

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OTLU PEYNİRLERDE *Listeria monocytogenes*'İN OLGUNLAŞMA
SÜRESİNCE CANLILIĞI VE ANTİBİYOTİK
DİRENÇLİLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Veteriner Hekim Rabia Mehtap TUNCAY
BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Yakup Can SANCAK

VAN-2018

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OTLU PEYNİRLERDE *Listeria monocytogenes*'İN OLGUNLAŞMA
SÜRESİNCE CANLILIĞI VE ANTİBİYOTİK DİRENÇLİLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Veteriner Hekim Rabia Mehtap TUNCAY
BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Yakup Can SANCAK

VAN-2018

Bu araştırma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 2015-SBE-D322'nolu proje olarak desteklenmiştir.

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**OTLU PEYNİRLERDE *Listeria monocytogenes*'İN OLGUNLAŞMA SÜRESİNCE
CANLILIĞI VE ANTİBİYOTİK DİRENÇLİLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Veteriner Hekim Rabia Mehtap TUNCAY
BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ



Prof. Dr. Yakup Can SANCAK

Jüri Başkanı



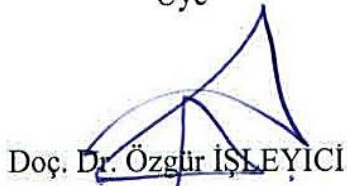
Prof. Dr. Ufuk Tansel ŞİRELİ

Üye



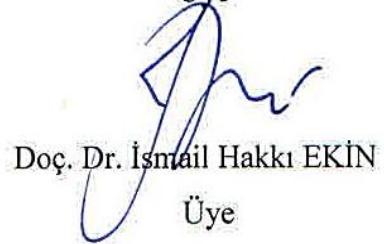
Prof. Dr. Uğur GÜNŞEN

Üye



Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ

Üye



Doç. Dr. İsmail Hakkı EKİN

Üye



TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın bütün aşamalarında destek ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Yakup Can SANCAK'a, araştırmamda desteklerini esirgemeyen Besin Hijyeni ve Teknolojisi anabilim dalı hocalarımdan Prof. Dr. Emrullah SAĞUN, Prof. Dr. Kamil EKİCİ ve Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ ile Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. İsmail Hakkı EKİN, Arş. Gör. Özgül GÜLAYDIN ve Veteriner Hekim Fatih ARSLAN'a, tez dönemimin her aşamasında desteğini esirgemeyen Öğretim Görevlisi Sema SANCAK'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu çalışmaya 2015-SBE-D322'nolu proje ile destek veren Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederim.

Çalışmamın her aşamasında hiçbir desteğini esirgemeyen Annem Saadet GÜNEŞ, babam Mesut GÜNEŞ, Ablalarım Mutlu YALÇIN ve Betül DEMİRAĞ, abim Şevket GÜNEŞ, Kayınvalidem Eser TUNCAY ve Kayınpederim Abdullah TUNCAY ile ailemin tüm fertlerine teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmamda gece gündüz demeden maddi manevi hiçbir desteğini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan çok değerli eşim Koray TUNCAY'a sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
Teşekkür.....	III
İçindekiler.....	IV
Simgeler ve Kısaltmalar.....	VII
Şekiller Listesi.....	VIII
Tablolar Listesi.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Sütün Beslenmedeki Önemi ve Üretim Miktarları.....	3
2.2. Peynir ve Beslenmedeki Önemi.....	4
2.3. Türkiye’de Peynir ve Yöresel Peynirler.....	7
2.4. Otlı Peynir.....	7
2.4.1. Otlı peynir yapımında kullanılan otlar.....	8
2.4.2. Otlı peynirin yapılışı.....	10
2.4.3. Otlı peynirin yeri ve önemi.....	12
2.4.4. Otlı peynirin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri.....	12
2.5. <i>Listeria</i> spp. Genel Özellikleri.....	18
2.5.1. <i>L. monocytogenes</i> ’in tarihçe ve sınıflandırılması.....	18
2.5.2. <i>L. monocytogenes</i> ’in üremesinde etkili faktörler.....	21
2.5.3. <i>L. monocytogenes</i> ’in rekabet özelliği.....	26
2.5.4. <i>L. monocytogenes</i> ’in antibiyotik dirençliliği.....	27
2.5.5. <i>L. monocytogenes</i> ’den ileri gelen enfeksiyonlar.....	28
2.5.6. <i>L. monocytogenes</i> ’in çevrede bulunuşu.....	33
2.5.7. <i>L. monocytogenes</i> ’in hayvanlarda bulunuşu.....	34
2.5.8. <i>L. monocytogenes</i> ’in gıdalarda bulunuşu.....	35
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	58
3.1. Van İli’nde Satışa Sunulan Otlı peynirlerde <i>L. monocytogenes</i> Varlığı.....	58
3.1.1. Gereç.....	58
3.1.2. Yöntem.....	58

3.2. Deneysel Otlu Peynir Örneklerinin Yapımı ve <i>L. monocytogenes</i> İnokulasyonu.....	65
3.2.1. Deneysel Otlu peynir üretimi.....	65
3.2.2. Çiğ sütte antibiyotik varlığının belirlenmesi.....	66
3.2.3. Süte inokule edilen <i>L. monocytogenes</i> sayısının hesaplanması.....	66
3.2.4. Çiğ süttten deneysel Otlu peynir yapımı.....	67
3.2.5. Deneysel Otlu peynirlerde mikrobiyolojik analizler.....	73
3.2.6. Deneysel Otlu peynirler örneklerinde kimyasal analizler.....	75
3.3. Saha İzolatları ve Referans <i>L. monocytogenes</i> 'in Antibiyotik Duyarlılık Testi.....	76
3.4. DNA Sekans Analizi.....	77
3.5. İstatistiksel Analizler	77
4. BULGULAR.....	79
4.1. Van İli'nde Satışa Sunulan Otlu Peynir Örneklerinde <i>L. monocytogenes</i> Varlığıyla İlgili Analiz Sonuçları.....	79
4.2. Deneysel Otlu peynir Analiz Bulguları.....	80
4.2.1. Otlu peynir yapımında kullanılan çiğ sütün antibiyotik kalıntısı, mikrobiyolojik ve kimyasal analiz sonuçları.....	80
4.2.2. Deneysel Otlu peynir yapımında kullanılan otların mikrobiyolojik ve kimyasal analiz sonuçları.....	81
4.2.3. Deneysel Otlu peynir örneklerinin olgunlaşma sırasındaki mikrobiyolojik analiz bulguları.....	81
4.2.4. Deneysel Otlu peynir örneklerinin olgunlaşma sırasındaki kimyasal analiz bulguları.....	89
4.2.5. Referans suş ile saha izolatlarının antibiyotik duyarlılık testi sonuçları.....	92
4.2.6. Referans suş ve saha izolatlarının sekans analiz sonuçları.....	93
4.2.7. Deneysel Otlu peynir örneklerinden elde edilen verilerin istatistik analiz sonuçları.....	93
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	106
ÖZET.....	129
SUMMARY.....	130

KAYNAKLAR.....	131
ÖZGEÇMİŞ.....	151
EKLER.....	152
EK 1. Festalar.....	152
EK 2. Alignment.....	154
EK 3. Etik Kurul Raporu.....	166
EK 4. İntihal Raporu.....	167



SİMGELER VE KISALTMALAR

CCFRA	: Campden & Chorleywood Food Research Association
cfu	: Colony-forming unit
cm³	: Santimetre küp
dk	: Dakika
dl	: Desilitre
FDA	: Food and Drug Administration
FSIS	: Food Safety and Inspection Service
g	: Gram
xg	: G-force
IDF	: International Dairy Federation
ISO	: International Organization for Standardization
kg	: Kilogram
kob	: Koloni oluşturan birim
L	: Litre
L.A.	: Laktik Asit
µl	: Mikrolitre
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
MIC	: Minimal İnhibitory Concentration
MPN	: Most Probable Number
sn	: Saniye
UMS	: Ulusal Mikrobiyoloji Standartları
USDA	: United States Department of Agriculture

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Otlı peynirin üretim şeması.....	11
Şekil 2.	Half Fraser Broth'ta ön zenginleştirme.....	59
Şekil 3.	<i>Listeria</i> spp. şüpheli Fraser Broth.....	59
Şekil 4.	Henry'nin aydınlatma düzeneği	60
Şekil 5.	Singlepath L'mono GLISA-Rapid Test, <i>L. monocytogenes</i> pozitif örnek....	63
Şekil 6.	Salamura olarak tüketime sunulan Sirmo ve Mendo otları.....	65
Şekil 7.	Betalaktam ve tetrasiklin grubu antibiyotik kalıntısı test stripleri.....	66
Şekil 8.	Deneyisel otlı peyir üretim aşaması.....	68
Şekil 9.	Çiğ süte maya katımı.....	69
Şekil 10.	Pıhtının kesilmesi.....	69
Şekil 11.	Teleme.....	70
Şekil 12.	Deneyisel Otlı peynirin üretimi baskıya alma aşaması.....	70
Şekil 13.	Deneyisel Otlı peyir kesim aşaması.....	71
Şekil 14.	Deneyisel Otlı peynir	71
Şekil 15.	Deneyisel Otlı peynirlerin +4 °C' de muhafazası.....	72
Şekil 16.	PALCAM Agar'da <i>L. monocytogenes</i> şüpheli koloni.....	74
Şekil 17.	Referans suşun antibiyogram testi görünümü.....	77
Şekil 18.	Sahadan izole edilen <i>L. monocytogenes</i> suşları Real-time PCR görüntüsü..	79
Şekil 19.	Sahadan izole edilen <i>L. monocytogenes</i> suşları agaroz jel elektroforez görüntüsü.....	80
Şekil 20.	Olgunlaşma süresi boyunca <i>L. monocytogenes</i> sayısında belirlenen değişimler (log ₁₀ kob/g).....	82
Şekil 21.	Olgunlaşma süresi boyunca R1, A1, B1 gruplarındaki <i>L. monocytogenes</i> sayısı (log ₁₀ kob/g), pH, % L.A. ve tuz değerindeki değişimler.....	83
Şekil 22.	Olgunlaşma süresi boyunca R2, A2, B2 gruplarındaki <i>L. monocytogenes</i> sayısı (log ₁₀ kob/g), pH, % L.A. ve tuz değerindeki değişimler.....	83
Şekil 23.	Olgunlaşma süresi boyunca R3, A3, B3 gruplarındaki <i>L. monocytogenes</i> sayısı (log ₁₀ kob/g), pH, % L.A. ve tuz değerindeki değişimler.....	84
Şekil 24.	Olgunlaşma süresi boyunca TAMM sayısında belirlenen değişimler (log ₁₀ kob/g).....	85

Şekil 25.	Olgunlaşma süresi boyunca TAPM sayısında belirlenen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).....	86
Şekil 26.	Olgunlaşma süresi boyunca LLP sayısında belirlenen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).....	87
Şekil 27.	Olgunlaşma süresi boyunca MK sayısında belirlenen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).....	88
Şekil 28.	Olgunlaşma süresi boyunca pH değerlerindeki değişimler.....	89
Şekil 29.	Olgunlaşma süresi boyunca titrasyon asitliği (%L.A.) değerlerindeki değişimler.....	90
Şekil 30.	Olgunlaşma süresi boyunca tuz (%) değerlerindeki değişimler.....	91
Şekil 31.	Referans suş ile saha izolatlarının sekans analiz sonuçlarına göre oluşturulan Cladogram.	93

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.	Van ve yöresinde doğal olarak yetişen ve süt ürünlerine katılan bitkilerin ait oldukları familya, Latince ve yöresel adları.....	9
Tablo 2.	<i>Listeria</i> cinsinin ayırt edilmesinde karakteristik özellikler.....	20
Tablo 3.	Gıda kaynaklı Listeriozis riskini etkileyen faktörler.....	37
Tablo 4.	Çiğ süte <i>L. monocytogenes</i> inokulum düzeyi ($\log_{10}$ kob/ml).....	68
Tablo 5.	Çalışmada kullanılan antibiyotik diskleri ve değerlendirme ölçüleri...	77
Tablo 6.	<i>L. monocytogenes</i> sayısındaki değişimler ($\log_{10}$ kob/g).....	82
Tablo 7.	Olgunlaşma süresi boyunca TAMM sayısında tespit edilen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).....	85
Tablo 8.	Olgunlaşma süresi boyunca TAPM sayısında tespit edilen değişimler ($\log_{10}$ kob/g)	86
Tablo 9.	Olgunlaşma süresi boyunca LLP sayısında tespit edilen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).....	87
Tablo 10.	Olgunlaşma süresi boyunca MK sayısında tespit edilen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).....	88
Tablo 11.	Olgunlaşma süresi boyunca örneklerde belirlenen pH değerleri.....	89
Tablo 12.	Olgunlaşma süresi boyunca örneklerde belirlenen titrasyon asitliği (%LA) değerleri.....	90
Tablo 13.	Olgunlaşma süresi boyunca örneklerde belirlenen tuz değerleri (%)...	91
Tablo 14.	Referans suş ile saha izolatlarının antibiyotik duyarlılık testi sonuçları..	92
Tablo 15.	Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen <i>L. monocytogenes</i> sayılarında meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri.....	94
Tablo 16.	Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen TAMM sayılarında meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri	95
Tablo 17.	Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen TAPM sayılarında meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri	96

Tablo 18.	Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen LLP sayılarında meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri.....	97
Tablo 19.	Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen MK sayılarında meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri.....	98
Tablo 20.	Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen pH değerlerinde meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri.....	99
Tablo 21.	Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen titrasyon asitliği değerlerinde meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri.....	100
Tablo 22.	Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen tuz değerlerinde meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri	101
Tablo 23.	Deneysel NK grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.....	102
Tablo 24.	Deneysel R1 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.....	102
Tablo 25.	Deneysel R2 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.....	102
Tablo 26.	Deneysel R3 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.....	103
Tablo 27.	Deneysel A1 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.....	103
Tablo 28.	Deneysel A2 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.....	103
Tablo 29.	Deneysel A3 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.....	104
Tablo 30.	Deneysel B1 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.....	104

Tablo 31. Deneysel B2 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.....	104
Tablo 32. Deneysel B3 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.....	105



1. GİRİŞ

İnsan sağığının korunması ve geliştirilmesi ile kaliteli bir hayatın sürdürölmesinde yeterli ve dengeli beslenmenin rolü çok büyüktür. Yeterli ve dengeli beslenme, vücudun ihtiyacı olan enerji ve besin öğelerinin her gün ihtiyaç duyulan miktarlarda alınmasıdır. Yeterli ve dengeli beslenme için; et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri, sebzeler ve meyveler ile ekmek ve tahıllar olmak üzere dört ana besin grubuna ayrılan besinlerden vücudun ihtiyacı kadar tüketilmelidir (Çom, 2008).

Beslenme, anne karnından itibaren yaşamı devam ettirmek için vazgeçilmez bir ihtiyaçtır. Bireylerin sağıklı, yeterli ve dengeli beslenmesi ile beslenme konusunda doğru alışkanlıklar kazanması; büyüme ve gelişme potansiyeline ulaşma, kaliteli bir yaşam sürme ve toplumda meydana gelen birtakım hastalıkların önlenmesi için önemli bir zorunluluktur. Cinsiyet, yaş, aktivite, fizyolojik ve genetik özellikler ile hastalık gibi durumlar alınması gereken besin öğelerinin miktarını etkilediğinden, beslenme bireye özgü olarak planlanmalı ve uygulanmalıdır. Ancak, toplumun sağığı için bazı temel beslenme ilkelerinin genel olarak belirlenmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir (Anonim, 2004).

Süt ve süt ürünlerinin tüketimi, sağıklı ve dengeli beslenme açısından ayrı bir öneme sahiptir (Kaya, 2014).

Türkiye’de üretilen peynirlerin başında her ne kadar beyaz peynir ve bunu takip eden kaşar peyniri geliyorsa da bazı mahali peynirler de bölgesel olarak önem taşımaktadır (Ergün ve ark., 1992). Ülkemizde üretilen yöresel peynirlerden biri de Doğı Anadolu bölgesinde daha çok koyun ve keçi sütünden üretilen Van Otlı peyniridir (İnal ve Ergün, 1990; Coşkun 2005). Tüketilirken içine katılan otların koku ve lezzeti hissedilen, çok hafif ve yuvarlak gözeneklere sahip olan Van Otlı peyniri (İnal ve Ergün, 1990; Coşkun 2005), Doğı ve Güneydoğı Anadolu bölgelerinde özellikle Van ile Bitlis, Diyarbakır, Siirt ve Batman gibi çevre illerde üretilen ve sevilerek tüketilen mahalli bir peynir çeşididir (Yetişmeyen, 1997a; Coşkun ve Tunçtürk, 1998).

Otlı peynir imalatı genellikle Mayıs ve Haziran aylarında yapılmakta olup kullanılan süt çoğunlukla koyun sütüdür (Akyüz ve Coşkun, 1996). Otların salamura

yapılarak saklanması, Otlu peynirin üretim mevsimini sonraki aylara kadar taşımaktadır (Coşkun ve Tunçtürk, 1998).

Otlu peynirin standart bir üretimi olmayıp farklı uygulamalar mevcuttur. Otlu peynir üretimi bugün hala köy şartlarında, hijyenden uzak ve atadan kalma usullerle yapılmaktadır. Bununla birlikte üretimde çiğ süt kullanılması patojen mikroorganizmaların peynire geçmesine sebep olabilmektedir. Üretilen peynirler hijyenik olmayan şartlarda, plastik leğenlerde ve ortam ısısında üstü örtülmeden pazarlanmakta (Kurt ve Akyüz, 1984; Akyüz ve Coşkun, 1996), bu da halk sağlığı yönünden oldukça önemli bir risk oluşturmaktadır. Nitekim, yapılan araştırmalarda (Yetişmeyen ve ark., 1992; Sönmezsoy, 1993; Sancak ve ark., 1996; Sağun ve ark., 2001; Coşkun ve Öztürk, 2002), Otlu peynirlerin hijyenik kalitesinin iyi olmadığı ve bazı patojen bakterileri içerdiği belirtilmektedir. Bunun sonucu olarak da tüketici sağlığı açısından risk taşıyan düşük kalitede ve standart olmayan ürünlerle karşılaşmaktadır (Bostan ve Uğur, 1992; Hayaloğlu ve ark., 2002).

Peynirlerin üretim, olgunlaştırma, depolama ve nakil aşamalarında *Listeria* türlerinin canlı kalabildiği ve bu ürünlerin Listeriozis yönünden sağlık riski oluşturabileceği bildirilmiştir (Ryser ve Marth, 1987a; 1987b). Özellikle hijyenik kalitesi düşük süt kullanılarak yapılan peynirlerin gıda kaynaklı Listeriozis için substrat görevi gördüğü bildirilmiştir (Dominguez ve ark., 1987).

Listeria monocytogenes'in olgunlaşmış peynirlerden izole edilmesi bu patojenin olgunlaşma esnasında ne kadar süre canlı kaldığının araştırılmasına sebep olmuş ve yapılan araştırmalarda *L. monocytogenes*'in çeşitli peynirlerde farklı süreler canlı kalabildiği ortaya konmuştur (Dominguez ve ark., 1987; Ryser ve Marth, 1989; Papageorgiou, 1989; Yousef -Marth, 1990; Buazzi ve ark., 1992).

Bu araştırma, Van piyasasından toplanan Otlu peynirlerin *L. monocytogenes* ile kontaminasyon sıklığını belirlemek, referans ve örnekden tespit edilen *L. monocytogenes* suşları ile farklı düzeylerde kontamine edilen çiğ süttten deneysel olarak ayrı ayrı üretilen Otlu peynirlerde olgunlaşma süresince *L. monocytogenes*'in canlı kalabilme kabiliyeti ve antibiyotik dirençlilik profillerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Sütün Beslenmedeki Önemi ve Üretim Miktarları

Beslenmede önemli bir rolü olan süt; vücudun enerjisi, yapısı ve biyokimyasal işlevleri için gerekli olan belli başlı besin unsurlarını dengeli ve yeterli bir şekilde içermesinden dolayı mevcut besinler içinde en kompleks olanıdır. Süt, yüksek kaliteli protein kaynağı olmasının yanında özellikle kalsiyum, vitamin B₂ (riboflavin), vitamin B₁₂ (kobalamin) ve fosfor içeriği bakımından oldukça zengindir (Demirci ve Şimşek, 1997).

Özellikle çocukluk, gebelik, emzirme ve yaşlılık dönemlerinde kemik sağlığı için önemli bir besin kaynağı olan sütün; büyüme, gelişme, bağışıklık sisteminin güçlenmesi, kan basıncının düzenlenmesi ve bazı hastalıkların önlenmesinde koruyucu etkisi vardır (Anonim, 2017). Diğer yandan, toplumun yeterli ve dengeli beslenmesi açısından da büyük önem taşımaktadır (Demirci, 1996). Ayrıca süt ve süt ürünleri organizmanın çalışması, büyüme ve yetişkinlikte gerekli olan protein, fosfor ve B₁₂ vitamini yönünden de zengindir. Süt ve süt ürünleri doymuş yağ, kolesterol ile yağda eriyen A vitaminini içerirler (Anonim, 2015; Yücecan, 2016).

Türkiye’de süt ve süt ürünleri beslenme açısından oldukça önemli bir yere sahiptir, ancak süt ürünlerinden yoğurt, peynir ve ayran daha sık tüketilirken, içme sütü şeklinde tüketim oldukça düşük düzeydedir. Süt ve süt ürünlerinin tüketimi ile ilgili rakamların belirlenmesi, kayıt dışı üretimin çok fazla olması ile denetimlerin tam olarak yapılmamasından dolayı oldukça zordur. Ülkemizde süt ve süt ürünleri tüketim miktarı ile üretilen süt miktarı eşit varsayıldığında, 2015 yılı için kişi başına yaklaşık 236 kg süt düştüğü hesaplanmıştır. 2012-2014 yıllarında kişi başına yıllık süt tüketimi %3.4 artarken, 2015 yılında %0.85 düşüş göstermiştir (ASÜD, 2015).

Van’da 2013 yılında 264.718 ton süt üretilmiş (Türkiye’deki toplam süt üretiminin %1.45’i) ve toplam süt üretiminin %61’i büyükbaş hayvanlardan, %39’u koyun ve keçi gibi küçükbaş hayvanlardan sağlanmıştır (Anonim, 2014).

Çiğ süttten elverişli bir şekilde yararlanmak, dayanıklılık süresini uzatmak, tüketici sağlığını korumak, değişik fiziksel, kimyasal ve duyuusal niteliklere sahip

ürünler elde etmek amacıyla ısı işlemine dayalı süt işleme yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden en yaygın ve tercih edileni de peynir üretimidir (Tekinşen, 2000).

2.2. Peynir ve Beslenmedeki Önemi

Peynir, çabuk bozulabilme özelliğine sahip sütün rutubet oranının azaltılmasıyla besin değeri yüksek, çeşidine göre muhafaza koşulları 4-5 günden 5-10 yıla kadar değişen sürelerde bozulmadan saklanabilen forma dönüşmesiyle elde edilen bir süt ürünüdür (Tekinşen, 2000). Üretilen sütün hacimliliği, naklinin zor olması ve çabuk bozulması gibi nedenlerden dolayı, önemli bir kısmı daha dayanıklı bir ürün olan peynire işlenmektedir. Süt ürünleri içerisinde en çok bilinen ve üretimi en eski olan gıda maddesi peynirdir (Demirci, 1996). Peynir; hoş a giden tat ve aroması, hiçbir hazırlık yapılmadan tüketilebilmesi, gıda veya katkı maddesi olarak kullanılabilmesinden dolayı değerli gıda maddeleri arasında kabul edilmiştir (Akın, 2010).

Peynir, muhafaza süresinin uzun olmasının yanında besin maddelerinin önemli bir kısmını ihtiva etmesi, süt üretiminin fazla olduğu mevsimlerde üretim fazlası sütün kısa sürede peynire işlenebilmesi ve toplumun isteklerine cevap verebilecek birçok çeşidiyle üretimi hızlı bir artış gösteren önemli bir süt ürünüdür (Fox, 1999; Tekinşen, 2000).

Peynir ilk olarak Kanana adlı bir Arap seyyahın, koyun midesinden yapılmış bir torbada taşıdığı sütün pıhtılaşmasıyla bulunmuştur. Ayrıca İskit Türkleri ve Fin göçmenlerinin de peyniri keşfettiklerine dair bilgiler vardır. Peynir yapımı, Roma'lılar zamanında gelişmiş ve Avrupa'nın birçok bölgesine yayılmıştır. Önceleri basit alet ve ekipmanlarla yapılan peynir, 1851 yılından itibaren ilk kez Roma'da kurulan bir peynir tesisinde fabrikasyon şeklinde üretilmiş ve özellikle II. Dünya savaşıdan sonra bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişmeler peynir üretiminde de kendini hissettirmeye başlamıştır (Demirci ve Şimşek, 1997).

Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde peynir, "hammaddenin uygun bir pıhtılaştırıcı kullanılarak pıhtılaştırılması ve pıhtıdan peyniraltı suyunun ayrılmasıyla ya da sütün permeatının ayrılmasından sonra pıhtılaştırılmasıyla elde edilen, farklı sertliklerde ve yağ içeriklerinde, salamura ya da kuru tuzlama ile tuzlanarak ya da tuzlanmadan, starter

kültür kullanarak ya da kullanmadan, telemesi haşlanarak ya da haşlanmadan, çeşnili ya da çeşnisiz olarak, tekniğine uygun olarak üretilen, olgunlaştırılmadan ya da olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen, çeşidine özgü karakteristik özellikleri gösteren süt ürünleridir” şeklinde tanımlanmaktadır (GMT, 2015). Gıda ve Tarım Teşkilatı (Food and Agriculture Organization, FAO) tarafından ise peynir, “tamamen veya kısmen süt proteini, yağsız süt, kısmen yağsız süt, krema, peynir altı suyu kreması veya ayran ya da bu malzemelerin herhangi bir bileşimini, maya veya diğer uygun pıhtılaştırıcı maddelerin etkisi yoluyla koagüle edilmesi ve peynir altı suyunun süzülmesiyle elde edilen olgunlaştırılmış ya da olgunlaştırılmamış yumuşak, yarı sert, sert ya da ekstra sert bir ürün” şeklinde tanımlanmaktadır (FAO, 2018).

Peynir; özellikle protein, biyoaktif peptit, aminoasit, yağ, yağ asidi, vitamin ve mineral maddeler yönünden oldukça zengin bir gıda maddesidir. Peynirin beslenmedeki önemi daha çok biyolojik yönden değerli proteinleri yüksek miktarda içermesinden kaynaklanmaktadır. Günlük 100 g yumuşak peynir yetişkin bir kişinin protein gereksiniminin %30-40’ını, 100 g sert peynir ise %40-50’sini sağlamaktadır (Renner, 1993). İçerdiği esansiyel aminoasitlerle de dengeli beslenmeye katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda günde 100 g peynir tüketilmesi esansiyel aminoasit ihtiyacının karşılanması için yeterli olacaktır (İnal, 1990).

Süt yağı bakımından zengin olan peynirde, serbest yağ asitleri ve yüksek değerli doymamış yağ asitlerinin oranı da yüksektir (Flaim ve ark., 1981; Renner, 1993). Peynire işlenecek sütün yağını ayarlayarak farklı yağ içeriğine sahip peynirler üretilmektedir (Renner, 1993). Peynirde bulunan yağ, olgunlaşma esnasında parçalanarak aroma oluşumuna katkıda bulunur (Demirci, 1996).

Peynirin kalori miktarı, içerdiği protein ve yağ miktarına göre değişmektedir. Bu değer tam yağlı sert peynirlerde 400-440 kalori/100 g, tam yağlı yarı sert peynirlerde 350-400 kalori/100 g ve az yağlı peynirlerde ise 100-350 kalori/100 g’dır (Üçüncü, 2004). Kolesterol düzeyi ise yağ miktarına bağlı olarak 0-100 mg/100 g değerleri arasında değişmekte ve oldukça düşüktür. Bu nedenle peynir kolesterol alımında diğer gıdalar içerisinde yaklaşık %3-4’lük bir paya sahiptir (Flaim ve ark., 1981; Renner, 1993).

Peynir, vitamin A, B₁ ve B₂ açısından da zengindir. Peynir üretimi sırasında yağda eriyen vitaminler bir değişikliğe uğramadığı için peynirdeki miktarları genellikle süt yağında bulunan düzeydedir. Vitamin A, D, E, K ve karoten konsantrasyonları yağ oranına bağlı olarak değişiklik gösterir. Yağ oranı fazlalaştıkça, yağda eriyen vitamin miktarında artmaktadır. Tam yağlı peynirler, süttten 5-8 kat daha fazla yağda eriyen vitamin içermektedir. Tam yağlı süttten üretilen peynirlerde A vitamininin %80-85'i peynire geçmektedir. Bunun için peynir, A vitamini yönünden önemli bir kaynak durumundadır. Suda çözünen B kompleks vitaminlerinde bu geçiş daha düşüktür. Tiamin ve niasinde %10-20, riboflavin ve biotinde %20-30, piridoksin ve pantotenik asitte %30-60 kadardır. Suda çözünen B grubu vitaminler peynirin olgunlaşması sırasında peynir mikroflorası tarafından sentezlendiği için, bu vitaminlerin düzeyi süttekinden daha yüksektir. Bu durum özellikle B₁₂ vitamini için geçerlidir. Bu nedenle peynir B grubu vitaminler, özellikle B₁₂ vitamini yönünden önemli bir kaynaktır (İnal, 1990; Demirci, 1996; Kamber, 2005).

Peynir; kalsiyum, fosfor, magnezyum ve çinko gibi bazı mineral maddeler açısından önemli bir besin kaynağıdır. Süt ürünlerinde özellikle peynirdeki en önemli mineral maddelerden birisi kalsiyum olup, miktarı peynir çeşidine göre değişmektedir. Peynire işlenecek süttün kalsiyum miktarı süte kalsiyum klorür (CaCl₂) ilavesiyle arttırılabilmektedir. Kalsiyumun besleyici öneminin yanında, peynirin tekstürü üzerinde de büyük rolü bulunmaktadır (McSweeney, 2007).

Peynirde laktoz çok düşük miktarlarda (%1-3) bulunur. Çünkü sütteki laktozun %90'ı peynir altı suyuna geçer ve peynir pıhtısında kalan bu kısım da olgunlaşma sırasında laktik asit ve laktatlara dönüşür. Bundan dolayı, peynir laktoz intöleransı olanlar ve diabetik hastalar için uygun bir gıda maddesidir (Blanc, 1982; Yetişmeyen, 1995; Demirci, 1996; Tekinşen, 2000). Besleyici değerinin yüksek olması, sindirim kolaylığı, yeterli kalsiyum ve fosfor miktarı ve içerdiği aminoasitler beslenme ve sağlık açısından peynirin önemini daha da artırmaktadır (Coşkun ve ark., 1990).

2.3. Türkiye’de Peynir ve Yöresel Peynirler

Birçok ülkede değişik özelliklerde çeşitli peynirler üretilmesi, her bir çeşidin kendi içinde şekil, büyüklük ve ambalaj yönünden farklı olması, üretimde çeşitli süt türlerinin kullanılması ve bazı peynir çeşitlerinin birbirine benzemesi gibi nedenler zaman içinde birçok sınıflandırmaya neden olmuştur (Üçüncü, 2004; Akın, 2010). Peynirler; FAO/WHO tarafından uluslararası ticarete oluşan sorunlardan dolayı olgunlaşmış, küflü, taze veya olgunlaşmamış olarak üç ana grupta toplanmıştır. Bu genel gruplandırmanın ardından geçmişten günümüze peynirler; bazen kazeini pıhtılaştırma yöntemi, olgunlaşma özellikleri, süt türü, konsistens, su oranı ve yağ oranı, bazen de kurumaddede yağ oranı ve yağsız peynir kitlesindeki su oranına göre gruplandırılarak sınıflandırılmıştır (Üçüncü, 2004).

Dünya çapında 1000-4000 arasında, ülkemizde ise 130’dan fazla kendine has şekil ve lezzete sahip peynir çeşidi ve türevi bulunmaktadır (Kamber, 2005). Ülkemizde üretilen peynir çeşitlerinden beyaz peynir, kaşar peyniri ve tulum peyniri en yaygın tüketilen peynirler olmakla beraber lor, çökelek, dil, Çerkez, Otlu peynirler gibi diğer yöresel peynirlerde önemli miktarda tüketilmektedir (Durlu-Özkaya ve Gün, 2017).

Ülkemizde üretilen yöresel peynirlerden biri de Doğu Anadolu Bölgesi’nde, önemli bir yeri olan koyun ve keçi sütü başta olmak üzere inek, keçi ve bunların karışımı olan sütlerden üretilen Van Otlu peyniridir (İnal ve Ergün, 1990; Coşkun, 2005; Çakmakçı, 2011).

2.4. Otlu Peynir

Otlu peynir, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde özellikle Van, Bitlis, Diyarbakır, Siirt, Batman, Ağrı ve Kars’ta üretilen ve çok sevilerek tüketilen yöresel bir peynir çeşididir (Yetişmeyen, 1997a; Coşkun ve Tunçtürk, 1998).

Otlu peynir Van’da genellikle Mayıs ve Haziran aylarında çoğunlukla koyun sütü kullanılarak yapılmaktadır (Akyüz ve Coşkun, 1996). Koyun sütüne keçi ve inek sütü karıştırılarak koyun sütünün az bulunduğu Temmuz, Ağustos ve daha sonraki aylarda da üretim gerçekleştirilmektedir (Coşkun ve Tunçtürk, 1998).

2.4.1. Otlu peynir yapımında kullanılan otlar

Peynire katılan otlar peyniri daha uzun süre muhafaza etmek, hazmının daha kolay olmasını sağlamak ve aroma kazandırmak amacıyla katılmaktadır (Akyüz ve Coşkun, 1996). Otlu peynir yapımında *Liliaceae* ailesinden 8, *Lamiaceae* ailesinden 5, *Apiaceae* ailesinden 8, *Caryophyllacaceae* ailesinden 2, *Brassicaceae* ailesinden 1 ve *Ranunculaceae* ailesinden 1 olmak üzere toplam 25 bitki kullanılmaktadır. Yöresel adlarıyla sirmo, mendo, heliz ve kekik en çok kullanılan otlardır (Özçelik, 1989). Sirmo (*Allium* spp.) diğerlerine göre daha çok bulunması ile tadının ve aromasının Otlu peynirde daha fazla arzu edilmesinden dolayı en çok kullanılanıdır. Otlar ayrı ayrı kullanılabildiği gibi karışık olarak da kullanılabilir. Bu otlardan sirmo, kekik ve nane baharat özelliğine sahiptir. Ayrıca kekik, nane, sirmo ve mendo otlarının koliform grubu mikroorganizmalar üzerine inhibitör etki gösterdiği bildirilmiştir (Akyüz ve Coşkun, 1996). Otların bu özelliği istenen bir durum olmasına rağmen, Otlu peynirin patojenlere karşı her zaman güvenli olduğunu söylemek doğru olmaz. Otların antibakteriyel özelliği ne kadar fazla olursa olsun, peynir yapımında kullanılan çiğ sütün içerdiği bütün patojen mikroorganizmaları yok etmesi mümkün olamaz (Coşkun ve Tunçtürk, 1998).

Van ve yöresinde bulunan, Otlu peynir gibi yöresel ürünlere katılan bazı otlar ve ait oldukları familyalar, Latince ve yöresel adları Tablo 1’de verilmiştir (Özçelik, 1989; Coşkun ve Tunçtürk, 1998; Anonim, 2017).

Tablo 1. Van ve yöresinde doğal olarak yetişen ve süt ürünlerine katılan bitkilerin ait oldukları familya, Latince ve yöresel adları.

Familya	Latince Adları	Yöresel Adları
<i>Liliaceae</i>	<i>Eremurus spectabilis</i>	Çiriş
	<i>Allium schoenoprasum</i>	Sirmo, sirik
	<i>Allium fuscoviolaceum</i>	İt soğanı, hağız, sirmo
	<i>Allium scorodoprasum</i>	Çatlanguç, sirmo
	<i>Allium aucheri</i>	Sirmo, sirim
	<i>Allium paniculatum</i>	Sirmo, handuk
	<i>Allium akaka</i>	Kuzukulağı
	<i>Allium ef. Cardiostemon</i>	Sirmo, sirik
<i>Lamiaceae</i>	<i>Ocimum basilicum</i>	Reyhan
	<i>Ziziphora elinopodioides</i>	Keklik otu, kekik otu
	<i>Mentha spicate</i>	Yarpuz, pünge
	<i>Thymus migricus</i>	Kekik, çatır, zater
	<i>Thymus kotschyanus</i>	Kekik, çatır, zater
<i>Apiaceae</i>	<i>Ferula rigidula</i>	Heliz
	<i>Ferula orentalis</i>	Heliz
	<i>Ferula L. spp.</i>	Hitik, Hiltik
	<i>Parangos ferulacea</i>	Heliz
	<i>Parangos pabularia</i>	Heliz, kerkur
	<i>Anethum graveolens</i>	Tere otu, dereotu
	<i>Carum carvi</i>	Tarakotu
	<i>Antriscus neemorosa</i>	Mendo
<i>Cayophyllaceae</i>	<i>Silena vulgaris</i>	Siyabo
	<i>Gypsophila L. spp.</i>	Çöven
<i>Brassicaceae</i>	<i>Nasturtium officinale</i>	Tere otu
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Ranunculus polyanthemos</i>	Çünk

Otlu peynir üretiminde kullanılan otlar, peyniri vitamin içeriği bakımından da zenginleştirmektedir. Bir araştırmada, peynir içerisinde bulunan otlarda ortalama 68.26 µg/g vitamin C ve 4580 µg/g karoten tespit edilmiştir (Testereci ve ark., 1995). Başka bir araştırmada ise, piyasada satılan ve peynire katılan otlardaki vitamin C miktarı çeşitli otlarda 1.70-77.07 mg/100 g arasında değişen oranlarda bulunmuştur (Coşkun ve Öztürk, 2000). Bu bulgular da peynire katılan otların C vitamini bakımından fakir olan süt ürünlerinin vitamin değerini arttırdığını göstermektedir (Durmaz, 2003).

Peynire katılan otlar, ilkbaharda araziden toplanarak ve iyice yıkanıp kıyılarak uygun kaplara konulmakta ve üzerine yaklaşık %16 oranında tuzlu su dökülerek 15-20

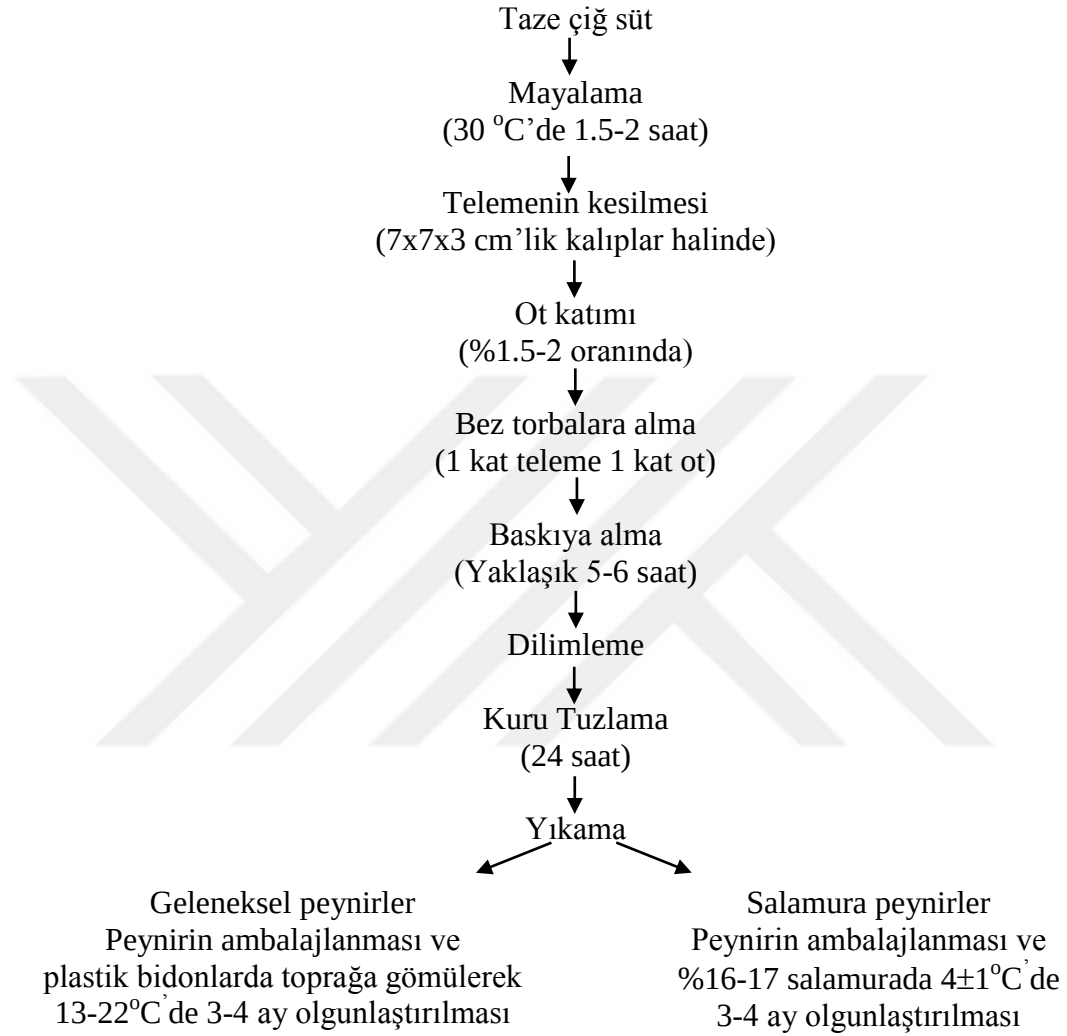
gün bu şekilde salmurada bekletildikten sonra kullanılmaktadır. Hazırlanan bu otlar, peynire yıkanarak tuzu giderildikten sonra, yıkanmadan ve salamura yapılmadan da katılabilmektedir. Fakat heliz gibi zehir etkisi olan otların iyice kaynatılıp tuzlandıktan sonra kullanılması gerekmektedir (Akyüz ve Coşkun, 1996). Otlar peynir üretiminde kullanılan otların toplanması, doğranması ve tuzlanması gibi işlemler hijyenik şartlarda yapılmalı, yıkamada kullanılan su ve diğer ekipman temiz olmalı, otlar kapalı kaplarda ve soğuk şartlarda muhafaza edilmelidir (Sağun ve ark., 2005b). Otların peynire katılma oranları bölgelere ve şahıslara göre farklılık göstermekle beraber, genellikle %0.1-15 arasında değişmektedir. Tüketiciler genelde ot oranı az olan peynirleri tercih etmekte ve otu fazla olan peynirler kabul görmemektedir (Akyüz ve Coşkun, 1996). Bununla birlikte peynire katılacak ot miktarının, kullanılacak olan süt ağırlığı esas alınarak %2'yi aşmaması gerektiği ve %1 oranında ot katılmasının peynirin pazar payının artırılması bakımından uygun olacağı tavsiye edilmektedir (Coşkun ve ark., 1996).

2.4.2. Otların peynirin yapılışı

Otların peynirin üretiminin belirli bir standardı olmayıp, farklı uygulamalar mevcuttur. Genellikle sağılan taze süt süzildikten sonra, soğumadan hemen veya süt soğumuş ise mayalama derecesine (yaklaşık 30 °C) ısıtılarak 1.5-2.0 saatte pıhtılaşacak şekilde mayalanır ve daha sonra üzeri tahta kapak veya örtü ile kapatılır (Sancak, 1989).

Pıhtı oluşunca, parçalanarak bez torbalara bir kat pıhtı bir kat da özel olarak hazırlanmış ot karışımı (sirmo, helis, mendo, kekik, nane, dereotu vb.) konarak torbanın ağzı iyice bağlanır ve üzerine ağırlık konarak 5-6 saat süzölmeye bırakılır. Süzölme işlemi tamamlanınca peynir torbadan çıkarılarak 2-3 cm kalınlıkta dilimlenir, kuru tuz ile tuzlanan kalıplar 3-5 gün kadar serin bir yerde bekletilir, sonra temiz su ile yıkanarak salamuraya bırakılır veya önceden özel olarak hazırlanmış cacıkla bir sıra peynir bir sıra cacık olmak üzere küp, plastik ve buna benzer bidonlara hava kalmayacak şekilde sıkıca basılarak doldurulur (cacık yerine ufalanmış peynir de kullanılabilir). Küpün veya bidonun ağzı cacıkla sıvanır, üzerine yıkanmış asma veya iğde yaprağı dizilir, temiz bir bezle üzeri kapatılır, hazırlanan samanlı çamurla iyice sıvanır ve daha sonra ağzı toprağa gelecek şekilde toprağa gömülür. Bu şekilde 3-4 ay kadar olgunlaşmaya bırakılır ve olgunlaşma işleminin tamamlanmasından sonra tüketime sunulur (Sancak, 1989; Ergün ve ark., 1992).

Otlu peynirler yaz aylarında taze olarak da satılmaktadır. Tüketiciler Otlu peyniri riskli bir şekilde taze olarak tüketebildikleri gibi, isteğe bağlı olarak toprağa gömerek veya salamurada olgunlaştırdıktan sonra da tüketebilmektedirler (Sancak, 1989).



Şekil 1. Otlu peynirin üretim şeması.

Otlu peynir üretimi uzun yıllardan beri yapılmasına rağmen, uygulanan teknik zaman içerisinde yeterli bir gelişme gösterememiştir. Günümüzde hijyenik koşullar gözardı edilerek, köy şartlarında ve atadan kalma usullerle Otlu peynirin üretilmesi standardizasyon ve kalite kontrolünü güçleştirmektedir. Üretimde kullanılan çiğ sütte bulunan patojen mikroorganizmaların da peynire geçmesi, halk sağlığı açısından tehlikeler oluşturmaktadır (Kurt ve Akyüz, 1984; Akyüz ve Coşkun, 1996).

Nitekim yapılan bazı araştırmalarda, Otlu peynirlerin hijyenik kalitesinin iyi olmadığı ve bazı patojen bakterileri içerdiği ortaya konmuştur (Yetişmeyen ve ark.,

1992; Sönmezsoy, 1993; Sancak ve ark., 1996; Sağun ve ark., 2001a; Coşkun ve Öztürk, 2002; Kaynar ve ark., 2005; Kurt ve Akyüz, 2015). Bunun sonucu olarak da tüketici sağlığı açısından risk taşıyan, düşük kalitede ve standart olmayan ürünlerle karşılaşmaktadır (Bostan ve Uğur, 1992; Hayaloğlu ve ark., 2002).

2.4.3. Otlu peynirin yeri ve önemi

Otlu peynir Van'a ait en önemli değerlerden biri olmasının yanında, ilin tanıtımında ve turizm sektöründe kullanılan, ayrıca yerel ekonomiye katkı sağlayan bir üründür (Yenipınar ve ark., 2014).

Tüketilirken yapımında kullanılan otların koku ve tadları hissedilen Otlu peynir, çok hafif lezzete ve yuvarlak gözeneklere sahiptir (İnal ve Ergün, 1990; Coşkun, 2005).

Coşkun ve Öztürk (1998), Van il merkezinde 781 kişi ile yapılan anket sonucunda, ailelerin %95.77'sinin Otlu peynir tükettiğini ve kişi başına Otlu peynir tüketiminin yıllık 14.74 kg, Türkiye'de ise kişi başına peynir tüketiminin ortalama 3.2 kg/yıl olduğunu belirtmişlerdir. Şahin ve ark. (2001) Van'da 196 aile ile yapılan anket çalışmasında, ailelerin aylık ortalama 17.5 kg açık süt, 4.6 kg pastörize süt, 14.7 kg yoğurt, 1.6 kg beyaz peynir, 0.5 kg kaşar peyniri, 0.3 kg tulum peyniri, 5.9 kg Otlu peynir, 1.3 kg tereyağı ve 1.1 kg çökelek tüketimi olduğunu belirtmişlerdir. Andiç ve ark. (2002) Van'da ailelerin yıllık ortalama 243.4 kg açık süt, 37.2 kg pastörize süt, 180.1 kg yoğurt, 17.4 kg beyaz peynir, 6.2 kg kaşar peyniri, 3.7 kg tulum peyniri, 74.6 kg Otlu peynir, 16.5 kg tereyağı ve 12.9 kg çökelek tükettiklerini bildirmişlerdir. Bu verilere göre bölgede Otlu peynirin sevilerek ve yoğun bir şekilde tüketildiği görülmektedir.

2.4.4. Otlu peynirin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri

Eralp (1953), 11 Otlu peynir örneğinde ortalama olarak kuru madde miktarını %58.51, protein miktarını %3.32, tuz miktarını %8.28, yağ miktarını %4.04 ve asitlik değerini 70.72 SH olarak tespit etmiştir.

İzmen ve Kaptan (1966), 29 Otlı peynir örneğinde ortalama olarak kuru madde miktarını %58.73, protein miktarını %2.01, tuz miktarını %4.70, yağ miktarını %4.20, kül miktarını %6.10, asitlik değerini ise %1.40 LA olarak bulmuşlardır.

Kurt (1968), 30 Otlı peynir örneğinde sırasıyla ortalama, kuru madde, protein, tuz, yağ, kül, yağsız kuru madde, asitlik, toplam azotlu madde, suda eriyen azotlu madde ve kuru maddede yağ miktarını %58.73, %4.49, %5.73, %5.12, %7.20, %33.61, 112.73 SH, %3.8, %0.3073 ve %42.72 olarak tespit etmiştir.

Kurt ve Akyüz (1984), 10 Otlı peynir örneğinin kimyasal analiz sonuçlarını ortalama olarak kuru madde, protein, tuz, yağ, kül, saf kül, yağsız kuru madde, asitlik, suda eriyen azot ve kuru maddede yağ oranını sırasıyla %47.67, %3.96, %6.39, %8.15, %7.67, %1.28, %29.52, %0.68 LA, %1.89 ve %38.05 olarak bildirmişlerdir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarını ise ortalama olarak aerob mezofil bakteri sayısını 9.7×10^8 /g, koliform sayısını 1.51×10^4 /g, lipolitik bakteri sayısını 1.5×10^7 /g, proteolitik bakteri sayısını 3.7×10^6 /g, laktik asit bakteri sayısını 15.7×10^5 /g ve maya-küf sayısını 16.2×10^4 /g olarak tespit etmişlerdir.

Sancak (1989), olgunlaştırılmış 50 Otlı peynir örneğinde ortalama pH değerini 3.86, kuru madde oranını %58.14, protein oranını %5.43, tuz oranını %7.21, yağ oranını %3.38 ve asitlik değerini %2.46 LA olarak belirlemiştir. Mikrobiyolojik analiz sonucunda ise ortalama aerob mezofil, koliform, enterobakteri, stafilokok, laktobasil ve maya-küf sayılarını sırasıyla 8.6×10^6 /g, 9.3×10^2 /g, 6.3×10^4 /g, 8.5×10^2 /g, 9.9×10^5 /g ve 5.6×10^4 /g olarak bildirmiştir.

Coşkun (1990), Van Otlı peynirinde peynire katılan otların peynirin duysal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri ile olgunlaşmaya etkilerini belirlemek üzere ürettiği 3 grup Otlı peynirde ortalama olarak kimyasal analiz sonuçlarını sırasıyla kuru madde oranını %49.33, 48.40, 51.14, tuz oranını % 7.38, 7.65, 7.33 ve titrasyon asitliğini 1.26, 1.71, 1.70 %LA olarak tespit etmiştir.

Ergün ve ark. (1992), 25 adet Otlı peynir örneğinin hiçbirisinde fekal koliforma rastlamadıklarını, örneklerin %28'inin 10^5 /g'dan fazla *S. aureus* içerdiğini, ayrıca izole

edilen küflerin identifikasyonunda toksik karakterde küf mantarına rastlanmadığını belirtmişlerdir.

Yetişmeyen ve ark. (1992), Ankara’da Otlı peynirlerle ilgili olarak yaptıkları çalışmada, toplam 25 adet örnek incelemişlerdir. Örneklerin kimyasal analiz sonuçları ortalama olarak, pH 4.84, kuru madde %47.23, protein %9.66, tuz %6.45, yağ %8.82, kül %7.74, asitlik %0.71 LA, toplam azotlu madde %0.8, suda eriyen azot %0.41, kuru maddede yağ %39.49, protein olmayan azot miktarı %0.23 bulunmuştur. Mikrobiyolojik analiz sonuçları ise, ortalama olarak, 2.27×10^6 /g aerob mezofil, 5.57×10^5 /g koliform, 4.76×10^5 /g maya-küf tespit edilmiştir. Bu örnekler duyuşal özellikler bakımından çok kötü puan almışlardır ve araştırmacılar, bu sonucun hijyenik şartların yetersizliğinden kaynaklı olduğu kanısına varmışlardır.

Sönmezsoy (1993), Kozluk-Batman Bölgesinde Otlı peynirler üzerine yaptığı çalışmada 15 adet Otlı peynir örneğinin kimyasal analizi sonunda ortalama olarak, kuru madde, protein, tuz, yağ ve asitliği sırasıyla %43.05, %2.98, %6.63, %4.03 ve %1.37 LA olarak tespit etmiştir. Mikrobiyolojik analizler sonucunda ise ortalama olarak aerobik mezofilik bakteri sayısını 5.7×10^5 /g, koliform sayısını 8.0×10^4 /g ve maya-küf sayısını 8.45×10^3 /g olarak tespit etmiştir.

Coşkun (1995), farklı metotlarla üretilen Otlı peynirlerde olgunlaşma ile ilgili olarak yaptığı çalışmada, 2 farklı metotla deneysel olarak Otlı peynir üretmiştir. Geleneksel metotla ürettiği Otlı peynirlerde olgunlaşmanın 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde ortalama olarak sırasıyla pH değerini 5.42, 4.92, 5.07, 4.6, 4.60, asitliği %0.56, 0.67, 0.68, 1.19, 1.30 LA, tuz miktarını %4.40, 4.66, 4.33, 4.48, 4.69, kuru madde oranını ise %47.4, 47.8, 48.6, 48.7 ve 51.9 olarak tespit etmiştir. Pastörize süten starter kültür kullanarak ve geleneksel yolla ürettiği peynirler arasında pH değerleri, kuru madde ve titrasyon asitliği açısından önemli bir fark bulamamış, tuz miktarları arasındaki farkı ise $P < 0.01$ düzeyinde önemli bulmuştur. Her iki peynir arasında duyuşal açıdan bir fark olmadığını da çalışma sonucunda bildirmiştir.

Sancak ve ark. (1996), Otlı peynirler ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada, 50 adet Otlı peynir örneği incelemişlerdir. Mikrobiyolojik analizleri sonucunda ortalama olarak, genel koloni sayısını 1.7×10^8 /g koliform sayısını 4.6×10^5 /g fekal streptokok

sayısını 8.2×10^5 /g stafilokok sayısını 4.9×10^5 /g laktobasillus sayısını 5.6×10^6 /g ve maya-küf sayısını 9.4×10^5 /g olarak saptamışlardır. Kimyasal ve fiziksel analizler sonucunda ise ortalama olarak % 45.52 rutubet, %54.48 kurumadde, % 23.14 protein, % 7.64 tuz, %1.88 asitlik, 4,7 pH, 0.91 aw, %18.5 olgunlaşma değeri olarak bulmuşlardır.

Aksoy ve ark. (1997), Van Otlı peynirlerinin nitrat ve nitrit düzeyleri ile ilgili yaptıkları çalışmada, toplam 57 adet Otlı peynir örnek olarak kullanılmıştır. Örneklerin nitrat ve nitrit düzeyleri sırasıyla 32.72-96.96 ppm (ortalama 60.23) ve 5.52-47.83 ppm (ortalama 20.04) olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, Otlı peyniri örneklerinde nitrat ve nitrit miktarının yüksek oranda olmasının sağlık açısından risk oluşturabileceği kanısına varmışlardır.

Tarakçı (1997), yaptığı çalışmada, Otlı peynirlerin olgunlaşmanın 2. ve 90. günlerindeki kimyasal analiz sonuçlarını sırasıyla ortalama %43.19 ve 48.37 kuru madde, %3.07 ve 3.58 tuz, 5.25 ve 4.66 pH, %0.77 ve 1.88 LA titrasyon asitliği olarak tespit etmiştir.

İşleyici (1999), Otlı peynir mikroflorası ve kullanılabilecek starter kültürlerin tespiti ile ilgili çalışmasında, piyasadan topladığı Otlı peynir örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarının ortalama pH değerini 5.08 ± 0.397 , tuz miktarını $\%5.69 \pm 1.11$, asitliğini $\%0.809 \pm 0.333$ LA, kuru madde miktarını $\%47.783 \pm 5.06$, mikrobiyolojik analiz sonuçlarının ise ortalama aerobik mezofilik mikroorganizma sayısını 7.82 ± 1.04 log/g, koliform sayısını 2.23 ± 2.06 log/g, stafilokok sayısını 3.93 ± 1.81 log/g, lipolitik mikroorganizma sayısını 4.54 ± 1.17 log/g, proteolitik mikroorganizma sayısını 6.05 ± 1.32 , maya ve küf sayısını 5.81 ± 1.36 log/g, fekal streptokok sayısını 2.31 ± 1.87 log/g, laktik streptokok sayısını 5.42 ± 2.39 log/g, *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* grubu mikroorganizma sayısını 8.08 ± 0.83 log/g şeklinde tespit etmiştir. Araştırmacının yaptığı aynı çalışmadaki deneysel Otlı peynirlerin kimyasal analiz sonuçları ise ortalama pH değerini 4.96 ± 0.491 , tuz miktarını $\%4.35 \pm 0.726$, asitliğini $\%1.02 \pm 0.535$ LA, kuru madde miktarını $\%52.84 \pm 5.55$, mikrobiyolojik analiz sonuçlarını ortalama aerobik mezofilik mikroorganizma sayısını 7.31 ± 1.850 log/g, koliform sayısını 2.56 ± 2.492 log/g, stafilokok sayısını 4.21 ± 1.995 log/g, lipolitik mikroorganizma sayısını 4.97 ± 1.668 log/g, proteolitik mikroorganizma sayısını 6.32 ± 1.371 , maya ve küf sayısını 5.38 ± 1.394 log/g, fekal streptokok sayısını 4.10 ± 2.529

log/g, laktik streptokok sayısını 7.26 ± 1.821 log/g, *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* grubu mikroorganizma sayısını 7.45 ± 0.416 log/g olarak bulunduğunu belirtmiştir.

Öztürk (2000), peynirlerin son ürün kalitesi yönünden değerlendirilmesi ile ilgili çalışmasında, 30 adet Otlı peynir örneğinin ortalama kuru madde değerini %42, tuz değerini %3.15, asitlik değerini %0.34 LA olarak, mikrobiyolojik analiz değerlerini ise ortalama aerob mezofilik bakteri sayısı 7.14 log/g, koliform sayısı 3.96 log/g, stafilokok sayısı 3.29 log/g, maya-küf sayısı ise 3.48 log/g olarak bulunmuştur.

Sağun ve ark. (2001a), süt ürünlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, kahvaltı salonlarından aldıkları 10 adet Otlı peynir örneğinde ortalama toplam aerob psikrofil, toplam aerob mezofil, koliform, enterokok, mikrokok-stafilokok, sülfid indirgeyen anaerob, Laktik asit bakterileri ve maya-küf sayısını sırasıyla, 7.18 ± 2.03 , 6.24 ± 0.66 , 2.99 ± 2.27 , 3.88 ± 2.05 , 3.01 ± 1.77 , 0.30 ± 0.48 , 5.48 ± 0.61 , 4.60 ± 2.11 log₁₀ kob/g olarak bulmuşlardır. 10 adet Otlı peynir örneğinden 2'sinde *E. coli* ve 3'ünde *S. aureus* belirlemişlerdir. Otlı peynir numenelerinin kimyasal analiz bulgularında ise yüzde rutubet, yağ, kuru maddede yağ, tuz, kuru maddede tuz, asitlik (LA), pH sayısını sırasıyla 50.09 ± 7.51 , 20.85 ± 2.29 , 42.21 ± 4.15 , 5.14 ± 0.61 , 10.46 ± 1.67 , 1.18 ± 0.21 , 4.59 ± 0.44 olarak belirlemişlerdir.

Tarakçı ve ark. (2004), Otlı peynirlerin bazı özellikleri ile ilgili yaptıkları çalışmada, 20 taze ve 20 olgunlaşmış Otlı peynir örneğini incelemişlerdir. Analizler sonucunda kuru madde, yağ, protein, tuz, pH ve asitliği taze peynirlerde sırasıyla, 45.80 ± 4.458 , 17.83 ± 2.715 , 21.37 ± 3.626 , 5.19 ± 0.812 , 5.52 ± 0.275 , 0.71 olarak, olgunlaştırılmış Otlı peynirlerde ise sırasıyla 55.41 ± 4.454 , 24.37 ± 3.697 , 21.22 ± 1.964 , 6.64 ± 1.190 , 4.55 ± 0.314 , 1.84 ± 0.374 olarak bulmuşlardır.

Tekinşen (2004), Otlı peynirlerin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi ile ilgili yaptığı çalışmada, 40 adet Otlı peynir örneğinde aerobik mezofilik, psikrofilik mikroorganizma, Enterobacteriaceae, koliform bakteri, *E. coli*, koagülaz (+) *S. aureus*, maya ve küf sayılarını ortalama olarak sırasıyla 8.53, 7.48, 5.44, 4.61, 2.99, 4.34 ve 5.50 log₁₀ kob/g seviyesinde tespit etmiştir. Hiç bir örnekte *B. cereus* ve sülfid indirgeyen anaerob bakteri bulamamıştır. Örneklerden en az % 52.5'inin *S. aureus*, %

30'unun koliform bakteri ve %27.5'inin *E. coli* sayıları bakımından Türk Gıda Kodeksi'ne uymadığını belirlemiştir. Örneklerin ortalama rutubet miktarı %50.06, kuru maddede miktarı %42.59, tuz miktarı %10.10 ile laktik asit cinsinden asidite değerleri 0.815 olarak tespit edilmiştir.

Sağun ve ark. (2005a), yaptıkları çalışmada, 90 gün süreyle salamurada olgunlaştırılan Otlu peynirlerde bazı kimyasal özellikler ile mineral madde içeriğindeki değişimleri incelemiştir. Olgunlaşma süresince kurumadde miktarında önemli bir değişiklik olmadığını ($P>0.05$), tuz ve kül miktarlarında ise 15. güne kadar önemli bir artış ($P<0.05$) olduğunu belirtmişlerdir. Bu süreçte, Na miktarında artış olduğunu, Ca, Mg, Zn, Fe, Mn, Cr ve Ni miktarlarında azalma meydana geldiğini, P, Cu, Co ve Cd miktarlarında ise önemli bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir.

Tekinşen ve Özdemir (2006), Otlu peynirlerde patojen prevalansı ile ilgili çalışmada, 50 adet Otlu peynir örneğinin %54'ünde ortalama 6.10 log kob/g *S. aureus* ve %62'sinde ortalama 3.68 log kob/g *E. coli* bulduklarını, örneklerin hiçbirinde *E. coli* O157:H7 belirleyemediklerini, 3'ünde *Salmonella* spp. tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Erkan ve ark. (2007), Otlu peynirlerin bazı mikrobiyolojik özellikleri ile ilgili yaptıkları çalışmada, 50 Otlu peynir örneğinde koliform, *E. coli*, *S. aureus*, Laktik asit bakterileri, maya, küf ve sülfid indirgeyen anaerobik bakteri sayılarını ortalama olarak sırasıyla 2.1×10^5 , 3.1×10^4 , 1.1×10^5 , 2.2×10^7 , 6.8×10^2 , 7.0×10^6 , 3.2×10^1 kob/g olarak bulmuşlardır. Bu bakterilerin izole edildiği örneklerin sayısını sırasıyla, 32 (%64), 29 (%58), 23 (%46), 50 (%100), 5 (%10), 46 (%92), 9 (%18) olarak bulmuşlardır. Örneklerdeki *Salmonella* spp., *L. monocytogenes* ve *Escherichia coli* O157:H7'nin varlığını sırasıyla %10 , %8 ve %4 olarak tespit etmişlerdir.

Alemdar ve Ağaoğlu (2010), *S. Typhimurium*'ın Otlu peynirin olgunlaşması süresince hayatta kalması isimli çalışmalarında, geleneksel yöntemle ürettikleri peynir sütünü *S. Typhimurium* ile 10^3 ve 10^5 kob/ml düzeyinde inoküle ettikten sonra toprağa gömme ve salamura olmak üzere iki farklı yöntem kullanılarak olgunlaştırma işlemini gerçekleştirmişlerdir. Depolama döneminin sonunda, gömme yönteminde inokulasyonun her iki seviyesinde de *S. Typhimurium*'u bulamamışlar, salamura edilmiş Otlu peynirlerde ise sırasıyla 2.60 ve 3.15 log MPN/g'a düştüğünü belirtmişlerdir.

Alemдар ve Ağooğlu (2016), çiğ süтten üretilen Otlу peynirde olgunlaşma boyunca *E. coli* O157:H7 davranışı ile ilgili çalışmalarında, peynir süтüne 3 günlük ve 5 log kob/ml düzeyinde *E. coli* O157:H7 ilave ederek salamura ve gömme peynir üretilmişlerdir. 90. gün sonunda *E. coli* O157:H7, gömülü peynirde inokulasyonun her iki seviyesinde bulunamamış ve salamura edilmiş Otlу peynirde ise inokulasyonun her iki seviyesinde sırasıyla 2.30 ve 4.48 log MPN/g'ye düştüğü belirlenmiştir. Bunlara ek olarak, tüm peynir gruplarında mikrokok/stafilokok sayımı, asitlik ve tuz değerlerini başlangıç seviyesine göre daha yüksek; toplam mezofilik bakteri, laktik asit bakteri, enterobacteriaceae sayısı ve aw değerini ise başlangıç seviyesinden daha düşük düzeyde bulmuşlardır. Gömme peynirde pH değerinin başlangıç seviyesine göre daha yüksek, salamura peynirde daha düşük olduğunu belirlemişlerdir.

2.5. *Listeria monocytogenes*'in Genel Özellikleri

2.5.1. *L. monocytogenes*'in tarihçe ve sınıflandırılması

1980'lerde Avrupa ve Kuzey Amerika'da kontamine gıdaların tüketilmesiyle bir dizi salgın ortaya çıkmıştır. *L. monocytogenes* ilk kez Cambridge (İngiltere)'de 1924 yılında Murray ve arkadaşları tarafından damızlık Gine domuzlarından ve tavşanlardan izole edilmiştir (Gillespie, 2007). Enfekte hayvanlarda fagositik beyaz kan hücrelerinin (monositler) sayısında anormal bir artışa neden olduğundan organizmaya *Bakterium monocytogenes* adı verilmiştir. Daha sonra adı antisepsisin öncüsü olan cerrah Lord Lister onuruna 1940 yılında *Listeria monocytogenes* olarak değiştirilmiştir (Datta, 2003). 1981 yılında ise Kanada'da kontamine lahanaların tüketilmesinin *L. monocytogenes* salgınının ortaya çıkmasına neden olduğu kabul edilmiştir. Bu salgınlardaki yüksek ölüm oranı, gıda güvenliğiyle ilgilenen insanların dikkatini fazlasıyla çekmiştir. Günümüze kadar, çok sayıda gıda kaynaklı salgın farklı ülkelerde rapor edilmiştir. Listeriozis'in mortalite oranı yüksek olduğundan dolayı önlenmesi gıda endüstrisi için önemli bir sorun haline gelmiştir. İnsan ve hayvan Listeriozis etkeni olan *L. monocytogenes* son 20 yılda üzerinde en çok çalışılan mikroorganizmalardan biri haline gelmiştir (Notermans ve Powell, 2005).

Listeria türleri; *Lactobacillus*, *Erysipelothrix*, *Kurtiha* ve *Brochothrix* türleri ile birlikte Gram (+), basil, düzenli ve sporsuz bakteriler bölümünde yer almaktadır.

1984'te yayınlan Bergey's Manual of Systematic Bacteriology'e göre *Listeria* cinsi, *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. innocua*, *L. welshimeri*, *L. seeligeri*, *L. murrayi*, *L. grayi* ve *L. denitrificans* olmak üzere sekiz türden oluşmaktadır. Daha önce "*Listeria denitrificans*" olarak bilinen tür *Listeria* cinsinin bir üyesi değildir ve yeni bir cins olan *Jonesia denitrificans* içinde yeniden sınıflandırılmıştır (McLauchlin ve Ress, 2009). *Listeria* türleri arasına 2009 yılında *L. marthii* ve *L. rocourtiae*'de eklenmiştir (Leclercq ve ark., 2009; Graves ve ark., 2010). 2009 yılından günümüze *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. ivanovii*, *L. welshimeri*, *L. marthii*, *L. grayi*, *L. rocourtiae*, *L. weihenstephanensis*, *L. cornellensis*, *L. riparia*, *L. grandensis*, *L. fleischmannii*, *L. aquatica*, *L. floridensis*, *L. newyorkensis* sp. nov., *L. booriae* sp. nov. olmak üzere 17 türden oluşan yeni *Listeria* taksonomisi oluşturulmuştur (Weller ve ark., 2015; Orsi ve Wiedmann, 2016). Bu türlerden *L. monocytogenes* insan ve hayvanlar için, *L. ivanovii* ise yalnızca hayvanlar için, özellikle de koyun ve keçiler için patojendir (Jones ve Seeliger, 1992; Datta, 2003; McLauchlin ve Ress, 2009).

***L. monocytogenes*'in etiyolojik özellikleri**

Listeria türleri aerob veya fakültatif anaerob, 0.4-0.5 µm eninde, 0.5-2 µm boyunda, basil veya kokobasil, Gram (+), kapsülsüz, spor oluşturmeyen, tek veya kısa zincirler halindedir. Peritrik flagellalara sahiptir ve bu özelliğinden dolayı yarı katı besiyerinde 20-25 °C'de tipik şemsiye tarzında üreme gösterir. Optimum gelişmesi 30-37 °C olmakla birlikte 2 ile 50 °C arasında da üreyebilmektedir. Yüksek su aktivitesinde (>0.95) ve pH 4.0-9.5 arasında üreyebilen psikrotrof bir mikroorganizmadır. 60 °C'de 30 dk ısıtma işlemi uygulandığında canlılığını kaybetmektedir. *L. ivanovii*, *L. monocytogenes* ve *L. seeligeri* koyun, inek, at, tavşan veya insan kanı içeren kanlı agarda hemolitiktir. %0.6 yeast extract içeren TSA'da üreyen koloniler 45 °'lik açıda Henry'nin oblik aydınlatmasında mavi veya mavi-gri renkte görülür. Agar yüzeylerden koloni kaldırıldığı zaman yapışkan olabilir ve çıkarıldıktan sonra agar yüzeyinde hafif bir iz bırakabilir. Biyokimyasal olarak da katalaz (+), oksidaz (-), glikozdan fermentasyon sonucunda asit oluşturur fakat gaz oluşturmaz, metil red ve Voges-Proskauer (+). İndol üretmez, üre hidroliz etmez fakat eskülin ve sodyum hipuratu hidrolize eder (Bortolussi ve ark., 1985; Holt ve ark., 1994; Koneman ve ark., 1997; Martin ve Fisher, 1999; Datta, 2003; Gillespie, 2007; McLauchlin ve Ress, 2009;

Narayanan, 2013). *Listeria* türlerinin ayırt edilmesinde kullanılan karakteristik özellikler Tablo 2’de gösterilmiştir (McLauchlin ve Ress, 2009).

Tablo 2. *Listeria*^{a,b} cinsinin ayırt edilmesinde karakteristik özellikler.

Türü	<i>L. monocytogenes</i>	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. seeligeri</i>	<i>L. welshimeri</i>	<i>L. grayi</i>
β Hemolysis	+	–	+	+	–	–
CAMP testi						
<i>R. equi</i>	–	–	+	–	–	–
<i>S. aureus</i>	+	–	–	+	–	–
Lesitinaz	+	–	+	D	–	–
Asit üretimi						
Glukonat asit	–	–	–	–	–	d
Glikoz l-fosfat	–	–	+	–	–	–
D-Mannito l	–	–	–	–	–	+
Melezitos	+	D	+	+	+	–
Metil α-D-glukos	+	+	+	+	+	+ ^c
Metil α-D-mannos	+	+	–	–	+	+
L-Ramnos	+	D	–	–	d	+
Riboz	–	–	+ ^d	–	–	+
Sükroz	+	+	+	+	+	–
Soluble nişasta	–	–	–	D	+	–
D-Xylose	–	–	+	+	+	–
Nitratin nitrite indirgenmesi	–	–	–	–	–	– ^e
Asit fosfataz	+	+	+	+	+	–
Aminoasit peptidazı						
D-Alanine	–	+	+	+	+	+
Lysin	–	+	+	+	+	+
Sistin arilamidaz	–	–	–	–	–	+
Fosfoamidaz	+	+	+	+	+	–
Tween 80 esteraz	+	+	D	D	+	+ ^f
10 µg/ml trippaflavin varlığında büyüme	+	+	+	+	+	–
%10 NaCl peptonlu suda büyüme	d	+	D	D	+	+

a: +, >% 85 pozitif; **d:** Farklı suşlar farklı reaksiyonlar verir (%16-84 pozitif); -:%0-15 arasında pozitif. **b:** Rocourt ve Catimel (1985); Seeliger ve Jones (1986); Kämpfer ve ark. (1991), **c:** *L. grayi* subsp. *murrayi* asit üretmez. **d:** *L. ivanovii* subsp. *londoniensis* asit üretmez. **e:** *L. grayi* subsp. *murrayi* nitrati nitrite indirger. **f:** *L. grayi* subsp. *murrayi* tarafından Tween 80 esteraz üretilmez.

L. monocytogenes'in (1/2a, 1/2b, 1/2c, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4ab, 4c, 4d, 4e ve 7) 13 serotipi bulunmaktadır. Bu serovarlar Lineage I (1/2a, 1/2c ve 3c), Lineage II (4b, 1/2b ve 3b) ve Lineage III (4a ve 4c) şeklinde gruplandırılmıştır (McLauchlin ve Ress, 2009). İnsanlarda Listeriozis vakalarının %98'inden fazlası 4b, 1/2a, 1/2b ve 1/2c serotiplerinden kaynaklanmıştır. Son zamanlarda meydana gelen listeriosis salgınlarında ise serovar 4b izole edilmiştir (Roche ve ark., 2008). Dünyanın her yerinde olduğu gibi Avrupa'da, klinik vaka ve gıda örneklerinden izole edilen *L. monocytogenes* suşlarının yaklaşık %95'inin 1/2a, 1/2b, 1/2c ve 4b serovarlara ait olduğu bildirilmiştir (Pontello ve ark., 2012).

Önemli gıda kaynaklı *L. monocytogenes* suşları arasında (1/2a, 1/2b ve 4b) farklılaşmanın olması, suş serotiplerinin daha kolay tanımlanmasına neden olmaktadır. (Borucki ve Call, 2003).

2.5.2. *L. monocytogenes*'in üremesinde etkili faktörler

Listeria türlerinin gelişebilmeleri için ihtiyaç duydukları temel maddeler karbonhidratlar olmakla birlikte biotin, riboflavin, tiamin ve tiotik asit olmak üzere en az dört B vitaminiyle beraber glutamin, lösin, izolösin, sistein ve valin gibi bazı amino asitlere de ihtiyaç duymaktadır. Ayrıca arjinin, histidin, metionin, triptofan ve demir üremeyi stimule etmektedir (Jones ve Seeliger, 1992; Martin ve Fisher, 1999; McLauchlin ve Ress, 2009).

L. monocytogenes, buzdolabı sıcaklığında gelişebilen, ısıtma, soğutma ve dondurma gibi olumsuz koşullarda bile canlı kalabilen, ayrıca çevreye geniş ölçüde yayılabilen halk sağlığı açısından önemli bir patojen mikroorganizmadır (FSIS, 2003). Bazı araştırmacılar sıcaklığın; pH, atmosfer ve tuz konsantrasyonu ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Gıda maddesinin içeriğine göre de *L. monocytogenes*'in termal ölüm zamanı değişmektedir (Martin ve Fisher, 1999; Datta, 2003).

Isının etkisi

L. monocytogenes'in ısının ölümcül etkisine karşı daha duyarlı veya dirençli olmasının nedenleri arasında; suşu, kültür yaşı, besin ortamı ve özellikleri, su aktivitesi, pH, tuz seviyeleri ve inhibitörlerin mevcudiyeti yer almaktadır (Doyle ve ark., 2001).

Listeria türlerinin optimum üreme ısıları 37 °C olup <0 ile 45 °C'ler arasında üreyebilirler (McLauchlin ve Ress, 2009). *L. monocytogenes*'in diğer birçok mikroorganizmaya göre ısıya ve soğuğa daha dayanıklı olduğu (Farber ve ark., 1989a, 1989b; Gaze ve ark., 1989; Walker ve ark., 1990), minimum üreme derecesinin -0.1 ile -0.4 °C arasında olduğu, generasyon süresinin ise 5 °C'de 13-24 saat ve 0 °C'de 62-131 saat olduğu bildirilmiştir (Walker ve ark., 1990; Martin ve Fisher, 1999; Datta, 2003). *L. monocytogenes*'in optimum büyüme sıcaklığı 30-37 °C, motilitenin en hızlı olduğu sıcaklık ise 20-25 °C'dir (Martin ve Fisher, 1999; Datta, 2003).

Gıdanın yağ düzeyi, pH'sı, tuz içeriği ve antimikrobiyal ajanların yokluğu *L. monocytogenes*'in ısı direncini artırır (Macdonald ve Sutherland, 1993; Maisnier-Patin ve ark., 1995; Juneja ve Eblen, 1999).

Listeria türlerinin diğer sporsuz bakterilere göre ısıya toleransı daha yüksektir, ancak kısa süreli yüksek pastörizasyon sıcaklığı inaktivasyonda etkilidir (Narayanan, 2013). Isı uygulamalarının *L. monocytogenes* sayısını önemli derecede azalttığı ve pastörize sütlerin insan sağlığı için önemli bir risk oluşturmadığı bildirilmektedir (Ollinger-Synder ve ark., 1995). Fakat, *L. monocytogenes* insan ve hayvan lökositlerinin içinde bulunabilen, burada gelişebilme özelliği gösteren, fakültatif intrasellüler bir mikroorganizma olduğundan, yüksek ısılara dayanabildiği ve pastörizasyon işlemlerinden sonra bile canlılığını sürdürdüğü iddia edilmektedir (Fleming ve ark., 1985; Barza, 1985; Doyle ve ark., 1987). Ayrıca *L. monocytogenes*'in termal ölüm zamanı bulunduğu besin maddesine göre de değişmektedir (Boyle, 1990; Ollinger-Synder ve ark., 1995). Özellikle tüketime hazır gıdalarda kontaminasyon söz konusu olduğunda kontamine gıdaların buzdolabında saklanması etkenin canlı kalmasını hatta üreyebilmesini engellememektedir (Hayes ve ark., 1986; Donnelly ve Briggs, 1986; Rosenow ve Marth, 1987; Farber ve ark., 1988; Papageorgiou ve Marth, 1989; Walker ve ark., 1990; Yavuz ve Korukluoğlu, 2010).

Bradshaw ve ark. (1985), çiğ sütte bulunan *L. monocytogenes* Scott A'nın ısı direncini 2 yıllık bir dönemde inceledikleri bir çalışmada, HTST pastörizasyon koşullarında organizmanın 71.7 °C'de 15 saniye hayatta kalamayacağını belirtmişlerdir. Doyle ve ark. (1987), dört ineği *L. monocytogenes* ile enfekte etmişler, daha sonra Scott A ve polimorfonükleer lökositlerdeki organizmayı içeren bu ineklerden elde edilen

sütlerde pastörizasyon denemeleri gerçekleştirmişler ve sonuç olarak HTST pastörizasyon koşullarında organizmanın sağ kalabileceğini belirtmişlerdir. Ferber ve Peterkin (1991), Bradshaw ve ark. (1985) ile Doyle ve ark. (1987) arasındaki bu çelişkinin *L. monocytogenes*'in hücre içi durumundan kaynaklanabileceği bildirilmiştir.

Bunning ve ark. (1988), sığır sütü fagositleri içerisinde *L. monocytogenes*'in termal inaktivasyonu ile ilgili yaptıkları çalışmada, organizmanın hücre içi konumunun termal direnci önemli ölçüde etkilemediğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, HTST koşullarının *L. monocytogenes*'in hücre dışı veya hücre içi olmasına bakılmaksızın ticari pastörizasyonda canlı kalabileceğini düşündüren yeterli bir D-Değeri prosesinin sağlanması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Doyle ve ark. (1985), süzme peynir imalatı sırasında yağsız sütle inoküle edilen 10^5 /ml seviyesindeki *L. monocytogenes*'in canlı kaldığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak, inoküle edilen organizmaların hücreler arasında olmadığı varsayıldığı için, doğal olarak kontamine edilmiş süt ürünlerinin pastörize edilmesi sırasında organizmanın canlı kalmasında artan ısı direncinin potansiyel bir sorun oluşturabileceği kanısına varmışlardır (Ryser,1989).

Harrison ve Huang (1990), Crabmeat (Mavi yengeç eti)'te *L. monocytogenes* Scott A için termal ölüm zamanını belirlemek amacıyla örneklerle 10^7 /g *L. monocytogenes* Scott A hücresi inoküle etmişlerdir. D değerlerini Tryptic Soy agar'da 50, 55, ve 60 °C'lerde sırasıyla 40.43, 12.00 ve 2.61, Vogel-Johnson Agar'da ise aynı ısılarda 34.48, 9.18 ve 1.31 olarak tespit etmişlerdir. Bu bulgular sonucunda ticari olarak üretilen mavi yengeç etinin pastörize edilmesi için kullanılan güncel parametrelerin *L. monocytogenes* Scott A'nın inaktivasyonu için yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Topalcengiz ve Danyluk (2017), *L. monocytogenes*'in portakal suyundaki termal inaktivasyonu ile ilgili çalışmalarında, *L. monocytogenes* suşlarının 56, 58 ve 60 °C'lerde gelişme göstermediğini bildirmişler, ancak *L. monocytogenes* suşlarının 60 °C'de termal toleransa sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Tuz konsantrasyonunun etkisi

Sodyum klorid, gıdaya lezzet vermek ve gıdanın su aktivitesini azaltarak uzun süre muhafazasını sağlamak amacıyla katılmaktadır. *L. monocytogenes* tuza oldukça dayanıklı bir mikroorganizma olup, %10 NaCl'de büyümekte ve %16 NaCl'de bir yıl canlı kalabilmektedir. *L. monocytogenes*'in gıda maddelerinde üreyebildiği tuz oranı, gıdanın pH değerine ve sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir (Sorrells ve Enigl, 1990; Martin ve Fisher, 1999).

L. monocytogenes'in soğukta muhafaza edilmiş gıdalarda çoğalması ile yüksek tuzlu ve asidik gıdalara uyum sağlama kabiliyetinin olması kontrolü zorlaştırmaktadır (Farber ve Peterkin, 1991).

Conner ve ark. (1986) lahana suyunda *L. monocytogenes*'in çoğalmasında sıcaklığın, sodyum klorür ve pH'nın etkisinin araştırıldığı çalışmada, LCDC81-861 ve Scott A suşunun 4b serotipini kullanmışlardır. 30 °C'de ve %0-1.5 NaCl içeren lahana suyunda LCDC 81-861 suşunun canlılığının arttığını, $\geq$ %2 NaCl içeren lahana suyunda her iki suşun popülasyonunda azalma meydana geldiğini; 5 °C'de ve %5'e kadar NaCl içeren lahana suyunda ise Scott A suşunun 4b serotipinin 70 gün boyunca yaklaşık %90 oranında azaldığını, LCDC 81-861 suşunun ise soğutmaya karşı daha duyarlı olduğunu, fakat 70 günde $<$ %3.5 NaCl içeren lahana suyunda canlı kalabildiğini bildirmişlerdir.

Zarei ve ark. (2012), NaCl ve KCl'nin *L. monocytogenes*'in çoğalması üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, *L. monocytogenes*'in %1-9 NaCl varlığında üreyebileceğini belirtmişlerdir.

pH'nın etkisi

Listeria türlerinin çoğu suşu pH 5.5-9.6 arasında üremektedir (Narayanan, 2013). *L. monocytogenes*'in hayatta kalma süresi pH 5.0'in altına düştüğü zaman kısalmaktadır. Laktik ve sitrik asidin ardından asetik asidin, *L. monocytogenes*'in gelişmesini etkileyen en zararlı asit olduğu belirtilmiştir. 4 °C'de propionik asit için pH 5.0, asetik asit ve laktik asit için pH 4.5, sitrik asit ve hidroklorik asit için pH 4.0 gelişmeyi inhibe etmektedir. Bu durum pH'yı oluşturan asit tipinin ve sıcaklığın *L.*

monocytogenes'in gelişmesinde ve hayatta kalmasında etkili olduğunu göstermektedir (Martin ve Fisher, 1999).

L. monocytogenes'in gelişebilmesi, canlılığını sürdürebilmesi ve virulansı açısından pH'nın 4.1'e düşmesi önemlidir. Çünkü *L. monocytogenes*'in oral yoldan alındığı zaman, insan midesinden geçerken, ortamdaki olumsuz durumlarda da canlılığını koruyabildiği bildirilmiştir (Cotter ve ark., 2000; McLauchlin ve ark., 2004).

Papageorgiou ve Marth (1989), feta peynirlerinde olgunlaşmanın başlangıcında pH 6.65 iken olgunlaşmanın ilerleyen aşamalarında pH'nın 5.0'a kadar düşmesine rağmen *L. monocytogenes*'in arttığını, pH 4.6'ya düştüğünde ise gelişmenin durduğunu belirtmişlerdir.

Cole ve ark. (1990), pH, tuz konsantrasyonu ve sıcaklığın *L. monocytogenes*'in canlılığı ve gelişmesi üzerine etkisi ile ilgili yaptıkları çalışmada, *L. monocytogenes*'in düşük pH'da canlı kalmasının yüksek tuz konsantrasyonu ve sıcaklığa bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmanın başlangıcında *L. monocytogenes* sayısı 10^4 hücre olarak belirlenmiştir. 4 hafta sonra *L. monocytogenes*'in hayatta kalmasına izin veren minimum pH değerinin 30 °C'de 4.66, 10 °C'de 4.36 ve 5 °C'de 4.19 olduğunu ve bu sınırlarda canlı kalmasının tuza bağlı olarak değiştiğini belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada 5 °C'de ve pH 7.0'de büyümenin gerçekleştiğini, ancak pH 5.13'de büyümenin gerçekleşmediğini belirtmişlerdir.

Schirmer ve ark. (2014), Norveçli beş küçük ölçekli peynir üreticisinden alınan taze peynir sularında yaptıkları analizlerde pH 4.54-6.01 ve %14.1-26.9 NaCl konsantrasyonlarında *L. monocytogenes* gelişiminde büyük farklılıklar olduğunu; çalışmada her NaCl konsantrasyonunda düşük pH'da (4.5) ve her pH'da düşük NaCl konsantrasyonlarında (%15) ölüm oranının en yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Su aktivitesi (a_w)'nin etkisi

L. monocytogenes $a_w \geq 0.97$ 'de en iyi şekilde gelişirken, soğutma koşullarına bağlı olarak <0.90 'ın altındaki koşullarda da hayatta kalabilir. Yapılan bir çalışmada *L. monocytogenes*'in en az 84 gün boyunca 0.79 ile 0.86 arasında değişen su aktivitesi olan fermente sert salamurada hayatta kalabildiği bildirilmiştir (Johnson ve ark., 1988).

Petran ve Zottola (1989), *L. monocytogenes* Scott A'nın büyümesini ve iyileşmesini etkileyen faktörlerin Triptik Soya Agar besiyeri kullanarak incelenmesi ile ilgili çalışmalarında, büyümeye izin veren minimum a_w 'nin 0.92 olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan araştırmalar, *L. monocytogenes* 'in bazı suşlarının, Brain Heart Infusion Broth'ta (Farber ve ark., 1992) 0.90 kadar düşük seviyede büyüme kabiliyetine sahip olduğunu ve *L. monocytogenes*'i <0.93 a_w değerlerinde büyüeyebilen iki patojenden biri haline getirdiğini göstermiştir (Jay ve ark., 2005).

Antimikrobiyal ajanların etkisi

Listeria türleri %0.04 potasyum tellürite, %0.025 talyum asetata, %3.75 potasyum tiyosiyonata ve %40 safraya toleranslıdır (Narayanan, 2013). Organik asitler, nisin ve diğer antimikrobiyaller gibi gıda katkı maddelerinin *Listeria*'ların gelişmesini inhibe ettiği belirtilmiştir (Vogel ve ark., 2010; Takahashi ve ark., 2011).

2.5.3. *L. monocytogenes*'in rekabet özelliği

Tüketicilerin gıda ürünlerinden az işlem görmüş olanı tercih etmeleriyle, gıda güvenliği için tehlike arz eden patojen mikroorganizmalardan korunmak için doğal bir yöntem olan Laktik asit bakterileri (LAB) ve bunlardan izole edilen antimikrobiyal maddeler kullanılmaya başlanmıştır (Üner, 2012).

Gıdalar, pişirme işleminden sonra *L. monocytogenes* ile kontamine olabileceği gibi psikrotrofik, Gram (-) ve saprofit mikroorganizmalarla da kontamine olabilmektedir. Ürün güvenliği ve raf ömrünü azaltan bu mikroorganizmalar besin maddeleri açısından da rekabetçi bir ortam oluşturabilmektedirler (Lawlor, 1999).

LAB'nin oluşturduğu laktik ve asetik asidin *Listeria* türleri üzerine hidroklorik asit gibi inorganik asitlerden daha fazla inhibitör etki gösterdiği (Farber ve ark., 1989a), ayrıca LAB'nin ürettiği bakteriosinlerin *Listeria* spp.'nin üremesini baskıladığı bildirilmiştir (McCormick ve ark., 1998).

Yıldırım (2005) beyaz peynir üretiminde bazı probiyotiklerin kullanılmasının *L. monocytogenes* üzerine etkisini incelediği çalışmada, probiyotik kültürlerin *L. monocytogenes*'i kontrol altına almada ekstra güvenlik sağlayacağını belirtmiştir.

2.5.4. *L. monocytogenes*'in antibiyotik dirençliliği

Antibiyotik dirençliliği, halk sağlığı açısından giderek büyüyen bir sorun olmakta ve oluşan direnç tedavi başarısızlıklarını da beraberinde getirmektedir (Hof, 1991). Verimli antibiyotik tedavisine rağmen olguların %30'u ölümle sonuçlanmaktadır. Antibiyotiklere karşı dirençli ilk *L. monocytogenes* suşu 1988 yılında rapor edilmiş ve suşlar ml başına >10 mg tetrasikline dirençli bulunmuştur (Charpentier ve ark., 1995).

Menenjitin standart tedavisi için kullanılan sefotaksim veya seftriakson *L. monocytogenes*'e etkili olmadığı için menenjit olgularında bu antibiyotikler kullanılmamalıdır (Sönmez, 2008). Sığırlarda klortetrasiklin ve penisilinin meningoensefalitin tedavisinde etkili olabileceği ancak koyunlarda tedavinin daha az başarılı olduğu bildirilmiştir (Narayanan, 2013).

Listeria tedavisinde kombine ampisilin veya penisilin G karışımı gibi aminopenisilinler (ampisilin, amoksisilin) ve gentamisin kombinasyonu daha yararlı olmaktadır. Penisilin alerjisi olan hastalarda ise penisilin yerine trimetoprim-sülfametoksazol kullanılması önerilmektedir. Penisiline alerji durumlarında antimikrobiyel direnç testlerinin yapılması başarısızlık oranını düşürmektedir (Espaze ve ark.,1988; Boisivon ve ark., 1990; Schuchat ve ark., 1991b; Franco ve ark., 1994; Jones ve ark.,1995; UMS, 2015a).

Arslan ve Özdemir (2008), ev yapımı beyaz peynirlerden elde ettikleri *L. monocytogenes* izolatlarının %7,69'unu ampisilin, penisilin ve tetrasikline dirençli bulmuşlardır. İzolatların hiçbirini kloramfenikole dirençli bulamamışlardır.

Harakeh ve ark. (2009), Lübnan'da 164 adet süt ürününden (yerel peynir çeşitleri) elde ettikleri *L. monocytogenes* izolatlarının %90'ını penisiline, %60'ını ampisiline, %26.66'sını vankomisine dirençli, %80'ini tetrasikline, %40'ını kloramfenikole, %73.34'ünü ise eritromisine duyarlı olarak belirlemişlerdir.

Conter ve ark. (2009), 126 gıda kaynaklı *L. monocytogenes* izolatının tamamını (%100) penisiline, %98.4'ünü ampisilin ve tetrasikline, %99.2'sini vankomisine, %97.6'sını eritromisine duyarlı olarak tespit etmişlerdir.

Rahimi ve ark. (2010), İran'da süt ve süt ürünlerinden elde ettikleri *L. monocytogenes* izolatlarının %26.3'ünü ampisiline, %10.5'ini kloramfenikole, %15.8'ini eritromisin ve tetrasikline, %31.5'sini penisiline dirençli, tüm izolatları ise vankomisine duyarlı olduğunu belirtmişlerdir.

Dümen ve ark. (2011), süt ve süt ürünlerinden elde ettikleri 20 tane 4d serotipine bağlı olan *L. monocytogenes* izolatlarının tamamını (%100) vankomisin, eritromisin, kloramfenikol ve amoksisiline, %95'ini oksitetrasikline, %5'ini tetrasikline duyarlı, %5'ini ise oksitetrasiklin ve tetrasikline orta duyarlı olarak bulmuşlardır.

Karadal ve Yıldırım (2014), Niğde'de satışa sunulan çiğ süttten yapılmış peynir örneklerinden elde ettikleri 1/2a ve 4a *L. monocytogenes* izolatlarının tamamını (%100) vankomisin, kloramfenikol, tetrasiklin, penisilin G, ampisilin ve eritromisine karşı duyarlı bulmuşlardır.

Kevenk (2014), süt ve ürünlerinde yaptığı çalışmada örneklerden elde ettiği *L. monocytogenes* izolatlarının %67.3'ünü vankomisine, %61.6'sını tetrasikline, %77'sini penisilin G'ye, %79.9'unu ampisiline, %96.2'sini amoksisilin/klavulanik asite karşı duyarlı %48.1'ini kloramfenikole, %71.2'sini oksitetrasikline ve eritromisine karşı dirençli bulmuştur.

Pehlivanlar-Önen ve Elmalı (2016), Hatay'da tüketime sunulan yöresel peynirlerden izole ettikleri *L. monocytogenes* izolatlarının %60'ını vankomisine, %75'ini kloramfenikole, %40'ını tetrasikline ve eritromisine, %95'ini ampisiline duyarlı bulmuşlardır.

2.5.5. *L. monocytogenes*'den ileri gelen enfeksiyonlar

Listeriozis vakalarının büyük çoğunluğu immun sistemi baskılanmış kişilerde AIDS ve kanser hastaları, organ nakli alıcıları, immun sistemi baskılayıcı ilaç (kortikosteroidler vb) kullananlar, yaşlılar, yeni doğanlar, bebekler, hamile kadınlar,

alkolikler, ilaç bağımlıları, şeker hastaları ve laksatif kullananlarda görülmekte, bazı durumlarda da zemin hazırlayan bir immunosupresif faktör belirgin olmamaktadır (Sallen ve ark., 1996; Schlech, 2000; Narayanan, 2013).

Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) tahminlerine göre *Listeria*, ABD’de gıda zehirlenmesi vakalarında üçüncü ölüm nedenidir. Her yıl yaklaşık 1.600 kişi hastalanmakta ve yaklaşık 260 kişi ölmektedir (CDC, 2017).

Kontamine gıdalarla beraber organizmanın vücuda alımından sonra ortaya çıkan en yaygın semptom genellikle sindirim sistemine organizmanın geçişi ve asemptomatik gastrointestinal taşıyıcı durumudur (Winn ve ark., 2006).

İnsanlarda, meningoensefalit Listeriosis’in en yaygın formudur. Yenidoğanda abort, ölü doğum, erken doğum veya sepsisemi görülebilmektedir. Hidrosefalili yenidoğanlarda menenjit sık görülen patolojik bozukluktur. Enfektif endokardit, oculoglandular hastalığı ve dermatit görülebilen diğer klinik belirtilerdir (Narayanan, 2013).

Listeriosis insanlarda en çok bahar ve yaz aylarında görülmektedir. Gıda kaynaklı enfeksiyonlar hariç sağlıklı kişilerde nadiren görülebilir. Yapılan araştırmalar sağlıklı bireylerde 100.000’de 1 veya daha az vakada, bebeklerde daha yaygın olmakla birlikte 100.000’de 10 vakada, yaşlılarda ise 100.000’de 1.4 vakada görüldüğü belirtilmiştir. Duyarlı kişilerde mortalite %20-30 oranında saptanmıştır. Yeni doğanlarda mortalite %50’lere kadar çıkmıştır (Winn ve ark., 2006; UMS, 2015a).

L. monocytogenes’in enfektif dozu belirlenmemiştir, ancak konağın duyarlılığına ve mikroorganizmanın suşuna bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir. Bununla beraber ilgili gıda matrisi de doz-tepki ilişkisini etkileyebilir. Örneğin; çiğ veya yetersiz pastörize süt ile ilişkili vakalarda, duyarlı kişilerde 1.000’den daha az *L. monocytogenes* hücresi hastalığa neden olabilir (Chen, 2012).

L. monocytogenes’in neden olduğu gastroenterit, birkaç saatten 2-3 güne kadar, kısa bir inkübasyon periyoduna sahiptir. Hastalığın şiddetli, istilacı formu 3 günden 3 aya kadar değişen çok uzun bir kuluçka dönemine sahip olabilir (UMS, 2015a).

Hamilelerde Listeriozis

Hamile kadınlarda *Listeria* enfeksiyonlarının görülmesi, normal bir kadına göre yaklaşık 17 kat kadar daha risklidir. Hamilelik sırasında hücresel bağışıklığın çok az bozulması durumu bile Listeriozis'in oluşmasında önemli rol oynamaktadır (Weinberg, 1984; Mylonakis ve ark., 2002).

Hamilelerde enfeksiyon, asemptomatik olabileceği gibi genellikle gebeliğin son üç ayında, kas ağrısı, ateş, baş ağrısı, hafif grip benzeri semptomlar gösterebilir. Başlangıçtaki bu grip benzeri belirtilerin ortaya çıkması yanlış tanı konulmasına neden olabilmektedir (Bahk ve Marth, 1990; Schlech, 2000; UMS, 2015a).

Etken, vücuda girdikten sonra geçici bir bakteriyemi tablosu oluşur ve bunun sonucunda plasenta veya amniyon sıvısı enfekte olabilir. Oluşan bu enfeksiyonun ardından birkaç gün veya haftalar sonra ölü doğum, düşük, erken doğum veya yenidoğanda yaşam fonksiyonlarını tehdit eden hastalıklar görülebilir (UMS, 2015a; NICD, 2017).

Listeria, plasentada yaygın savunma mekanizmaları tarafından erişilemeyen bölgelerde çoğalabilir ve hücreden hücreye yayılım ile maternal-fetal transmisyonu kolaylaştırır (Bakardjiev ve ark., 2005).

Perinatal enfeksiyonların %22'si ölü doğumla, neonatal ölümle veya erken doğum ile sonuçlanabilir (Bucholz ve Mascola, 2001). Erken teşhis ve uygun antimikrobiyal tedavi ile sağlıklı bir bebeğin doğumu sağlanabilir (Evans ve ark., 1985; Kaistone, 1991). Çoğu hamile kadın herhangi bir komplikasyon olmadan kurtulmasına rağmen, maternal enfeksiyon neonatal enfeksiyona yol açabilir (Schlech, 2000).

Neonatal Listeriozis

Tüm insan Listeriozis vakalarının yaklaşık %40'ını neonatal Listeriozis oluşturmaktadır (Farber ve Peterkin, 1991; Schlech, 2000). Yenidoğan Listeriozis'inde etken, bebeğe ya uterustan ya da enfekte olmuş doğum kanalından doğum anında bulaşmasından sonra ortaya çıkar (UMS, 2015a). Semptomların başlangıcına göre erken (<5 gün) ve geç (≥5 gün) neonatal Listeriozis olmak üzere sınıflandırılmaktadır. Erken

neonatal Listeriozis'e genellikle serotip 1a ve 1b, geç neonatal liseriozise ise genellikle serotip 4a neden olmaktadır (Oğuz ve ark., 2011). Erken ve geç çıkan formlar şeklinde görülen bu Listeriozis formunun epidemiyolojik ve klinik zellikleri B grubu *Streptokoklar*'dan kaynaklanan enfeksiyonlara benzemektedir (Albritton ve ark., 1984; Lorber, 2007).

Erken Listeriozis (granulomatosis septica) vakaları intrauterin geçişe bağlı olarak abort, ölü doğum, prematüre doğum ve bebeklerde püstüler deri lezyonlarıyla sonuçlanır. Geç Listeriozis vakalarında ise menenjit, meningoensefalit, sepsis ve çoğu vaka ölümlle sonuçlanır. Bu tür vakalarda temel semptom olan menenjit, doğumdan 7-20 gün sonra ortaya çıkar (Farber ve Peterkin, 1991; UMS, 2015a).

Fetüs, karaciğer ve dalakta yaygın olan geniş mikroskopik odaklar ve granülomlar ile karakterize granülomatoz infantiseptika olarak bilinen *Listeria* enfeksiyonunun yaygın olan bu formu l doğuma veya bir kaç saat içinde lme neden olabilir (Visintine ve ark., 1977; Larsson ve Linell 1979; NICD, 2017).

Sezaryen ile doğumdan sonra meydana gelen vakalarda hastaneden kaynaklanan bulamanın söz konusu olduğu düşünülmektedir. Erken Listeriozis'te konjunktiva, dış kulak, burun, boğaz, mekonyum, amniyotik sıvı, plasenta, kan ve diğer organlardan örnek alınarak izolasyon yapılabilir. Bazen mekonyumun Gram boyanması ile Gram (+) ubuklar görülebilir, bu da erken tanının geeklemesini sağlar. Bakteri en yüksek konsantrasyonda yenidoğanın akciğeri ve bağırsağında görülür ki bu da enfeksiyonun hematojen yolla değil, enfekte olmuş amniotik sıvıdan alındığı anlamına gelmektedir (Becroft ve ark., 1971).

Tekay ve ark. (2014), *L. monocytogenes* serotip 4b'ye bağlı neonatal sepsis isimli olgu sunumunda, yirmi yaında hayvancılık ile uğraşan bir annenin zamanında ve normal doğum ile doğurduğu ilk bebeğinde doğumdan iki gün sonra ateş, inleme, morarma ve emmeme ikyetleri ile pediatri servisine bavurulduğunu, kan örneklerinin 24 saatlik inkübasyonda yarı saydam ve dar bir beta hemoliz zonu yapmış koloniler gözlendiğini bildirmişlerdir. Doğrulama ve serotiplendirme için Halk Sağlığı Kurumu Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları'na gönderilen örnekler sınırlı sayıda rastlanan *L. monocytogenes* serotip 4b'ye bağlı neonatal sepsis olarak tanımlanmıştır.

Meningitik ve meningoensefalitik Listeriozis

Listeriozis, yaşlı ve immun sistemi baskılanmış hastalarda menenjit, meningoensefalit, rombensefalit veya septisemiye yol açmaktadır. Merkezi sinir sistemi bulguları arasında konfüzyon, kraniyal sinir defektleri, ataksi, tremor ya da myoklonus yer almaktadır. Nadiren endokardit, septik artrit, osteomyelit ve pnömoni gibi semptomlar da görülebilir (UMS, 2015a).

Listeria kaynaklı merkezi sinir sistemi enfeksiyonlarının aksine, bu hastalık genellikle sağlıklı büyük çocuklarda ve yetişkinlerde görülür. Tipik klinik tablo, ateş, baş ağrısı, mide bulantısı ve kusma ile yaklaşık 4 gün süren bir hastalığın ardından asimetrik kraniyal sinir defisitleri, serebellar bulgular ve hemiparezi veya hemisferik defisitlerin veya her ikisinin birden oluşması ile karakterizedir. Vakaların yaklaşık %4'ünde solunum yetmezliği gelişir, mortalite yüksektir ve ölümler ciddi şekilde ortaya çıkmaktadır (Armstrong ve Fung, 1993; Faidas ve ark. 1993).

Listeria kaynaklı ensefalitin bir diğer şekli de beyin apsesi formudur. Makroskobik beyin apseleri merkezi sinir sistemi *Listeria* enfeksiyonlarının yaklaşık %10'unu oluşturmaktadır (Eckburg ve ark., 2001). Talamus, pons ve medulada bulunan subkortikal apseler yaygındır, mortalite yüksektir ve kurtulan hastalarda ciddi hasarlar görülür (Cone ve ark., 2003).

Yetişkinlerde Listeriozis

İnsanlar yaşlandıkça bağışıklık sistemi ve organları, gıda zehirlenmesine neden olan zararlı mikropları tanımayacak ve yok edemeyecek duruma gelmektedir. Aynı zamanda, mikrop öldürme ve hastalık riskini azaltmada önemli rol oynayan mide asidi de azalmaktadır. Buna ek olarak, birçok yaşlı insan şeker hastalığı ve kanser gibi kronik koşullarla yaşamakta ve bağışıklık sistemini zayıflatabilen bir ilaç kullanmaktadır. Bütün bu nedenler yetişkinlerde çok sık Listeriozis vakasının görülmesine neden olmaktadır. Amerika Birleşik Devletler'inde 65 yaş ve üstü yetişkinlerin diğer insanlardan 4 kat daha fazla *L. monocytogens* enfeksiyonlarına yakalanma olasılıklarının olduğu bildirilmiştir (CDC, 2017).

Yetişkinlerde Listeriozis semptomları genellikle iki şekilde görülebilir. İlk

olarak enterik formda hastalar zaman zaman ishal ve hafif grip benzeri belirtiler göstermektedir. Enterik form kontamine yiyecek alımından 1-2 gün içinde ortaya çıkar. İnkübasyon süresi 1-4 hafta arasında değişir. Yetişkin Listeriozis'inin bir diğer formu invaziv formdur. İnvaziv form sepsisemi, menenjit ve endokardit ile karakterizedir. Erken tanı konulan hastalar antibiyotik tedavisi ile başarılı bir şekilde tedavi edilebilir olmasına rağmen, tedavi edilmemiş veya geç tedavi edilen menenjit vakalarında ölüm oranı genellikle %70'e kadar ulaşır. *L. monocytogenes* enfeksiyonu, beyin ve karaciğerde apseye neden olabilir. Birkaç yeni salgın vakasında *L. monocytogenes* enfeksiyonunun febril gastroenterite neden olabileceği ortaya koymuştur ve dışkı örneklerinden organizmaların izole edilebileceği belirtilmiştir (Schlech, 2000).

Ağuş ve ark. (2013) bir yıldır Kronik Lenfositik Lösemi tanısı konmuş olan 66 yaşındaki erkek hastanın, üç gündür devam eden yüksek ateş, kusma, iştahsızlık ve halsizlik şikâyeti ile hastaneye başvurduğunu, antibiyoterapi ve destek tedavisine rağmen hastanın genel durumunun hızla bozulduğunu, yatan hastanın ikinci günde kaybedildiğini bildirmişlerdir. Hastadan alınan ilk kan kültüründen 4. günde sinyal alınması üzerine %5 koyun kanlı besiyerine yapılan pasajda beta hemoliz yapan yarı saydam küçük koloniler gördüklerini, Gram (+) çomak morfolojisinde, katalaz ve indol pozitif, oksidaz negatif ve eskülini hidrolize eden bakterinin oda sıcaklığında hareketli, 37 °C'de az hareketli olduğunu gözlemlediklerini ve bakteriyi Vitek-2 ile *L. monocytogenes* olarak tanımladıklarını bildirmişlerdir. Hastadan alınan diğer iki kan kültüründe de ertesi gün *L. monocytogenes* ürediğini belirtmişlerdir.

2.5.6. *L. monocytogenes*'in çevrede bulunuşu

Listeria türleri, dünya çapında daha çok ılıman ve soğuk iklimlerde gözlenmektedir. Çevrede, toprakta, suda, kötü kaliteli silajlarda yaygın olarak bulunan türler hayvanlara kolaylıkla bulaşır. Hayvanların dışkı, kan ve sütlerinden de tekrar çevreye bulaşan *L. monocytogenes*, sanitasyonun iyi uygulanmadığı durumlarda da gıda maddelerinin üretimi, taşınması ve tüketimi sırasında ortamı kontamine etmektedir (Fenlon, 1985; Brackett, 1988; Bahk ve Marth, 1990; Holt ve ark., 1994).

Doğada yaygın olarak bulunan *Listeria* spp.'lerin primer kaynağı, toprak ile çürüyen bitkilerdir (Martin ve Fisher, 1999). *Listeria* spp. at, köpek, kedi, kuş gibi

ellinin üzerinde hayvan türünden izole edilmiştir. Bazı bölgelerde insanların %70'inden fazlasının asemptomik dışkı taşıyıcısı olduğu belirtilmiştir (Schuchat ve ark., 1991a; Bille ve ark., 2003; Narayanan, 2013).

Kontrol önlemleri için silaj beslenmesi ortadan kaldırılmalı, özellikle düşük kaliteli silaj kullanılmamalıdır. Stresin en aza düşürülmesi gerekmektedir. Etkilenen hayvanlar izole edilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Aşılamanın başarılı olduğu kanıtlanmamıştır ve hastalığın sporadik doğası nedeniyle bağışıklık garanti edilememektedir (Narayanan, 2013).

L. monocytogenes, *E. coli* ve *Salmonella* spp. çok fazla su içeren ortamda çoğalamayabilir. Fakat bu mikroorganizmalar suyun içinde hayatta kalabilirler ve bu nedenle özellikle işletmelerde kullanılan yıkama suyunda, bu suyla yıkanan teçhizat ve üretilen gıdanın içine katılan sulara yaşayabilir. Bu nedenle üretim hattında kullanılan suların mikrobiyolojik açıdan çok daha kaliteli olması önemlidir (Mostert ve Buys, 2008).

Önemli sanitasyon rutin uygulamalarından sonra bile *L. monocytogenes* sporadik olarak ortaya çıkabilir (Eklund ve ark., 1995). Bununla birlikte, sıcak buhar, hava veya su gibi temizlik ve sanitasyon için ısıtılma işleminin eklenmesi fabrika ortamında *L. monocytogenes* prevalansını azaltabilmektedir (Autio ve ark., 1999).

2.5.7. *L. monocytogenes*'in hayvanlarda bulunuşu

Çeşitli evcil ve yabani memeliler, kuşlar, balıklar ve kabuklular *L. monocytogenes*'i sindirim sisteminde asemptomatik olarak taşırlar. En sık ruminantlarda görülmesine rağmen nadiren tavşanlar, kobaylar, domuzlar, köpekler, kediler, tavuklar, kanarya, papağan ve diğer bazı kuş türlerinde de görülebilir (Anonymous, 2005).

Listeriozis, hayvan türleri arasında değişik klinik belirtiler göstermektedir. At, domuz gibi monogastrik hayvanlarda ve genç ruminantlarda visceral Listeriozis, ergin ruminantlarda ise meningoensefalit şeklinde klinik belirtiler gösterebilir. *L. monocytogenes*, kanatlı hayvan sürülerinde çok nadir bulunmaktadır. Buna bağlı olarak kanatlı ürünlerinde de listerioz vakalarına nadiren rastlanılmıştır (Arda, 1997; Chemaly ve Salvat, 2011).

L. monocytogenes'in hayvanlarda inkübasyon dönemi değişiklik göstermekle beraber, ruminantlarda ensefalit formu için genellikle 10 gün ila 3 hafta arası, septisemi ve abort formu için bir veya birkaç gün, kanatlılarda ise inkübasyon süresi 16 saat ila 52 gün arasında değişmektedir (Anonymous, 2005).

2.5.8. *L. monocytogenes*'in gıdalarda bulunuşu

Listeria türleri, doğada yaygın olarak bulunmaktadır. Toprak, bitki örtüsü, kanalizasyon, su, hayvan yemi (özellikle silaj), taze ve dondurulmuş kümes hayvanları, mezbaha atıkları ve insanlar da dahil olmak üzere, sağlıklı hayvanların dışkılarından izole edilmiştir. Hemen hemen her ortamda bulunan *Listeria* türleri buralardan gıda maddelerine bulaşmaktadır. *Listeria* türleri arasında sadece *L. monocytogenes* insan için patojendir (Fenlon, 1985; Brackett, 1988; Marth, 1988; Jones ve Seeliger, 1992; McLauchlin ve Ress, 2009).

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre *L. monocytogenes*'in 25 g/ml gıdada bulunmaması gerektiği belirtilmiştir (TGK, 2011). Mevcut gıda maddeleri mikrobiyolojik kriterlerine ilişkin AB yönetmeliklerinde ise *L. monocytogenes* varlığının sıfır toleransı vardır (ISO, 1997).

Sporadik Listeriozis vakalarının büyük çoğunluğu, şarküteri tipi et ve peynir ürünlerinin tüketimi ile ilişkili bulunmuştur. Buna karşılık, salgın vakalarda gıdaların birkaç farklı türü, özellikle bitkisel ve hayvansal kökenli gıdalar sorumlu tutulmaktadır (Pinner ve ark., 1992).

İnsanlara ve çiftlik hayvanlarına hastalık, ağırlıklı olarak *L. monocytogenes* ile kontamine gıda veya yemlerin tüketimi ile bulaşır. Düşük sıcaklıkla beraber (sodyum klorür ya da koruyucu olarak sodyum nitrat içeren gıdalar dahil) gıdalarda geniş bir yelpazede büyüme yeteneği kazanan *L. monocytogenes* uzun süre gıda üretim ortamlarında kolonileşme özelliği ile buzdolabında hazırlanıp bekletilen yemekler için iyi bir kontaminasyon kaynağı olmaktadır (McLauchlin ve Ress, 2009).

Gıda kaynaklı meydana gelen Listeriozis vakalarında çevresel bulaşma olmasının yanında *Listeria* türlerinin psikotrofik özellikte olması ve üreme ısılarının çok geniş aralıkta olması, besinin ve suyun olmadığı, pH'nın düşük olduğu ortamlarda rahat

üreyebilmeleri, nitrat ve tuzun varlığında dirençli olmaları hastalığın çevreye bulaşmasında etkili olmaktadır (Seeliger, 1988).

L. monocytogenes, gıdaların depolama sıcaklığı olan +4 °C’de gelişip üreyebildiğinden ve tüketime hazır birçok gıdanın pH’sı olan 6-6.4 değeri optimum pH sınırları içerisinde yer aldığından dolayı gıdaların pastörizasyon işleminden sonra *L. monocytogenes* ile kontamine olması durumunda asla tüketilmemelidir (Kaytanlı ve Kaytanlı, 1989).

L. monocytogenes, pastörizasyon ısılarında ölebilir fakat toprakta 2-6 ay, süt içinde 12 ay ve çeşitli gıda maddelerinde 5-16 ay kadar canlı kalabilir (Arda, 1997).

L. monocytogenes’in insanlara bulaşmasında kontamine gıdalar önemli bir yer tutmaktadır. Pastörize edilmemiş süt, yumuşak peynirler, pişirilmemiş sosisler, az pişmiş tavuk ve börekler yüksek oranda şüpheli enfeksiyon kaynağı olarak düşünülmektedir (Jones ve Seeliger, 1992).

Listeria’ların bulunduğu gıda maddeleri, görülme sıklığına göre; kanatlı kesim hayvanları, et (özellikle kıyma), fermente edilmiş et ürünleri (sürülmeye elverişli ve sert çiğ sucuklar, sosisler), dilimlenmiş salam, çiğ sebze ve bunların kombinasyonu olan gıdalar, salatalar, deniz ürünleri, peynir, özellikle yumuşak ve yarı sert dilim peynir, çiğ süt, dondurma, tereyağı, krema ve pastalar, sandviçler, mantarlar, domuz dili, şeklinde sıralanmaktadır. Bu gıdalar riskli gıdalar gurubunda yer almaktadır (Terplan, 1989; Shapton ve Shapton, 1998; Wagner ve McLauchli, 2008).

L. monocytogenes, yumurta kabuğunda, bazen de yumurta ürünlerine geçme kabiliyeti nedeniyle yumurta ve yumurta ürünü tüketicileri için risk oluşturabilir (Protais ve ark., 2007; Rivoal ve ark., 2010).

Son yıllarda gittikçe yaygınlaşan tüketime hazır gıdaların *Listeria* spp.’lerle kontaminasyonunun gıda güvenliği açısından büyük bir önemi vardır. Çünkü bu tür gıdaların büyük bir kısmı tüketilmeden önce tekrar yeterli bir ısı işlemine tabi tutulmazlar. Bu gıdaların hiçbir şekilde *L. monocytogenes* içermemesi gerekir. Tüketime hazır gıdaların hazırlanmaları esnasında ısı işlemi uygulanan çiğ materyaldeki 10³/g düzeyindeki mikroorganizmaların ısının etkisi ile öldüğü, ancak daha sonraki

işlemler esnasında meydana gelebilecek bir rekontaminasyonun halk sağlığı açısından tehlike oluşturabileceği bildirilmiştir (Marth, 1988; Glass ve Doyle, 1989).

Gıdalarda bulunan *L. monocytogenes*'in gıda tüketimiyle ilişkili olarak Listeriozis riskini artıran veya azaltan faktörler Tablo 3'de gösterilmiştir (Wagner ve McLauchli, 2008).

Tablo 3. Gıda kaynaklı Listeriozis riskini etkileyen faktörler.

	Riski arttıran faktörler	Riski azaltan faktörler
Bakteri kaynaklı	➤ Hammadde, fabrika sahalarının kontaminasyonu ➤ Diğer gıdalarla çapraz kontaminasyon ➤ Besin zinciri boyunca gelişme ➤ Daha tehlikeli suşlar ve besin zincirine adaptasyon	➤ <i>L. monocytogenes</i> 'i gıda zincirinden çıkarmak ve çoğalmasını önlemek için: • Yeterli sıcaklık ve raf ömrü kontrolü • Fabrika sahalarının kalitesi ve çevresel hijyen • Hammadde kalitesi ➤ Bulaşma ve enfeksiyon kaynaklarının belirlenmesi
Konakçı dışı faktörler	➤ Zayıf üretim ➤ Perakende satış ve depolaması sırasında dikatsiz gözlem	➤ HACCP, proses kontrolleri, yönergeler, standartlar, spesifikasyon ve gıda düzenlemesi ➤ Üretim hattındaki personelin eğitimi ➤ Klinik vakalar ve gıdaların gözlenmesi ➤ Kontamine gıdaların imhası
Konakçı faktörleri	➤ "Riskli" gıdaların tüketimi ➤ Yaş veya immun sistem baskılayıcı ajanlar, maruz kalma durumları veya koşullara bağlı ciddi olarak enfeksiyona karşı duyarlılık artışı	➤ "Riskli" gıdalardan kaçınmak için diyet tavsiyesi ➤ Bağışıklık sistemini kurmak

Listeriozis'ten korunmada dikkat edilmesi gereken konuların başında kontaminasyonun önlenmesi gelmektedir. Bundan dolayı, diğer patojenlerde de dikkat edildiği gibi, çapraz kontaminasyonun önlenmesi, gıdaların hazırlandığı, işlendiği yerlerde mikrobiyel standartlara uyulması ve personel hijyenine önem verilmesi gerekmektedir (Kaytanlı ve Kaytanlı, 1989).

Hayvanlar, ekipman, personel ve çevreyle ilişkili çeşitli patojenler, *Mycobacterium* spp., *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *E. coli*, *S. aureus*, *L. monocytogenes* ve *Yersinia enterocolitica* dahil olmak üzere hammaddede bulunabilir. Bölgedeki iklim ve mevsime bağlı olarak çiğ sütlerde bu mikroorganizmalardan bir veya birden fazlası bulunabilir (Lewis ve Deeth, 2009).

Süt ve süt ürünlerinde *L. monocytogenes*

Süt, birçok ülkede çok miktarda ve sık tüketilen bir gıda maddesidir. Süt, çiğ bir çiftlik ürünü olduğu için sıklıkla kontamine olur. Ancak doğru pastörizasyon uygulaması yapıldığı zaman patojen mikroorganizmalar etkili bir şekilde ortadan kaldırılır. Paketleme ve soğutma işlemi uygun yapılmadığı zaman mikroorganizma depolama sırasında hızlı bir şekilde çoğalabilir. Porsiyon başına düşen risk düşük tahmin edilmekle birlikte, tüketiminin çok fazla olması, süttten kaynaklı yıllık Listerioz vakalarının tahmini toplam sayısının (100.000 kişide 0.09 vaka) önemli olduğunu göstermektedir (FAO/WHO, 2004).

Çeşitli süt ürünlerinde jenerasyon süreleri 4 °C’de 1- 1.5 gün, 13 °C’de 5-7 saat ve 35 °C’de 30 dakika arasında değişmektedir (Martin ve Fisher, 1999).

Ryser ve Marth (1987a), Cedar peynirinin üretimi ve olgunlaşması sırasındaki *L. monocytogenes* davranışı isimli çalışmalarında 5×10^2 hücre/ml *L. monocytogenes* Scott A, California (CA) ve V7 suşu inokule ettikleri peynirlerde bu suşların sırasıyla 224, 154 ve 434 günde hayatta kaldığını belirtmişlerdir.

Yousef ve Marth (1988), Colby peynirinin üretimi ve depolanması sırasında *Listeria monocytogenes*’in davranışı isimli çalışmalarında, pastörize edilmiş süte 1×10^2 - 1×10^3 cfu/ml *L. monocytogenes*’in V7 ve California suşu eklendikten sonra Colby peynirini üretmişler ve 4 °C’de 140 gün olgunlaşmaya bıraktıklarını belirtmişlerdir. Peynir yapım aşamasında *Listeria* popülasyonunun %2.4’lük kısmının peynir altı suyuna geçtiğini, geri kalan miktarın ise telemede sıkıştığını bildirmişlerdir. Daha sonra depolama sırasında *Listeria*’nın, peynir bileşimine bağlı olarak orantılı bir şekilde öldüğünü belirtmişlerdir.

Papageorgiou ve Marth (1989), Feta peyniri üretimi, olgunlaştırılması ve depolanması sırasında *L. monocytogenes*'in durumu isimli çalışmalarında, pastörize edilmiş inek sütüne 5.0×10^1 cfu/ml *L. monocytogenes* Scott A ve California (CA) suşu ilave edildikten sonra standart prosedürdeki Feta peynirini ürettiklerini bildirmişlerdir. Başlangıç kültürü olarak *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* kullanarak ürettikleri peyniri önce 22 °C'de steril %12'lik tuz tuzlu su içinde 24 saat boyunca daha sonra 22 °C'de steril %6'lık tuz tuzlu su içinde 4 gün tutulduktan sonra aynı tuzlu suda 4 °C'de aynı tuzlu suda muhafaza ettiklerini belirtmişlerdir. Telemede *L. monocytogenes* sayısı süte inoküle edilen değerden $0.92 \log_{10}$ cfu/g daha yüksek olduğunu, peynir altı suyundaki miktarın ise ortalama % 3.2'sini içerdiğini belirtmişlerdir. Olgunlaşmanın ilk 2 günü $1.5 \log_{10}$ cfu/g olan değer olgunlaşma boyunca arttığını ve bu süre boyunca maksimum 1.5×10^6 cfu/g olduğunu tespit etmişlerdir. *L. monocytogenes*'in her iki suşunun, Feta peynirinde olgunlaşmanın 90. gününden sonra pH 4.30'da bile hayatta kaldığını, CA suşunun, Scott A suşundan daha toleranslı olduğu belirtmişlerdir.

Massa ve ark. (1990), Bologna ilindeki yumuşak peynir, tereyağı ve çiğ sütlerde *Listeria* spp. insidensi ile ilgili yaptıkları çalışmada, 121 peynir örneğinin 2'sinde *L. monocytogenes* ve 2'sinde de *L. innocua* identifiye edildiğini bildirmişlerdir.

Koçak (1990), Elazığ ve yöresindeki süt ve süt ürünlerinde *Listeria* spp. yaygınlığının araştırılması isimli çalışmasında, 63 taze tuzsuz beyaz peynir örneğinin 4'ünde *Listeria* türlerinin izole edildiğini bildirmiştir.

Sarımehmetoğlu ve Kaymaz (1994), yaptıkları çalışmada, Birinci grup *L. monocytogenes* kullanılmayan kontrol grubu, İkinci grup *L. monocytogenes* inokule edilen çiğ süt, üç ve dördüncü grup ise *L. monocytogenes* inokule edilen sütler sırasıyla 63 °C'de 30 dakika ve 72 °C'de 2 dakika pastörizasyon uygulandıktan sonra kullanılan sütlerden üretilen peynirler olmak dört farklı grupta deneysel peynir örnekleri hazırlanmışlardır. Deneysel peynir yapımı için sütlere, 6.0×10^2 , 8.0×10^3 , 9.6×10^4 , 4.6×10^5 kob/ml düzeylerinde *L. monocytogenes* 1/2a inokule etmişler ve %12'lik salamurada 90 gün 4 °C'de olgunlaştırmaya bıraktıklarını bildirmişlerdir. İkinci grup peynir örneklerinde, peynir yapım ve olgunlaşma süresi boyunca *L. monocytogenes*'in bütün düzeylerini izole ettiklerini, Üçüncü grup peynir örneklerinde 63 °C'de 30

dakikalık pastörizasyonun *L. monocytogenes*'in 10^2 ve 10^3 kob/ml düzeylerinin inaktive olduğunu fakat 10^4 ve 10^5 kob/ml düzeylerinde canlılığını koruduğunu belirtmişlerdir. Dördüncü grup peynir örneklerinde ise *L. monocytogenes* izole edemediklerini belirtmişlerdir.

El-Marrakchi ve ark. (1993), Fas'ta üretilen ya da ithal edilen süt ve süt ürünlerinde *L. monocytogenes* meydana gelmesi üzerine yaptıkları çalışmada inceledikleri 22 adet taze peynir örneğinden 1'inde *L. monocytogenes* ve *L. innocua* identifiye edildiğini bildirmişlerdir.

İnce (Keven) (1993), süt ve beyaz peynirlerde *Listeria monocytogenes*'in bulunuşu ve deneysel olarak üretilen beyaz peynirde canlı kalma süresinin araştırılması ile ilgili çalışmasında, 72 çiğ süt ve 35 peynir örneğini incelediğini belirtmiştir. Çalışmada çiğ süt örneğinin %28'inde *Listeria* spp., peynirlerin ise %11'inde *L. monocytogenes* tespit ettiğini bildirmiştir. Ayrıca bu çalışmada, peynir yapım aşamasında pastörize süte *L. monocytogenes* inokule edildikten sonra 16 hafta boyunca olgunlaştırıp depolandığını belirtmiştir. Peynirin üretildiği ilk hafta *L. monocytogenes* sayısının 625'ten 4768 koloni/g'a yükseldiğini, daha sonraki haftalarda ise 4, 7 ve 13 °C'lerde olgunlaştırılan örneklerde değişik düzeylerde azaldığını fakat tamamen yok olmadığını, 15 °C'de olgunlaştırılan peynirlerde 10. haftada ve 20 °C'de olgunlaştırılan peynirlerde ise 8. haftada izole edemediğini bildirmiştir.

Dığrak ve ark. (1994), Erzincan tulum (şavak) peynirlerde yaptıkları bir çalışmada, 17 örnekten 10'unda *L. monocytogenes* tespit etmişlerdir. Örneklerdeki *L. monocytogenes* bakteri sayısını ortalama 3.2×10^4 kob/g olarak bildirmişlerdir.

Gohil ve ark. (1995), Birleşik Arap Emirlikleri'ndeki perakende gıdalarda *Listeria* spp. insidensi üzerine yaptıkları çalışmada, 196 adet salamura beyaz peynir örneğinin 2'sinde *L. monocytogenes* ve 2'sinde *L. innocua* bulduklarını bildirmişlerdir.

Pinto ve Realı (1996), İtalya'da yapılan yumuşak peynirlerde *L. monocytogenes* ve diğer *Listeria*'ların yaygınlığı üzerine yaptıkları çalışmada, 164 yumuşak peynir örneğini incelemişler, örneklerin 8'inde *L. monocytogenes* ve 36'sında ise diğer *Listeria* türlerinin tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Coşkun (1998), Otlu peynirin olgunlaşma dönemi boyunca mikrobiyolojik ve kimyasal değişimleri isimli çalışmasında, süt ve otları 65 °C’de 30 dk pastörize ettikten sonra % 1.5 oranında *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* ve *L. lactis* subsp. *cremoris* başlangıç kültürü inokulum (M1) edilerek ürettiği ve ikinci yöntemde (M2) geleneksel peynir yapma yöntemi uygulayarak ürettiği peynirde 1, 15, 30, 60 ve 90. günlerde analizler yapmıştır. Kimyasal analizler sonucunda, M1 grubundaki peynirlerde pH 1. gün 5.21, 15. gün 4.76, 30. gün 5.06, 60. gün 4.95, 90. gün 5.16; asitlik (%LA) 1. gün 0.74, 15. gün 0.90, 30. gün 0.76, 60. gün 0.80, 90. gün 0.72; tuz (%)1. gün 4.51, 15. gün 4.62, 30. gün 4.88, 60. gün 4.93, 90. gün 5.07, M2 grubundaki peynirlerde pH 1. gün 5.42, 15. gün 4.92, 30. gün 5.07, 60. gün 4.69, 90. gün 4.60; asitlik (%LA) 1. gün 0.56, 15. gün 0.67, 30. gün 0.68, 60. gün 1.19, 90. gün 1.30; tuz (%)1. gün 4.40, 15. gün 4.66, 30. gün 4.33, 60. gün 4.48, 90. gün 4.69 olarak tespit etmiştir. Mikrobiyolojik analizler sonucunda ise toplam aerobik mikroorganizma sayısını M1’de 1. gün 5.22, 15. gün 5.18, 30. gün 5.17, 60. gün 4.41, 90. gün 4.98, M2’de 1. gün 7.21, 15. gün 7.80, 30. gün 7.51, 60. gün 5.57, 90. gün 5.46; psikrofil mikroorganizma sayısını M1’de 1. gün 3.48, 15. gün 5.44, 30. gün 7.62, 60. gün 7.14, 90. gün 6.53, M2’de 1. gün 5.42, 15. gün 6.43, 30. gün 7.82, 60. gün 6.98, 90. gün 5.41; Laktik asit bakteri sayısını M1’de 1. gün 3.33, 15. gün 5.59, 30. gün 7.45, 60. gün 6.96, 90. gün 4.17, M2’de 1. gün 5.48, 15. gün 7.07, 30. gün 8.06, 60. gün 7.40, 90. gün 5.26; maya-küf sayısını M1’de 1. gün 6.15, 15. gün 6.37, 30. gün 7.51, 60. gün 7.05, 90. gün 6.69, M2’de 1. gün 7.80, 15. gün 7.59, 30. gün 7.81, 60. gün 7.30, 90. gün 6.30 log/g olarak belirlemiştir.

Silva ve ark. (1998), Brezilya’nın Rio de Janeiro şehrindeki peynir ürünlerinde *L. monocytogenes* insidensi üzerinde yaptıkları çalışmada, 103 peynir örneği kullanmışlardır. Örneklerinin 13’ünde *L. innocua*, 11’inde *L. monocytogenes* ve 1’inde *L. welshimeri* tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Uraz ve Yücel (1998), yaptıkları çalışmada, toplam 211 çiğ süt örneğini de *Yersinia enterocolitica* ve *L. monocytogenes* varlığını araştırmışlardır. Örneklerin 1’i kış, diğeride ilkbahar mevsiminde olmak üzere 2 (%0.94)’sinde *L. monocytogenes* izolasyonu gerçekleştirmişlerdir.

Arıcı ve ark. (1999), yaptıkları araştırmada, pastörize inek ve koyun sütlerini yaklaşık 10^3 adet/ml *L. monocytogenes* ile inokule etmişler ve beyaz peynire

işlemişlerdir. Çalışmada beyaz peynirin normal koşullarda 60 günlük olgunlaşma süresinden sonra tüketilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Fakat bu denemede 60 günlük sürede *L. monocytogenes* sayısının 10^4 adet/g olmasından dolayı 20. haftaya kadar analizlere devam ettiklerini bildirmişlerdir. Analizler sonunda oda sıcaklığında muhafazanın 5. günün sonunda *L. monocytogenes* sayısının 10^5 adet/g'a ulaştığını ve pH'nın 5.0'e düştüğünü, soğuk depoda muhafaza edilen peynirlerde ise 8. hafta sonunda *L. monocytogenes* sayısının $>10^4$ adet/g, 20. hafta sonunda inek peynirinde >10 adet/g, pH değerinin 4.18, koyun peynirinde *L. monocytogenes* sayısının >100 adet/g ve pH değerinin ise 3.95 olarak tespit edildiğini bildirmişler.

Çetinkaya ve ark. (1999), süt ürünlerinden *Listeria* türlerinin izolasyonu üzerine yaptıkları bir çalışmada, perakende satış merkezlerinden Şavak tipi beyaz peynir (51 adet), tulum peyniri (52 adet), tereyağı (50 adet) ve çökelek (10 adet) olmak üzere toplam 163 adet örnekte *Listeria* türlerinin sıklığını araştırmışlardır. Bu çalışmada beyaz peynir örneklerinin 1'inden *L. monocytogenes* ve tuzlu tereyağı örneklerinin 1'inden *L. innocua* izole ettiklerini ancak tulum peyniri ve çökelek örneklerinden izolasyon yapamadıklarını belirtmişlerdir.

Patır ve Güven (1999), Şavak salamura beyaz peynirin olgunlaşması sırasında *L. monocytogenes*'in yaşam süresi üzerine araştırmalar isimli çalışmalarında, koyun sütlerine 1.00×10^3 hücre/ml ile 1.35×10^6 hücre/ml arasında *L. monocytogenes* 4b, *L. monocytogenes* 1/2c, *L. monocytogenes* 1/2a olmak üzere üç farklı serotip suşunu inokule ederek Şavak peyniri üretmişlerdir. Deneysel peynir örneklerinin telemelerinde 3.70×10^5 - 6.88×10^5 kob/g miktarları arasında olan *L. monocytogenes* sayısını, her 3 serotipte farklı olarak olgunlaşmanın 120. gününde 0.50×10 - 7.08×10 kob/g düzeyinde bulmuşlardır. Zenginleştirme yönteminde ise olgunlaşma boyunca sonuçları birbirinden farklı düzeylerde bulmuşlardır. Sonuç olarak, Şavak tipi peynirlerin üretiminde kullanılan koyun sütünün en az 10^3 hücre/ml miktarında *L. monocytogenes* suşları içermesi durumunda, peynirin yapımı ve olgunlaşması sırasında *L. monocytogenes*'in direkt sayım metodu ile izole edilebileceğini ve 30 °C'de 48 saat zenginleştirme işleminin 30 °C'de 7 günlük zenginleştirme yöntemine göre izolasyon yüzdesini daha fazla arttırdığını ortaya koyduğunu belirtmişlerdir.

Solano-Lo'pez ve Hern'andez-Sa'nchez (2000), Meksikan Manchego ve Chihuahua peynirlerinin üretimi ve olgunlaşması süresince *L. monocytogenes*'in davranışı ile ilgili yaptıkları çalışmalarında, ticari pastörize ve homojenize edilmiş sütü 2×10^6 ve 9×10^6 kob/ml arasındaki seviyede *L. monocytogenes* ile inoküle ettikten sonra Manchego ve Chihuahua peyniri üretmişlerdir. Manchego peyniri 5 gün boyunca olgunlaştırılırken, Chihuahua peyniri 6 hafta boyunca 12°C 'de ve %85 bağıl nemde olgunlaştırılmıştır. Meksikan Manchego peyniri imalatı sırasında, *Listeria* sayıları 10^6 kob/ml'de nispeten sabit kalırken, Chihuahua peynirinde bir log birimlik düşüşle (10^6 'dan 10^5 kob/ml) azalma meydana geldiğini belirtmişlerdir. *L. monocytogenes* sayısı Meksikan Manchego peyniri peynir altı suyunda 2.0×10^6 cfu/g, Chihuahua peyniri peyniraltı suyunda ise 3.01×10^5 cfu/ml olarak bulunmuştur. Her iki peynirin bir gece baskıya alındıktan sonra yapılan analizlerinde, Meksikan Manchego peyniri bakteri sayısının 8×10^5 'e düştüğünü ancak Chihuahua peynirinde 1.7×10^5 'den 1.2×10^6 kob/ml'ye arttığını belirtmişlerdir. Olgunlaştırma aşamasında ise *Listeria* sayılarının her iki peynirde de değişmeden kaldığını fakat Chihuahua peynirinin olgunlaşma evresi yaklaşık 6 hafta olduğundan, bakteri sayısının 2×10^6 'dan 4×10^4 kob/g'a düştüğünü belirtmişlerdir. Sonuç olarak, *L. monocytogenes*'in Meksika peynirlerinin üretim ve olgunlaşma süreçlerinde hayatta kalabildiği kanısına varmışlardır.

Gülmez ve Güven (2001), *Listeria* türlerinin araştırılması ile ilgili yaptıkları çalışmada, Kars ili parekende satış yerlerinden 80 adet beyaz peynir (40 adet taze, 40 adet salamura) ve 40 adet Çeçil peynir örneği alarak incelemişlerdir. Taze peynir örneklerinden 6 (%15)'si *Listeria* pozitif bulunurken bunlardan 2'sinden (%5) *L. monocytogenes*, 2'sinden (%5) *L. innocua* ve 2'sinden de (%5) hem *L. monocytogenes* hemde *L. innocua* izole edilmiştir.

Morgan ve ark. (2001), Çiğ keçi sütü ile hazırlanan yumuşak laktik peynirin üretimi, olgunlaştırılması ve depolanması sırasında *L. monocytogenes*'in hayatta kalması isimli çalışmalarında 30 L ve 60 L keçi sütüne 10 ve 10^2 cfu/ml *L. monocytogenes* inoküle ederek dört deneme grubu oluşturmuşlardır. 42 günlük olgunlaşma süresi boyunca 3 denemede, yüzeyde ve merkezde *L. monocytogenes* tespit etmişler fakat sadece 10 cfu/ml inoküle edilen peynirin yüzeyinde etkeni tespit edememişlerdir.

Rudolf ve Scherer (2001), Avrupa kırmızı smear peynirinde *Listeria* spp. ve *L. monocytogenes* görülme sıklığı ve peynir ile ilişkili yeni Listerioz salgınlarının mandıralarda hijyen koşullarının iyileşmesinden kaynaklanıp kaynaklanmadığının değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, 192'si yumuşak, 92'si yarı yumuşak ve 45'i sert olmak üzere toplam 329 adet peynir örneği üzerinde çalışmışlardır. Toplam örneklerin %15.8'inde *Listeria* cinsi organizma bulmuşlardır. Bu örneklerin % 6.4'ünde *L. monocytogenes*, %10.6'sında *L. innocua* ve %1.2'sinde *L. seeligeri* tespit edildiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, *L. monocytogenes*'in çeşitli ülkelerdeki peynirlerde görülme sıklığını; İtalya'da %17.4, Almanya'da %9.2, Avusturya'da %10 ve Fransa'da % 3.3 olduğunu bildirmişlerdir.

Sağun ve ark. (2001b), süt ve Otlu peynirlerinde *Listeria* türlerinin varlığı ve yaygınlığı ile ilgili yaptıkları çalışmada, 250 adet çiğ süt ve 254 adet de Otlu peynir örneğini analize almışlardır. Çiğ süt örneklerinden 6 (%2.40) tanesini *Listeria* spp. yönünden pozitif olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Bunların 3 (%1.20) tanesini *L. monocytogenes*, 1 (%0.40) tanesini *L. innocua* ve 1 (%0.40) tanesini de *L. welshimeri* olarak tanımlamışlardır. Otlu peynir örneklerinin 13'ü (%5.11) *Listeria* yönünden pozitif bulunurken, izole edilen suşların 10'u (%3.93) *L. monocytogenes*, 1'i (%0.39) *L. ivanovii*, 1'i (%0.39) *L. innocua* ve 1'i (%0.39) de *L. welshimeri* olarak tanımlanmıştır. *L. monocytogenes* olarak tanımlanan 13 izolatın serotip tayini sonucunda *L. monocytogenes* izolatlarının 6'sı Tip 1, 2'si Tip 4, 3'ü Tip Poli (Tip 2 veya 3) olarak belirlenirken 2'si de tiplendirilememiştir.

Menéndez ve ark. (2001), 'tetilla' çiğ inek sütü peynirinin mikrobiyal, kimyasal ve biyokimyasal karakteri üzerine yaptıkları çalışmada, Galiçya'da çiğ inek sütünden yapılan 24 tetilla peynir örneğinin 2 (%8.3)'sinden *L. monocytogenes* izole etmişlerdir.

Sancak ve ark. (2002), toplam 50 adet kremalı pasta örneğinden 12'sini (%24) *Listeria* spp. pozitif olarak bulmuşlardır. Bunlardan 8'i (%16) *L. monocytogenes*, 4'ü (%8) *L. innocua* olarak tespit edilmiştir.

Kırkoyun-Uysal ve Anđ (2003), 271 peynir, 221 süt, 11 lor, 8 tereyağı olmak üzere toplam 511 örnek üzerinde yaptıkları araştırmada, peynir örneklerinin 11'inde *L. monocytogenes* (%4), birinde *L. grayi* (%0.36); çiğ süt örneklerinin birinde *L.*

monocytogenes (%0.45), tereyağı örneklerinin ise birinde *L. monocytogenes* (%12) suşu izole etmişlerdir.

Durmaz (2003), Otlu peynirlerle ilgili olarak yaptığı araştırmada, Otlu peynirin üretim ve olgunlaşması sırasında *L. monocytogenes*'in canlı kaldığı süreyi belirlemek için çiğ sütlere 10^2 , 10^3 , 10^4 ve 10^5 /ml düzeylerinde *L. monocytogenes* 4ab suşu katmıştır. Üretilen Otlu peynirlerin bir kısmını geleneksel usülle toprağa gömerek, bir kısmını da salamura olarak buzdolabında 90 gün süreyle olgunlaştırmıştır. Her iki usulde de olgunlaşmanın 60. gününde *L. monocytogenes* izole etmiş ve 90. gününde ise hiçbir ömekte izole edememiştir. Sonuç olarak, *L. monocytogenes* ile kontamine çiğ süttten yapılacak Otlu peynirlerde bu bakterinin 60 gün canlı kalabileceği, özellikle taze ya da tam olgunlaşmadan tüketilen Otlu peynirlerin potansiyel halk sağlığı problemi oluşturabileceğini belirtmiştir.

Silva ve ark. (2003), geleneksel bir peynir çeşidi olan Minas Freskal peynirlerinde *L. monocytogenes* yaygınlığını araştırmışlardır. Çalışma için peynir üretimi yapan iki süt fabrikası seçmişler ve bu fabrikalarda üretim prosedürünün önemli aşamalarından örnekleme yapmışlardır. Çalışmalarında, 54 adet gıda, 107 adet ekipman, 22 adet işçi el ve 35 adet de çevresel örnek olmak üzere toplam 218 örnek kullanmışlardır. Toplam olarak 13 adet *Listeria* spp. izolasyonu yapılmış ve bunların 9'unu *L. innocua*, 2'sini *L. grayi*, ve 2'sini de *L. monocytogenes* olarak tanımlamışlardır. İlk olarak, günlük 10000 litre süt işleme kapasitesi olan birinci fabrikada yapılan çalışmada *Listeria* spp.'nin çiğ süt örneklerinden %50, peynir pıhtısında %33.3, pastörize süt örneklerinde %16.7, peynir örneklerinde %16.7 ve taşıyıcı borulardan alınan örneklerde %25 oranında bulunduğunu bildirmişler, çevresel örneklerde ise *Listeria* spp. izolasyonu olmadığını belirtmişlerdir. Günlük 2000 litre süt işleme kapasitesine sahip ikinci fabrikada ise çiğ süt örneklerinde %16.7, çevresel örneklerde %17.6 oranında *Listeria* spp. izolasyonu yapılmış ve çiğ sütlerden %16.7 *L. monocytogenes* ve peynir depolama odalarının tabanından %14.3 oranında *L. monocytogenes* izolasyonu yaptıklarını bildirmişlerdir.

El-Sherbini ve Abdallah (2003), pastörize edilmemiş krema ve piyasada satışa sunulan çiğ sütte *Listeria* tespiti için geleneksel yöntemin ve *Listeria* rapid testin değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalarında, sokak satıcıları ve süt işletmelerinden

toplanan, 25'i pastörize edilmemiş krema ve 10'u pazar çiğ sütü olmak üzere toplam 35 adet örnek incelenmiştir. Analizler sonucunda, Rapid Test %12, FDA yöntemi %8 pozitif sonuç vermiştir. *Listeria* spp. olarak tanımlanan mikroorganizmalardan % 8'i *Listeria* Rapid Test'e göre, %4'ü FDA'ya göre *L. monocytogenes* olarak identifiye edilmiştir. *L. seeligeri*, sadece iki pastörize edilmemiş krema örneğinde her iki yöntemle de bulunmuştur. On adet (%10) pazar çiğ süt örneğinden her iki yöntemle de *L. monocytogenes*'in pozitif olduğu ispatlanmıştır.

Akman ve ark. (2004), *Listeria* türlerinin prevalansı isimli çalışmalarında, Kahramanmaraş'tan 28 ve Adana'dan 30 olmak üzere toplam 58 dondurma örneği almışlardır. Kahramanmaraş'tan alınan örneklerin 14'ünde (%24.1) ve Adana'dan alınan örneklerin 10 (%17.2)'unda *Listeria* spp. tespit edilmiştir. Çalışmada *L. monocytogenes* tespit edilmemiştir. En sık izole edilen bakterinin % 37.9'la (22/58) *L. grayi* olduğunu belirtmişlerdir.

Kaynar ve ark. (2005), beyaz peynirlerin hijyenik kaliteleri üzerine yaptıkları araştırmada, 30 adet beyaz peynir örneğini mikrobiyolojik olarak incelemişlerdir ve yapılan inceleme sonucunda peynir örneklerinin hiçbirinde *L. monocytogenes*'e rastlamamışlardır.

Makino ve ark. (2005), 2001 yılında yaptıkları çalışmada, 123 adet geleneksel peynir örneğinden ve bu peynirleri tüketen 86 kişiden örnekleme yapmışlardır. Araştırmacılar, 86 kişinin 38'inde gastro-enterit ve benzeri klinik belirtiler gözlendiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada örneklerin 15'inde *L. monocytogenes* izolasyonu ile bu izolatların serotiplendirme ve PCR'a dayalı tiplendirme analizleri, hastalardan izole edilenlerle yakın ilişkili oldukları belirlenmiş ve insanlarda hastalığa neden olan suşların, bu peynirlerin tüketiminden kaynaklandığı belirtmişlerdir.

Akkaya ve Alisharlı (2006), Afyonkarahisar'da tüketime sunulan peynirlerde *L. monocytogenes* varlığının belirlenmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, peynirlerin (%6)'sından *L. monocytogenes* izolasyonu yaptıklarını bildirmişlerdir.

Kiss ve ark. (2006), Macaristan'da *L. monocytogenes* gıda izleme verileri ve insan Listerioz insidansı, 2004 isimli çalışmalarında, 2004 yılında Macaristan'da analiz

edilen toplam 2299 adet çeşitli süt ve süt ürünlerinin %72.1'inde *L. monocytogenes* tespit edildiğini ve bunların %45.1'inin 1/2a, %27.0'sinin de 4b serotip'i olduğunu belirtmişlerdir.

Ceylan ve Demirkaya (2007), Erzurum piyasasından temin ettiği 29 salamura beyaz peynirlerin sadece bir tanesinde (%3.45) *L. monocytogenes* tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Gönülalan ve Gönülalan (2010), dondurmalarda *L. monocytogenes* varlığı üzerinde yaptıkları bir çalışmada, açıkta satışa sunulan 25'i sade, 25'i meyveli olmak üzere toplam 50 adet dondurma örneğini incelemişlerdir. 25 sade donduma örneğinden 6 tanesinin *Listeria* ile kontamine olduğunu, bunlardan üç tanesinin sadece *L. monocytogenes*, iki tanesinin *L. monocytogenes* ve *L. ivanovii*, bir tanesinde ise *L. ivanovii* ve *L. grayi* olduğunu tespit etmişlerdir. 25 meyveli dondurma örneğinin ise 3 tanesinin *Listeria* türleri ile kontamine olduğunu, bunların ise bir tanesinin sadece *L. monocytogenes*, bir tanesinin *L. monocytogenes* ve *L. seeligeri*, bir tanesinin ise *L. monocytogenes* ve *L. grayi* ile kontamine olduğunu belirlemişlerdir.

Kahraman ve ark. (2010), Türkiye'de üretilen farklı peynir türlerinde *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* yaygınlığı üzerine yaptıkları çalışmada, toplam 280 adet peynir örneğini incelemişlerdir. Sonuçta, beyaz peynir örneklerinde %4.8, eritme peynirlerinde %1.4, kaşar peynirlerinde %1.7 oranında *L. monocytogenes* izolasyonu yaptıklarını, dil peyniri örneklerinde ise, *L. monocytogenes* izolasyonu yapılamadığını bildirmişlerdir.

Özkaya ve Yıldırım (2010), Kayseri'de açıkta satılan toplam 50 adet çiğ süt örneğini analiz etmişlerdir. Örneklerden 11'inin (%22) *Listeria* türleri ile kontamine olduğunu, bunlardan 6'sının (%12) *L. monocytogenes*, 3'ünün (%6) *L. ivanovii*, 1'inin (%2) *L. seeligeri*, 1'inin (%2) ise, hem *L. monocytogenes* hem de *L. grayi* ile kontamine olduğunu belirlemişlerdir.

Dümen ve ark. (2011), İstanbul ve Trakya bölgelerinden topladıkları 300 adet çiğ süt, 150 adet salamura beyaz peynir, 150 adet kaşar peynir ve 100 adet krema örneği olmak üzere toplam 700 adet süt ve süt ürünleri örneğini *L. monocytogenes* yönünden

referans yöntemler ile analiz etmişlerdir. Analiz edilen örneklerden 20 (12 adet çiğ süt, 3 adet salamura beyaz peynir, 4 adet kaşar peyniri ve 1 adet krema) adedi *L. monocytogenes* yönünden pozitif olarak saptanmıştır. Saptanan pozitif örnekler PCR analizi yapmışlar ve örneklerin tamamını *L. monocytogenes* pozitif olarak doğrulamışlardır. Pozitif örnekler antibiyotik duyarlılık testleri yaparak etkenlerin, toplam 16 adet antibiyotiğe karşı duyarlılık profillerini ortaya koymuşlar ve daha sonra etkenlere serotiplendirme prosedürü uygulayarak, etkenlerin 4d serotipine dahil olduklarını belirlemişlerdir. PCR prosedüründe doğrulanan örnekler DNA dizileme işlemi uygulamış ve etkenlerin spesifik bölge DNA dizilerini tespit etmişlerdir. Sonraki aşamada ise etkenlerin Lineage (soy) gruplarını belirlemişler, pozitif olarak tespit edilen etkenlerin tamamının Lineage I'e dahil olduğunu saptamışlardır.

Büyükörük ve Göksoy (2011), köy peynirlerinde *Listeria* varlığının araştırılması ile ilgili yaptıkları bir çalışmada, starter kültür kullanılmadan geleneksel usullerle üretilmiş köy peynirlerinden 58 adet peynir örneğini Aydın ilindeki pazarlardan toplamış ve mikrobiyolojik analize tabi tutmuşlardır. Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda; 7 izolatın hiçbirinde *L. monocytogenes* izole edememişler, 1 adet *L. grayi* (%14.2), 1 adet ise *L. ivanovii* (%14.2) tespit etmişlerdir.

Kum ve ark. (2011), peynir örneklerinde *L. monocytogenes* varlığının belirlenmesi ile ilgili olarak yapılan çalışmada, 29'u çiğ ve 21'i ısı işlemi görmüş süttten üretilen peynir olmak üzere toplam 50 adet peynir örneğini analiz etmişlerdir. Çiğ süttten üretilen peynirlerde *L. monocytogenes* oranı %17.2 (5/29) iken, ısı işlemi görmüş peynirlerde bu oranı %9.5 (2/21) olarak bulmuşlardır. Çalışma sonucuna göre, Kayseri pazarlarında açıkta satılan peynirlerin *L. monocytogenes* varlığı bakımından halk sağlığını tehlikeye atabileceği kanısına varmışlardır.

Azak ve ark. (2012), *Listeria* spp. izolasyonu ve identifikasyonu ile ilgili yaptıkları çalışmada, 100 adet tulum peyniri örneğinin 3 (%3)'ünden *Listeria* spp. izole etmişler ve izolatların tamamını Polimeraz Zincir Reaksiyonu ile *L. monocytogenes* olarak identifiye etmişlerdir.

Cokal ve ark. (2012), *L. monocytogenes* ve bazı patojenlerin varlığı ile ilgili çalışmada, Balıkesir'den topladıkları 200 adet örnek analiz etmişlerdir. Mihaliç peynir

örneklerinin %5'inde ve Hoşmerim tatlı örneklerinin %3'ünde *L. monocytogenes* tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, *L. monocytogenes* ve diğer gıda kaynaklı patojenlerin Mihaliç peyniri ve Hoşmerim tatlı örneklerinden izole edilmesinin bu gıdaların halk sağlığı için ciddi risk oluşturabileceği kanısına varmışlardır.

Elmas (2014), Aydın ilindeki pazarlardan toplanan 60 adet peynir örneğinde, *L. monocytogenes* varlığını incelediği çalışmada, 1 adet tulum peyniri ve 2 adet lor peyniri örneğinde *L. monocytogenes* tespit etmiştir.

Karadal ve Yıldırım (2014), Niğde ili köy ve pazarlarında tüketime sunulan çiğ süttten yapılmış 200 peynir örneğinden 2'sinin (%1) *L. monocytogenes* ile kontamine olduğunu PCR metodu ile belirlemişlerdir. *L. monocytogenes* izolatlarının serotip dağılımını 1/2a ve 4a olarak tespit etmişlerdir. Son olarak izolatların tetrasiklin, siprofloksasin, gentamisin, ampicilin, eritromisin, trimetoprim, vankomisin, kloramfenikol, nalidiksik asit, penisilin G ve sülfonilamidlere karşı direnç profillerini belirlemiş ve MIC değerlerini mikrodilüsyon metodu ile ortaya koymuşlardır. İzolatların her ikisinin de nalidiksik asite dirençli, diğer antibiyotiklere ise duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Güneş ve Sancak (2014), cacıkların mikrobiyolojik kalitesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, 50 adet cacık örneğinin 4'ünde (%8) *L. monocytogenes* tespit etmişlerdir. Örneklerden 2'sini Tip 1 ve 2'sini de Tip 4 olarak belirlemişlerdir.

Shamloo ve ark. (2015), İran İsfahan'da, çiğ süt ve geleneksel süt ürünlerinde *Listeria* türlerinin yaygınlığı üzerine yaptıkları çalışmada geleneksel ve çiğ süt olmak üzere toplam 292 örnekte *Listeria* spp. varlığını incelemişlerdir. 292 örnekten 21'inde (%7.14) *Listeria* spp. ve 4'ünde (%1.47) *L. monocytogenes* tespit etmişlerdir. *Listeria* spp. prevelansı çiğ süt, dondurma, krema ve frenide sırasıyla 5.91 (%5.49), 12.63 (%19.04), 3.27 (%11.11) ve 1.25 (% 4) olarak bulunmuş, fakat yoğurt, tereyağı, Kaşk ve peynirde bulunmamıştır. İzole edilen en yaygın türleri 16.21 (%5.44) *L. innocua*, 4.21 (%19) *L. monocytogenes* ve 1.21 (%4.7) *L. seeligeri* olarak bildirmişlerdir.

Çetin ve ark. (2015), beyaz, kaşar peyniri, tereyağı ve krema gibi 79 çeşit süt ürünleri örneklerinin yalnızca bir kaşar peynirinde *L. monocytogenes* tespit etmişlerdir.

Demir ve Öksüztepe (2016), Elazığ İli'nde satışa sunulan 100 adet Şavak tulum peynirini incelemişler ve örneklerin hiçbirinde *L. monocytogenes*'e rastlamadıklarını bildirmişlerdir.

İşleyici ve ark. (2016), Van İli'nde satışa sunulan ambalajlı ve ambalajsız dondurmaların çeşitlerinden 5'er tane olmak üzere toplam 50 adet dondurma örneğini mikrobiyolojik açıdan analize almışlardır. İnceledikleri ambalajlı dondurma örneklerinin hiçbirinde *L. monocytogenes* izole edememişler ancak ambalajsız dondurma örneklerinden 2 sade, 2 çikolatalı ve 1 tane de antepfıstıklı örnekten *L. monocytogenes* izolasyonu yapamışlardır.

Et ve et ürünlerinde *L. monocytogenes*

Gıda kaynaklı *Listeria* kontaminasyonuna genellikle başta yumuşak peynirler olmak üzere süt ve süt ürünleri neden olmakla birlikte, yapılan çalışmalar et, kanatlı eti ve ürünlerinin de *Listeria*'lar ile önemli ölçüde kontamine olduğunu ve Listeriozis'e sebep olduğunu göstermektedir (Johnson ve ark., 1990; Farber ve Peterkin, 1991; Schuchat ve ark., 1992).

Bazı et ve et ürünleri üreticileri fermentasyon ve kurutma aşamaları arasında pastörizasyon işlemi uygulamasalar bile et ürünlerine ekledikleri laktik asit, tuz ve nitritten dolayı *L. monocytogenes*'in gelişmesi önlenmektedir. Ancak geleneksel ürünlerde, bu işlemler yapılmadığından patojen mikroorganizmalar, özellikle de *Listeria* spp. üreme olasılığı yüksektir. Çiğ et bileşenlerinin kontaminasyonu nedeniyle, bu ürünlerin toptan satışında ve uzun depolama koşullarında kontaminasyonlar söz konusu olmaktadır (FAO/WHO, 2004).

Boyle (1990), *L. monocytogenes*'in etteki 60, 65 ve 70 °C'lerdeki ölüm zamanlarının sırasıyla 2.54, 0.75 ve 0.23 dk olduğunu ve etkenin etlerdeki dayanıklılığının diğer gıdalardan daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Güven ve Patır (1998), Elazığ İli'nde farklı satış yerlerinden elde edilen 100 kıyma, 80 sucuk, 80 tavuk eti ve 70 parça et örneğinde *Listeria* spp. varlığını araştırmışlardır. Çalışmanın 1. gününde kıyma örneklerinin %13'ünde *L. monocytogenes*, %26'sında *L. innocua*, tavuk eti örneklerinin %38.8'inde *L.*

monocytogenes, %50'sinde *L. innocua*, sucuk örneklerinin %7.5'inde *L. monocytogenes*, %11.4'ünde *L. innocua*, parça etlerin %11.4'ünde *L. monocytogenes*, %18.6'sında *L. innocua* tespit etmişlerdir. 10 gün sonra yapılan incelemede ise, kıymaların %10'unda *L. monocytogenes*, %19'unda *L. innocua*, tavuk etinin % 15'inde *L. monocytogenes*, %33.8'inde *L. innocua*, sucukların %5'inde *L. monocytogenes*, %10'unda *L. innocua*, parça etin % 7.1'inde *L. monocytogenes*, %12.9'unda *L. innocua* bulunmuşlardır.

Erol ve Şireli (1999), yaptıkları çalışmada, değişik firmalara ait paketlenmiş toplam 50 adet örneğin % 94'ünden (47/50) *Listeria* spp. izole etmişlerdir. Bu türlerden %90'ı (45/50) *L. innocua*, %30'u (15/50) *L. monocytogenes*, %8'i (4/50) *L. welshimeri*, %2'si (1/50) *L. grayi* ve %2'si (1/50) *L. murrayi* olarak tanımlanmıştır. *L. monocytogenes*'lerin serotip dağılımları yönünden yapılan incelemede %73.3'ünün serotip 1/2a, %6.7'sinin serotip 1/2b, %6.7'sinin serotip 1/2c, %6.7'sinin serotip 3c ve %6.7'sinin de serotip 4b olduğunu belirtmişlerdir.

Şireli ve ark. (2002), toplam 100 tavuk eti ürününü *Listeria* türleri yönünden incelenmişlerdir. Tavuk kıyma örneklerinin %85'inin (34/40), tavuk köfte örneklerinin %83.3'ünün (25/30) ve tavuk burger örneklerinin %40.0'ının (12/30) değişik *Listeria* türleri ile kontamine olduğunu saptamışlardır. Örneklerden tavuk kıymalarının %35.0'ünün (14/40), tavuk köftelerinin %20.0'sinin (6/30) ve tavuk burgerlerinin %26.6'sının (8/30) *L. monocytogenes* ile kontamine olduğunu belirtmişlerdir.

Elibol (2003), Van'da çiğ olarak tüketime sunulan toplam 150 adet çiğ tavuk eti örneğinin %53.33'ünde 5 farklı *Listeria* türü tespit etmiştir. Örneklerden tespit edilen *Listeria*'ların %14.66'sını *L. monocytogenes*, %13.33'ünü *L. ivanovii*, %10.0'unu *L. innocua*, %10'unu *L. welshimeri* ve %4'ünü *L. seeligeri* olarak tanımlanmıştır.

Gençer ve Kaya (2004), yaprak dönerin mikrobiyolojik kalitesi ve kimyasal bileşimi isimli çalışmalarında, Erzurum il merkezinde 8 farklı işletmeden belirli periyotlar halinde temin ettikleri 32 adet pişmiş döner örneğinin 8'inde *Listeria* spp. tespit etmişlerdir.

Kaya ve Gökarp (2004), yaptıkları çalışmada, sucuk hamurlarını başlangıçta 10^4 kob/g olacak şekilde *L. monocytogenes* ile kontamine etmişlerdir. Starter kültür bulunmayan sucuklarda olgunlaşmanın ilk üç gününde *L. monocytogenes* sayısında önemli bir artış saptanmış, *L. plantarum* Lb 8 kullanılarak üretilen sucuklarda da benzer sonuç belirlemişlerdir. Fakat starter olarak kullanılan *P. pentosaceus* Lb 1010, bakteriyosin negatif variant *L. sakei* 706-B ve *L. plantarum* Lb 75 içeren sucuklarda herhangi bir gelişme gözlemlenmemişlerdir. *L. monocytogenes*'e karşı antagonistik aktivite gösteren *L. sakei* Lb 706, *P. acidilactici* Lb 628 suşlarının varlığında *L. monocytogenes* sayısının hızlıca düştüğünü belirtmişlerdir.

Yücel ve ark. (2005), et ürünlerinde *Listeria* türlerinin yaygınlığı ve antibiyotik direnci ile ilgili çalışmalarında, toplam 146 et örneğinin 79'undan (%54.10) *Listeria* spp. izole etmişlerdir. *Listeria* türlerinin en çok görülme oranının çiğ kıyılmış ette (%86.4) olduğunu belirtmişlerdir. İncelenen 79 örneğin 9'unda (%6.16) *L. monocytogenes*, 68'inde (%46.57) *L. innocua*, 1'inde (%0.68) *L. welshimeri* ve 1'inde (%0.68) *L. murrayi* identifiye etmişlerdir. Genel olarak, et ve et ürünlerinden izole edilen *Listeria* suşlarının çoğunlukla sefalotin ve nalidixik asite dirençli fakat kanamisin, kloramfenikol ve tetrasiklin için yüksek derecede duyarlılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Berktaş ve ark. (2006), 100 adet kıyma, 50 adet parça et, 25 adet sucuk, 25 adet salam, 25 adet sosis ve 25 adet pastırma örneği analize almışlar ve kıyma örneklerinin %73'ünden (73/100), parça et örneklerinin %74'ünden (37/50), sucuk örneklerinin %76'sından (19/25), salam örneklerinin %16'sından (4/25), sosis örneklerinin %44'ünden (11/25) ve pastırma örneklerinin de %32'sinden (8/25) *Listeria* spp. izole etmişlerdir. Sucuk ve pastırma örneklerinde en sık *L. monocytogenes*, salam örneklerinde en sık *L. welshimeri*, sosis, parça et ve kıyma örneklerinde ise en sık *L. innocua* ile kontaminasyonların oluştuğunu saptamışlardır.

Colak ve ark. (2007), Türk usulü fermente sucukta (sucuk) *L. monocytogenes* varlığı isimli çalışmalarında, İstanbul'da çeşitli pazarlardan alınan toplam 300 sucuk örneğinden 63'ünü (%21) *Listeria* spp. pozitif ve bunların 35'ini (%11.6) *L. monocytogenes* olarak tanımladıklarını belirtmişlerdir.

Erol (2007), hindi etlerinde *Salmonella* spp., *L. monocytogenes* ve *Clostridium perfringens*'in saptanması ve karakterizasyonu ile ilgili çalışmasında; 180 hindi eti örneğinin 24'ünden (% 13.3) *L. monocytogenes* izole etmiştir ve bunların 23'ünde (%95.8) hlyA (listeriolysin O) geni tespit etmiştir.

Sancak ve ark. (2007), bazı et ürünlerinde *L. monocytogenes* varlığı ile ilgili yaptıkları çalışmada, Fermente Türk Sucuğu, salam ve sosislerden toplam 120 örnek analiz etmişlerdir. Vakumlu paketlenmiş sucuklarda *Listeria* spp. hiç bulamazken, salamlarda %10 ve sosislerde %30 oranında, ambalajlanmamış sucuklarda %45, salamlarda %20 ve sosislerde %45 oranında *Listeria* spp. bulmuşlardır. Vakumlu paketlenmiş sucuk ve salamlarda *L. monocytogenes* bulamamışlar ancak etkeni, sosislerden %5, ambalajlanmamış sucuklardan %15, salamlardan %10 ve sosislerde de %25 oranında tanımlamışlardır. Ambalajlanmamış sucuklardaki pozitif örneklerin %33.3'ünden *L. monocytogenes* , %44.4'ünden *L. innocua*, %11.1'inden *L. welshimeri* ve %11.1'inden *L. innocua* ve *L. seeligeri*, vakumlu paketlenmiş salamlardaki örneklerin %100'ünden *L. innocua*, ambalajlanmamış salamların %50'sinden *L. monocytogenes*, %50'sinden *L. innocua*, vakumlu paketlenmiş sosislerin %16.7'sinden *L. monocytogenes*, %50'sinden *L. innocua*, %16.7'sinde *L. welshimeri* ve %16.7'sinde *L. ivanovii*, ambalajlanmamış sosislerin ise %55.6'sından *L. monocytogenes*, %33.3'ünden *L. innocua* ve %11.1'inden *L. welshimeri* tanımlamışlardır.

Yalçın ve Can (2013), geleneksel yöntemle üretilen sucuklarda *L. monocytogenes* varlığı üzerine yaptıkları bir çalışmada 7 örnekte *L. monocytogenes* tespit etmişlerdir.

Kocaman (2015), kuzu etlerinden *L. monocytogenes* izolasyonu ve antibiyotik dirençliliklerinin belirlenmesi isimli çalışmasında, tüketime sunulan 120 kuzu eti örneğinin 44'ünün (%36.6) farklı *Listeria* türleri ile kontamine olduğunu bildirmiştir. Örneklerin 26'sının (%21,6) *L. innocua*, 19'unun (%15.8) *L. monocytogenes*, 9'unun (%7.5) *L. welshimeri* ve 2'sinin (%1.6) *L. grayi* ile kontamine olduğunu belirtmiştir. *Listeria* ile kontamine olan örneklerden 11'inin (%9.1) birçok *Listeria* türü ile kontamine olduğunu ve bu örneklerden birinde üç farklı *Listeria* türü ile karışık bir kontaminasyonun olduğunu saptamıştır. Ayrıca 58 izolatın 5'inde (%8.6) antibiyotik direnci tespit ettiğini ve antibiyotik direncine sahip 5 izolattan 4'ünün (%6.9) çoklu

direnç gösterdiği, 1'inin sadece tetrasikline dirençli olduğunu ve kalan 53 izolatın ise test edilen antibiyotiklerin hepsine duyarlı olduğunu belirtmiştir.

Su ürünlerinde *L. monocytogenes*

Deniz ürünleri endüstrisi, yüksek kaliteli ve kullanışlı paketlenmiş deniz ürünleri açısından, değişen tüketici taleplerini karşılamak için gelişmeye devam etmelidir. Bir takım işleme ve paketlenme teknikleri, ürünün kalitesini arttırmak ve/veya ürünün raf ömrünü uzatmak için deniz ürünleri endüstrisi tarafından geliştirilmiş ve benimsenmiştir. Bununla birlikte, ürün parametrelerinin değiştirilmesi daha önce düşük riskli oluşturduğu düşünülen patojenlerin çoğalmasına neden olabilir. Örneğin, raf ömrü ve koşulları, patojenin zararlı seviyelere yükselmesine izin verdiğinde, *L. monocytogenes* bazı deniz ürünleri üzerinde bir risk oluşturabilir. Doğal olarak ortaya çıkan *Clostridium botulinum*, anaerobik bir ortamın uygulanması (vakum veya modifiye atmosfer ambalajlaması) gibi faktörlerin bu patojenlerin depolanması sırasında gelişmesine neden olabilecek bir başka risktir (Anantanawat ve ark., 2013).

Listeria türleri deniz ürünlerine avlanma öncesi dönemde ya da işleme esnasında bulaşabilir (Huss ve ark., 1998). Tatlı su ve denizlerden izole edilen *Listeria* spp. çeşitli su ürünlerinde de bulunabilen çevresel bir kontaminanttır. *L. monocytogenes* ve türleri 1987'den beri sürekli olarak tükütülenmiş balık, marinatlar, pişirilmiş ve dondurulmuş su ürünleri, surumi gibi işlenmiş su ürünlerinden izole edilmiştir. Bu nedenle çiğ olarak ya da ısıtılmış işlem uygulanmadan tüketilen ürünler insan sağlığını tehlikeye sokmaktadır. Tükütilmeye hazır su ürünlerinin işlenmesinde uygun ısıtılmış işlemin uygulanması, tuzlama ve tükütileme, işleme esnasında veya sonrasında kontaminasyonun önlenmesi, soğuk depolama veya inhibe edici bileşiklerin kullanılması ile *L. monocytogenes* kaynaklı sağlık sorunları elimine edilebilir (Kılınç, 2001).

Farber (1991), balık ürünlerinde yaptığı çalışmasında, hem toptan hem de perakende satılan sınırlı sayıda karides ve fûme somon gibi hazır balık ürünlerinin *L. monocytogenes* ile kontamine olduğunu belirtmiştir. Çalışmada, *L. monocytogenes*'in, yapay olarak kontamine edilmiş, pişirilmiş yengeç eti, ıstakoz, karides ve fûme somon balığında 4 °C'de çoğalabildiğini, genellikle yengeç ve ıstakozda tespit edildiğini, doğal olarak kontamine olan karideste yavaşça geliştiğini belirtmiştir.

Sancak (2005), İnci kefalinde *Listeria* türlerinin varlığı ve yaygınlığı üzerine yaptığı bir çalışmada, 160 adet balık örneğinin 20'sinde (%12.50) *Listeria* türleri izole etmiştir. İzole edilen bu türlerin 10'u (%6.25) *L. innocua*, 8'i (%5) *L. welshimeri* ve 2'si (%1.25) *L. ivonovii* olarak tanımlanmış, örneklerin hiçbirinden *L. monocytogenes* izole edilememiştir.

Salihu ve ark. (2008), Nijerya'daki füme balıklarda *L. monocytogenes*'in varlığını araştırdıkları bir çalışmalarında; analiz ettikleri 115 örneğin 29'undan (%25) *L. monocytogenes*, 13'ünden (%11) *L. grayi*, 10'undan (% 9) *L. innocua* ve 15'inden de (%13) *L. ivanovi* izole etmişler, kalan 48 örnekte (%42) ise *Listeria* türleri tespit edemediklerini belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda, *L. monocytogenes* ve diğer *Listeria* türlerinin, tükülenmiş balıkların ortak kirleticileri olduğunu ve bu durumun halk sağlığına ciddi etkileri olabileceğini bildirmişlerdir.

Erdem ve ark. (2010), Trabzon ili'nde avlanan hamsi balıklarında (*Engraulis encrasicolus*) bazı patojen mikroorganizmaların varlığı ile ilgili çalışmalarında, 10 adet hamsi balığını avlandığı andan itibaren 5 farklı ortamdan 3 farklı zamanda örneklemeler yaparak incelemiş ve çalışma sonucunda balıklarda *L. monocytogenes* tespit edememişlerdir.

Diğer gıdalarda *L. monocytogenes* varlığı

Sebzelerin çiğ olarak tüketilmesi, içerdikleri yüksek lif ve vitaminlerin tahrip olmaması açısından önemlidir. Ancak çiğ olarak tüketilen bu tür gıdalar hasat edildikleri andan itibaren, taşıma, işleme ve satışa sunulmaya kadar olan aşamalarda *Salmonella*, *E. coli* O157:H7, *S. aureus*, *L. monocytogenes*, *Yersinia* spp. ve *Campylobacter* spp. gibi patojenik ve toksijenik olan mikroorganizmalar ile kontamine olabilmektedirler (Beuchat, 1998). *Listeria* toprak kökenli bir bakteri olduğu için sebzelerin toprağa yakın kısımlarında kontaminasyon riski daha fazla olduğu düşünülmektedir (Farber ve ark., 1998).

Diğer yandan ev tipi soğutucular da gıdaların *Listeria* türleri ile kontaminasyonunda önemli bir araçtır. Nitekim Azevedo ve ark. (2005), Portekiz'de ev buzdolaplarında *Listeria* spp. insidansı ile ilgili bir çalışmalarında, 86 ev tipi

buzlabının 3'ünden *L. monocytogenes*, 4'ünden *L. grayi* ve 1'inden de *L. innocua* izole etmişlerdir.

Lee ve ark. (2007), su ürünleri ve sebze türlerinden oluşan toplam 110 adet örneğin 20'sinde (%18.2) *Listeria* türleri belirlemişlerdir. Araştırmalar *Listeria* türlerini, dondurulmuş olarak muhafaza edilen, 2 salyangoz, 15 biber, 2 çilek ve 1 brüksel lahanasından izole etmişlerdir. *L. monocytogenes*'i ise sadece dondurulmuş biber örneklerinin 3'ünden identifiye etmişlerdir.

Aguado ve ark. (2004), sebze işleme tesisinde *L. monocytogenes* ve *Listeria innocua* izolasyonu ile ilgili bir çalışmalarında, 906 örnekten 11'inden (%1.2) *L. monocytogenes*, 77'sinde (8.5) *L. innocua* ve üçünden de patojen olmayan diğer *Listeria* türlerini de izole ettiklerini belirtmişlerdir.

Meloni ve ark. (2009), İtalya'da füme balık ürünleri, pişmiş marine edilmiş ürünler, et ürünleri ve önceden paketlenmiş karışık sebze salataları olmak üzere toplam 200 adet tüketime hazır yemeğin %22'sinden *Listeria* spp. izole etmişlerdir. Bu ürünlerde *L. monocytogenes* prevalansı %9.5 olarak, pozitif örneklerde *L. monocytogenes* seviyesi ise %94.7 vakada <10 kob/g olarak bulunmuştur. Bu suşların %65'inin sporadik insan listerioz salgınlarıyla ilişkili olduğu bilinen 1/2a ve 1/2c serotiplerine ve kalan % 35'lik kısmının ise 1/2b, 3b ve 4b serotiplerine ait oldukları belirlenmiştir.

Gorski ve ark. (2003), *L. monocytogenes*'in turp dokusuna yapışık olmasının sıcaklık ve flagellar motiliteye bağlı olduğunu gösteren çalışmalarında, *L. monocytogenes*'in yeni kesilmiş turp dokusuna yapışma kabiliyetini incelemişlerdir. Test edilen tüm suşların, turp dilimlerinin yıkanması sırasında çıkarılamayacak kadar iyi bağlanma kapasiteleri olduğunu, etkenin farklı sıcaklık ve bağlanma faktörleri içerdiğini belirtmişlerdir.

Han ve Linton (2004), çilek suyunda farklı pH değerleri, sıcaklık ve asitlendirilmiş ortamda *L. monocytogenes*'in durumu ile ilgili yaptıkları çalışmada, *L. monocytogenes*'in, 4 °C'de 2 saatlik depolamada ve pH 4.7'de hızla zarar gördüğünü, daha sonra depolama süresi uzadıkça hafifçe ve yavaş yavaş inaktive olduğunu

belirtmişlerdir. *L. monocytogenes*'in, 4 °C'de pH 6.8'de ise iyi derecede canlı kaldığını ve 37 °C'de çoğaldığını saptamışlardır.

Mazzotta (2001) ise *L. monocytogenes* serotiplerinin (serotip 1/2a, 1/2b ve 4b) polyester torbalar içinde taze kesilmiş brokoli çiçekleri, tatlı yeşilbiber, soğan, mantar ve bezelyelerde ısı direncini incelemişler ve *L. monocytogenes*'in ısı direncinin bezelye ve mantarlarda test edilen diğer sebzelere göre daha yüksek olduğunu ve bakterinin yüksek sıcaklıkta uzun süre dayanabildiğini belirtmişlerdir.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Van İli'nde Satışa Sunulan Otlı peynirlerde *L. monocytogenes* Varlığı

3.1.1. Gereç

Bu araştırmada materyal olarak Van ilinde Nisan- Haziran aylarında üretilen ve satışa sunulan 250 adet Van Otlı peyniri kullanıldı. Örnekler aseptik koşullarda yaklaşık 200'er gr alınarak laboratuvara getirildi ve aynı gün işleme tabi tutuldu (Metin ve Öztürk, 2002).

3.1.2. Yöntem

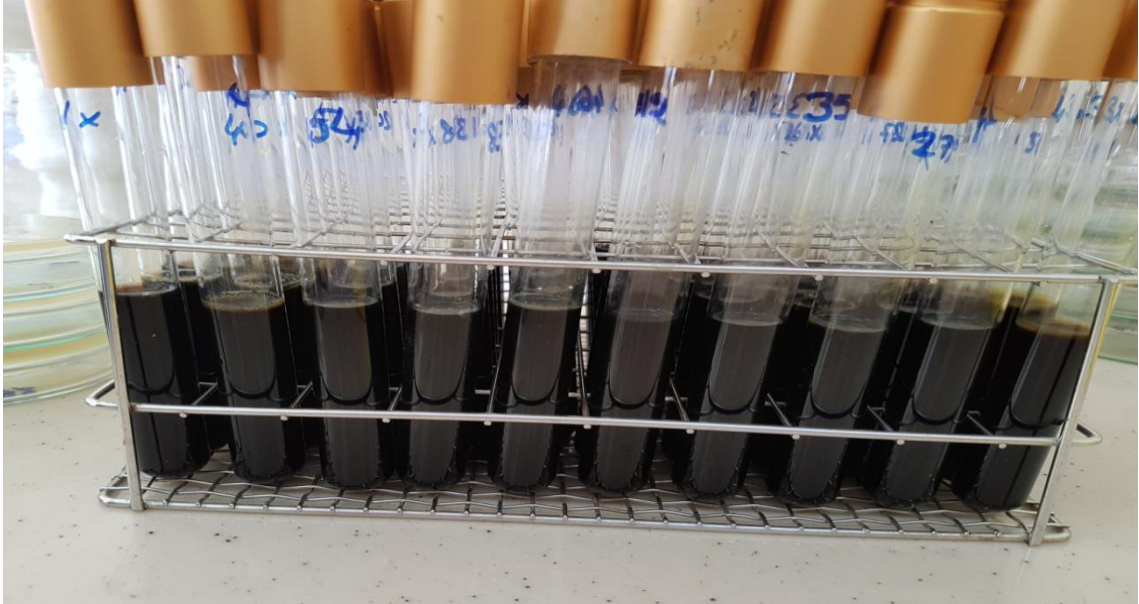
Örneklerden *Listeria* spp. izolasyonu

Peynir örneklerinden *Listeria* türlerinin izolasyonu ve *L. monocytogenes*'in identifikasyonunda ISO 11290-1/A1-2006 metodu kullanıldı. Ön zenginleştirme amacıyla, aseptik koşullarda homojenize edilen her Otlı peynir örneğinden steril spatül ile 25 g örnek steril stomacher torbasına alındı ve üzerine 225 ml Half Fraser Broth (HFB) (LABM, LAB211) eklenerek stomacher cihazında orta hızda 5 dk homojenize edildi. Elde edilen homojenat steril örnek şişelerine aktarıldı ve şişeler 30 ± 1 °C'de 24 saat süre ile aerobik olara inkübe edildi. Ön zenginleştirme ortamından bir öze dolusu örnek alınarak, Oxford Agar (LABM, LAB122) ve PALCAM Agar (LABM, LAB148) yüzeyine koloniler tek düşecek şekilde çizilerek ekim yapıldı. PALCAM Agar besiyeri 37 ± 1 °C'de, Oxford Agar besiyeri ise 35 ± 1 °C'de 24'er saat süreyle aerobik ortamda inkübe edildi. Daha sonra tekrar ön zenginleştirme kültüründen 0.1 ml alınarak, 10 ml tam kuvvette hazırlanan Fraser Broth (FB) (LABM, LAB212) içeren tüplere aktarıldı. Tüpler, 37 °C'de 48 saat aerobik şartlarda inkübe edildi. Bu süre sonunda bu kültürden de öze ile alınıp Oxford Agar ve PALCAM Agar'a çizme yöntemiyle ekim yapıldı ve ekim yapılan besiyerleri 37 °C'de inkübasyona bırakıldı. Daha sonra saf kültür ve identifikasyon işlemleri için, PALCAM Agar'da üreyen 1.5-2 mm çapında mat, düz, yeşil-siyah haleli ve Oxford Agar'danda 0.5-1.0 mm çapında siyahımsı yeşil kahverenkli, siyah zonlu, çökük merkezli tipik 5 koloni %0.6 Yeast Extract (YE) (LABM, MC001) içeren Tryptone Soya Agar'a (TSA) (LABM, LAB011) koloniler tek

düŖecek Ŗekilde çizildi. Besiyeri 37 °C’de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Üreyen koloniler morfolojik olarak incelendi ve Gram boyama yöntemi ile değeriendirilerek saflıkları kontrol edildi, *Listeria* spp. Ŗüpheli olan koloniler ayrıldı (ISO, 1997; 2006a).



Ŗekil 2. Half Fraser Broth’ta ön zenginleŖtirme iŖlemi.



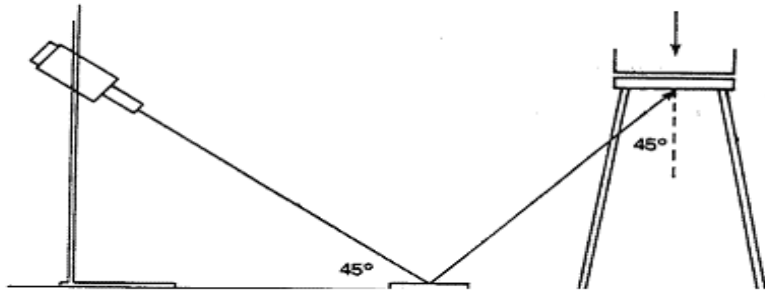
Ŗekil 3. *Listeria* spp. Ŗüpheli Fraser Broth.

***L. monocytogenes*’in identifikasyonu**

İzole edilen *Listeria* spp. Ŗüpheli kolonilerin fenotipik testlerle identifikasyonu amacıyla Ŗüpheli izolatlar, önce Henry’nin oblik aydınlatmasında mavi-gri renk verip

vermedikleri yönünden incelendi (Henry, 1933; McLauchlin ve Ress, 2009). Aynı kolonilere daha sonra Gram boyama, katalaz, oksidaz, nitrat, üre, SIM reaksiyonları, MR/VP, Indol, H₂S testi ile karbonhidrat (dextroz, maltoz) fermentasyon testleri uygulanarak, bu kolonilerin *Listeria* cinsine ait olup olmadıkları belirlendi (Temiz, 1994; Bridson, 1998). *Listeria* olarak identifiye edilen kolonilere bu testlere ilaveten β -hemoliz, CAMP testi ve diğer karbonhidrat (mannitol, ramnoz, ksiloz ve sorbitol) fermentasyon testleri uygulanarak tür tespiti yapıldı (ISO, 1997).

Henry'nin aydınlatma tekniği: TSA+YE'da üreyen koloniler Henry'nin Oblik Aydınlatma düzeneğinde oblik aydınlatmaya tabi tutuldu ve 45°'deki aydınlatmaya maruz kalan kolonilerin mavi-gri renk oluşturup oluşturmadıkları belirlendi (Henry, 1933; Doğan, 2000; ISO, 1997).



Şekil 4. Henry'nin aydınlatma düzeneği (Hitchins, 2001).

Gram boyama: Lam üzerine taze kültürden bir öze dolusu alınarak üzerine 1 damla fizyolojik tuzlu su damlatılarak, öze ucu ile homojenize edildi. Kurumaya bırakıldıktan sonra 3-4 kez alevden geçirilerek fikse edildi ve soğumaya bırakıldı. Hazırlanan preparat kristal viyole ile kaplanarak 1 dk bekletildi. Distile su ile yıkanarak üzeri lugol çözeltisi ile kaplandı ve tekrar 1 dk bekletildi. Lugol çözeltisi akıtıldıktan sonra distile su ile yıkandı ve üzerine %96'lık etil alkol dökülerek 10-15 sn bekletildi ve hemen distile su ile yıkandı. Bu aşamadan sonra preparat sulu fuksin ile kaplandı ve 30 saniye bekletildikten sonra bol distile su ile yıkandı. Preparat kurutma kâğıdı arasında kurutulduktan sonra mikroskopta immersiyon yağı damlatılarak x100'lük objektifle incelendi. Preparatta mor ve çubuk şeklinde görülen mikroorganizmalar Gram (+) olarak değerlendirildi (Temiz, 1994; Harrigan, 1998; ISO, 1997).

Sulfide Indol Motility Medium (SIM)'da üreme: *Listeria* şüpheli 5 koloni iğne uçlu öze ile alınarak, tüplerdeki SIM besiyerine (CONDA Pronadisa 1514.00) dibe kadar girilerek ekim yapıldı. 25 ± 1 °C'de 48 saat inkübasyondan sonra tipik şemsiye görünümündeki üreme hareket pozitif olarak değerlendirildi (Temiz, 1994).

H₂S Testi: Hazırlanmış SIM besiyerine iğne uçlu öze kullanılarak ekim yapıldı. 37 ± 1 °C'de 48 saat inkübasyon sonrasında üremenin olduğu bölgelerde siyahlaşma olan tüpler H₂S pozitif olarak değerlendirildi (Hitchins, 2001).

İndol Testi: Hazırlanmış SIM besiyerine iğne uçlu öze kullanılarak ekim yapıldı. 37 ± 1 °C'de 48 saat inkübasyona bırakıldı ve İnkübasyon sonrasında besiyeri üzerine 0.2 ml Kovacs' Ayırıcı, ilave edildi. Kırmızı-pembe renk olan tüpler İndol pozitif olarak değerlendirildi (Roberts ve Greenwood, 2003).

Katalaz testi: TSA+YE'de üreyen tipik koloniden lama öze ile alındıktan sonra üzerine 1 ml %3'lük hidrojen peroksit (H₂O₂) damlatıldı ve hava kabarcıklarının görülmesi pozitif olarak değerlendirildi (Harrigan,1998; Hitchins, 2001).

Oksidaz testi: TSA+YE'de üreyen tipik kolonilerin üzerine oksidaz sticks (Oxoid BR64) temas ettirilerek 1-2 dk içinde kırmızı-mavi rengin görülmesi pozitif reaksiyon olarak değerlendirildi (Bridson, 1998).

Nitrat testi: Durham tüpü yerleştirilmiş Nitrat Broth (Liofilchem, 080315209) besiyerine bir öze dolusu şüpheli mikroorganizma inoküle edildi ve 37 ± 1 °C'de 7 gün inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra, tüplere 1'er ml α - naftilamin ve sülfanilik asit ilave edildi, birkaç dk içinde kırmızı renk oluşan tüpler nitrat pozitif olarak değerlendirildi. Renk oluşmayan tüplere ise çok az çinko ilave edilerek nitrati nitrite redükte etmesi için bir süre beklendi ve bu aşamada oluşan kırmızı renkli tüpler nitrat negatif olarak değerlendirildi. Renk değişikliği olmayan tüpler birkaç gün daha inkübasyona bırakılarak durham tüpünde gaz oluşumu izlendi ve Durham tüplerinde gaz oluşumu nitrat pozitif olarak değerlendirildi (Arda, 1985).

Üre Testi: Hazırlanmış Urea Broth Base (LABM, LAB131) besiyerine öze ile şüpheli koloni inoküle edildi ve 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Besiyeri renginin kırmızı-pembeye dönmesi üre pozitif olarak değerlendirildi (Özkaya, 2000).

Metil Red/Voges Proskauer (MR/VP) testi: Ayrı ayrı tüplere ilave edilen MR/VP Broth (Liofilchem, 013115204) besiyerine ekim yapılan *Listeria* suşları 37 ± 1 °C’de 4 gün boyunca inkübasyona bırakıldı. MR testi için, tüplere birkaç damla metil red indikatörü damlatıldı ve kırmızı renk oluşan tüpler MR pozitif olarak değerlendirildi. VP testi için, besiyeri üzerine 5 ml %40’lık KOH üzerine az miktarda α -naftol çözeltisi ilave edildi, 15 dk içinde üst kısımda pembe halka oluşan tüpler VP pozitif olarak değerlendirildi (Arda, 1985; Temiz, 1994).

Karbonhidrat fermentasyon testleri: 0,4 ml Phenol Red Broth (Liofilchem, 04201509) besiyerine, önceden %10’luk hazırlanan ve steril edilen şeker solüsyonlarından (Dextroz, maltoz, mannitol, ramnoz, ksiloz ve sorbitol) 0,5’er ml ilave edildikten sonra şüpheli koloniden öze ile ekim yapıldı ve 37 ± 1 °C’de 6 gün inkübasyona bırakıldı. Meydana gelen renk değişimlerine göre testler değerlendirildi (Harrigan, 1998).

***L. monocytogenes*’in rapid test ile doğrulanması**

Fenotipik testlerle *Listeria* spp. olduğu belirlenen örneklerle doğrulama amacıyla biyokimyasal testlerden sonra Singlepath L’mono GLISA-Rapid Test (Merck 1.04148) uygulandı (Halkman ve Sağdaş, 2014). Bu amaçla test protokolünde ‘direk koloni’ başlıklı bölüm prosedürü uygulandı. PALCAM Agar’dan izole edilen şüpheli koloni alınarak 250 µl BHI Broth’da suspanse edildi. 37 °C’de 1 saat inkübasyona bırakıldıktan sonra oda ısısında soğutuldu. BHI Broth’tan 150 µl alınarak test alanına bırakıldı. 30 dk sonra kontrol (C) ve test (T) zonu kırmızı olan kitler *L. monocytogenes* pozitif olarak değerlendirildi.



Şekil 5. Singlepath L' mono GLISA-Rapid Test, *L. monocytogenes* pozitif örnek.

Listeria Selective Agar, biyokimyasal testler ve *Listeria* Rapid Test sonucu pozitif olan örneklerden elde edilen *Listeria* izolatlarına moleküler testler uygulandı.

DNA ekstraksiyonu ve Real Time-PCR Analizi

DNA ekstraksiyonu

Listeria kolonilerinden DNA ekstraksiyonu amacıyla ticari kit (GeneAll, Exgene™ Cell SV) kullanıldı. Elde edilen *L. monocytogenes* kolonisinden Brain Heart Infusion Broth (BHI) (LABM, LAB049) besiyerine ekim yapıldıktan sonra 37 ± 1 °C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Inkübasyon sonunda spektrofotometrede (GBC, Cintra 202) 600 nm'de 1 OD (0.8×10^9) olacak şekilde ayarlandı. Ayarlanan tüpten 1.5 ml alınarak Eppendorf tüpüne aktarıldı. 10.000 xg'de 1 dk santifüj edildikten sonra süpernatant kısmı döküldü. Dipte kalan pelet kısmına 180 µl GP Buffer'da hazırlanan lyozymeden (vivantis, Lysozyme Egg White PC0710) eklendi ve çalkalamalı termal blok (EuroClone, EMS 100) cihazında 37 ± 1 °C'de 30 dk inkübasyona bırakıldı. Bu süre sonunda üzerine 20 µl RNase A solüsyonu eklendi ve vortekslendikten sonra oda ısısında 2 dk inkübe edildi. Daha sonra üzerine 20 µl Proteinaz K (GeneAll, 392-103) solüsyonu ve 200 µl BL Buffer eklendi, vortekslendikten sonra 56 ± 1 °C'de 30 dk tutuldu ve ardından 70 ± 1 °C'de 30 dk (15 dakikada bir vortekslendi) inkübasyona

bırakıldı. Bu süre sonunda üzerine 200 µl %96'lık ethanol eklendi ve vortekslendi. Tüp içeriği SV kolona aktarıldı ve 10.000 xg'de 1 dk santifüj edildikten sonra toplama tüpü değiştirildi. Yeni tüpe, 600 µl BW Buffer eklendi, 10.000 xg'de 1 dk santifüj edildi ve tekrar toplama tüpü değiştirildi. Ardından 700 µl TW Buffer eklenerek 10.000 xg'de 1 dk santifüj edildi. Kolon yeni 1.5 ml'lik Eppendorf tüpe aktarıldı ve 200 µl AE Buffer eklendi 10.000 xg'de 1 dk santifüj edildi. Bu şekilde saf DNA süspansiyonu elde edildi. DNA örnekleri analiz edileceği zamana kadar -20±1 °C'de saklandı.

Real Time-PCR analizi

PCR analizi için hazır ticari master mix (GeneAll, Real. AmpTM SYBR qPCR Master Mix) kullanıldı. Her DNA için PCR tüpüne 11 µl 2X SYBR qPCR master mix, 1 µl forward ve 1 µl reverse primer, 10 µl PCR suyu ve en son 2 µl DNA eklenerek toplam 25 µl hacmindeki PCR karışımı hazırlandı ve spin santifüj ile çöktürüldü. Hazırlanan PCR tüpleri, Corbett Research Rotor Gene 6000 (Qiagen) Real-time PCR cihazına yerleştirildi. *L. monocytogenes* identifikasyonu için yapılan Real-time PCR tekniğinde Aznar ve Alarcón (2003)'un Border ve ark. (1990)'undan geliştirdiği metot temel alındı. Bu amaçla *hlyA* gen bölgesine spesifik primer çifti (LMF: CCTAAGACGCCAATCGAA; LMR: AAGCGCTTGCAACTGCTC) kullanıldı. PCR amplifikasyonu 94 °C'de 5 dk ön denaturasyon aşamasını takiben, 94 °C'de 30 sn denaturasyon, 55.5 °C'de 45 sn bağlanma, 72 °C'de 45 sn uzama ve 72 °C'de 5 dk final uzaması safhası olmak üzere toplam 35 siklus olacak şekilde gerçekleştirildi. Daha sonra pozitif kontrol, örnekler ve negatif kontrolün grafikteki konumları incelendi.

Agaroz Jel Elektroforez

PCR işlemi sonucunda elde edilen amplikonların jel elektroforezi için gel-red (abm, Safe View ClassicTM G108) ile boyanmış %1.5'lik agaroz jel (Bioshop, TAE Buffer 50X Liquid Concentrate) yatay (horizontal) tankta (Thermo Scientific, OwlR EasyCastTM B1) hazırlandı. Agaroz jel polimerize olduktan sonra tanka 1X TAE buffer eklendi. Daha sonra her bir örneğe ait 5 µl amplikon, 1 µl boya (vivantis, Loading Dye 6X) ile karıştırılıp kuyucuklara yerleştirildi. Sırasıyla DNA Marker (abm, 100 bp Opti-DNA Marker), pozitif kontrol (ATCC 7646), örneklere ait amplikonlar ve negatif kontrol (DNA yerine PCR suyu ilave edildi) jeldeki kuyucuklara yüklenerek 70 volt

elektrik akımında (Hoefer Scientific PS 500X power) 90 dk süreyle elektroforez işlemi yapıldı. Bu işlem sonunda, DNA Marker yardımıyla elde edilen spesifik DNA ve pozitif kontrol bantları jel görüntüleme cihazında (Genesis®) gözlemlendi. PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi neticesinde oluşan 702 bp moleküler uzunluğundaki bantlar *L. monocytogenes* pozitif olarak kabul edildi.

3.2. Deneysel Otlu peynir Örneklerinin Yapımı ve *L. monocytogenes* İnokulasyonu

3.2.1. Deneysel Otlu Peynir üretimi

Otlu peynir üretimi için Van peynirciler çarşısında salamura olarak satılan ve mahali adıyla mendo (*Anthriscus nemorosa*) ve sirmo (*Allium spp.*) olarak bilinen otlar kullanıldı.

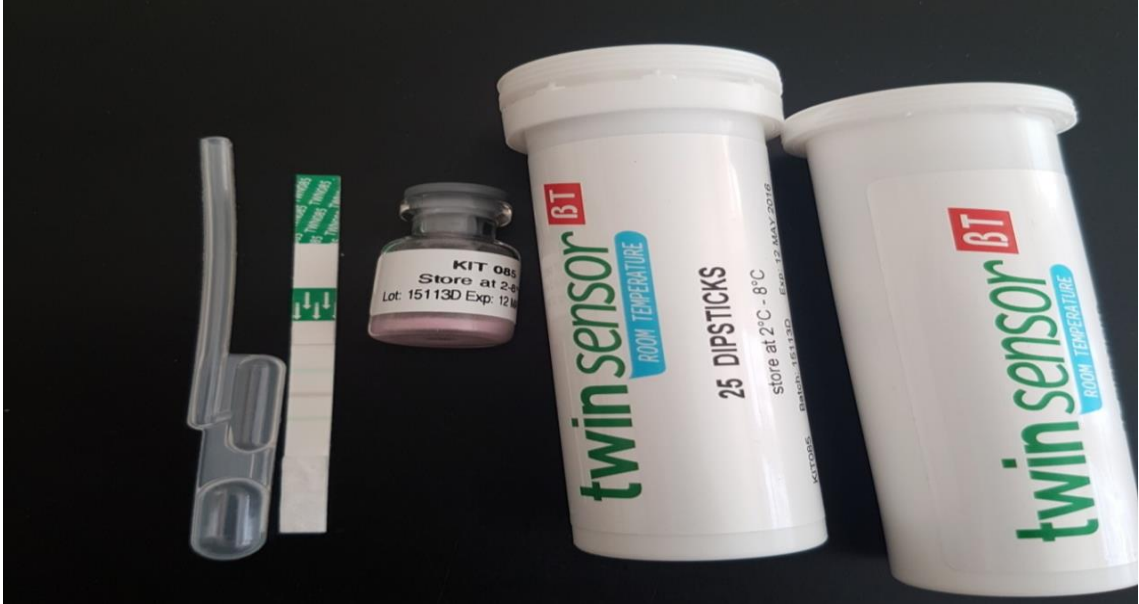


Şekil 6. Salamura olarak tüketime sunulan Sirmo ve Mendo otları.

Otlu peynir örneklerinin yapımında Van ili Erciş ilçesi'nde bulunan bir çiftlikten tek sağımda temin edilen ve deterjan ile antibiyotik kalıntıları içermeyen çiğ inek sütü kullanıldı. Sütler varillerle en kısa sürede laboratuvara getirilerek mayalandı.

3.2.2. Çiğ sütte antibiyotik varlığının belirlenmesi

Peynir yapımı için laboratuvara getirilen süt örneklerinde betalaktam ve tetrasiklin grubu antibiyotik kalıntısı varlığı twinsensor^{BT} (Kit085-DA-001) antibiyotik test stripleri kullanılarak yapıldı. Bu amaçla, kutu içerisinden çıkan reaktif şişesine tek kullanımlık pipet ile 200 µl süt ilave edildi ve 5 dakika bekletildi. İlk 5 dakikadan sonra test stripleri reaktif şişesine daldırıldı ve 5 dakika daha bekletildi. Toplam 10 dakika sonunda test stripleri ucundaki pamukçuk çıkarıldıktan sonra, test çizgisi renk yoğunluğu kontrol çizgisi renk yoğunluğundan yüksek sonuçlar negatif olarak değerlendirildi.



Şekil 7. Betalaktam ve tetrasiklin grubu antibiyotik kalıntısı test stripleri.

Deneyisel Otlu peynirlerin üretiminde kullanılan çiğ sütlerin inokulasyonunda Van Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'nden temin edilen *L. monocytogenes* (ATCC7646) referans suşu (R) ve Van İli'nden toplanan 250 adet Otlu peynirinden izole edilen *L. monocytogenes* saha suşlarından 2 tanesi (A ve B) kullanıldı.

3.2.3. Süte inokule edilen *L. monocytogenes* sayısının hesaplanması

Piyasa örneklerinden elde edilen 2 saha (A ve B) ve 1 referans (R) (ATCC7646) *L. monocytogenes* suşu ayrı ayrı TSA+YE'a geçilerek 37 ± 1 °C'de 24 saat inkübe edildi. Daha sonra test suşlarından tek koloni BHI Broth'a ekilerek 37 ± 1 °C'de 24 saat

inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra her bir BHI santrifüje edilip üsteki sıvı kısmı atılarak, dipte kalan sedimente 10 ml steril fizyolojik tuzlu su ilave edildi ve iyice homojenize oluncaya kadar vortekste karıştırılarak başlangıç solüsyonu elde edildi. Başlangıç solüsyonu bulanıklığının belirlenmesi için spektrofotometrede (GBC Cintra 202) 625 nm’de 0.09 absorbens (McFarland 0.5) gösterecek şekilde ayarlandı. Elde edilen yaklaşık 1.5×10^8 başlangıç solüsyonundan, sütün 1 ml’sini 10^1 , 10^3 ve 10^5 seviyesinde kontamine edecek şekilde dilüsyonlar hazırlandı (UMS, 2015b).

3.2.4. Çiğ süttten deneysel Otlu peynir yapımı

Çiğ olarak çiftlikten alınan sütler ısısı 30 ± 1 °C’ye ayarlanarak *L. monocytogenes*’in katılma seviyelerine göre;

NK: *L. monocytogenes* suşu katılmadan (kontrol grubu),

R1: 1.5×10^1 kob/ml Referans *L. monocytogenes*,

R2: 1.5×10^3 kob/ml Referans *L. monocytogenes*,

R3: 1.5×10^5 kob/ml Referans *L. monocytogenes*,

A1: 1.5×10^1 kob/ml *L. monocytogenes* saha suşu,

A2: 1.5×10^3 kob/ml *L. monocytogenes* saha suşu,

A3: 1.5×10^5 kob/ml *L. monocytogenes* saha suşu,

B1: 1.5×10^1 kob/ml *L. monocytogenes* saha suşu,

B2: 1.5×10^3 kob/ml *L. monocytogenes* saha suşu,

B3: 1.5×10^5 kob/ml *L. monocytogenes* saha suşu olacak şekilde 10 gruba ayrılarak yaklaşık 90 dk’da pıhtılaşacak şekilde peynir mayası (Mayasan) ile 1/10.000 maya kuvvetinde olacak şekilde mayalandı (Tablo 5). Yeterince sertleşen pıhtı bıçak yardımı ile yaklaşık 1 cm³’lük parçalara ayrıldı. Parçalama işleminden sonra, daha önce salamura olarak 1/1 oranında hazırlanan otlar sirmo ve mendi, süt ağırlığı esas alınarak %1.5 oranında katıldı ve telemede iyice karışması sağlandı. Süzme bezlerinde telemenin

süzülmesi sağlanarak kalan suyun iyice atılması için 2 saat baskı işlemi uygulandı. Baskısı tamamlanan teleme bir bıçak yardımıyla yaklaşık 7x7x3 cm boyutlarında kalıplar halinde kesildi. Otlu peynirler temiz kalın tuz ile kuru tuzlama yapılarak 24 saat süreyle ve oda ısısında üstü bezle örtülü şekilde bekletildi. Bu aşamadan sonra peynirler, 1 kg'lık steril cam kavanozlara yerleştirildikten sonra üzerine %16'lık taze hazırlanmış salamura ilave edilerek ağızları sıkıca kapatıldı. Elde edilen Otlu peynirler 4 °C'de 90 gün süreyle olgunlaşmaya bırakıldı.

Peynir yapım aşamasında telemeden alınan örnekler ile olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 45., 50., 55., 60., 75. ve 90. günlerinde alınan örnekler mikrobiyolojik ve kimyasal analizler yapılarak incelendi.

Tablo 4. Çiğ süte *L. monocytogenes* inokulum düzeyi (log₁₀ kob/ml).

	NK	R1	R2	R3	A1	A2	A3	B1	B2	B3
İnokulum düzeyi	0.00	1.18	3.18	5.18	1.18	3.18	5.18	1.18	3.18	5.18



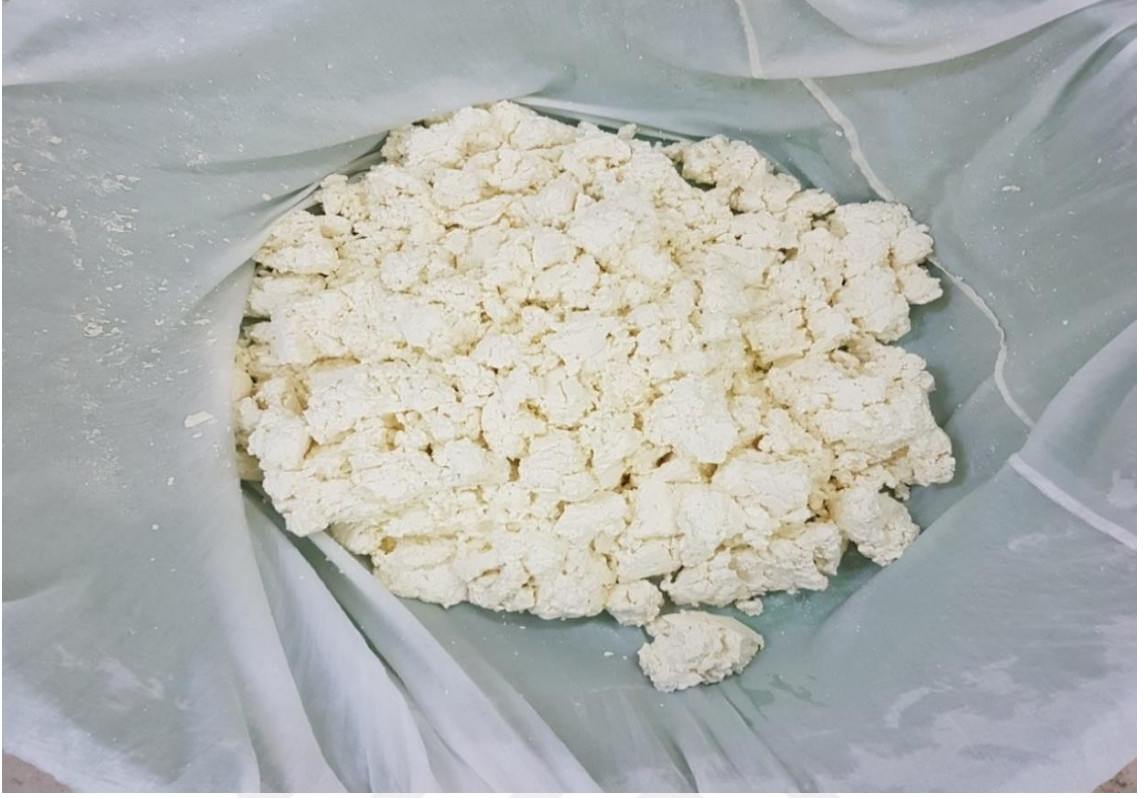
Şekil 8. Deneysel otlu peyir üretim aşaması.



Şekil 9. Çiğ süte maya katımı.



Şekil 10. Pıhtının kesilmesi.



Şekil 11. Teleme.



Şekil 12. Deneysel Otlı peynirin baskıya alma aşaması.



Şekil 13. Deneysel Otlı peynir kesim aşaması.



Şekil 14. Deneysel Otlı peynir.



Şekil 15. Deneysel Otlı peynirlerin +4 °C’de muhafazası.

3.2.5. Deneysel Otlu peynirlerde mikrobiyolojik analizler

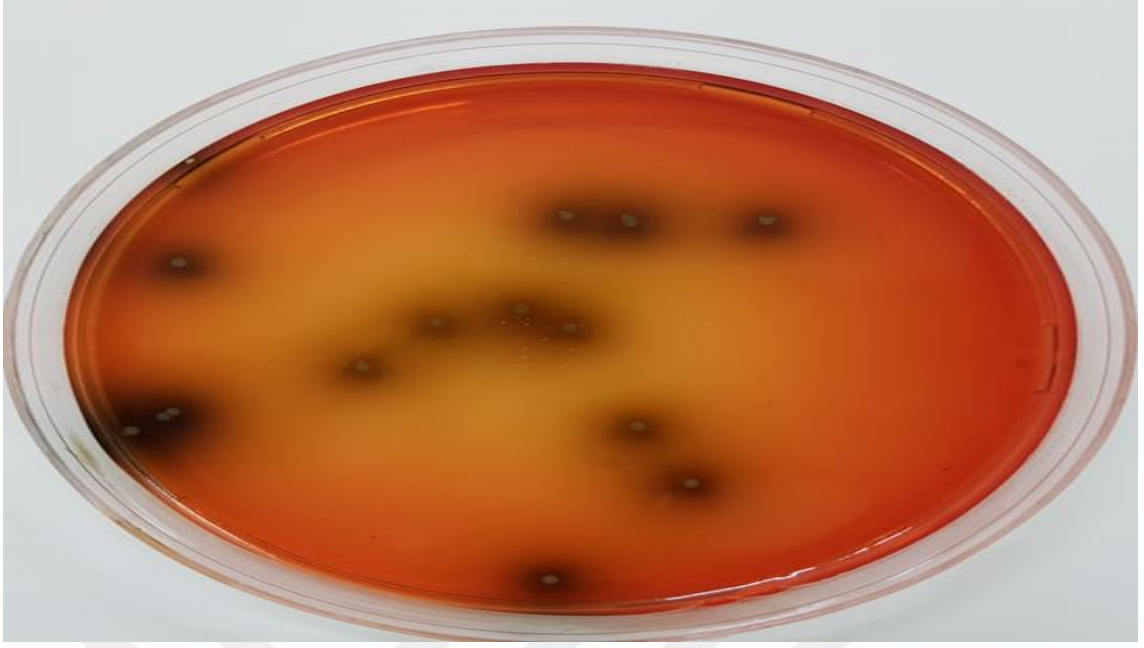
Analizi yapılacak peynir örneğinden steril stomacher torbalarına 10 g tartıldı ve üzerine 90 ml steril tamponlanmış peptonlu su (TPS) (Oxoid, CM0509) ilave edilerek stomacherde 2 dk süreyle homojenize edildi. Bu şekilde 1:10 oranında sulandırılan homojenattan 1 ml alınarak önceden hazırlanmış içerisinde 9 ml TPS bulunan deney tüpüne aktarıldı. Deney tüpü vorteksle karıştırıldıktan sonra aynı seyreltici ile örneğin 10^{-8} 'e kadar desimal dilusyonları hazırlandı. Daha sonra sayımı yapılacak mikroorganizmalar için ayrı ayrı hazırlanan besiyerlerine çift paralelli ekimler yapıldı (Harrigan, 1998; ISO, 2001b).

L. monocytogenes sayımı

L. monocytogenes sayımı için; PALCAM Agar besiyerine hazırlanan dilüsyonlardan 0.1 ml yayma metoduyla ekim yapıldı. Plaklar aerobik koşullarda 37 °C'de 48±2 saat inkübe edildikten sonra besiyerinde 1.5-2 mm çapında, ortası çökük ve siyah hâle ile çevrili yeşil koloniler *Listeria* spp. şüpheli olarak değerlendirilerek sayıldı. Şüpheli kolonilerden 5 tane koloni alınarak TSA+YE besiyerine tek düşecek şekilde çizildi ve 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Daha sonra oluşan koloniler morfolojik ve Gram boyama yapılarak saflıkları kontrol edildi. Ardından *L. monocytogenes* identifikasyon testleri daha önce belirtilen şekilde yapıldı ve test sonuçlarına göre pozitif koloni sayıları belirlendi (ISO, 2001a ve 2006b). Ayrıca bu testler sonucunda *L. monocytogenes* olduğu belirlenen koloniler PCR yöntemiyle doğrulandı.

Alınan 5 koloniden *L. monocytogenes* pozitif olarak belirlenen kolonilerin sayısı, başlangıçta sayılan tüm koloni sayısına oranlanarak örneklerin 1 g'ında üreyen *L. monocytogenes* sayısı belirlendi.

L. monocytogenes sayımında kolonilerin azaldığı günlerden itibaren sayım analizinin yanında zenginleştirme yöntemi ile var/yok analizi de yapıldı. Böylece yayma yöntemi ile tespit limitinin altında *L. monocytogenes* içeren örneklerdeki *L. monocytogenes* varlığı belirlenmiş oldu.



Şekil 16. PALCAM Agar’da *L. monocytogenes* şüpheli koloni.

Toplam aerob mezofil mikroorganizma sayısı

Toplam aerob mezofil mikroorganizma (TAMM) sayımı için, Plate Count Agar (Oxoid, CM325)’a dökme plak yöntemiyle ekim yapıldı. Petriler 37 ± 1 °C’de 48 ± 2 saat aerobik şartlarda inkübasyona bırakıldı ve inkübasyon sonunda gelişen kolonilerin tamamı sayıldı (Bridson, 1998, Harrigan, 1998).

Toplam aerob psikrofil mikroorganizma sayısı

Toplam aerob psikrofil mikroorganizma (TAPM) sayımı için, Plate Count Agar (Oxoid CM325)’a dökme plak yöntemiyle ekim yapıldı. Plaklar 6 ± 1 °C’de 10 gün boyunca aerobik şartlarda inkübe edildikten sonra besiyerinde üreyen tüm koloniler sayıldı (Bridson, 1998; Harrigan, 1998).

***Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* sayısı**

Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus (LLP) sayımı için de Man, Rogosa ve Sharpe Agar (MRS) (LABM, LAB093)’a yayma plak yöntemiyle ekim yapıldı. Petrilere ikinci kat MRS Agar dökülerek anaerobik ortam sağlandı. Plaklar, 30 ± 1 °C’de 72 saat inkübasyona bırakıldı ve üreyen tüm koloniler sayıldı (Roberts ve Greenwood, 2003; Anonymous, 2015).

Maya ve küf sayımı

Maya-küf (MK) sayımında, pH'sı %10'luk tartarik asitle 3.5'e ayarlanmış Potato Dextrose Agar (Oxoid CM139)'a dökme plak yöntemiyle ekim yapıldı ve petriler 25±1 °C'de 5 gün aerobik şartlarda inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda oluşan koloniler sayıldı (Bridson, 1998).

3.2.6. Deneyisel Otlı peynirler örneklerinde kimyasal analizler

pH değerinin belirlenmesi

Örneklerde pH değeri digital göstergeli pH metre (HANNA 221) ile belirlendi. Cihaz her kullanımdan önce kalibre edildi. Peynir örneği küçük bir behere konuldu ve cihazın prob kısmının temas etmesini sağlamak amacıyla homojen hale getirildi. Cihazın prob kısmı homojen hale getirilen peynire batırılarak okuma yapması beklendi. Bu işlem aynı peynir kitlesinin üç farklı noktasında tekrarlandı ve sonuçların ortalaması alındı (Metin ve Öztürk, 2002).

Titre edilebilir asitlik derecesinin belirlenmesi

Titre edilebilir asitlik derecesinin %L.A. cinsinden belirlenmesinde homojen hale getirilen peynir örneğinden bir erlen içerisine 10 g tartıldı. Üzerine 40 °C sıcaklığında 105 ml distile su ilave edilerek 1 dk kuvvetlice çalkalandı ve filtre kâğıdından süzüldü. Süzüntüden 25 ml bir erlene alınıp üzerine 2-3 damla %1'lik fenolftalein indikatörü damlatıldı ve 0.1 N sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi ile kalıcı pembe renk oluşuncaya kadar titre edildi. Harcanan 0.1 N NaOH miktarı aşağıdaki formülde yerine konarak asitlik değeri %L.A. cinsinden hesaplandı (Tekinşen ve ark., 1997).

$$\text{Titre Edilebilir Asitlik (\%L.A.)} = \frac{\text{Ç} \times 0.009 \times 100}{\text{P}}$$

Ç = Titrasyonda kullanılan 0.1 N NaOH çözeltisi (ml)

P = Titrasyonda kullanılan peynir miktarı (g), (Bu değer 10 g peynir için 2.5 olarak alındı).

Tuz miktarının belirlenmesi

Peynir örneklerindeki tuz miktarı Mohr metodu kullanılarak belirlendi. Homojen hale getirilmiş peynir örneğinden 5 g alındı ve sıcak su ile havanda ezildikten sonra 500 ml'lik balon jojeye yıkanarak aktarıldı. Aynı işlem birkaç kez tekrarlanarak tuzun suya geçmesi sağlandı. Balon joje 60 °C'deki su banyosunda 30 dk bekletildi. Soğutulduktan sonra distile su ile işaret çizgisine kadar dolduruldu ve filtre kâğıdından süzüldü. Süzüntüden 25 ml alınıp üzerine birkaç damla %5'lik potasyum kromat indikatörü damlatıldı ve 0.1 N gümüş nitrat (AgNO₃) çözeltisi ile kalıcı kiremit kırmızısı renk elde edilinceye kadar titre edildi. Harcanan 0.1 N AgNO₃ miktarı aşağıdaki formülde yerine konarak tuz miktarı % olarak hesaplandı (Tekinşen ve ark., 1997).

$$\%Tuz (g) = \frac{\text{Harcanan AgNO}_3 (ml) \times 500 \times 100 \times 0.00585^*}{\text{Örnek miktarı (g)} \times \text{Alınan süzüntü miktarı (ml)}}$$

* 1 ml 0.1 N AgNO₃ 0.00585 g sodyum klorür (NaCl)'e karşılık gelmektedir.

3.3. Saha İzolatları ve Referans *L. monocytogenes* Suşlarının Antibiyotik Duyarlılık Testi

Çalışmanın ilk aşamasında Van İli'nde satışa sunulan Otlı peynirlerden alınan 250 örnekten izole edilen 5 adet *L. monocytogens* suşu ile yine çalışmada kullanılan 1 adet referans suşun antibiyotik duyarlılıkları tespit edildi. Bu amaçla, disk difüzyon metodu CLSI 2010 ve European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) 2017 yöntemleri tercih edildi. Test besiyeri olarak Mueller Hinton Agar (MH-F) (LABM, LAB039) kullanıldı. 24 saatlik taze kolonilerden, 0.5 McFarland standart yoğunluğu elde etmek için 625 nm'de 0.09 absorbans gösteren süspansiyonlar hazırlandı (UMS, 2015b). Bu şekilde ideal bulanıklık ayarlandıktan hemen sonra steril pamuk uçlu eküvyon süspansiyona daldırıldı ve fazla sıvıyı uzaklaştırmak için eküvyon tüpün iç duvarında döndürüldü. İnokulum plağın yüzeyine, her tarafına sürülerek yayıldı. Hemen arkasından antibiyotik diskleri yerleştirildi ve plaklar 35 °C'de 18 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda zon çapları EUCAST ve NCCLS (M31-A3/2010) standartlarına (Tablo 5) göre karşılaştırılarak suşların antibiyotik dirençlilikleri belirlendi (NCCLS, 2010; Kevenk, 2010; Eucast, 2017).

Tablo 5. Çalışmada kullanılan antibiyotik diskleri ve değerlendirme ölçüleri.

Antibiyotik disk	Dozu	Değerlendirme (mm)		
		R	I	S
Ampisilin* (AMP)	10 µg	16<	-**	≥16
Eritromisin* (E)	15 µg	25<	-**	≥25
Amoksisilin/Klavulanik asit (AUG)***	30 µg	13<	14-17	>18
Kloramfenikol (C)***	30 µg	12<	13-17	>18
Oksitetrasiklin (OX)***	30 µg	14<	15-18	>19
Penisilin G (P)***	10 IU	20≤	-	-
Tetrasiklin (TE)***	30 µg	14<	15-18	>19
Vankomisin (V)***	30 µg	14<	15-16	>17

*Ampisilin ve Eritromisin EUCAST, 2017'ye göre değerlendirilmiştir.

**EUCAST, 2017'de orta dirençlilik sınıfı yoktur.

***NCCLS (M31-A3/2010)'a göre değerlendirilmiştir.

R: Dirençli I: Orta düzeyde duyarlı S: Duyarlı



Şekil 17. Referans suşun antibiyogram testi görünümü.

3.4. DNA Sekans Analizi

Çalışmanın deneysel kısmında kullanılan *L. monocytogenes* referans suşunun ve iki adet saha izolatının sekans analizleri İontek (Türkiye) firması aracılığıyla yapılmıştır.

3.5. İstatistiksel Analizler

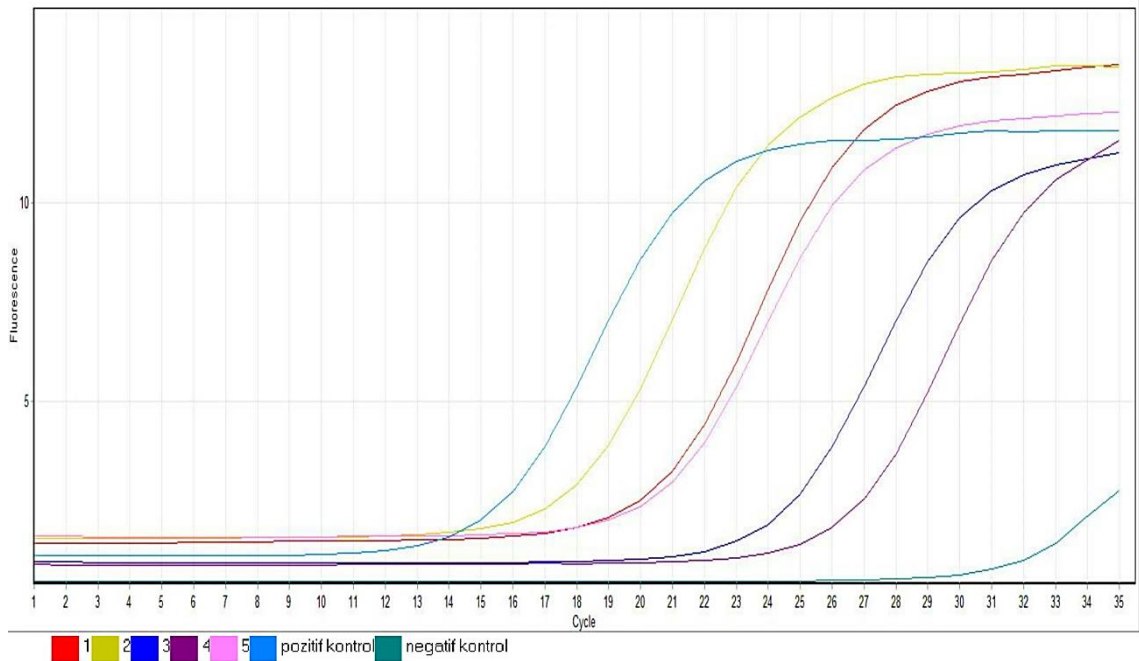
Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS (Version 21) paket istatistik programı ile yapılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkinin önem düzeyini belirlemek için ‘pearson correlasyon’ analizi, tek yönlü varyans analizi (Anova) ve Duncan testi kullanıldı. Hesaplamalarda anlamlılık düzeyi (α) %1 ve %5 olarak alındı.

4. BULGULAR

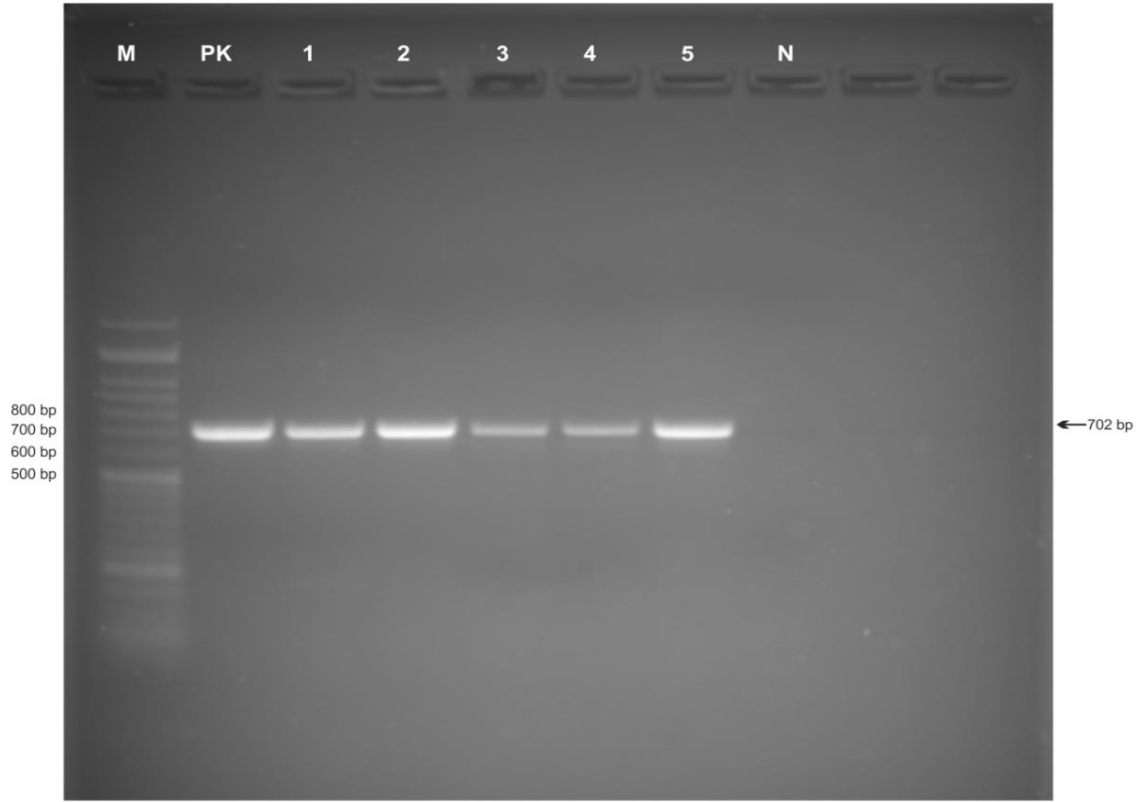
Bu çalışmada, Van İli'nde Nisan-Haziran 2016 yılında satışa sunulan 250 adet Van Otlı peyniri örneğinin 5'inden *L. monocytogenes* izole ve identifiye edilmiştir. Referans *L. monocytogenes* suşu ve sahadan izole edilen iki *L. monocytogenes* suşu 10^1 , 10^3 ve 10^5 düzeylerinde Otlı peynir üretiminde kullanılan süte katılarak peynirin olgunlaşma süresi boyunca canlı kalma yetenekleri tespit edilmiş ve ayrıca izole edilen saha suşları ile referans suşa antibiyotik duyarlılık testi yapılmıştır.

4.1. Van İli'nde Satışa Sunulan Otlı Peynir Örneklerinde *L. monocytogenes* Varlığıyla İlgili Analiz Sonuçları

Van İli merkez ve çevre köylerinden toplanan 250 adet Otlı peynir örneği *L. monocytogenes* varlığı yönünden incelenmiş ve yapılan analizler sonucunda 250 örneğin 5 tanesinden (%2) *L. monocytogenes* izole edilmiştir. İzole edilen bu suşların identifikasyonunu doğrulamak amacıyla yapılan PCR analizine ait görüntüler Şekil 18 ve 19'da verilmiştir.



Şekil 18. Sahadan izole edilen *L. monocytogenes* suşları Real-time PCR görüntüsü.



Şekil 19. Sahadan izole edilen *L. monocytogenes* suşları agaroz jel elektroforez görüntüsü.

4.2. Deneysel Otlu Peynir Örneklerinin Analiz Bulguları

Van Otlu peynirinde olgunlaşma dönemi boyunca *L. monocytogenes* 'in canlılık durumu ile ilgili olarak yapılan bu çalışmada toplam 10 grup salamura otlu peynir örneği üretilmiş, 1.5×10^1 , 1.5×10^3 , $1.5 \times 10^5 \log_{10}$ kob/ml düzeyinde *L. monocytogenes* 'in referans ve saha suşları ile kontamine edilen ve hiç *L. monocytogenes* katılmayan kontrol grubundan, oluşan örnekler olgunlaşmalarının 1., 7., 15., 30., 45., 50., 55., 60., 75. ve 90. günlerinde kimyasal ve mikrobiyolojik analizlere alınmıştır.

4.2.1. Deneysel Otlu peynir örneklerinin yapımında kullanılan çiğ sütün antibiyotik kalıntısı, mikrobiyolojik ve kimyasal analiz sonuçları

Deneysel Otlu peynir yapımı amacıyla bir işletmeden tek sağımında alınan 500 litre süt mikrobiyolojik ve kimyasal analize alınmadan önce antibiyotik varlığı yönünden incelenmiş ve antibiyotik kalıntısına rastlanmamıştır.

Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda; sütte *L. monocytogenes* tespit edilmemiş, TAMM sayısı 7.73 log₁₀ kob/ml, TAPM sayısı 6.20 log₁₀ kob/ml, LLP sayısı 7.49 log₁₀ kob/ml ve MK sayısı da 4.95 log₁₀ kob/ml olarak bulunmuştur.

Sütte yapılan kimyasal analizler sonucunda ise pH, asitlik ve yoğunluk sırasıyla 6.44, 0.22 %LA ve 1.030 olarak bulunmuştur.

4.2.2. Deneysel Otlu peynir yapımında kullanılan otların mikrobiyolojik ve kimyasal analiz sonuçları

Deneysel Otlu peynir yapımı amacıyla peynirciler çarşısından temin edilen mendo ve sirno otlarında *L. monocytogenes* tespit edilmemiştir. Otlarda TAMM sayısı 5.73 log₁₀ kob/g, TAPM sayısı 5.18 log₁₀ kob/g, LLP sayısı 7.17 log₁₀ kob/g ve MK sayısı ise 6.23 log₁₀ kob/g olarak belirlenmiştir.

Otlardaki pH, asitlik ve tuz miktarı ise sırasıyla 3.70, %2.09 LA ve %5.15 olarak tespit edilmiştir.

4.2.3. Deneysel Otlu peynir örneklerinin olgunlaşma sırasındaki mikrobiyolojik analiz bulguları

Deneysel olarak üretilen ve 3 değişik *L. monocytogenes* suşu ile farklı dozlarda inokule edilerek +4 °C’de olgunlaşmaya alınan Van Otlı peyniri örneklerinde olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 45., 50., 55., 60., 75. ve 90. günlerinde yapılan analizler ile *L. monocytogenes*’in referans ve saha suşlarının yaşama kabiliyeti ve süresi belirlemiş, ayrıca *L. monocytogenes*, TAMM, TPMM, LLP ve MK gibi mikroorganizma grupları ile pH, asitlik ve tuz gibi kimyasal parametrelerin birbiri ile etkileşimi ve bunların *L. monocytogenes* üzerindeki etkileri incelenmiştir.

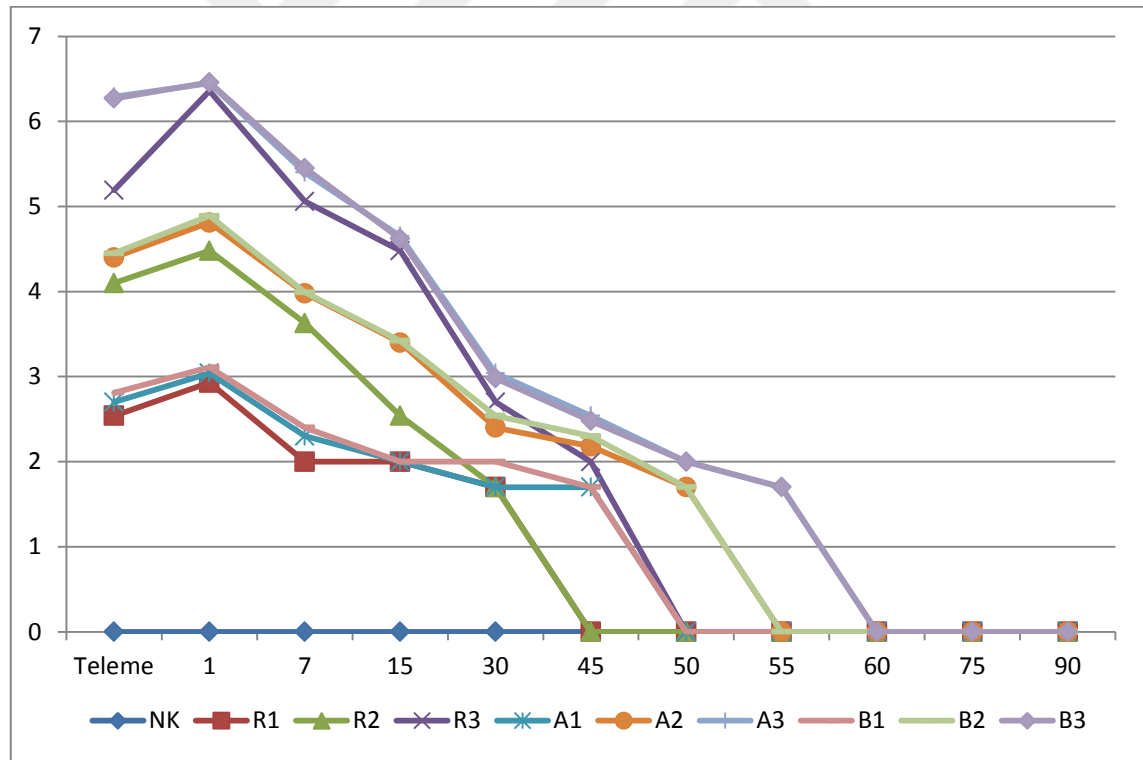
Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen *L. monocytogenes* sayısı

Deneysel çalışmada 10 farklı peynir grubunda *L. monocytogenes*’in olgunlaşma süresi boyunca tespit edilen sayısal değişimi Tablo 6’da, bu değişimin her grup için grafiksel gösterimi Şekil 20’de ve her bir grupta *L. monocytogenes* sayısı ile pH, asitlik ve tuz miktarlarının değişim grafikleri de Şekil 21, 22 ve 23’te verilmiştir.

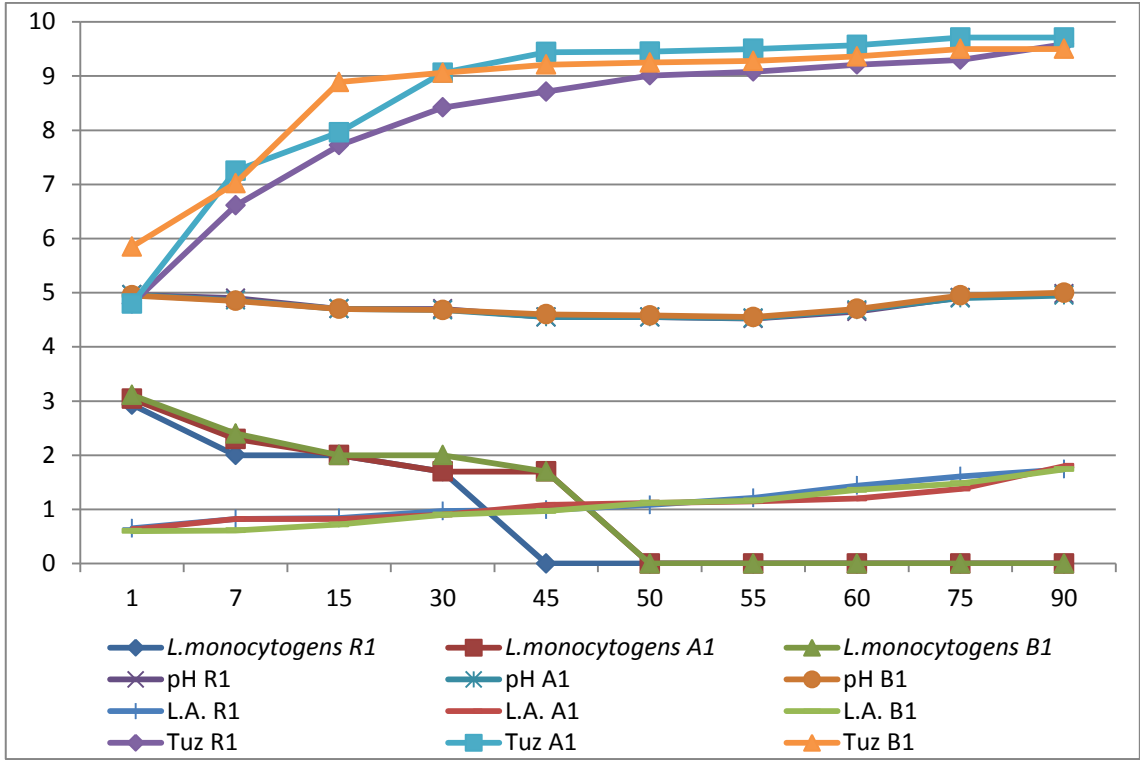
Tablo 6. *L. monocytogenes* sayısındaki değişimler ($\log_{10}$ kob/g).

	Günler										
	Teleme	1	7	15	30	45	50	55	60	75	90
NK	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*
R1	2.54	2.93	2.00	2.00	1.70	V**	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*
R2	4.10	4.48	3.63	2.54	1.70	V**	ND*	ND*	ND*	ND*	ND*
R3	5.19	6.36	5.06	4.48	2.70	2.00	V**	ND*	ND*	ND*	ND*
A1	2.70	3.04	2.30	2.00	1.70	1.70	V**	ND*	ND*	ND*	ND*
A2	4.40	4.81	3.98	3.40	2.40	2.18	1.70	V**	ND*	ND*	ND*
A3	6.29	6.45	5.40	4.65	3.04	2.54	2.00	1.70	V**	ND*	ND*
B1	2.81	3.11	2.40	2.00	2.00	1.70	V**	ND*	ND*	ND*	ND*
B2	4.45	4.89	3.99	3.42	2.54	2.30	1.70	V**	ND*	ND*	ND*
B3	6.27	6.46	5.45	4.62	2.98	2.48	2.00	1.70	V**	ND*	ND*

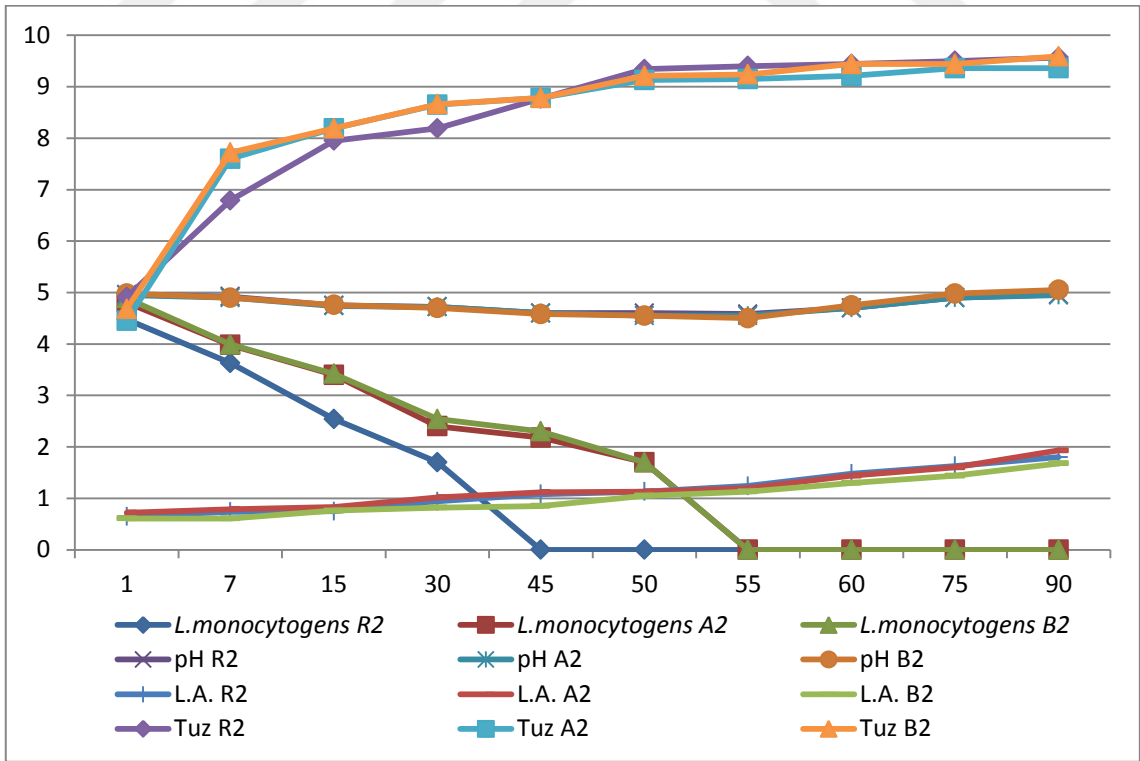
*ND: Not Detected. **V: *L. monocytogenes* var/yok analiz sonucunda ‘var’ olarak bulunmuştur.



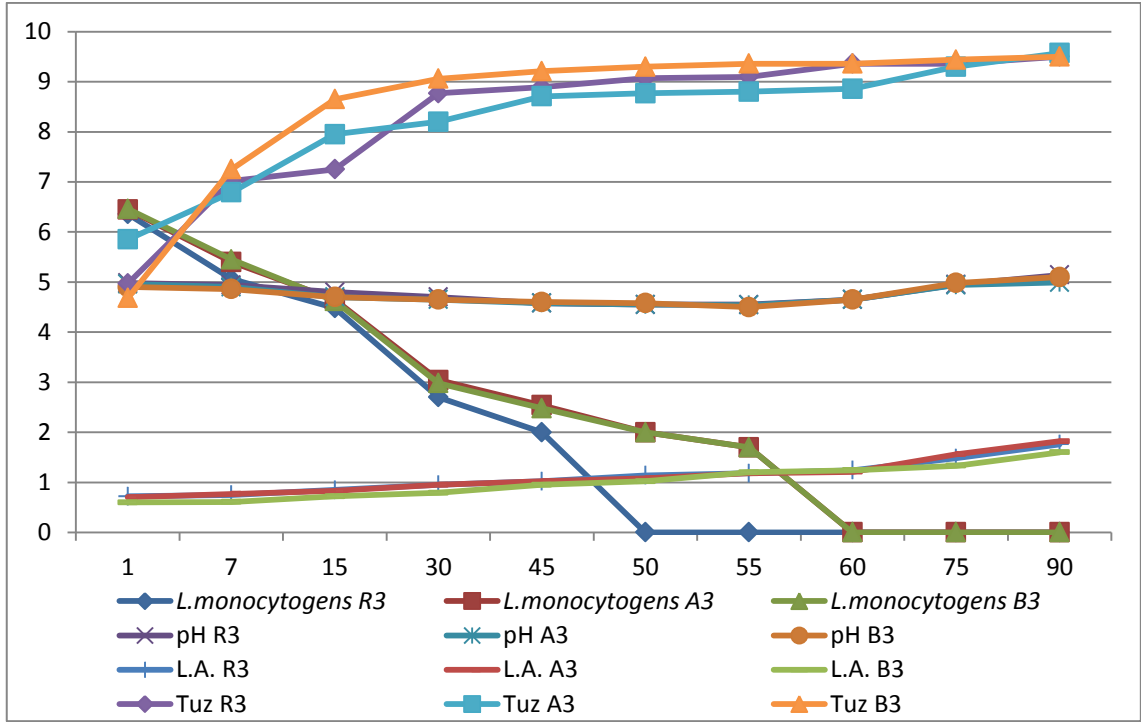
Şekil 20. Olgunlaşma süresi boyunca *L. monocytogenes* sayısında belirlenen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).



Şekil 21. Olgunlaşma süresi boyunca R1, A1, B1 gruplarındaki *L. monocytogenes* sayısı (log₁₀ kob/g), pH, %L.A. ve tuz değerindeki değişimler.



Şekil 22. Olgunlaşma süresi boyunca R2, A2, B2 gruplarındaki *L. monocytogenes* sayısı (log₁₀ kob/g), pH, %L.A. ve tuz değerindeki değişimler.



Şekil 23. Olgunlaşma süresi boyunca R3, A3, B3 gruplarındaki *L. monocytogenes* sayısı (log10 kob/g), pH, %L.A. ve tuz değerindeki değişimler.

Çalışmada olgunlaşma süresi boyunca negatif kontrol (NK) grubundaki peynirlerin hiçbirinde *L. monocytogenes* tespit edilememiştir. Çalışmanın 30. gününden itibaren sayım metodunun yanında zenginleştirme metoduyla da *L. monocytogenes* var/yok analizi yapılmaya başlanmıştır. Böylece 45. günde R1 ve R2 örneklerinde *L. monocytogenes* yayma sayım yöntemi ile bulunamazken, zenginleştirme metodunda ‘var’ olarak tespit edilmiştir. 50. günde yapılan analizlerde R1, R2 örneklerinde *L. monocytogenes* tespit edilemezken R3, A1 ve B1 örneklerinde ‘var’ olarak tespit edilmiştir. 55. günde yapılan analizlerde ise R1, R2, R3 ve B1 örneklerinde *L. monocytogenes* tespit edilmemiş, A2 ve B2 örneklerinde ise ‘var’ olarak tespit edilmiştir. Olgunlaşmanın 60. gününde yapılan analizlerde ise sadece A3 ve B3 örneklerinde *L. monocytogenes* tespit edilmiştir. 60. günden sonraki analizlerde hiçbir örnek grubunda *L. monocytogenes* tespit edilememiştir.

Her grup peynirdeki *L. monocytogenes* sayısında olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimlerin ve her analiz döneminde gruplar arası farkın önemli olup

olmadığı Tablo 15’te ve *L. monocytogenes* sayısı ile diğer parametreler arasındaki korelasyonlar da Tablo 24, 25, 26, 27,28, 29, 30, 31 ve 32’de verilmiştir.

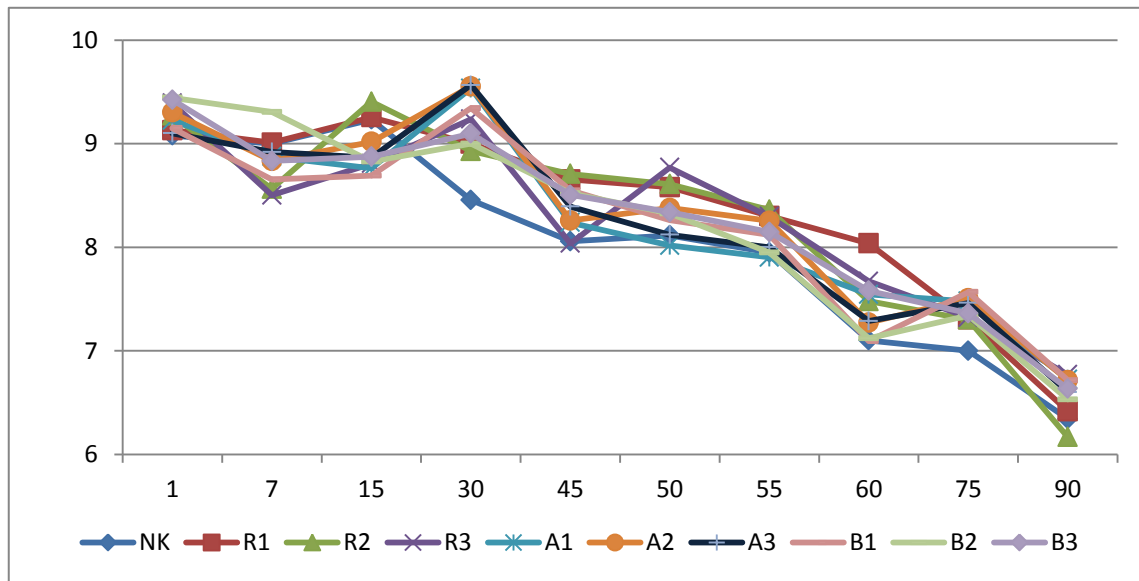
Deneyisel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen TAMM sayısı

Peynir gruplarından olgunlaşma süresi boyunca alınan örneklerde tespit edilen TAMM sayıları Tablo 7’de, örnek gruplarının TAMM sayılarındaki değişimin grafiksel gösterimi de Şekil 24’de verilmiştir.

Genel olarak bütün örneklerdeki TAMM sayısının olgunlaşma boyunca düzenli olarak azaldığı görülmektedir.

Tablo 7. Olgunlaşma süresi boyunca TAMM sayısında tespit edilen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).

	Günler									
	1	7	15	30	45	50	55	60	75	90
NK	9.08	9.00	9.23	8.46	8.06	8.11	7.95	7.10	7.00	6.34
R1	9.13	9.01	9.26	9.00	8.65	8.58	8.30	8.04	7.30	6.42
R2	9.27	8.56	9.40	8.93	8.71	8.61	8.36	7.48	7.30	6.17
R3	9.39	8.50	8.81	9.24	8.04	8.77	8.30	7.67	7.32	6.77
A1	9.23	8.88	8.76	9.53	8.24	8.02	7.90	7.54	7.48	6.72
A2	9.30	8.83	9.02	9.55	8.26	8.38	8.26	7.27	7.51	6.72
A3	9.10	8.92	8.86	9.57	8.39	8.12	8.00	7.29	7.46	6.60
B1	9.15	8.65	8.69	9.34	8.55	8.26	8.12	7.09	7.57	6.72
B2	9.44	9.31	8.83	9.00	8.52	8.33	7.95	7.12	7.34	6.53
B3	9.42	8.83	8.88	9.10	8.51	8.34	8.15	7.58	7.36	6.63



Şekil 24. Olgunlaşma süresi boyunca TAMM sayısında belirlenen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).

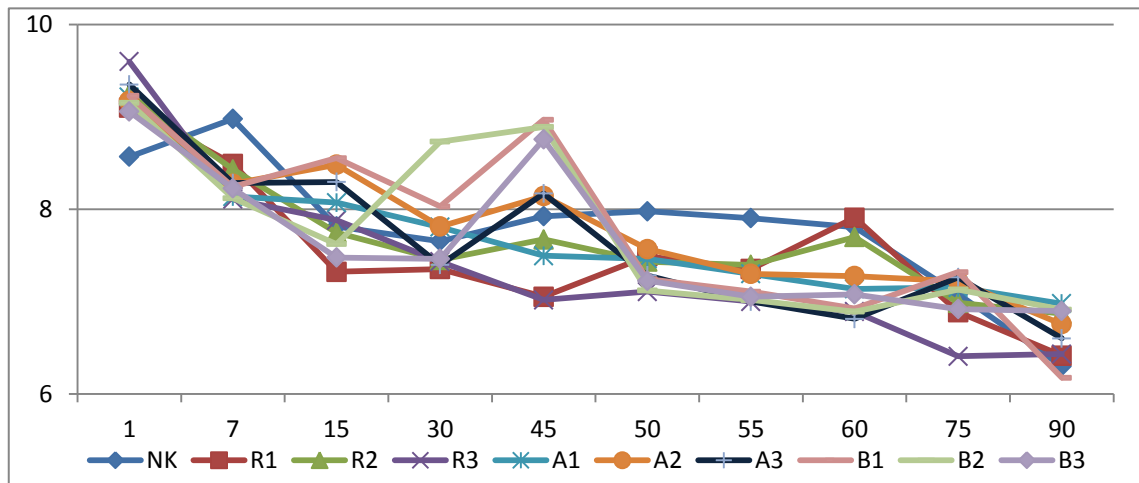
Her grup peynirdeki TAMM sayısında olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimler ve her analiz döneminde gruplar arası farkın önemli olup olmadığı Tablo 16’da ve TAMM sayısı ile diğer parametreler arasındaki korelasyonlar da Tablo 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 ve 32’de verilmiştir.

Deneyisel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen TAPM sayısı

Olgunlaşma süresi boyunca peynir örneklerinde belirlenen TAPM sayıları ve bu sayılarda meydana gelen değişimler Tablo 8’de, bu değişimlerin grafiksel gösterimi de Şekil 25’de verilmiştir.

Tablo 8. Olgunlaşma süresi boyunca TAPM sayısında tespit edilen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).

	Günler									
	1	7	15	30	45	50	55	60	75	90
NK	8.57	8.98	7.81	7.65	7.92	7.98	7.90	7.81	7.08	6.30
R1	9.10	8.49	7.32	7.35	7.05	7.49	7.35	7.91	6.89	6.41
R2	9.24	8.43	7.75	7.45	7.67	7.43	7.40	7.70	6.99	6.87
R3	9.60	8.11	7.88	7.43	7.02	7.11	7.00	6.89	6.41	6.43
A1	9.21	8.14	8.07	7.81	7.50	7.46	7.30	7.14	7.15	6.98
A2	9.17	8.28	8.48	7.81	8.14	7.57	7.30	7.28	7.22	6.76
A3	9.35	8.28	8.29	7.40	8.17	7.28	7.00	6.81	7.26	6.60
B1	9.23	8.24	8.55	8.03	8.97	7.24	7.11	6.92	7.32	6.18
B2	9.15	8.12	7.62	8.73	8.89	7.12	7.02	6.89	7.13	6.91
B3	9.06	8.23	7.48	7.46	8.76	7.23	7.05	7.08	6.92	6.90



Şekil 25. Olgunlaşma süresi boyunca TAPM sayısında belirlenen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).

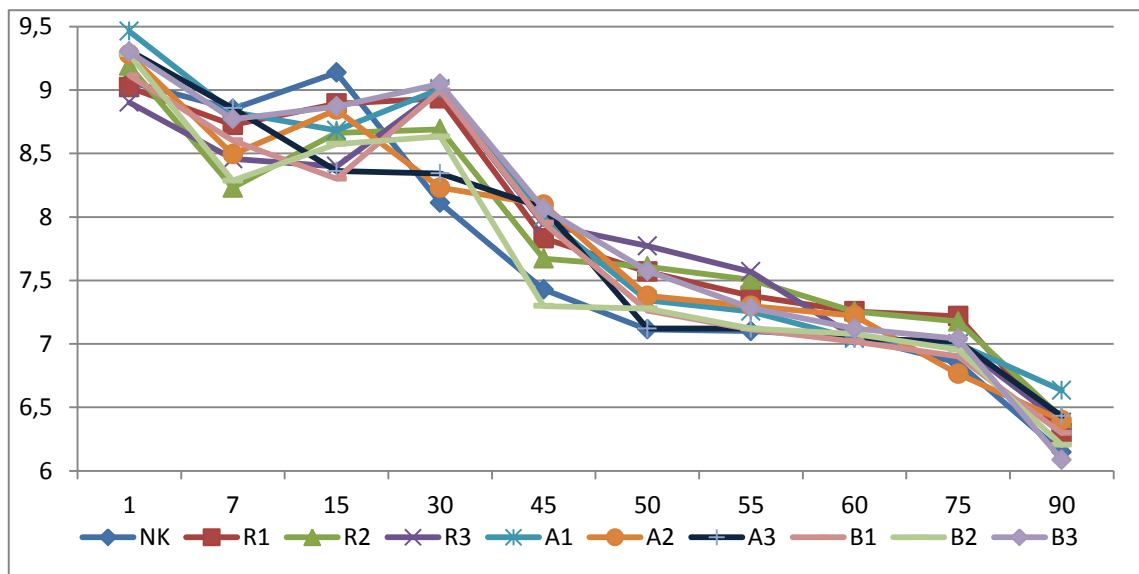
Her grup peynirdeki TAPM sayısında olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimler ve her analiz döneminde gruplar arası farkın önemli olup olmadığı Tablo 17’de ve TAPM sayısı ile diğer parametreler arasındaki korelasyonlar da Tablo 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 ve 32’de verilmiştir.

Deneyisel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen LLP sayısı

Olgunlaşma süresi boyunca incelenen örneklerde tespit edilen LLP sayıları ve bu sayılardaki değişimler Tablo 9’da, bu değişimlerin grafiksel gösterimi de Şekil 26’de verilmiştir.

Tablo 9. Olgunlaşma süresi boyunca LLP sayısında tespit edilen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).

	Günler									
	1	7	15	30	45	50	55	60	75	90
NK	9.06	8.85	9.14	8.11	7.43	7.11	7.10	7.06	6.85	6.15
R1	9.02	8.72	8.89	8.93	7.83	7.57	7.38	7.26	7.22	6.30
R2	9.19	8.23	8.66	8.69	7.67	7.61	7.51	7.26	7.18	6.41
R3	8.90	8.46	8.40	9.00	7.94	7.77	7.57	7.06	7.00	6.38
A1	9.46	8.83	8.68	9.01	8.00	7.34	7.26	7.04	7.00	6.63
A2	9.28	8.49	8.85	8.23	8.10	7.38	7.30	7.22	6.76	6.40
A3	9.31	8.86	8.36	8.34	8.07	7.12	7.12	7.04	7.02	6.43
B1	9.11	8.60	8.30	9.00	7.95	7.26	7.11	7.02	6.90	6.30
B2	9.28	8.29	8.58	8.63	7.30	7.28	7.12	7.08	6.95	6.20
B3	9.30	8.77	8.87	9.05	8.06	7.57	7.28	7.12	7.04	6.09



Şekil 26. Olgunlaşma süresi boyunca LLP sayısında belirlenen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).

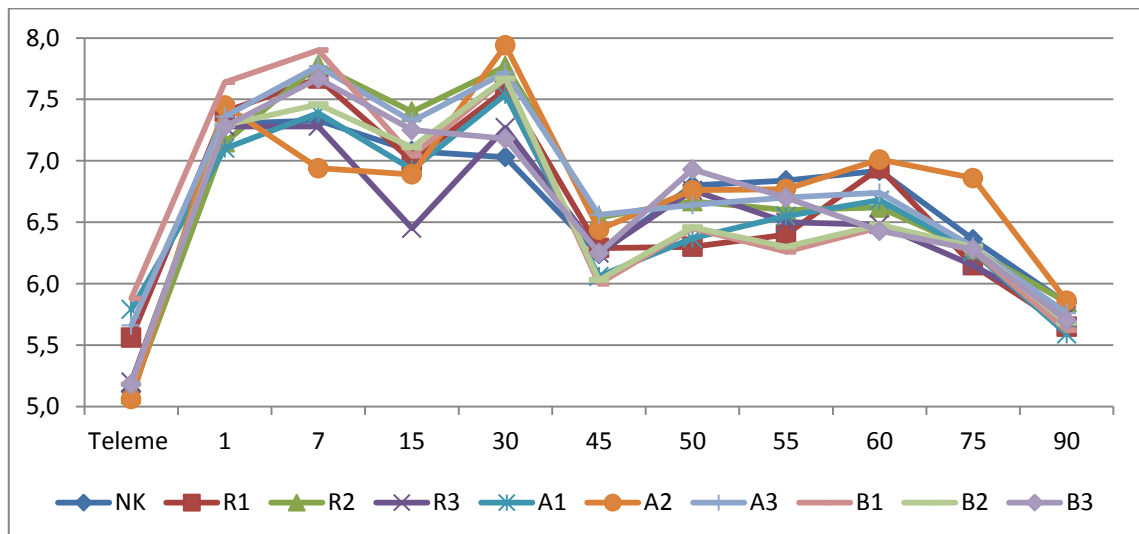
Her grup peynirdeki LLP sayısında olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimler ve her analiz döneminde gruplar arası farkın önemli olup olmadığı Tablo 18’de ve LLP sayısı ile diğer parametreler arasındaki korelasyonlar da Tablo 24, 25, 26, 27,28, 29, 30, 31 ve 32’de verilmiştir.

Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen MK sayısı

Olgunlaşma süresi boyunca peynir örneklerinde belirlenen MK sayısı ve MK sayısındaki değişimler Tablo 10’da, bu değişimlerin grafiksel gösterimi de Şekil 27’de verilmiştir.

Tablo 10. Olgunlaşma süresi boyunca MK sayısında tespit edilen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).

	Günler										
	Teleme	1	7	15	30	45	50	55	60	75	90
NK	5,12	7.30	7.33	7.08	7.03	6.24	6.80	6.84	6.92	6.36	5.84
R1	5,56	7.40	7.67	7.00	7.58	6.29	6.30	6.40	6.94	6.15	5.65
R2	5,10	7.15	7.78	7.40	7.77	6.54	6.67	6.60	6.62	6.28	5.85
R3	5,20	7.28	7.28	6.45	7.27	6.25	6.76	6.50	6.48	6.15	5.74
A1	5,79	7.10	7.39	6.93	7.54	6.06	6.37	6.55	6.68	6.26	5.59
A2	5,06	7.45	6.94	6.89	7.94	6.44	6.76	6.77	7.01	6.86	5.86
A3	5,66	7.36	7.77	7.32	7.72	6.56	6.64	6.70	6.74	6.30	5.76
B1	5,88	7.64	7.90	7.04	7.67	6.00	6.45	6.26	6.46	6.27	5.62
B2	5,18	7.29	7.46	7.11	7.67	6.03	6.46	6.30	6.48	6.30	5.68
B3	5,18	7.28	7.67	7.25	7.18	6.25	6.93	6.70	6.43	6.28	5.70



Şekil 27. Olgunlaşma süresi boyunca MK sayısında belirlenen değişimler ($\log_{10}$ kob/g).

Her grup peynirdeki MK sayısında olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimler ve her analiz döneminde gruplar arası farkın önemli olup olmadığı Tablo 19’da ve MK sayısı ile diğer parametreler arasındaki korelasyonlar da Tablo 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 ve 32’de verilmiştir.

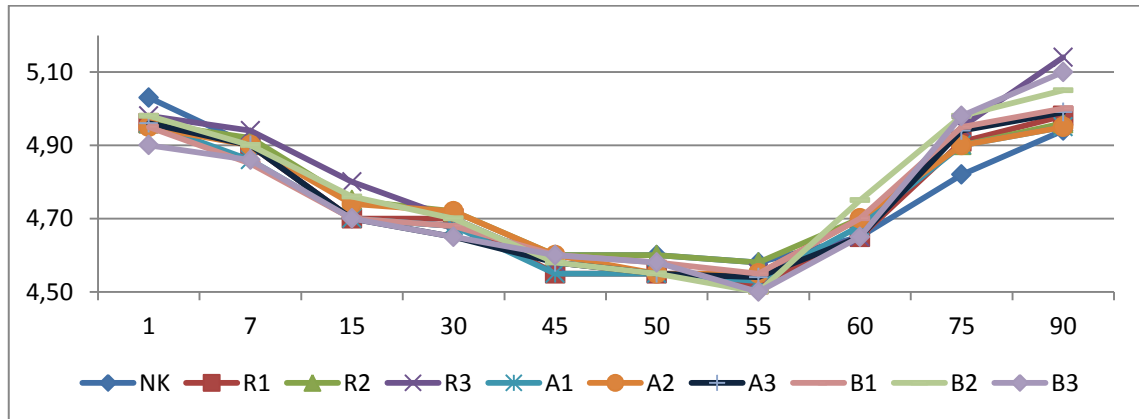
4.2.4. Deneysel Otlu peynir örneklerinin olgunlaşma sırasındaki kimyasal analiz bulguları

Deneysel Otlu peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen pH değerleri

Olgunlaşma süresi boyunca incelen peynir örneklerinde tespit edilen pH değerleri Tablo 11’de, bu değerlerin grafiksel gösterimi de Şekil 28’de verilmiştir.

Tablo 11. Olgunlaşma süresi boyunca örneklerde belirlenen pH değerleri.

	Günler									
	1	7	15	30	45	50	55	60	75	90
NK	5.03	4.90	4.70	4.68	4.60	4.60	4.58	4.65	4.82	4.94
R1	4.96	4.90	4.70	4.70	4.55	4.55	4.52	4.65	4.91	4.98
R2	4.96	4.92	4.75	4.72	4.60	4.60	4.58	4.70	4.90	4.96
R3	4.98	4.94	4.80	4.70	4.58	4.55	4.55	4.65	4.95	5.14
A1	4.96	4.86	4.70	4.68	4.55	4.55	4.53	4.68	4.90	4.95
A2	4.95	4.90	4.74	4.72	4.60	4.55	4.55	4.70	4.90	4.95
A3	4.96	4.90	4.70	4.65	4.58	4.55	4.54	4.65	4.94	4.99
B1	4.95	4.85	4.70	4.68	4.60	4.58	4.55	4.70	4.95	5.00
B2	4.98	4.90	4.76	4.70	4.58	4.55	4.50	4.75	4.98	5.05
B3	4.90	4.86	4.70	4.65	4.60	4.58	4.50	4.65	4.98	5.10



Şekil 28. Olgunlaşma süresi boyunca pH değerlerindeki değişimler.

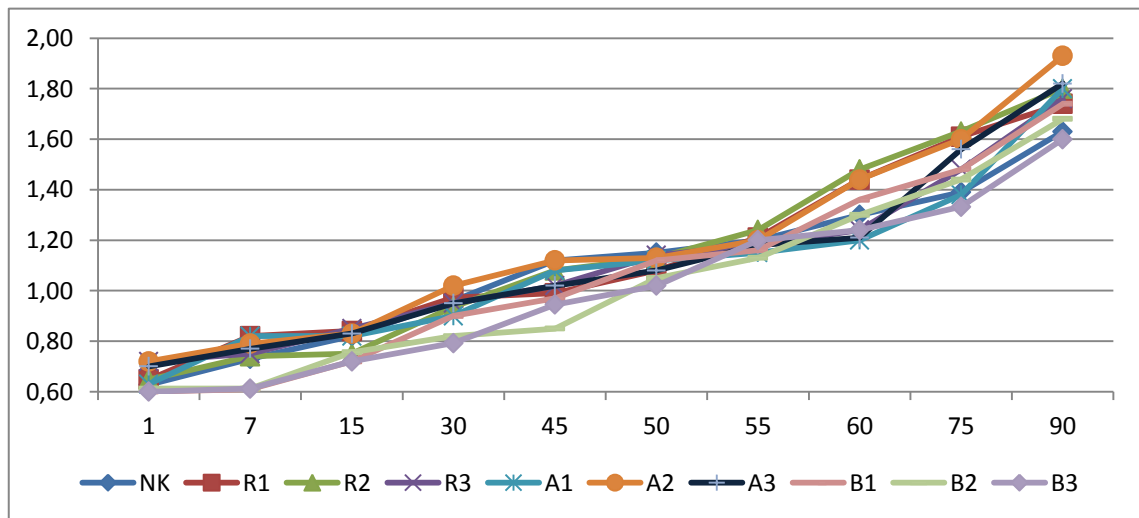
Her grup peynirdeki pH değerinde olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimler ve her analiz döneminde gruplar arası farkın önemli olup olmadığı Tablo 20’de ve pH sayısı ile diğer parametreler arasındaki korelasyonlar da Tablo 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 ve 32’de verilmiştir.

Deneyisel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen titrasyon asitliği değerleri

Olgunlaşma süresi boyunca incelen peynir örneklerinde belirlenen Laktik asit (L.A.) cinsinden titre edilebilir asitlik değerleri Tablo 12’de, bu değerlerin grafiksel gösterimi ise Şekil 29’de verilmiştir.

Tablo 12. Olgunlaşma süresi boyunca örneklerde belirlenen titrasyon asitliği (%L.A.) değerleri.

	Günler									
	1	7	15	30	45	50	55	60	75	90
NK	0.63	0.73	0.82	0.96	1.12	1.15	1.20	1.30	1.39	1.63
R1	0.65	0.82	0.84	0.97	0.99	1.08	1.21	1.44	1.61	1.74
R2	0.65	0.74	0.75	0.94	1.08	1.13	1.24	1.48	1.63	1.80
R3	0.72	0.75	0.85	0.95	1.02	1.14	1.18	1.24	1.48	1.76
A1	0.63	0.82	0.82	0.90	1.08	1.12	1.15	1.20	1.38	1.80
A2	0.72	0.79	0.83	1.02	1.12	1.13	1.20	1.44	1.60	1.93
A3	0.70	0.77	0.83	0.95	1.02	1.08	1.18	1.21	1.56	1.82
B1	0.60	0.61	0.72	0.90	0.97	1.12	1.16	1.36	1.48	1.74
B2	0.61	0.61	0.76	0.82	0.85	1.05	1.13	1.30	1.44	1.68
B3	0.60	0.61	0.72	0.79	0.95	1.02	1.20	1.24	1.33	1.60



Şekil 29. Olgunlaşma süresi boyunca titrasyon asitliği (%L.A.) değerlerindeki değişimler.

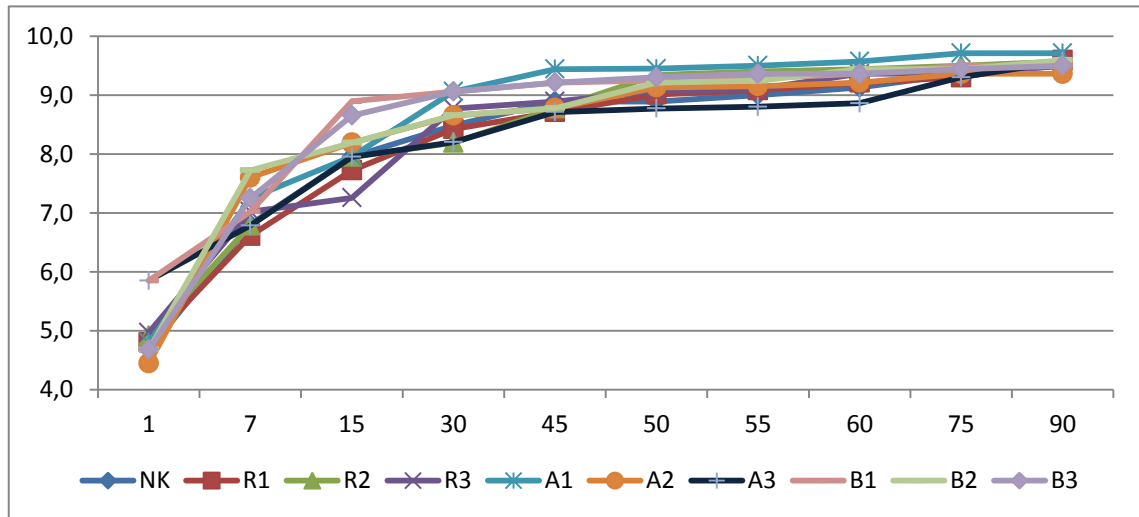
Her grup peynirdeki titrasyon asitliği değerlerinde olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimler ve her analiz döneminde gruplar arası farkın önemli olup olmadığı Tablo 21’de ve titrasyon asitliği değeri ile diğer parametreler arasındaki korelasyonlar da Tablo 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 ve 32’de verilmiştir.

Deneyisel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen tuz (%) değerleri

Olgunlaşma süresi boyunca incelen peynir örneklerinde belirlenen tuz değerleri Tablo 13’te, bu değerlerin grafiksel gösterimi ise Şekil 30’da verilmiştir.

Tablo 13. Olgunlaşma süresi boyunca örneklerde belirlenen tuz değerleri (%).

	Günler									
	1	7	15	30	45	50	55	60	75	90
NK	4.68	6.80	7.95	8.48	8.89	8.89	9.00	9.13	9.36	9.50
R1	4.80	6.61	7.72	8.42	8.71	9.01	9.08	9.21	9.30	9.59
R2	4.91	6.79	7.95	8.19	8.77	9.34	9.40	9.44	9.50	9.57
R3	4.97	7.02	7.25	8.77	8.89	9.07	9.10	9.36	9.36	9.50
A1	4.80	7.25	7.96	9.06	9.44	9.45	9.50	9.57	9.71	9.71
A2	4.45	7.60	8.19	8.65	8.78	9.13	9.15	9.21	9.36	9.36
A3	5.85	6.79	7.95	8.20	8.71	8.77	8.80	8.86	9.30	9.57
B1	5.85	7.02	8.89	9.06	9.21	9.25	9.28	9.36	9.50	9.50
B2	4.68	7.72	8.19	8.66	8.78	9.21	9.24	9.44	9.44	9.59
B3	4.68	7.25	8.65	9.06	9.21	9.30	9.36	9.36	9.44	9.50



Şekil 30. Olgunlaşma süresi boyunca tuz (%) değerlerindeki değişimler.

Her grup peynir örneğindeki tuz miktarlarında olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimler ve her analiz döneminde gruplar arası farkın önemli olup olmadığı Tablo 22’de ve titrasyon asitliği değeri ile diğer parametreler arasındaki korelasyonlar da Tablo 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 ve 32’de verilmiştir.

4.2.5. Referans suş ile saha izolatlarının antibiyotik duyarlılık testi sonuçları

Bu çalışmada yapılan antibiyogram testi sonucu ile 1 referans (R) ve 5 saha izolatu olmak üzere toplam 6 adet *L. monocytogenes* suşunun antibiyotik duyarlılıkları (vankomisin, kloramfenikol, tetrasiklin, ampisilin, eritromisin, oksitetrasiklin, penisilin G) incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. Referans suş ile saha izolatlarının antibiyotik duyarlılık testi sonuçları.

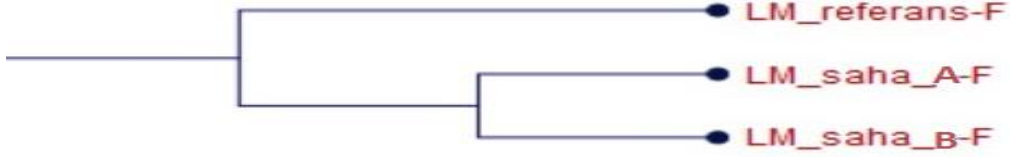
<i>L. monocytogenes</i> suşları	VA*	C*	TE*	AUG*	OT*	P*	AMP**	E**
Referans	I	S	S	S	R	S	S	S
1	S	S	I	S	R	S	S	R
2	S	S	S	S	R	R	R	R
3	S	S	I	S	R	S	S	R
4	S	S	I	S	R	R	R	R
5	S	S	S	S	S	S	S	R

VA: Vankomisin, C: Kloramfenikol, TE: Tetrasiklin, AUG: Amoksisilin/Klavulanik asit, OT: Oksitetrasiklin, P: Penisilin G, Amp: Ampisilin, E: Eritromisin S:Duyarlı R: Dirençli I: Orta düzeyde duyarlı. *NCCLS (M31-A3/2010)’a göre değerlendirilmiştir (NCCLS, 2010). **EUCAST 2017 *L. monocytogenes*’e göre değerlendirilmiştir (EUCAST, 2017)

Antibiyotik duyarlılık testi analiz sonuçları değerlendirildiğinde; referans suş vankomisine orta düzeyde duyarlı iken, tetrasiklin, amoksisilin/klavulanik, kloramfenikol, ampisilin, eritromisin ve penisilin G’ye duyarlı, oksitetrasikline ise dirençli bulunmuştur. Saha suşlarının hepsi (%100) vankomisin, kloramfenikol ve amoksisilin/klavulanik asite duyarlı iken eritromisine karşı dirençli çıkmıştır. Saha izolatlarının 2’si (%40) tetrasikline, 3’ü (%60) ampisiline, 1’i (%20) oksitetrasikline ve 3’ü (%60) penisilin G’ye duyarlı olarak bulunmuştur. Saha izolatlarından 2’si (%40) ampisiline, 4’ü (%80) oksitetrasikline ve 2’si ise (%40) penisilin G’ye karşı dirençli olarak bulunurken, izolatlardan 3’ü (%60) tetrasikline orta düzeyde duyarlı olarak bulunmuştur.

4.2.6. Referans suş ve saha izolatlarının sekans analiz sonuçları

Referans suş ile deneysel çalışmada kullanılan saha izolatlarında yapılan sekans analiz sonuçları, sahadan izole edilen suşlar (A ve B) ile referans suşun %95 oranında benzer olduğunu ve *L. monocytogenes* serotip 1/2a olduğunu göstermiştir (EK:1,2)



Şekil 31. Referans suş ile saha izolatlarının sekans analiz sonuçlarına göre oluşturulan Cladogram.

4.2.7. Deneysel Otlı peynir örneklerinden elde edilen verilerin istatistik analiz sonuçları

Deneysel Otlı peynirlerde olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen kimyasal ve mikrobiyolojik değişimlerle ilgili istatistiksel analizler ve analizi yapılan parametreler arasındaki korelasyon analizleri Tablo 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 ve 32’de verilmiştir.

Tablo 15. Deneysel Otlu peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen *L. monocytogenes* sayılarında meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri.

G	NK	R1	R2	R3	A1	A2	A3	B1	B2	B3
0	0.000 ^a ±0.000	2.522 ^{Bf} ±0.031	4.073 ^{Bd} ±0.033	5.145 ^{Bb} ±0.064	2.749 ^{Bc} ±0.071	4.349 ^{Bc} ±0.069	6.238 ^{Aa} ±0.068	2.761 ^{Bc} ±0.073	4.349 ^{Bc} ±0.139	6.219 ^{Ba} ±0.069
1	0.000 ^e ±0.000	2.880 ^{Ad} ±0.070	4.379 ^{Ac} ±0.139	6.311 ^{Aa} ±0.072	3.056 ^{Ad} ±0.020	4.711 ^{Ab} ±0.143	6.352 ^{Aa} ±0.145	3.062 ^{Ad} ±0.073	4.791 ^{Ab} ±0.143	6.511 ^{Aa} ±0.069
7	0.000 ^g ±0.000	1.900 ^{Cf} ±0.141	3.582 ^{Cd} ±0.073	5.060 ^{Bb} ±0.000	2.341 ^{Ce} ±0.056	3.934 ^{Cc} ±0.062	5.374 ^{Ba} ±0.034	2.374 ^{Ce} ±0.034	3.938 ^{Cc} ±0.068	5.434 ^{Ca} ±0.019
15	0.000 ^f ±0.000	1.379 ^{De} ±0.139	2.512 ^{Dc} ±0.045	4.499 ^{Ca} ±0.030	1.900 ^{Dd} ±0.141	3.349 ^{Db} ±0.069	4.602 ^{Ca} ±0.073	1.900 ^{Dd} ±0.141	3.372 ^{Db} ±0.073	4.572 ^{Da} ±0.073
30	0.000 ^f ±0.000	0.749 ^{Fe} ±0.071	1.852 ^{Fc} ±0.073	2.599 ^{Db} ±0.141	1.639 ^{Ed} ±0.084	2.499 ^{Fb} ±0.073	3.021 ^{Da} ±0.029	1.761 ^{Fd} ±0.073	2.497 ^{Fb} ±0.067	2.969 ^{Fa} ±0.013
45	0.000 ^f ±0.000	0.000 ^{Ff} ±0.000	0.000 ^{Ff} ±0.000	1.900 ^{Fc} ±0.141	0.900 ^{Fe} ±0.141	2.128 ^{Fb} ±0.068	2.517 ^{Fa} ±0.038	1.128 ^{Fd} ±0.068	2.208 ^{Fb} ±0.067	2.499 ^{Fa} ±0.030
50	0.000 ^d ±0.000	0.000 ^{Fd} ±0.000	0.000 ^{Fd} ±0.000	0.000 ^{Fd} ±0.000	0.000 ^{Gd} ±0.000	1.764 ^{Gb} ±0.020	2.050 ^{Fa} ±0.015	0.000 ^{Gd} ±0.000	1.599 ^{Gc} ±0.141	2.031 ^{Ga} ±0.015
55	0.000 ^e ±0.000	0.000 ^{Fc} ±0.000	0.000 ^{Fc} ±0.000	0.000 ^{Fc} ±0.000	0.000 ^{Gc} ±0.000	0.000 ^{Hc} ±0.000	0.852 ^{Ga} ±0.073	0.000 ^{Gc} ±0.000	0.000 ^{Hc} ±0.000	0.644 ^{Hb} ±0.077
60	0.000±0.000	0.000 ^{Ff} ±0.000	0.000 ^{Ff} ±0.000	0.000 ^{Ff} ±0.000	0.000 ^{Gf} ±0.000	0.000 ^{Hf} ±0.000	0.000 ^{Hf} ±0.000	0.000 ^{Gf} ±0.000	0.000 ^{Hf} ±0.000	0.000 ^{If} ±0.000
75	0.000±0.000	0.000 ^{Ff} ±0.000	0.000 ^{Ff} ±0.000	0.000 ^{Ff} ±0.000	0.000 ^{Gf} ±0.000	0.000 ^{Hf} ±0.000	0.000 ^{Hf} ±0.000	0.000 ^{Gf} ±0.000	0.000 ^{Hf} ±0.000	0.000 ^{If} ±0.000
90	0.000±0.000	0.000 ^{Ff} ±0.000	0.000 ^{Ff} ±0.000	0.000 ^{Ff} ±0.000	0.000 ^{Gf} ±0.000	0.000 ^{Hf} ±0.000	0.000 ^{Hf} ±0.000	0.000 ^{Gf} ±0.000	0.000 ^{Hf} ±0.000	0.000 ^{If} ±0.000

a.b.c →: Aynı satırda farklı küçük harfi alan gruplar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

A.B. C. ↓ : Aynı sütunda farklı büyük harfi alan zamanlar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05), G: Günler, 0. gün: Teleme

Tablo 16. Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen TAMM sayılarında meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri.

G	NK	R1	R2	R3	A1	A2	A3	B1	B2	B3
0	9.771 ^{Aa} ±0.030	9.724 ^{Aa} ±0.036	9.790 ^{Aa} ±0.057	9.753 ^{Aa} ±0.004	9.310 ^{Bc} ±0.071	9.302 ^{Bc} ±0.074	9.416 ^{Bbc} ±0.022	9.179 ^{Bd} ±0.069	9.439 ^{Ab} ±0.070	9.526 ^{Ab} ±0.037
1	9.085 ^{Cd} ±0.008	9.115 ^{Cd} ±0.021	9.285 ^{Cb} ±0.022	9.375 ^{Ba} ±0.022	9.218 ^{Bc} ±0.011	9.311 ^{Bb} ±0.013	9.125 ^{Cd} ±0.035	9.120 ^{Bd} ±0.042	9.416 ^{Aa} ±0.037	9.432 ^{Ba} ±0.012
7	9.005 ^{Db} ±0.007	9.029 ^{Db} ±0.029	8.612 ^{Fe} ±0.067	8.476 ^{Ef} ±0.037	8.838 ^{Cd} ±0.053	8.816 ^{Dd} ±0.023	8.925 ^{Dc} ±0.008	8.672 ^{Ce} ±0.026	9.293 ^{Ba} ±0.018	8.811 ^{Ed} ±0.030
15	9.241 ^{Bb} ±0.012	9.243 ^{Bb} ±0.018	9.392 ^{Ba} ±0.018	8.798 ^{Def} ±0.011	8.767 ^{Cf} ±0.005	9.014 ^{Cc} ±0.005	8.847 ^{Ed} ±0.024	8.675 ^{Cg} ±0.021	8.863 ^{Cd} ±0.052	8.888 ^{Dd} ±0.018
30	8.408 ^{Eg} ±0.068	9.025 ^{Dde} ±0.035	8.915 ^{Df} ±0.021	9.218 ^{Cc} ±0.025	9.507 ^{Aa} ±0.038	9.526 ^{Aa} ±0.037	9.558 ^{Aa} ±0.011	9.341 ^{Ab} ±0.002	8.940 ^{Cef} ±0.085	9.088 ^{Cd} ±0.012
45	8.048 ^{Gf} ±0.012	8.627 ^{Fb} ±0.038	8.714 ^{Ea} ±0.009	8.019 ^{Gf} ±0.026	8.189 ^{De} ±0.069	8.249 ^{Fe} ±0.013	8.371 ^{Fd} ±0.030	8.525 ^{Dc} ±0.035	8.511 ^{Dc} ±0.015	8.503 ^{Fc} ±0.004
50	8.132 ^{Fe} ±0.025	8.580 ^{Fb} ±0.000	8.604 ^{Fb} ±0.006	8.735 ^{Da} ±0.049	8.009 ^{Ef} ±0.012	8.339 ^{Fc} ±0.055	8.110 ^{Ge} ±0.015	8.231 ^{Ed} ±0.044	8.313 ^{Fc} ±0.019	8.319 ^{Gc} ±0.027
55	7.925 ^{Hd} ±0.035	8.326 ^{Fa} ±0.035	8.331 ^{Ga} ±0.044	8.323 ^{Fa} ±0.038	7.927 ^{Ed} ±0.033	8.243 ^{Fb} ±0.018	7.975 ^{Hd} ±0.035	8.110 ^{Fc} ±0.015	7.925 ^{Fd} ±0.035	8.118 ^{Hc} ±0.040
60	7.125 ^{If} ±0.035	8.019 ^{Ga} ±0.026	7.440 ^{Hd} ±0.057	7.635 ^{Hb} ±0.050	7.522 ^{Fd} ±0.031	7.236 ^{He} ±0.051	7.244 ^{Ie} ±0.062	7.147 ^{Hef} ±0.075	7.110 ^{Hf} ±0.015	7.605 ^{Ibc} ±0.007
75	7.025 ^{If} ±0.035	7.326 ^{Hde} ±0.035	7.276 ^{Ie} ±0.036	7.311 ^{Ie} ±0.016	7.439 ^{Fbc} ±0.055	7.503 ^{Gab} ±0.004	7.476 ^{Ib} ±0.020	7.559 ^{Ga} ±0.013	7.321 ^{Gde} ±0.030	7.386 ^{Icd} ±0.034
90	6.321 ^{Ke} ±0.030	6.408 ^{Id} ±0.012	6.184 ^{If} ±0.023	6.785 ^{Ia} ±0.021	6.762 ^{Ga} ±0.054	6.758 ^{Ia} ±0.059	6.631 ^{Kb} ±0.041	6.708 ^{Ia} ±0.011	6.516 ^{Ie} ±0.022	6.617 ^{Kb} ±0.024

a.b.c →: Aynı satırda farklı küçük harf alan gruplar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

A.B. C. ↓ : Aynı sütunda farklı büyük harf alan zamanlar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05), G: Günler, 0. gün: Teleme

Tablo 17. Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen TAPM sayılarında meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri.

G	NK	R1	R2	R3	A1	A2	A3	B1	B2	B3
0	9.107 ^{Ae} ±0.010	8.987 ^{Bf} ±0.019	9.388 ^{Ab} ±0.017	9.181 ^{Bd} ±0.027	9.178 ^{Ad} ±0.032	9.232 ^{Ad} ±0.046	9.296 ^{Bc} ±0.005	9.403 ^{Ab} ±0.005	9.483 ^{Aa} ±0.023	9.322 ^{Ac} ±0.031
1	8.584 ^{Cf} ±0.022	9.115 ^{Ade} ±0.021	9.220 ^{Bc} ±0.029	9.624 ^{Aa} ±0.037	9.207 ^{Ac} ±0.010	9.187 ^{Ac} ±0.019	9.375 ^{Ab} ±0.035	9.214 ^{Bc} ±0.020	9.175 ^{Bcd} ±0.035	9.078 ^{Be} ±0.030
7	8.989 ^{Ba} ±0.016	8.496 ^{Cb} ±0.006	8.416 ^{Cc} ±0.022	8.104 ^{Ch} ±0.005	8.143 ^{Bg} ±0.009	8.288 ^{Cd} ±0.017	8.292 ^{Cd} ±0.012	8.252 ^{Fe} ±0.012	8.110 ^{Ch} ±0.015	8.213 ^{Di} ±0.018
15	7.801 ^{Ff} ±0.016	7.311 ^{Gi} ±0.016	7.774 ^{Di} ±0.037	7.890 ^{De} ±0.014	8.036 ^{Cd} ±0.051	8.491 ^{Bb} ±0.013	8.297 ^{Cc} ±0.004	8.577 ^{Da} ±0.033	7.637 ^{Fg} ±0.019	7.489 ^{Ch} ±0.016
30	7.677 ^{Gd} ±0.033	7.376 ^{Ff} ±0.034	7.476 ^{Fe} ±0.034	7.416 ^{Ef} ±0.022	7.803 ^{Dc} ±0.004	7.806 ^{Ec} ±0.009	7.374 ^{Ef} ±0.034	8.015 ^{Fb} ±0.021	8.716 ^{Da} ±0.023	7.481 ^{Fe} ±0.027
45	7.912 ^{Ed} ±0.017	7.027 ^{Hg} ±0.038	7.686 ^{Fe} ±0.020	7.009 ^{Gg} ±0.012	7.503 ^{Ef} ±0.010	8.147 ^{Dc} ±0.005	8.185 ^{Dc} ±0.021	8.984 ^{Ca} ±0.022	8.946 ^{Ca} ±0.076	8.778 ^{Cb} ±0.031
50	7.989 ^{Da} ±0.016	7.496 ^{Ec} ±0.006	7.441 ^{Fd} ±0.013	7.104 ^{Fg} ±0.005	7.481 ^{Ec} ±0.027	7.584 ^{Fb} ±0.022	7.292 ^{Fe} ±0.012	7.222 ^{Hf} ±0.030	7.110 ^{Gg} ±0.015	7.213 ^{Ff} ±0.018
55	7.877 ^{Ea} ±0.038	7.376 ^{Fb} ±0.034	7.374 ^{Gb} ±0.034	7.025 ^{Ge} ±0.035	7.326 ^{Fbc} ±0.035	7.276 ^{Gc} ±0.036	7.025 ^{Ge} ±0.035	7.129 ^{kl} ±0.030	7.034 ^{He} ±0.023	7.077 ^{Gde} ±0.033
60	7.803 ^{Fb} ±0.004	7.904 ^{Da} ±0.006	7.704 ^{Ec} ±0.008	6.896 ^{Hg} ±0.006	7.118 ^{Ge} ±0.026	7.288 ^{Gd} ±0.017	6.806 ^{Hh} ±0.009	6.912 ^{lg} ±0.017	6.896 ^{lg} ±0.006	7.065 ^{Gf} ±0.021
75	7.066 ^{He} ±0.023	6.893 ^{lg} ±0.010	6.993 ^{Hf} ±0.009	6.404 ^{ih} ±0.006	7.171 ^{Gd} ±0.027	7.235 ^{Gc} ±0.021	7.281 ^{Fb} ±0.027	7.335 ^{Ga} ±0.021	7.140 ^{Gd} ±0.014	6.925 ^{Hg} ±0.008
90	6.326 ^{lf} ±0.035	6.407 ^{je} ±0.011	6.885 ^{ib} ±0.022	6.441 ^{ke} ±0.013	6.989 ^{Ha} ±0.016	6.778 ^{Hc} ±0.031	6.626 ^{kl} ±0.034	6.188 ^{Kg} ±0.017	6.907 ^{hb} ±0.010	6.909 ^{Hb} ±0.016

a.b.c →: Aynı satırda farklı küçük harf alan gruplar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

A.B. C. ↓ : Aynı sütunda farklı büyük harf alan zamanlar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05) , G: Günler, 0. gün: Teleme

Tablo 18. Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen LLP sayılarında meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri.

G	NK	R1	R2	R3	A1	A2	A3	B1	B2	B3
0	9.219 ^{Ad} ±0.027	9.112 ^{ABe} ±0.017	9.294 ^{Ac} ±0.009	9.120 ^{Ac} ±0.028	9.216 ^{Ad} ±0.023	9.303 ^{Ac} ±0.009	9.314 ^{Ac} ±0.020	9.397 ^{Ab} ±0.004	9.480 ^{Aa} ±0.028	9.306 ^{Ac} ±0.008
1	9.082 ^{Bd} ±0.025	9.011 ^{ABe} ±0.015	9.195 ^{Bc} ±0.007	8.927 ^{Cf} ±0.033	9.481 ^{Aa} ±0.027	9.291 ^{Ab} ±0.013	9.305 ^{Ab} ±0.007	9.107 ^{Bd} ±0.010	9.291 ^{Bb} ±0.013	9.306 ^{Ab} ±0.006
7	8.876 ^{Ca} ±0.034	8.737 ^{Bc} ±0.018	8.240 ^{Dg} ±0.014	8.479 ^{De} ±0.030	8.813 ^{Ab} ±0.018	8.497 ^{Ce} ±0.004	8.879 ^{Ba} ±0.030	8.596 ^{Dd} ±0.009	8.293 ^{Df} ±0.010	8.785 ^{Db} ±0.021
15	9.118 ^{Ba} ±0.026	9.396 ^{Aa} ±0.713	8.681 ^{Chd} ±0.026	8.409 ^{Fcd} ±0.016	8.691 ^{Abcd} ±0.013	8.873 ^{Babc} ±0.039	8.381 ^{Ccd} ±0.027	8.306 ^{Fcd} ±0.006	8.588 ^{Chd} ±0.018	8.885 ^{Cabc} ±0.022
30	8.105 ^{Dg} ±0.007	8.942 ^{BAb} ±0.011	8.695 ^{Cc} ±0.007	9.023 ^{Ba} ±0.038	9.039 ^{Aa} ±0.043	8.215 ^{Df} ±0.022	8.321 ^{De} ±0.030	9.013 ^{Ca} ±0.024	8.617 ^{Gd} ±0.024	9.075 ^{Ba} ±0.036
45	7.414 ^{Ef} ±0.020	7.841 ^{Cd} ±0.012	7.686 ^{Fe} ±0.020	7.947 ^{Fc} ±0.004	8.020 ^{Ab} ±0.028	8.123 ^{Ea} ±0.038	8.086 ^{Ea} ±0.020	7.977 ^{Hbc} ±0.032	7.314 ^{Eg} ±0.022	8.082 ^{Ea} ±0.025
50	7.107 ^{Fe} ±0.010	7.584 ^{DCb} ±0.022	7.604 ^{Fb} ±0.006	7.785 ^{Ga} ±0.021	7.321 ^{Ad} ±0.030	7.389 ^{Fc} ±0.015	7.135 ^{Fe} ±0.021	7.281 ^{Gd} ±0.027	7.289 ^{Fcd} ±0.015	7.587 ^{Fb} ±0.018
55	7.125 ^{Fe} ±0.035	7.389 ^{DCc} ±0.015	7.503 ^{Gb} ±0.004	7.584 ^{Hb} ±0.022	7.278 ^{Ad} ±0.032	7.324 ^{Gd} ±0.036	7.110 ^{Fe} ±0.015	7.107 ^{He} ±0.010	7.110 ^{Fe} ±0.015	7.292 ^{Gd} ±0.012
60	7.078 ^{Fa} ±0.030	7.278 ^{Da} ±0.032	7.278 ^{Hb} ±0.032	7.078 ^{ka} ±0.030	4.046 ^{Ba} ±0.237	7.211 ^{Fa} ±0.016	7.046 ^{Ga} ±0.006	7.034 ^{ka} ±0.023	7.090 ^{Fa} ±0.015	7.110 ^{Hb} ±0.015
75	6.876 ^{Ge} ±0.034	7.209 ^{Db} ±0.012	7.188 ^{ka} ±0.017	7.005 ^{Hc} ±0.007	7.005 ^{Abc} ±0.007	6.782 ^{Jf} ±0.026	7.036 ^{Gb} ±0.020	6.927 ^{kl} ±0.033	6.977 ^{Gc} ±0.032	7.046 ^{lb} ±0.006
90	6.173 ^{Hd} ±0.038	6.311 ^{Fc} ±0.013	6.407 ^{lb} ±0.011	6.390 ^{Kb} ±0.014	6.617 ^{Ba} ±0.024	6.389 ^b ±0.013	6.416 ^{Hb} ±0.022	6.303 ^{Kc} ±0.009	6.202 ^{Hd} ±0.003	6.070 ^{le} ±0.023

a.b.c →: Aynı satırda farklı küçük harfi alan gruplar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

A.B. C. ↓ : Aynı sütunda farklı büyük harfi alan zamanlar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05) , G: Günler, 0. gün: Teleme

Tablo 19. Deneysel Otlu peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen MK sayılarında meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri.

G	NK	R1	R2	R3	A1	A2	A3	B1	B2	B3
0	5.112 ^{Cf} ±0.017	5.579 ^{Id} ±0.029	5.103 ^{If} ±0.009	5.207 ^{Ce} ±0.004	5.796 ^{Cb} ±0.005	5.080 ^{If} ±0.028	5.681 ^{Jc} ±0.026	5.888 ^{Hb} ±0.018	5.188 ^k ±0.017	5.188 ^k ±0.017
1	7.306 ^{Ad} ±0.006	7.404 ^{Cc} ±0.009	7.173 ^{Ce} ±0.038	7.289 ^{Ad} ±0.015	7.105 ^{CBAf} ±0.007	7.474 ^{Bb} ±0.037	7.381 ^{Cc} ±0.027	7.622 ^{Ca} ±0.031	7.298 ^{Cd} ±0.017	7.289 ^{Bd} ±0.015
7	7.315 ^{Af} ±0.022	7.686 ^{Ac} ±0.020	7.789 ^{Ab} ±0.015	7.288 ^{Af} ±0.017	7.397 ^{BAe} ±0.004	6.945 ^{Dg} ±0.007	7.775 ^{Ab} ±0.006	7.904 ^{Aa} ±0.009	7.481 ^{Bd} ±0.027	7.686 ^{Ac} ±0.020
15	7.090 ^{Bbb} ±0.015	7.005 ^{Dab} ±0.007	7.404 ^{Ba} ±0.009	6.474 ^{Cb} ±0.037	8.415 ^{Aa} ±0.101	6.893 ^{Eab} ±0.010	7.311 ^{Da} ±0.016	7.021 ^{Dab} ±0.029	7.107 ^{Dab} ±0.010	7.273 ^{Bbb} ±0.039
30	7.017 ^{Bb} ±0.024	7.590 ^{Bd} ±0.014	7.785 ^{Ab} ±0.021	7.285 ^{Af} ±0.022	7.547 ^{BAe} ±0.004	7.947 ^{Aa} ±0.004	7.708 ^{Bc} ±0.011	7.686 ^{Bc} ±0.020	7.686 ^{Ac} ±0.020	7.191 ^{Cg} ±0.013
45	6.222 ^{Ed} ±0.030	6.296 ^{Cc} ±0.005	6.547 ^{Fa} ±0.004	6.273 ^{Dcd} ±0.039	6.053 ^{CBe} ±0.005	6.419 ^{Cb} ±0.027	6.578 ^{Ca} ±0.031	6.005 ^{Ge} ±0.007	6.017 ^{Ge} ±0.024	6.276 ^{Gcd} ±0.033
50	6.805 ^{Cb} ±0.008	6.306 ^{Cf} ±0.006	6.685 ^{Dc} ±0.021	6.766 ^{Bb} ±0.006	6.386 ^{CBe} ±0.020	6.778 ^{Bb} ±0.031	6.647 ^{Fc} ±0.005	6.474 ^{Ed} ±0.037	6.481 ^{Ed} ±0.027	6.942 ^{Dg} ±0.011
55	6.859 ^{Ca} ±0.029	6.404 ^{Ff} ±0.009	6.606 ^{Ed} ±0.006	6.504 ^{Ce} ±0.008	6.577 ^{CBd} ±0.033	6.785 ^{Bb} ±0.021	6.704 ^{Fc} ±0.008	6.278 ^{Fg} ±0.032	6.306 ^{Fg} ±0.006	6.704 ^{Fc} ±0.008
60	6.862 ^{Cb} ±0.088	6.947 ^{Fa} ±0.004	6.612 ^{Ed} ±0.016	6.489 ^{Ce} ±0.016	6.691 ^{CBc} ±0.013	7.004 ^{Ca} ±0.006	6.743 ^{Fc} ±0.010	6.481 ^{Fe} ±0.027	6.489 ^{Fe} ±0.016	6.416 ^{Fe} ±0.022
75	6.382 ^{Cb} ±0.026	6.141 ^{Hd} ±0.016	6.289 ^{Gc} ±0.015	6.168 ^{Ed} ±0.031	6.278 ^{CBc} ±0.032	6.882 ^{Fa} ±0.026	6.306 ^{Hc} ±0.006	6.284 ^{Fc} ±0.023	6.306 ^{Fc} ±0.006	6.289 ^{Gc} ±0.015
90	5.819 ^{Fb} ±0.027	5.677 ^{kf} ±0.033	5.873 ^{Fa} ±0.039	5.745 ^{Fcd} ±0.007	5.596 ^{Cg} ±0.006	5.882 ^{Hb} ±0.026	5.778 ^{hc} ±0.031	5.637 ^{lg} ±0.019	5.691 ^{Hkf} ±0.013	5.704 ^{Hde} ±0.008

a.b.c →: Aynı satırda farklı küçük harfi alan gruplar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

A.B. C. ↓ : Aynı sütunda farklı büyük harfi alan zamanlar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

Tablo 20. Deneysel Otlu peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen pH değerlerinde meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri.

G	NK	R1	R2	R3	A1	A2	A3	B1	B2	B3
0	4.790 ^{Dc} ±0.028	4.710 ^{Bd} ±0.028	4.815 ^{Cc} ±0.021	4.975 ^{Ba} ±0.021	4.965 ^{Aa} ±0.021	4.905 ^{Bb} ±0.007	4.960 ^{BAa} ±0.028	4.820 ^{Cc} ±0.014	4.795 ^{Dc} ±0.007	4.630 ^{GFe} ±0.028
1	5.025 ^{Aa} ±0.007	4.950 ^{Abc} ±0.014	4.955 ^{Abc} ±0.007	4.975 ^{Bb} ±0.007	4.965 ^{Abc} ±0.007	4.940 ^{Ac} ±0.014	4.950 ^{BAbc} ±0.014	4.955 ^{Bbc} ±0.007	4.975 ^{Bb} ±0.007	4.910 ^{Gd} ±0.014
7	4.895 ^{Chc} ±0.007	4.910 ^{Ab} ±0.014	4.930 ^{Aab} ±0.014	4.950 ^{Ba} ±0.014	4.845 ^{Cde} ±0.021	4.905 ^{Bb} ±0.007	4.895 ^{Chc} ±0.007	4.830 ^{Ce} ±0.028	4.910 ^{Ch} ±0.014	4.865 ^{Fcd} ±0.007
15	4.695 ^{Fc} ±0.007	4.705 ^{Bc} ±0.007	4.745 ^{Db} ±0.007	4.790 ^{Ca} ±0.014	4.710 ^{Dc} ±0.014	4.735 ^{Cb} ±0.007	4.695 ^{Dc} ±0.007	4.705 ^{Dc} ±0.007	4.755 ^{Eb} ±0.007	4.695 ^{Fc} ±0.007
30	4.650 ^{Fcd} ±0.042	4.710 ^{Ba} ±0.014	4.710 ^{Ea} ±0.014	4.690 ^{Dabc} ±0.014	4.660 ^{Bcd} ±0.028	4.710 ^{Ca} ±0.014	4.640 ^{Fcd} ±0.014	4.670 ^{Eabd} ±0.014	4.705 ^{Fab} ±0.007	4.655 ^{Fcd} ±0.007
45	4.605 ^{GHa} ±0.007	4.560 ^{Gcd} ±0.014	4.590 ^{FGab} ±0.014	4.575 ^{Fbc} ±0.007	4.535 ^{Fd} ±0.021	4.590 ^{Dab} ±0.014	4.575 ^{Fbc} ±0.007	4.600 ^{Fab} ±0.000	4.575 ^{Gbc} ±0.007	4.605 ^{HGa} ±0.007
50	4.605 ^{GHa} ±0.007	4.555 ^{Gcd} ±0.007	4.610 ^{Fa} ±0.014	4.550 ^{GRcd} ±0.000	4.540 ^{Fd} ±0.014	4.555 ^{Fcd} ±0.007	4.535 ^{Gd} ±0.021	4.575 ^{GFbc} ±0.007	4.555 ^{Gcd} ±0.007	4.590 ^{Hbb} ±0.014
55	4.590 ^{Ha} ±0.014	4.515 ^{GFg} ±0.007	4.575 ^{Gab} ±0.007	4.545 ^{Gcd} ±0.007	4.535 ^{Fcd} ±0.007	4.555 ^{Fbc} ±0.007	4.530 ^{Gdef} ±0.014	4.550 ^{Gcd} ±0.000	4.505 ^{Hg} ±0.007	4.510 ^{Ig} ±0.014
60	4.640 ^{FGbc} ±0.014	4.585 ^{Cc} ±0.092	4.695 ^{Eab} ±0.007	4.655 ^{Fbc} ±0.007	4.675 ^{EDab} ±0.007	4.710 ^{Cab} ±0.014	4.635 ^{Fbc} ±0.021	4.700 ^{Dab} ±0.000	4.735 ^{Ea} ±0.021	4.650 ^{Fbc} ±0.000
75	4.810 ^{De} ±0.014	4.925 ^{Ac} ±0.021	4.890 ^{Bd} ±0.014	4.955 ^{Babc} ±0.007	4.890 ^{Bd} ±0.014	4.890 ^{Bd} ±0.014	4.930 ^{BCC} ±0.014	4.950 ^{Bbc} ±0.000	4.985 ^{Ba} ±0.007	4.970 ^{Bab} ±0.014
90	4.945 ^{Be} ±0.007	4.970 ^{Adc} ±0.014	4.955 ^{Adc} ±0.007	5.125 ^{Aa} ±0.021	4.945 ^{Ae} ±0.007	4.955 ^{Adc} ±0.007	4.980 ^{Adc} ±0.014	4.990 ^{Ad} ±0.014	5.030 ^{Ac} ±0.028	5.090 ^{Ab} ±0.014

a.b.c →: Aynı satırda farklı küçük harfi alan gruplar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

A.B. C. ↓ : Aynı sütunda farklı büyük harfi alan zamanlar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05) , G: Günler, 0. gün: Teleme

Tablo 21. Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen titrasyon asitliği (%L.A.) değerlerinde meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri.

G	NK	R1	R2	R3	A1	A2	A3	B1	B2	B3
0	0.639 ^{Hb} ±0.013	0.459 ^{kl} ±0.013	0.459 ^{Kcl} ±0.013	0.540 ^{lc} ±0.000	0.639 ^{Hb} ±0.013	0.676 ^k ±0.023	0.615 ^{Kh} ±0.007	0.535 ^k ±0.021	0.535 ^{lc} ±0.007	0.510 ^k ±0.014
1	0.619 ^{Hbc} ±0.013	0.639 ^{Hb} ±0.013	0.639 ^b ±0.013	0.710 ^k ±0.014	0.625 ^{Hb} ±0.007	0.710 ^k ±0.014	0.710 ^b ±0.014	0.590 ^{Hc} ±0.014	0.616 ^{bc} ±0.006	0.610 ^{Hbc} ±0.014
7	0.720 ^{Ge} ±0.014	0.810 ^{Gab} ±0.014	0.725 ^{le} ±0.021	0.730 ^{kb} ±0.028	0.830 ^{Ga} ±0.014	0.785 ^{Hbc} ±0.007	0.760 ^{kl} ±0.014	0.615 ^{Hf} ±0.007	0.611 ^{if} ±0.001	0.611 ^{Hf} ±0.001
15	0.825 ^{Fab} ±0.007	0.830 ^{Gab} ±0.014	0.755 ^{Hc} ±0.007	0.840 ^{Fa} ±0.014	0.815 ^{Gb} ±0.007	0.825 ^{Gab} ±0.007	0.820 ^{Hbb} ±0.014	0.720 ^{Gd} ±0.000	0.753 ^{Hc} ±0.004	0.710 ^{Gd} ±0.014
30	0.955 ^{Fb} ±0.007	0.961 ^{Fb} ±0.016	0.938 ^{Gb} ±0.003	0.940 ^{Gb} ±0.014	0.890 ^{Fc} ±0.014	1.015 ^{Fa} ±0.007	0.945 ^{Gb} ±0.007	0.890 ^{Fc} ±0.014	0.820 ^{Gd} ±0.000	0.776 ^{Fe} ±0.023
45	1.125 ^{Da} ±0.007	0.985 ^{Fd} ±0.007	1.080 ^{Fb} ±0.000	1.030 ^{Fc} ±0.014	1.070 ^{Fb} ±0.014	1.100 ^{Fab} ±0.028	1.030 ^{Fc} ±0.014	0.965 ^{Fde} ±0.007	0.850 ^{Fi} ±0.000	0.938 ^{Fe} ±0.011
50	1.145 ^{Da} ±0.007	1.065 ^{Fc} ±0.021	1.120 ^{Fab} ±0.014	1.130 ^{Fa} ±0.014	1.100 ^{FDbc} ±0.028	1.110 ^{Fabc} ±0.028	1.075 ^{Fbc} ±0.007	1.100 ^{Dabc} ±0.028	1.065 ^{Fc} ±0.021	1.015 ^{Di} ±0.007
55	1.150 ^{Dbc} ±0.071	1.215 ^{Dab} ±0.007	1.240 ^{Da} ±0.000	1.180 ^{Dabc} ±0.000	1.130 ^{DCc} ±0.028	1.185 ^{Dabc} ±0.021	1.185 ^{Dabc} ±0.007	1.135 ^{Dc} ±0.035	1.120 ^{Dc} ±0.014	1.190 ^{Gabc} ±0.014
60	1.250 ^{Cde} ±0.071	1.390 ^{Cbc} ±0.071	1.480 ^{Ca} ±0.000	1.225 ^{Cde} ±0.021	1.175 ^{Ca} ±0.035	1.425 ^{Gab} ±0.021	1.220 ^{Ca} ±0.014	1.365 ^{Cbc} ±0.007	1.310 ^{Ccd} ±0.014	1.225 ^{Cde} ±0.021
75	1.385 ^{Bd} ±0.007	1.630 ^{Ba} ±0.028	1.620 ^{Ba} ±0.014	1.480 ^{Bc} ±0.000	1.350 ^{Bef} ±0.042	1.590 ^{Bbb} ±0.014	1.565 ^{Fb} ±0.007	1.480 ^{Bc} ±0.000	1.425 ^{Bd} ±0.021	1.316 ^{Bf} ±0.023
90	1.625 ^{Af} ±0.007	1.755 ^{Ad} ±0.021	1.790 ^{Abc} ±0.014	1.765 ^{Ad} ±0.007	1.805 ^{Ad} ±0.007	1.925 ^{Aa} ±0.007	1.810 ^{Ab} ±0.014	1.745 ^{Ad} ±0.007	1.670 ^{Ae} ±0.014	1.615 ^{Af} ±0.021

a.b.c →: Aynı satırda farklı küçük harfi alan gruplar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

A.B. C. ↓ : Aynı sütunda farklı büyük harfi alan zamanlar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05), G: Günler, 0. gün: Teleme

Tablo 22. Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca belirlenen tuzdeğerlerinde meydana gelen değişimler ile her analiz döneminde gruplar arası farkın önem dereceleri.

G	NK	R1	R2	R3	A1	A2	A3	B1	B2	B3
0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
1	4.670 ^e ±0.014	4.805 ^d ±0.007	4.907 ^c ±0.010	4.975 ^b ±0.007	4.810 ^d ±0.014	4.443 ^f ±0.004	5.845 ^a ±0.007	5.855 ^a ±0.007	4.675 ^e ±0.007	4.685 ^e ±0.007
7	6.805 ^e ±0.007	6.620 ^e ±0.014	6.783 ^f ±0.004	7.020 ^d ±0.000	7.250 ^f ±0.000	7.600 ^b ±0.000	6.786 ^f ±0.000	7.020 ^d ±0.000	7.722 ^a ±0.000	7.250 ^c ±0.000
15	7.940 ^d ±0.014	7.726 ^e ±0.006	7.955 ^d ±0.007	7.252 ^f ±0.003	7.953 ^d ±0.004	8.185 ^c ±0.007	7.940 ^d ±0.014	8.886 ^a ±0.008	8.185 ^c ±0.007	8.645 ^b ±0.007
30	8.475 ^d ±0.007	8.432 ^e ±0.011	8.200 ^f ±0.014	8.770 ^b ±0.000	9.055 ^a ±0.007	8.640 ^c ±0.014	8.190 ^f ±0.014	9.055 ^a ±0.007	8.649 ^c ±0.013	9.055 ^a ±0.007
45	8.885 ^c ±0.007	8.705 ^e ±0.007	8.760 ^d ±0.014	8.885 ^c ±0.007	9.425 ^a ±0.021	8.773 ^d ±0.004	8.705 ^e ±0.007	9.205 ^b ±0.007	8.773 ^d ±0.004	9.200 ^b ±0.014
50	8.905 ⁱ ±0.021	9.015 ^h ±0.007	9.330 ^b ±0.014	9.059 ^e ±0.013	9.439 ^a ±0.013	9.120 ^f ±0.014	8.775 ⁱ ±0.007	9.245 ^d ±0.007	9.200 ^e ±0.014	9.290 ^c ±0.014
55	8.945 ^e ±0.078	9.085 ^d ±0.007	9.405 ^b ±0.007	9.090 ^d ±0.014	9.490 ^a ±0.014	9.145 ^d ±0.007	8.790 ^f ±0.014	9.275 ^c ±0.007	9.230 ^c ±0.014	9.355 ^b ±0.007
60	9.123 ^e ±0.004	9.215 ^d ±0.007	9.435 ^b ±0.007	9.360 ^c ±0.000	9.560 ^a ±0.014	9.200 ^d ±0.014	8.865 ^f ±0.007	9.355 ^c ±0.007	9.430 ^b ±0.014	9.350 ^c ±0.014
75	9.355 ^d ±0.007	9.315 ^e ±0.021	9.510 ^b ±0.014	9.355 ^d ±0.007	9.715 ^a ±0.007	9.355 ^d ±0.007	9.305 ^e ±0.007	9.490 ^b ±0.014	9.430 ^c ±0.014	9.435 ^c ±0.007
90	9.495 ^d ±0.007	9.585 ^b ±0.007	9.560 ^c ±0.014	9.495 ^d ±0.007	9.705 ^a ±0.007	9.355 ^e ±0.007	9.565 ^c ±0.007	9.495 ^d ±0.007	9.595 ^b ±0.007	9.505 ^d ±0.007

a.b.c →: Aynı satırda farklı küçük harfi alan gruplar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05)

A.B. C. ↓ : Aynı sütunda farklı büyük harfi alan zamanlar arası fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05), G: Günler, 0. gün: Teleme

Tablo 23. Deneysel NK grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.

İncelenen parametreler	pH	asitlik	tuz	TAMM	TAPM	LLP	MK
pH	1						
asitlik	-.185	1					
tuz	-.597**	.849**	1				
TAMM	.064	-.964**	-.732**	1			
TAPM	.053	-.897**	-.710**	.861**	1		
LLP	.261	-.966**	-.818**	.949**	.799**	1	
MK	-.038	-.241	-.699**	.121	.131	.195	1

*: p<0.05

**: p<0.01

Tablo 24. Deneysel R1 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.

İncelenen parametreler	<i>L. monocytogenes</i>	pH	asitlik	tuz	TAMM	TAPM	LLP	MK
<i>L. monocytogenes</i>	1							
pH	.414	1						
asitlik	-.810**	.132	1					
tuz	-.977**	-.419	.793**	1				
TAMM	.687**	-.287	-.961**	-.641**	1			
TAPM	.853**	.111	-.786**	-.860**	.719**	1		
LLP	.784**	.029	-.891**	-.729**	.905**	.643**	1	
MK	.330	.111	-.335	-.708**	.418	.344	.522*	1

*: p<0.05

**: p<0.01

Tablo 25. Deneysel R2 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.

İncelenen parametreler	<i>L. monocytogenes</i>	pH	asitlik	tuz	TAMM	TAPM	LLP	MK
<i>L. monocytogenes</i>	1							
pH	.513*	1						
asitlik	-.862**	-.034	1					
tuz	-.954**	-.485*	.806**	1				
TAMM	.692**	-.220	-.949**	-.622**	1			
TAPM	.881**	.291	-.847**	-.937**	.724**	1		
LLP	.875**	.102	-.949**	-.824**	.923**	.828**	1	
MK	.201	-.034	-.246	-.641**	.236	-.062	.246	1

*: p<0.05

**: p<0.01

Tablo 26. Deneysel R3 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.

İncelenen parametreler	<i>L. monocytogenes</i>	pH	asitlik	tuz	TAMM	TAPM	LLP	MK
<i>L. monocytogenes</i>	1							
pH	.393	1						
asitlik	-.854**	.057	1					
tuz	-.938**	-.341	.763**	1				
TAMM	.727**	-.126	-.905**	-.662**	1			
TAPM	.916**	.306	-.862**	-.977**	.827**	1		
LLP	.834**	-.032	-.939**	-.708**	.950**	.825**	1	
MK	.231	-.271	-.254	-.644**	.246	.155	.329	1

*: p<0.05

**: p<0.01

Tablo 27. Deneysel A1 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.

İncelenen parametreler	<i>L. monocytogenes</i>	pH	asitlik	tuz	TAMM	TAPM	LLP	MK
<i>L. monocytogenes</i>	1							
pH	.477*	1						
asitlik	-.833**	-.047	1					
tuz	-.898**	-.494*	.722**	1				
TAMM	.867**	.092	-.925**	-.654**	1			
TAPM	.936**	.481*	-.849**	-.968**	.821**	1		
LLP	.691**	.226	-.560**	-.532*	.692**	.653**	1	
MK	.350	-.126	-.457*	-.428	.464*	.193	.250	1

*: p<0.05

**: p<0.01

Tablo 28. Deneysel A2 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.

İncelenen parametreler	<i>L. monocytogenes</i>	pH	asitlik	tuz	TAMM	TAPM	LLP	MK
<i>L. monocytogenes</i>	1							
pH	.318	1						
asitlik	-.893**	.033	1					
tuz	-.809**	-.435	.666**	1				
TAMM	.851**	-.017	-.922**	-.604**	1			
TAPM	.944**	.270	-.899**	-.861**	.814**	1		
LLP	.947**	.175	-.946**	-.786**	.889**	.973**	1	.025
MK	.004	-.224	-.114	-.447*	.248	-.101	.025	1

*: p<0.05

**: p<0.01

Tablo 29. Deneysel A3 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.

İncelenen parametreler	<i>L. monocytogenes</i>	pH	asitlik	tuz	TAMM	TAPM	LLP	MK
<i>L. monocytogenes</i>	1							
pH	.323	1						
asitlik	-.898**	.056	1					
tuz	-.932**	-.293	.827**	1				
TAMM	.862**	.005	-.906**	-.739**	1			
TAPM	.931**	.386	-.819**	-.878**	.760**	1		
LLP	.963**	.294	-.911**	-.921**	.903**	.933**	1	
MK	.375	-.251	-.485*	-.783**	.522*	.174	.414	1

*: p<0.05

**: p<0.01

Tablo 30. Deneysel B1 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.

İncelenen parametreler	<i>L. monocytogenes</i>	pH	asitlik	tuz	TAMM	TAPM	LLP	MK
<i>L. monocytogenes</i>	1							
pH	.255	1						
asitlik	-.894**	.143	1					
tuz	-.842**	-.392	.720**	1				
TAMM	.818**	-.217	-.916**	-.550*	1			
TAPM	.872**	-.002	-.888**	-.635**	.848**	1		
LLP	.941**	.012	-.931**	-.700**	.937**	.890**	1	
MK	.570**	.031	-.577**	-.728**	.573**	.336	.576**	1

*: p<0.05

**: p<0.01

Tablo 31. Deneysel B2 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.

İncelenen parametreler	<i>L. monocytogenes</i>	pH	asitlik	tuz	TAMM	TAPM	LLP	MK
<i>L. monocytogenes</i>	1							
pH	.157	1						
asitlik	-.924**	.162	1					
tuz	-.841**	-.330	.705**	1				
TAMM	.930**	-.127	-.985**	-.719**	1			
TAPM	.825**	.048	-.811**	-.714**	.807**	1		
LLP	.914**	.087	-.906**	-.819**	.911**	.806**	1	
MK	.325	.054	-.351	-.588**	.395	.075	.331	1

*: p<0.05

**: p<0.01

Tablo 32. Deneysel B3 grubunda belirlenen parametreler arasındaki korelasyonlar.

İncelenen parametreler	<i>L. monocytogenes</i>	pH	asitlik	tuz	TAMM	TAPM	LLP	MK
<i>L. monocytogenes</i>	1							
pH	-.049	1						
asitlik	-.937**	.311	1					
tuz	-.833**	-.301	.664**	1				
TAMM	.892**	-.418	-.971**	-.637**	1			
TAPM	.831**	-.107	-.771**	-.759**	.762**	1		
LLP	.916**	-.273	-.979**	-.658**	.976**	.745**	1	
MK	.283	-.053	-.365	-.592**	.336	-.088	.374	1

*: p<0.05

** :p<0.01

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma; Van piyasasından toplanan Otlı peynirlerin *L. monocytogenes* ile kontaminasyon düzeyini belirlemek, referans ve örneklerden identifiye edilen *L. monocytogenes* suşları ile farklı düzeylerde kontamine edilen çiğ süttten deneysel olarak ayrı ayrı üretilen Otlı peynirlerde olgunlaşma süresi boyunca *L. monocytogenes*'in canlı kalabilme kaabiliyetini ve antibiyotik dirençlilik profillerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Otlı peynir; özellikle Van İli başta olmak üzere Bitlis, Siirt, Batman ve Diyarbakır gibi çevre illerde üretilen ve sevilerek tüketilen geleneksel bir peynir çeşididir. Otlı peynir üretimi hala ilkel şartlarda, çiğ süt kullanılarak hijyenden uzak ve atadan kalma usullerle yapılmaktadır. Hammadde olarak çiğ süt kullanılması ve hijyenik olmayan ilkel koşullarda üretim yapılması patojen mikroorganizmaların peynire bulaşmasına sebep olabilmekte ve bu durum halk sağlığı açısından önemli bir tehlike oluşturabilmektedir. Otlı peynirlerin satışa sunulması da genellikle hijyenik olmayan şartlarda, plastik leğenlerde, üstü açık olarak ve ortam ısısında yapılmaktadır. Nitekim, yapılan araştırmalarda (Sönmezsoy, 1993; Sancak ve ark., 1996; İşleyici, 1999; Sağun ve ark., 2001; Coşkun ve Öztürk, 2002), Otlı peynirlerin hijyenik kalitesinin iyi olmadığı ve bazı patojen bakterileri içerdiği belirtilmektedir.

İnsanlarda, özellikle bağışıklık sistemi baskılananlarda ciddi sağlık problemlerine yol açabilen *L. monocytogenes* ilk olarak Meksika stili yumuşak peynirlerden izole edilmiştir. Daha sonra peynirlerde *Listeria* türlerinin varlığı ve yaygınlığı ile ilgili yapılan çalışmalarda (Massa ve ark., 1990; El-Marrakchi ve ark., 1993; Gohil ve ark., 1995; Pinto ve Reali, 1996; Silva ve ark., 1998; Rudolf ve Scherer, 2001; Silva ve ark., 2003) *L. monocytogenes* çeşitli peynir örneklerinde farklı oranlarda belirlenmiştir. Bu konuda ülkemizde yapılan araştırmalarda da (Koçak, 1990; İnce (Keven), 1993; Dığrak ve ark., 1994; Çetinkaya ve ark., 1999; Gülmez ve Güven, 2001; Sağun ve ark., 2001b; Akkaya ve Alişarlı, 2006; Ceylan ve Demirkaya, 2007; Dümen ve ark., 2011; Kum ve ark., 2011; Azak ve ark., 2012; Elmas, 2014; Karadal ve Yıldırım, 2014; Çetin ve ark., 2015; Demir ve Öksüztepe, 2016) farklı peynir çeşitlerinde *L. monocytogenes*'in varlığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın piyasa analizi kısmında Van İli ve çevresinden toplanan 250 adet Otlı peynir örneğinin %2'sinde (5 adedinde) *L. monocytogenes* tespit edilmiştir. Elde edilen bu izolasyon oranı, Dümen ve ark. (2011)'nın buldukları değer ile benzer, Massa ve ark. (1990), Gohil ve ark. (1995), Çetinaya ve ark. (1999) ve Karadal ve Yıldırım (2014)'ın buldukları değerden yüksek, El-Marrakchi ve ark. (1993), Dığrak ve ark. (1994), Pinto ve Reali (1996), Silva ve ark. (1998), Gülmez ve Güven (2001), Rudolf ve Scherer (2001), Menéndez ve ark. (2001), Sağun ve ark. (2001b), Kırkoyun-Uysal ve Anđ (2003), Ceylan ve Demirkaya (2007), Kum ve ark. (2011), Azak ve ark. (2012), Cokal ve ark. (2012) ve Elmas (2014)'ın bulduğu değerlerden daha düşüktür. Bazı araştırmacılarda (Kaynar ve ark., 2005; Büyükyörük ve Göksoy, 2011; Demir ve Öksüztepe, 2016) bu çalışmada elde edilen değerlerden farklı olarak incelenen örneklerde *L. monocytogenes*'e rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışma ile yapılan diğer araştırmalardan elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıklar, muhtemelen analize alınan peynir çeşidi ile üretim ve analiz metotlarındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Yine *L. monocytogenes* oranlarında görülen bu farklılıklar, üretimde kullanılan sütün hijyenik kalitesine, *L. monocytogenes* ile kontaminasyon seviyesindeki farklılıklara ve üretim yapan işletmelerdeki farklı hijyen düzeyleri ile satış aşamasında meydana gelen kontaminasyon düzeylerindeki farklılıklara bağlı olabilir.

Sağun ve ark. (2001b), Van İli'nden topladıkları süt ve Otlı peynir örneklerinde *Listeria* türlerinin varlığı ve yaygınlığı üzerine yaptıkları bir araştırmada, Otlı peynirlerde *Listeria* izolasyon oranını (%5.11), çiğ sütlerdeki izolasyon oranından (%2.4) daha yüksek bulmuşlar ve bu durumun, *Listeria* 'ların peynirlere çiğ süttten daha çok üretim aşamalarında diğer kaynaklardan bulaşmış olmasından veya çapraz kontaminasyonlardan kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Çiğ süt, peynirlerdeki *Listeria* kontaminasyonunun önemli bir kaynağı olmakla birlikte bulaşmanın üretim aşamalarında alet, malzeme, toprak, su, dışkı ve personel gibi kaynaklardan da olabileceği bildirilmektedir (El-Marrakchi ve ark. 1993). Bu nedenle, Otlı peynir üretim teknolojisi geliştirilmeli ve üretim aşamalarında ve sonrasında hijyen kurallarına kesinlikle uyulmalıdır.

Bu araştırma sonucunda düşük düzeylerde de olsa (%2) *L. monocytogenes* ile kontamine olduğu belirlenen ve bölgede taze olarak tüketimi yaygın olan Otlı

peynirlerin halk sağlığı açısından yeterince güvenceye sahip olmadığı ve hijyenik kalitesinin yetersiz olduğu görülmektedir. Bundan dolayı, genel olarak hijyenik ve standart olmayan küçük aile işletmelerinde ve evlerde ilkel şartlarda ve atadan kalma usullerle yapılan Otlu peynir üretiminin daha hijyenik şartlarda yapılması ve üretiminin standart hale getirilmesi gerekmektedir.

L. monocytogenes'in olgunlaşmış peynirlerden de izole edilmesi, bu patojenin olgunlaşma esnasında ne kadar süre canlı kaldığının araştırılmasına sebep olmuş ve yapılan araştırmalarda *L. monocytogenes*'in çeşitli peynirlerde farklı sürelerde canlı kalabildiği ortaya konmuştur (Dominguez ve ark., 1987; Ryser ve Marth, 1989; Papageorgiou, 1989; Yousef -Marth, 1990; Buazzi ve ark., 1992).

Peynirlerin yapım, olgunlaştırma, depolama ve nakil aşamalarında *Listeria* türleri ile belirli düzeylerde kontamine olduğu ve halk sağlığı yönünden potansiyel sağlık riski oluşturduğu belirtilmiştir (Ryser ve Marth, 1987a; 1987b).

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne göre tüm peynir çeşitlerinin 25 g'ında *L. monocytogenes*'in bulunmaması gerektiği bildirilmiştir (GMT, 2010). Yapılan çalışmada incelenen Otlu peynir örneklerinin %2'sinin Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne uygun olmadığı belirlenmiştir.

Bu çalışmanın ikinci aşamasında, çiğ süte referans ve piyasa örneklerinden izole edilen 2 adet *L. monocytogenes* saha izolatu farklı düzeylerde (10^1 , 10^3 , 10^5 kob/g) inokule edilerek kontamine edilen çiğ sütten deneysel olarak ayrı ayrı 9 grup Otlu peynir üretilmiş ve *L. monocytogenes* inokule edilmeyen kontrol grubu ile birlikte 10 grup Otlu peynir 4 °C'de ve %16'lık salamurada 90 gün olgunlaştırılmıştır. Otlu peynirin üretim aşamasında teleden ve olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 45., 50., 55., 60., 75. ve 90. günlerinde peynirlerden periyodik olarak örnek alınarak *L. monocytogenes*'in olgunlaşma süresince canlılığı ile bulunma düzeyi incelenmiştir. Çiğ süte *L. monocytogenes* inokulum düzeyleri ($\log_{10}$ kob/ml) Tablo 4'te görülmektedir. Otlu peynir üretiminde kullanılan çiğ süt ve otlar *L. monocytogenes* kontaminasyonu yönünden araştırılmış ve üretimde kullanılan çiğ süt ve otlarda *L. monocytogenes* tespit edilmemiştir.

Referans suş (R) ve saha (A ve B) suşlarına yapılan sekans analizi ile suşların %95 oranında benzer ve *L. monocytogenes* serotip 1/2a olduğu belirlenmiştir (Şekil, 31; EK:1, 2).

Farklı düzeylerde (10^1 , 10^3 , 10^5 kob/g) *L. monocytogenes*'in referans (R) ve saha suşları (A ve B) inoküle edilerek yapılan ve salamurada olgunlaştırılan Otlı peynir örneklerindeki *L. monocytogenes* sayıları her grupta farklı şekilde bir seyir izlemiştir (Tablo 6, Şekil 20).

L. monocytogenes'in referans ve saha suşları katılarak üretilen Otlı peynirlerde referans ve saha suşlarının olgunlaşma süresince canlı kalabilme kabiliyeti açısından bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada, *L. monocytogenes* sayısında bütün gruplarda telemede yaklaşık 1 log artış görülmüştür. Ancak saha suşlarındaki artış referans suşa göre biraz daha fazla olmuştur. Tablo 6 ve Şekil 20'de görüldüğü gibi, olgunlaşmanın 1. gününde tüm gruplarda *L. monocytogenes* sayısında hafif bir artış görülmüş, daha sonra olgunlaşma boyunca sürekli olarak azalma meydana gelmiştir.

Patır ve Güven (1999), Şavak salamura beyaz peynirin olgunlaşması sırasında *L. monocytogenes*'in yaşam süreleri üzerine araştırmalar isimli çalışmalarında *L. monocytogenes* 4b, 1/2c ve 1/2a suşlarını 10^3 - 10^6 hücre/ml olacak şekilde inoküle ettikleri sütten yaptıkları peynirde, telemedeki sayılarını sırasıyla 7.50×10^4 kob/g ve 8.60×10^5 kob/g *L. monocytogenes* 4b, 8.80×10^3 kob/g ve 6.60×10^5 kob/g *L. monocytogenes* 1/2c, 1.00×10^5 kob/g ve 4.20×10^5 kob/g *L. monocytogenes* 1/2a olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada inokulasyondan sonra teleme gruplarının önemli bir kısmında *L. monocytogenes* sayısında artış görülmesi yapılan bu çalışma bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Yıldırım (2005), beyaz peynir yapımında bazı probiyotiklerin kullanılmasının *L. monocytogenes* üzerine etkisi isimli çalışmasında, *L. monocytogenes* sayısını 10^3 kob/ml inoküle ederek starterli ürettiği 1. tekrar peynirlerin telemesinde 2.0×10^4 kob/g, 2. tekrarda ise 2.0×10^4 kob/g olarak tespit etmiştir. 10^5 kob/ml inoküle ederek ürettiği 1. tekrar peynirlerin telemesinde 1.4×10^6 kob/g, 2. tekrarda ise 1.1×10^6 kob/g olarak tespit etmiştir. Bu değerler yaptığımız çalışmada 10^3 ve 10^5 düzeyinde *L. monocytogenes*

inokule edilerek deneysel olarak üretilen otlu peynir telemesinde belirlenen değerlerle ve artış oranlarıyla benzer bulunmuştur.

Çalışmadaki bütün analiz günlerinde negatif kontrol (NK) grubundaki peynirlerin hiçbirinde *L. monocytogenes* tespit edilmemiştir. Çalışmanın 30. gününden itibaren sayım metodunun yanında zenginleştirme metodu ile de *L. monocytogenes* var/yok analizi yapılmaya başlanmıştır. Böylece 45. günde R1 ve R2 gruplarında *L. monocytogenes* sayım yöntemi ile belirlenemezken zenginleştirme metodu ile ‘var’ olarak tespit edilmiştir. 50. günde yapılan analizlerde ise, R1 ve R2 gruplarında *L. monocytogenes* tespit edilememiş, R3, A1 ve B1 gruplarında ise *L. monocytogenes* sayım yöntemiyle bulunamazken zenginleştirme metodu ile ‘var’ olarak tespit edilmiştir. 55. günde yapılan analizlerde R1, R2, R3, A1 ve B1 gruplarında *L. monocytogenes* tespit edilememiş, A2 ve B2 gruplarında ise sayım yöntemi ile bulunamazken, zenginleştirme metodu ile ‘var’ olarak tespit edilmiştir. 60. günde yapılan analizlerde ise, sadece A3 ve B3 gruplarında *L. monocytogenes* sayım yöntemiyle bulunamazken zenginleştirme metodunda ‘var’ olarak belirlenmiştir. *L. monocytogenes* gruplara ve suşlara bağlı olarak 50. günden itibaren yok olmaya başlamış, 75. gün ve daha sonraki günlerde hiçbir grupta tespit edilememiştir (Tablo 6).

Çiğ süte *L. monocytogenes*’in referans ve saha suşlarının farklı düzeylerde (10^1 , 10^3 , 10^5) kontaminasyonu ile yapılan tüm otlu peynir gruplarında genel olarak, *L. monocytogenes* ile asitlik ve tuz arasında $p<0.01$ düzeyinde negatif bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Tablo 23-32). Bu durum, olgunlaşmanın ilerleyen dönemlerinde otlu peynirlerin asitlik ve tuz değerlerinin artmasıyla birlikte *L. monocytogenes* sayısında azalma olması ve olgunlaşmanın 50. gününden itibaren direkt sayım ve zenginleştirme metodu ile *L. monocytogenes*’in tespit edilememesi ile uyum göstermektedir (Şekil 21, 22, 23).

Bütün deneysel Otlı peynir gruplarında *L. monocytogenes* ile TAMM, TAPM ve LLP arasında pozitif yönde ve çok önemli düzeyde ($p<0.01$) istatistiksel bir ilişki bulunmuştur (Tablo 23-32). Bu durum, peynirlerde mikrofloranın genel olarak Laktik asit bakterilerinden oluşmasına ve mikrobiyolojik analizlerde TAMM ve TAPM sayısının tespit edildiği besiyerlerinde Laktik asit bakterilerinin de üremesine ve çoğalmasına bağlanabilir. Benzer şekilde +4 °C’de olgunlaştırılan tüm deneysel peynir

gruplarında *L. monocytogenes*, psikrofilik karakterinden dolayı uzun süre canlılığını korumuş ve TAMM, TAPM ve LLP grubu mikroorganizmalarla birlikte mikrofloranın bir kısmını oluşturmuştur. Ancak, olgunlaşmanın 50. gününden itibaren artan tuz ve asitlik ile otların, pH'nın ve Laktik asit bakterilerinin inhibitör etkilerine bağlı olarak *L. monocytogenes* direkt sayım ve zenginleştirme metodu ile tespit edilememiştir.

Tablo 6'da görüldüğü gibi, 10^1 ve 10^3 düzeyinde inokule edilen referans (R1 ve R2) suşlar olgunlaşmanın 45. gününde saptama sınırının altına düşmüş ve 50. gününde hem direk hemde zenginleştirme metodu ile bu peynir gruplarında *L. monocytogenes* tespit edilememiştir. 10^5 düzeyinde inokule edilen referans (R3) suş ise, olgunlaşmanın 50. gününde saptama sınırının altına düşmüş ve 55. gününde hem direk hemde zenginleştirme metodu ile *L. monocytogenes* tespit edilememiştir. 10^1 düzeyinde inokule edilen saha (A1 ve B1) suşları olgunlaşmanın 50. gününde saptama sınırının altına düşmüş ve 55. gününde ise hem direk hemde zenginleştirme metodu ile bu peynir gruplarında *L. monocytogenes* tespit edilememiştir. 10^3 düzeyinde inokule edilen saha (A2 ve B2) suşları olgunlaşmanın 55. gününde saptama sınırının altına düşmüş ve 60. gününde ise hem direk hemde zenginleştirme metodu ile bu peynir gruplarında *L. monocytogenes* tespit edilememiştir. 10^5 düzeyinde inokule edilen saha (A3 ve B3) suşları ise, olgunlaşmanın 60. gününde saptama sınırının altına düşmüş ve 75. gününde ise hem direk hem de zenginleştirme metodu ile bu peynir gruplarında *L. monocytogenes* tespit edilememiştir. Otlı peynirlerde *L. monocytogenes* sayılarının saptama sınırının altına düşme ve tespit edilememe süreleri peynir gruplarının başlangıçtaki kontaminasyon düzeylerine paralel olarak değişmiştir. Bu durum, *L. monocytogenes*'in elimine edilme sürelerinin peynirlerin başlangıçtaki kontaminasyon düzeylerine paralel olarak değiştiğini belirten Yıldırım (2005)'in değerlendirmesi ile uyum göstermektedir.

Farklı düzeylerde (10^1 , 10^3 , 10^5 kob/g) *L. monocytogenes*'in referans (R) ve saha suşları (A ve B) inokule edilerek yapılan ve salamurada olgunlaştırılan Otlı peynir örneklerindeki *L. monocytogenes*, olgunlaşmanın 50. gününden itibaren yok olmaya başlamıştır. *L. monocytogenes*'in Referans suşu (R) kullanılarak yapılan Otlı peynirlerde olgunlaşmanın 55. gününde, saha suşları (A ve B) kullanılarak yapılan Otlı peynirlerde ise, olgunlaşmanın 75. gününde *L. monocytogenes* tespit edilememiştir.

Referans suşun saha suşundan daha erken inhibe olması muhtemelen saha suşlarının ortama adapte olup direnç kazanmalarından kaynaklanmaktadır.

Otlı peynir örneklerinde *L. monocytogenes* sayısı olgunlaşmanın 15. gününden itibaren bütün gruplarda periyodik olarak azalmış, R1, R2 gruplarında 45. gün, R3, A1, B1 gruplarında 50. gün, A2, B2 gruplarında 55. gün, A3, B3 grubunda 60. gün sadece var/yok analizinde tespit edilebilmiştir (Tablo 6). Çalışmada, *L. monocytogenes*'in canlı kalabilme kabiliyeti bakımından referans suş (R) ve saha suşlarının (A ve B) farklı olduğu, referans suşun saha suşlarına göre daha önce yok olduğu ve saha suşlarının daha dayanıklı olduğu tespit edilmiştir.

Durmaz (2003), Otlı peynirlerin üretim ve olgunlaşma sürelerinin *L. monocytogenes*'in üremesi üzerine etkileri isimli çalışmasında; salamura peynirde *L. monocytogenes* sayısı inokulasyon düzeyi 10^3 olan grupta olgunlaşmanın 1. günde $3.60 \log_{10}$ kob/g, 7. günde $3.38 \log_{10}$ kob/g, 15. günde $3.30 \log_{10}$ kob/g, 30. günde $3.30 \log_{10}$ kob/g, 60. günde $3.08 \log_{10}$ kob/g olarak, inokulasyon düzeyi 10^5 grubunda ise olgunlaşmanın 1. gününde $6.20 \log_{10}$ kob/g, 7. gününde $5.30 \log_{10}$ kob/g'a, 15. gününde $4.78 \log_{10}$ kob/g'a, 30. gününde $3.60 \log_{10}$ kob/g 60. gününde $2.30 \log_{10}$ kob/g tespit etmiştir. 90. günde ise *L. monocytogenes* tespit edememiştir. Çalışmamızda referans suşların 50., saha suşlarının ise, 60. günden sonra 75. günde tespit edilememesi Durmaz (2003)'ın yaptığı çalışmayla benzerlik göstereceği oluşan farklılıkların *L. monocytogenes* suşlarının farklı olmasından ve peynir yapım metodunun standart olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Patır ve Güven (1999), Şavak salamura beyaz peynirin olgunlaşması sırasında *L. monocytogenes*'in yaşam süreleri üzerine araştırmalar isimli çalışmalarında; *L. monocytogenes* 4b, 1/2c, 1/2a suşlarını 10^3 - 10^6 hücre/ml olacak şekilde inoküle ettikleri *L. monocytogenes* 4b sayısını teledede $5.73 \log_{10}$ kob/g, 15. günde $4.90 \log_{10}$ kob/g, 30. günde $5.10 \log_{10}$ kob/g, 60. günde $2.26 \log_{10}$ kob/g, 90. günde $2.44 \log_{10}$ kob/g, 120. günde ise $1.85 \log_{10}$ kob/g, *L. monocytogenes* 1/2c sayısını teledede $5.57 \log_{10}$ kob/g, 15. günde $3.76 \log_{10}$ kob/g, 30. günde $3.67 \log_{10}$ kob/g, 60. günde $2.38 \log_{10}$ kob/g, 90. günde $2.33 \log_{10}$ kob/g, 120. günde ise $0.70 \log_{10}$ kob/g, *L. monocytogenes* 1/2a sayısını teledede $5.84 \log_{10}$ kob/g, 15. günde $4.46 \log_{10}$ kob/g, 30. günde $4.36 \log_{10}$ kob/g, 60. günde $3.09 \log_{10}$ kob/g, 90. günde $2.79 \log_{10}$ kob/g, 120. günde ise $1.68 \log_{10}$ kob/g

olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada *L. monocytogenes* 4b suşunun olgunlaşmanın 60. gününden sonra artması ve genel olarak diğer suşlarla birlikte 120. günde periyodik olarak azalmaları ve 120. günde hala tespit ediliyor olması, yapılan bu çalışmanın bulgularıyla uyumsuzluk göstermektedir. Bu uyumsuzluğun çalışma yapılan peynir çeşidinin ve üretim şeklinin farklı olmasından ve katılan otlardan özellikle sirmo (*Allium* spp.)’dan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yıldırım (2005), beyaz peynir yapımında bazı probiyotiklerin kullanılmasının *L. monocytogenes* üzerine etkisi isimli çalışmasında; 10^3 kob/ml *L. monocytogenes* inokule ederek starterli ürettiği 1. tekrar peynirde etkenin sayısını olgunlaşmanın 1. gününde 4.6×10^4 kob/g, 3. gününde 5.0×10^3 kob/g, 7. gününde 3.0×10^3 kob/g, 10. gününde 1.0×10^3 kob/g, 15. gününde 4.0×10^2 kob/g, 30. gününde 0.7^* kob/g, 60. gününde $<0.3^*$ kob/g, 90. gününde ise $<0.30^*$ kob/gr olarak; 2. tekrarda ise 1. gününde 3.6×10^4 kob/g, 3. gününde 4.8×10^3 kob/g, 7. gününde 2.0×10^3 kob/g, 10. gününde 1.4×10^3 kob/g, 15. gününde 2.0×10^2 kob/g, 30. gününde 4^* kob/g, 60. gününde 0.7^* kob/g, 90. gününde ise $<0.30^*$ kob/g olarak tespit etmiştir. Etkeni 10^5 kob/ml inokule ederek ürettiği 1. tekrar peynirde *L. monocytogenes* sayısını ise olgunlaşmanın 1. gününde 7.4×10^5 kob/g, 3. gününde 2.0×10^5 kob/g, 7. gününde 3.6×10^4 kob/g, 10. gününde 1.40×10^4 kob/g, 15. gününde 3.6×10^3 kob/g, 30. gününde 2.0×10^2 kob/g, 60. gününde 2.3^* kob/g, 90. gününde $<0.30^*$ kob/g olarak; 2. tekrarda ise 1. gününde 5.0×10^6 kob/g, 3. gününde 8.0×10^5 kob/g, 7. gününde 4.0×10^5 kob/g, 10. gününde 2.0×10 kob/g, 15. gününde 8.0×10^4 kob/g, 30. gününde 2.0×10^2 kob/g, 60. gününde $<15^*$ kob/g, 90. gününde ise $<0.30^*$ kob/g olarak tespit etmiştir. Bu değerler yaptığımız çalışmada 10^3 ve 10^5 düzeyinde *L. monocytogenes* inokule edilen peynirde belirlenen değerlerle benzer bulunmuştur.

Ryser ve Marth (1987a), çedar peynirinin üretimi ve olgunlaşması sırasındaki *L. monocytogenes* davranışı isimli çalışmalarında; 5×10^2 hücre/ml *L. monocytogenes* Scott A, California (CA) ve V7 suşu inokule ettikleri peynirlerde bu suşların sırasıyla 224, 154 ve 434 gün hayatta kaldığını belirtmişlerdir. Bu sonuçların bizim sonuçlarımızla uyumsuz olduğu görülmektedir. Bu uyumsuzluğun nedeni, peynir çeşidinin, teknolojisinin ve olgunlaşma şartlarının farklı olması ve farklı suşların kullanılması olabilir. Yaptığımız çalışmada, üretimde kullandığımız otlarla birlikte olgunlaşma

süresince oluşan yüksek asitlik, tuz ve düşük pH'nın *L. monocytogenes*'in canlı kalabilme kabiliyetini engellediği kanaatine varılmıştır.

Morgan ve ark. (2001), Çiğ keçi sütü ile hazırlanan yumuşak laktik peynirin üretimi, olgunlaştırılması ve depolanması sırasında *L. monocytogenes*'in hayatta kalması isimli çalışmalarında keçi sütüne 10^1 ve 10^2 cfu/ml miktarında *L. monocytogenes* inokule ederek dört deneme oluşturmuşlardır. Araştırmacılar 42 günlük olgunlaşma süresi boyunca 3 denemede yüzeyde ve merkezde *L. monocytogenes* tespit etmişler, 10 cfu/ml inokulasyon yapılan deneme grubundaki peynirin yüzeyinde ise etkeni tespit edememişlerdir. Bu sonuçlar, peynir çeşidi farklı olsa da bizim çalışmamızdaki bulgularla uyum göstermektedir.

Arıcı ve ark. (1999), *L. monocytogenes*'in inek ve koyun sütünden yapılan beyaz peynirlerin imalat, olgunlaşma ve depolama aşamalarındaki durumu isimli çalışmalarında; pastörize inek ve koyun sütlerini yaklaşık 10^3 adet/ml *L. monocytogenes* ile inokule etmişler ve beyaz peynire işlemişlerdir. Çalışmada beyaz peynirin normal koşullarda 60 günlük olgunlaşma süresinden sonra tüketilebilir olduğunu fakat bu denemede 60 günlük sürede örneklerde *L. monocytogenes* sayısının 10^4 adet/g olduğunu, 20. haftaya kadar devam edilen analizler sonunda oda sıcaklığında muhafazanın 5. günü sonunda 10^5 adet/g'a ulaşan *L. monocytogenes* sayısının ve 5.0'a düşen pH değerinin soğuk depoda muhafaza edilen peynirlerde 8. hafta sonunda $>10^4$ adet/g ve 4.18 civarında, 20. hafta sonunda ise inek peynirinde >10 adet/g ve 4.18 olarak, koyun peynirinde ise >100 adet/g ve 3.95 olarak tespit edildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulguların pH yönünden bizim bulgularımızla benzerken, *L. monocytogenes* açısından farklı olduğu görülmektedir. Bu farklılığın yine peynir çeşidinin ve üretim şeklinin farklı olmasından, katılan otlardan, yüksek asitlik ve tuzdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Solano-Lo'pez ve Herná'ndez-Sa'nchez (2000), Meksika Manchego ve Chihuahua peynirlerinin üretimi ve olgunlaşması süresince *L. monocytogenes*'in davranışı ile ilgili çalışmalarında, ticari pastörize ve homojenize edilmiş sütü 2×10^6 ve 9×10^6 cfu/ml arasındaki seviyede *L. monocytogenes* ile inoküle ettikten sonra Manchego ve Chihuahua peyniri üretmişlerdir. Manchego peyniri 5 gün boyunca, Chihuahua peyniri de 6 hafta boyunca olgunlaştırmışlardır. Olgunlaştırma aşamasında *Listeria*

sayılarının her iki peynirde de değişmeden kaldığını fakat Chihuahua peynirinin olgunlaşma evresi yaklaşık 6 hafta olduğundan, bakteri sayısının 2×10^6 'dan 4×10^4 cfu/g'a düştüğünü belirtmişlerdir. Sonuç olarak, *L. monocytogenes*'in Meksika peynirlerinin üretim ve olgunlaşma süreçlerinde hayatta kalabildiği kanısına varmışlardır. Manchego peynirde tuz miktarı %2.9, asitlik %1.06 L.A., pH 5.5, Chihuahua peynirde tuz miktarı %2.9, asitlik %1.16 L.A., pH % 5.8 olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlar, çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla farklılık göstermektedir. Bu farklılık peynir çeşidinin, teknolojisinin ve olgunlaştırma şartlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Yine asitlik değeri bulgularımızla benzer olsa da tuz ve pH değerlerinin bizim bulgularımızdan çok farklı olduğu görülmektedir.

Deneysel otlu peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca, *L. monocytogenes*'in tespit edilemediği güne kadar, *L. monocytogenes* sayılarında meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo15). Bu durum, olgunlaşma süresinde asitlik, tuz ve pH'da meydana gelen değişiklikler, Laktik asit bakterilerinin ve katılan otların *L. monocytogenes*'in üreme ve gelişmesine olan etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Her analiz döneminde grupları istatistiki açıdan değerlendirdiğimizde, R, A ve B gruplarının kendi içinde (R1, R2, R3; A1, A2, A3 ve B1, B2, B3) kontaminasyon düzeyine göre gruplar arası farkın $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 15). Bu durum, inokulasyon düzeylerinin farklı olması ve her inokulasyon düzeyindeki azalmanın belirli bir düzen içinde olmasından kaynaklanmış olabilir.

Tablo 15 incelendiğinde, genel olarak A1, B1; A2, B2; A3 ve B3 grupları arasında istatistiki açıdan önemli bir fark görülmezken R1 ile A1 ve B1, R2 ile A2 ve B2 ve R3 ile A3 ve B3 grupları arası farkın istatistiki olarak $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bu durum, referans (R) *L. monocytogenes* suşunun, saha (A, B) suşlarına göre daha erken dönemde yok olmasıyla yani, saha suşlarının referans suşa göre daha dirençli olmasıyla açıklanabilir. Elde edilen veriler, saha suşları inokule edilerek yapılan A ve B grupları arasında önemli düzeyde istatistiksel bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Bu durum, saha suşlarının dirençlerinin ve adaptasyon yeteneklerinin birbirine benzer olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda, Otlı peynir örneklerinde TAMM sayısının, NK, R1, R2 gruplarında 15. güne kadar arttığı, daha sonraki günlerde ise azaldığı tespit edilmiştir. R3, A2 grubunda ise değerlerin değişken bir seyir izlediği, A1 grubunda 1. günden sonra azaldığı, A3, B1, B2, B3 gruplarında ise 30. güne kadar değişken olan değerlerin sonraki günlerde azalarak devam ettiği tespit edilmiştir (Tablo 7, Şekil 24). Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca TAMM sayılarında meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu, genel olarak gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir farkın olmadığı görülmüştür (Tablo 16).

Deneysel Otlı peynir gruplarının tamamında TAMM sayısı ile TAPM ve LLP arasında $p < 0.01$ düzeyinde pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Tablo 23-32). Bu durum incelenen peynir örneklerinde mikrofloranın genel olarak Laktik asit bakterilerinden oluşmasına, nonstarter Laktik asit bakterilerinin ortamda dominant hale geçmelerine ve mikrobiyolojik analizlerde TAMM ve TAPM sayısının tespit edildiği besiyerlerinde Laktik asit bakterilerinin de üreyip çoğalmasına bağlanabilir.

Durmaz (2003), Otlı peynirlerin üretim ve olgunlaşma sürelerinin *L. monocytogenes*'in üremesi üzerine etkileri isimli çalışmada; salamura Otlı peynir örneklerinde aerobik genel mikroorganizma sayısını inokulasyon düzeyi 10^3 olan grupta olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde sırasıyla 9.30, 9.40, 9.08, 9.11, 9.00 ve $8.65 \log_{10}$ kob/g olarak, inokulasyon düzeyi 10^5 grubunda ise olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde sırasıyla 9.60, 9.00, 9.94, 9.78, 8.30 ve $7.57 \log_{10}$ kob/g olarak belirlemiştir. Çalışmamızda, ilk 30 gün bulgular arasında değişkenlik olması ve sonraki günlerde değerlerin periyodik olarak azalması Durmaz (2003)'ın yaptığı çalışmayla benzerlik göstermektedir.

İşleyici (1999), geleneksel yöntemle üreterek 90 gün boyunca olgunlaştırdığı Otlı peynirlerde mikrofloranın değişimini incelemiş ve analize aldığı 7 grup peynirde aerobik mezofilik mikroorganizma sayısını olgunlaşmanın başlangıcında ortalama $9.4086 \pm 0.3890 \log/g$ olarak belirlemiş, olgunlaşmanın 15. günündeki hafif bir yükselmeden sonra 90. güne kadar düşerek olgunlaşma sonunda ortalama $5.4943 \pm 1.6670 \log/g$ olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada elde edilen başlangıç değerleri bizim çalışmamızdaki bulgularla çok benzer olup, olgunlaşma sonunda her iki çalışmada da değerlerin düzenli bir şekilde azalarak benzer seviyelere geldiği görülmüştür.

Morgan ve ark. (2001), çiğ keçi sütü ile hazırlanan yumuşak laktik peynirin üretimi, olgunlaştırılması ve depolanması sırasında *L. monocytogenes*'in hayatta kalması isimli çalışmalarında çiğ sütte 10^5 cfu/ml aerop mezofil mikroorganizma bulmuşlar, bu değeri telemede maksimum değer olarak belirtmişlerdir. Olgunlaşma ve saklama sırasında ise sayının 5×10^7 cfu/g'da stabil kaldığını bu değerlerin peynirin yüzeyinde daha yüksek sayıda olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada olgunlaşma dönemi sonunda elde edilen değerlerin yapılan bu çalışma ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda, Otlı peynir örneklerinde TAPM sayısının bütün gruplarda 1. günden sonra olgunlaşmanın sonuna kadar düzenli bir şekilde azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 8, Şekil 25). Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca TAPM sayılarında meydana gelen değişimlerin istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu, genel olarak gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir farkın olmadığı görülmüştür (Tablo 16).

Deneysel Otlı peynir gruplarının tamamında TAPM sayısı ile TAMM ve LLP arasında $p < 0.01$ düzeyinde pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Tablo 23-32).

Çalışmamızda, Otlı peynir örneklerinde LLP mikroorganizma sayısı tüm gruplarda 7. günde azaldığı, 30. güne kadar dalgalı bir seyir izlediği ve daha sonra olgunlaşmanın sonuna kadar düzenli olarak azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 9, Şekil 26). Deneysel Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca LLP sayılarında meydana gelen değişimler ile analiz dönemlerinde genel olarak gruplar arası farkın istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüştür (Tablo 18). Deneysel Otlı peynir gruplarının tamamında LLP mikroorganizma sayısı ile TAMM ve TAPM sayısı arasında, TAMM sayısı ile TAPM ve LLP arasında olduğu gibi $p < 0.01$ düzeyinde pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Tablo 23-32).

Durmaz (2003), Otlı peynirde olgunlaşma süresi boyunca LLP mikroorganizma sayısını, inokulasyon düzeyi 10^3 olan grupta olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde sırasıyla 6.63 , 5.78, 6.70, 6.75, 6.70 ve 6.90 $\log_{10}$ kob/g olarak, inokulasyon düzeyi 10^5 olan grupta ise; olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde sırasıyla 6.97, 7.76, 7.78, 7.38, 7.49 ve 7.54 $\log_{10}$ kob/g olarak bulmuştur. Çalışmamızda, ilk 30

gün LLP sayılarında değişkenlik olması ve daha sonraki günlerde değerlerin periyodik olarak azalması Durmaz (2003)'ın yaptığı çalışma ile farklılık göstermektedir. Bu farklılık, muhtemelen olgunlaşma şartlarının ve hammaddenin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

İşleyici (1999), deneysel Otlu peynir örneklerinde LLP sayısını olgunlaşmanın 0-1., 15., 30., 45., 60. ve 90 günlerinde sırasıyla ortalama 6.94 ± 0.344 , 7.57 ± 0.303 , 7.53 ± 0.381 , 7.06 ± 0.452 , 7.51 ± 0.444 ve 8.11 ± 0.443 log/g olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada LLP sayısı başlangıçtan itibaren yavaş yavaş artarak 90. gün sonunda 8.11 ± 0.443 seviyesine ulaşmıştır. Bizim çalışmamızda ise, daha yüksek LLP sayısı ile başlayan olgunlaşma süreci sonunda 90. günde elde edilen LLP sayıları bu çalışmada elde edilen değerlerden yaklaşık 2 logaritmik birim daha düşüktür. Bu durum İşleyici (1990) tarafından üretilen deneysel Otlu peynir örneklerinin çiğ koyun sütlerinden yapılmasına ve kuru tuzlama sonrası toprağa gömülerek olgunlaştırılmasına bağlı olabilir. Böylece örneklerde anaerobik ortam oluşarak LLP grubu mikroorganizmaların gelişmesi ve çoğalması olumlu yönde etkilenmiş olabilir.

Yapılan bu çalışmada; Otlu peynir örneklerinde MK sayısının, tüm gruplarda değişkenlik gösterdiği ve 7. günde görülen artış 15. günde azalmış ve 30. günde tekrar artarak daha sonraki günlerde genel olarak periyodik bir şekilde olgunlaşma sonuna kadar azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 10, Şekil 27).

Deneysel peynir örneklerinde MK sayısı başlangıçta laktik asit bakteri sayısına göre daha düşük iken olgunlaşma boyunca bir miktar artmış ancak olgunlaşma sonuna doğru azalarak tekrar başlangıç seviyelerine gelmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerde MK sayısı ile tuz miktarı arasında negatif yönlü ve çok önemli bir ilişki belirlenmiştir. Bu durum olgunlaşma boyunca artan tuz miktarının MK grubu mikroorganizmaların üremesini baskılamasına bağlanabilir.

MK grubu mikroorganizma sayısı çiğ sütte $4.95 \log_{10}$ kob/g seviyelerinde iken peynir yapımı ile birlikte telemede ortalama $5 \log_{10}$ kob/g seviyelerinde tespit edilmiş, olgunlaşmanın 1. günü ise tüm deneysel peynir gruplarında ortalama $1.5-2 \log_{10}$ kob/g düzeyinde önemli bir artış göstermiştir (Tablo 10). Daha sonra tüm grupların MK sayısının tedrici olarak olgunlaşma sonuna kadar yavaş yavaş azaldığı ve başlangıç

seviyelerine geldiği görülmüştür. Teleme ile 1. gün arasındaki ciddi artış telemeye MK sayısı $6.23 \log_{10}$ kob/g olan otların katılmasına bağlanabilir. Otlarda yüksek sayıda bulunan MK grubu mikroorganizmaların telemede uygun ortam ve sıcaklıkta süratle çoğalarak 1. gün $7 \log_{10}$ kob/g seviyelerine ulaştıkları düşünülmektedir.

Durmaz (2003), Otlu peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca MK sayısını inokulasyon düzeyi 10^3 olan grupta; olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde sırasıyla 5.00, 6.11, 6.42, 5.90, 7.78. ve $7.15 \log_{10}$ kob/g olarak, inokulasyon düzeyi 10^5 olan grupta ise olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde sırasıyla 5.51, 5.30, 5.73, 6.15, 5.30 ve 5.00 $\log_{10}$ kob/g olarak bulmuştur. Bu çalışmada elde edilen bulgular, Durmaz (2003)'ın yaptığı çalışmada inokulasyon düzeyi 10^5 olan grubun bulguları ile benzerlik göstermektedir.

İşleyici (1999), deneysel Otlu peynir örneklerinde ortalama MK sayısını olgunlaşmanın 0-1., 15., 30., 45., 60. ve 90 günlerinde sırasıyla ortalama 6.77 ± 0.296 , 7.02 ± 0.274 , 5.98 ± 0.230 , 4.67 ± 0.619 , 4.06 ± 0.405 ve $3.80 \pm 0.700 \log/g$ olarak bulmuştur. Bizim çalışmamızda da başlangıç MK sayısı bu çalışma ile benzer olup, her iki çalışmada başlangıç dönemindeki hafif bir yükselmenin ardından olgunlaşmanın sonuna kadar düzenli bir azalma söz konusudur. Bizim çalışmamızdaki 90. gün değerlerinin bu çalışmadan daha yüksek olması, deneysel peynirlerin bu çalışmada kuru tuzlama ile üretilip gömülerek olgunlaştırılmasından kaynaklanabilir.

Çalışmamızda, deneysel Otlu peynir örneklerinde pH değerinin NK, R1, R2, R3, A1, A2, A3, B1, B2 ve B3 gruplarında 55. güne kadar periyodik olarak azaldığı daha sonra 90. güne kadar arttığı ve başlangıç seviyelerine ulaştığı tespit edilmiştir (Tablo 11, Şekil 28). Olgunlaşmanın sonuna doğru pH'da meydana gelen yükselme, maya ve küflerin laktik asidi kullanarak ve oluşturdukları proteazların kazeini parçalaması ile oluşan deaminasyona bağlanabilir.

Bu çalışmada, *L. monocytogenes*'in sayım yöntemi ile belirlenemediği gruplarda 45. ve 60. günlerde pH değerlerinin sırasıyla, 4.55-4.60 ve 4.65-4.70 arasında olduğu, olgunlaşmanın 55. gününde ise pH'nın en düşük seviyede olduğu ve 4.50 ile 4.58 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 11). Martin ve Fisher (1999), *L. monocytogenes*'in hayatta kalma süresinin pH 5.0'in altına düştüğü zaman kısaldığını;

Papageorgiou ve Marth (1989), pH 4.6'ya düştüğünde gelişmenin durduğunu; Cole ve ark. (1990), 5 °C'de pH 5.13'te büyümenin gerçekleşmediğini; Schirmer ve ark. (2014) ise, pH 4.5'te *L. monocytogenes*'in ölüm oranının en yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmacıların tespitleri, çalışmamızda *L. monocytogenes*'in canlı kalabilme kabiliyetini kaybettiği dönemdeki pH değerleri ile uyum göstermektedir.

Durmaz (2003), Otlı peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca pH değerini inokulasyon düzeyi 10^3 olan grupta olgunlaşmanın 1. gününde 5.18, 7. gününde 5.07, 15. gününde 5.12, 30. gününde 5.11, 60. gününde 5.08 ve 90. gününde 5.12 olarak, inokulasyon düzeyi 10^5 olan grupta ise olgunlaşmanın 1. gününde 4.57, 7. gününde 4.41, 15. gününde 4.21, 30. gününde 4.20, 60. gününde 4.18 ve 90. gününde de 4.41 olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda, ilk 55 gün azalan pH değerinin 60. günden itibaren artması Durmaz (2003)'ın yaptığı çalışmada elde ettiği değerlere benzerlik göstermektedir.

İşleyici (1999), deneysel Otlı peynir örneklerinde pH değerini olgunlaşmanın 0-1., 15., 30., 45., 60. ve 90 günlerinde sırasıyla ortalama 5.68 ± 0.388 , 5.31 ± 0.388 , 5.10 ± 0.310 , 6.67 ± 0.157 , 4.54 ± 0.136 ve 4.43 ± 0.160 olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada pH değeri başlangıçtan itibaren yavaş yavaş azalarak 90. gün sonunda 4.43 ± 0.160 seviyesine ulaşmıştır. Çalışmamızda ise, pH değeri 55. güne kadar azalmış fakat daha sonra olgunlaşmanın sonunda artış göstermiştir. Bu durum, İşleyici (1999) tarafından üretilen deneysel Otlı peynirlerin çiğ koyun sütlerinden üretilmesine ve kuru tuzlama sonrası toprağa gömülerek olgunlaştırılmasına bağlı olabilir.

Morgan ve ark. (2001), çiğ keçi sütü ile hazırlanan yumuşak laktik peynirin üretimi, olgunlaştırılması ve depolanması sırasında *L. monocytogenes*'in hayatta kalma yeteneği üzerine yaptığı bir çalışmada pH değerlerini yüzeyde; telemede, 4.25, 7. günde 4.27, 14. günde 5.71, 21. günde 5.96, 28. günde 6.36, 35. günde 6.39 ve 42. günde 6.52 olarak, merkezde ise telemede 4.25, 7. günde 4.24, 14. günde 4.49, 21. günde 4.74, 28. günde 4.97, 35. günde 5.05 ve 42. günde 5.23 olarak tespit etmişler, pH'nın düşmesi ve starter Laktik asit bakterilerinin artmasının *L. monocytogenes*'in üremesini engellediğini belirtmişlerdir. pH değerinin olgunlaşma süresince devamlı yükselmesi yönüyle bizim

çalışmamızdaki sonuçlardan farklıdır. Bu durum peynir çeşidi ve üretim teknolojisinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Patır ve Güven (1999), Şavak salamura beyaz peynirinin olgunlaşması sırasında *L. monocytogenes*'in yaşam süresi üzerine yaptığı bir araştırmada, *L. monocytogenes* 4b suşu inoküle ederek üretilen peynirde pH değeri azaldığı zaman mikroorganizma sayısında azaldığını, 60. günde pH'nın artmasıyla beraber mikroorganizma sayısında da artış olduğunu, 120. günde ise 1/2c suşu inoküle edilen peynirlerde pH'nın düşmesi ile mikroorganizma sayısının azaldığını, 1/2a suşu inoküle edilen peynirlerde ise mikroorganizma sayısı pH'nın düşmesine az çok paralel bir seyir izlediğini belirlemişlerdir. Yapılan bu çalışmada pH değeri ile *L. monocytogenes* sayısı arasındaki ilişki çalışmamıza benzer niteliktedir.

Bu çalışmada, deneysel Otlu peynir örneklerinde titre edilebilir asitlik ve tuz değerlerinin olgunlaşmanın ilk günden itibaren tüm gruplarda olgunlaşma sonuna kadar artarak devam ettiği tespit edilmiştir (Tablo 12,13, Şekil 29, 30).

Bazı deneysel Otlu peynir örneklerinde tuz miktarı ile pH arasında negatif yönlü ($p<0.05$) ($p<0.01$), titrasyon asitliği arasında ise pozitif yönlü ($p<0.01$) bir ilişki belirlenmiştir. Bunun nedeni, olgunlaşma ilerledikçe salamuradan peynire tuz geçişinin artması ve Laktik asit bakterilerinin ortama hakim olarak pH'yı düşürüp titrasyon asitliğini arttırmalarıdır. Tuz ile TMM, TAPM, LLP ve maya-küf arasında negatif bir ilişki olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir (Tablo 23-32).

L. monocytogenes, %10'luk NaCl'de gelişebilmekte ve %16'luk NaCl'de uzun süre canlı kalabilmekte olup, gıda maddelerinde gelişebildiği tuz oranı pH ve sıcaklığa bağlı olarak değişebilmektedir (Sorrells ve Enigl, 1990; Martin ve Fisher, 1999). Bu mikroorganizmanın yüksek tuzlu ve asidik gıdalara uyum sağlamasının kontrolü zorlaştırdığı bildirilmiştir (Farber ve Peterkin, 1991). Zarei ve ark. (2012), *L. monocytogenes*'in %1-9 NaCl'de üreyebildiğini belirtmişler, Yıldırım (2005)'de *L. monocytogenes*'in gelişmesini engellemede tuzun tek başına etkili olmadığını ifade etmiştir. Tablo 13 ve Şekil 30 incelendiğinde, *L. monocytogenes*'in Otlu peynirlerde canlılığını kaybetmeye başladığı 55. ve 60. günlerde %9'un üzerinde tuz oranına sahip olduğu görülmektedir. Aynı günlerde pH 4.5, titre edilebilir asitlikte %1.2 L.A.

seviyelerinde tespit edilmiştir (Tablo 11, 12). Üretimde kullanılan otların da *L. monocytogenes* üzerinde olumsuz etkisi olduğu bildirilmiştir (Sağun ve ark., 2006).

Asitlik ve tuz ile TAMM, TAPM ve LLP arasında $p<0.01$ düzeyinde negatif bir ilişki, tuz ile MK arasında yine $p<0.01$ ve $p<0.05$ düzeyinde negatif bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Tablo 23-32). Çalışma sonucunda olgunlaşma dönemi boyunca asitlik ve tuzun devamlı artması ve bu mikroorganizmaların sayılarının önemli ölçüde düşmesi istatistiki açıdan önemli olan bu negatif ilişkiyi açıklamaktadır.

Durmaz (2003), Otlu peynirde olgunlaşma süresi boyunca titre edilebilir asitlik değerini inokulasyon düzeyi 10^3 olan grupta olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde sırasıyla %0.54, 0.69, 0.71, 1.01, 1.08 ve 1.22 L.A. olarak, inokulasyon düzeyi 10^5 olan grupta ise olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde sırasıyla %0.63, 0.76, 0.75, 0.97, 1.21 ve 1.61 L.A. olarak tespit ettiğini belirtmiştir. Tuz miktarını ise inokulasyon düzeyi 10^3 olan grupta olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde sırasıyla %5.55, 5.61, 5.61, 5.85, 6.55 ve 7.25 olarak, inokulasyon düzeyi 10^5 grubunda ise olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde sırasıyla %5.61, 5.61, 6.55, 7.25, 7.78 ve 7.95 olarak tespit ettiğini belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada, ilk günden itibaren L.A. değeri ve tuz miktarının artarak devam etmesi Durmaz (2003)'ın yaptığı çalışmada elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir.

İşleyici (1999), deneysel Otlu peynir örneklerinde titre edilebilir asitlik değerini olgunlaşmanın 0-1., 15., 30., 45., 60. ve 90 günlerinde sırasıyla ortalama 0.25 ± 0.042 , 0.61 ± 0.067 , 0.88 ± 0.102 , 1.20 ± 0.152 , 1.53 ± 0.128 ve 1.62 ± 0.112 L.A. olarak, tuz miktarını ise sırasıyla ortalama 3.37 ± 0.308 , 3.72 ± 0.323 , 4.20 ± 0.424 , 4.64 ± 0.503 , 4.94 ± 0.562 ve 5.23 ± 0.546 olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada titre edilebilir asitlik değeri ve tuz miktarının olgunlaşmanın 90. gününe kadar artarak ilerlemesi yapılan bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Bazı baharatlar ve Otlu peynire katılan otlar üzerine yapılan çalışmalarda (Bakirci 1999; Durmaz ve ark., 2006; Indu ve ark., 2006; Dağdelen, 2010; Dağdelen ve ark., 2014; Köse ve Ocak, 2018) otların bazı patojen bakteriler üzerine inhibitör etkisinin olduğu belirlenmiştir. Sarımsak ve peynire katılan otların *L. monocytogenes*

üzerine inhibitör etkisinin araştırıldığı çalışmalar da (Bahk ve ark., 1990; Kumar ve Berwal, 1998; Sagun ve ark., 2006; Shakurfow ve ark., 2015) bulunmaktadır.

Sağun ve ark. (2006), yaptıkları bir çalışmada Otlı peynire katılan otların özellikle *Allium vineale*'nin *L. monocytogenes* suşlarına karşı anlamlı bir antibakteriyel aktivite gösterdiğini bildirmiştir. Shakurfow ve ark. (2015)'da *Allium sativum* (sarımsak) ekstraktlarının *L. monocytogenes* üzerine inhibe etkilerinin olduğunu ortaya koymuştur. Kumar ve Berwal (1998), yaptıkları çalışma sonucunda sarımsağın (*Allium sativum*) test edilen tüm bakteriyel patojenik suşları inhibe ettiğini, *E. coli*'nin en duyarlı, *L. monocytogenes*'in daha az duyarlı olduğunu tespit etmiştir. Bahk ve ark. (1990), yaptıkları çalışmada sarımsağın *L. monocytogenes*'e karşı inhibitör etki gösterdiğini ifade etmiştir.

Otlı peynire lezzet ve aroma vermesi için geleneksel olarak en çok katılan ve yabancı sarımsak (*Allium spp.*) olarak adlandırılan ot, halk arasında sirmo olarak bilinmektedir.

Otların peynire katılma oranları bölgelere ve şahıslara göre farklılık göstermekle beraber, genellikle %0.1-15 arasında değişmektedir. Tüketiciler genelde ot oranı az olan peynirleri tercih etmekte ve otu fazla olan peynirler kabul görmemektedir (Akyüz ve Coşkun, 1996). Bununla birlikte peynire katılacak ot miktarının, kullanılacak olan süt ağırlığı esas alınarak %2'yi aşmaması gerektiği ve %1 oranında ot katılmasının peynirin pazar payının artırılması bakımından uygun olacağı tavsiye edilmektedir (Coşkun ve ark., 1996).

Çalışmamızda, deneysel Otlı peynir üretiminde sirmo, süt ağırlığı üzerinden hesaplanarak %2 oranında kullanılmıştır. Deneysel olarak *L. monocytogenes* inokule edilerek üretilen otlı peynir gruplarında *L. monocytogenes*'in 50. günden itibaren yok olmaya başlaması ve 75. gün tamamen canlılığını yitirmesinde, olgunlaşma süresince asitlik, tuz ve pH'da meydana gelen değişikliklerle birlikte katılan otların da *L. monocytogenes*'in üreme ve gelişmesini inhibe etmesinde rol oynadığı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın üçüncü aşamasında çalışmada kullanılan referans ve sahadan elde edilen *L. monocytogenes* suşlarının antibiyotik dirençlilikleri belirlenmiştir.

Çalışmamızda incelenen referans ve saha suşlarının tamamının *L. monocytogenes* 1/2a olduğu yapılan sekans analizi ile tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda (Erol ve Şireli, 1999; Hofer ve ark., 2000; Makino ve ark., 2005; Ayaz ve Erol, 2011; Kevenk, 2014) değişik oranlarda *L. monocytogenes* 1/2a suşunun tespit edildiği bildirilmektedir.

Bu çalışmada, referans suşun antibiyotik duyarlılık testi sonucunda vankomisine orta düzeyde duyarlı olduğu saptanırken tetrasiklin, amoksisilin/klavulanik asit, kloramfenikol, ampisilin, eritromisin ve penisilin G'ye duyarlı, oksitetrasikline ise dirençli olduğu tespit edilmiştir. Saha izolatlarının antibiyotik duyarlılık testleri sonucunda ise, örneklerden elde edilen 5 izolatın tamamının (%100) vankomisin, kloramfenikol ve amoksisilin/klavulanik asite duyarlı, eritromisine karşı ise dirençli oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, saha izolatlarının 2'sinin (%40) tetrasikline, 3'ünün (%60) ampisiline, 1'inin (%20) oksitetrasikline ve 3'ünün de (%60) penisilin G'ye duyarlı olduğu belirlenirken, yine aynı izolatların 2'sinin (%40) ampisiline, 4'ünün (%80) oksitetrasikline, 2'sinin de (%40) penisilin G'ye karşı dirençli olduğu ve tüm izolatların 3'ünün (%60) ise tetrasikline orta düzeyde duyarlı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 14).

Referans ve saha suşlarının antibiyotik duyarlılık testi sonuçları karşılaştırıldığında; vankomisine karşı referans suş orta düzeyde duyarlı bulunurken saha suşlarının tamamının duyarlı olduğu, tetrasikline karşı referans suş duyarlı iken saha suşlarından 3 tanesinin (%60) orta duyarlı ve 2 tanesinin de (%40) duyarlı olduğu, oksitetrasikline karşı referans suşun dirençli olduğu saha suşlarından 4 tanesinin (%80) dirençli iken 1 tanesinin (%20) ise duyarlı olduğu, ampisilin ve penisilin G'ye karşı referans suş duyarlı iken saha suşlarının 3 tanesinin (%60) duyarlı 2 tanesinin (%40) ise dirençli olduğu, eritromisine karşı referans suş duyarlı iken saha suşlarının tamamının (%100) dirençli olduğu ve kloramfenikol ve amoksisilin/klavulanik asite karşı da referans ve saha suşlarının hepsinin duyarlı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 14).

Genel olarak bakıldığında vankomisine karşı referans suşun saha izolatlarından daha duyarlı olduğu görülürken, diğer tüm antibiyotiklere karşı saha izolatlarının benzer ya da çoğunlukla daha dirençli oldukları gözlenmiştir. Bu durum Van ve çevresinde hem insanlarda hem de hayvan hastalıklarının tedavisinde antibiyotik kullanımının daha

yaygın ve kontrolsüz olmasına bağlanabilir (Işık, 1995; Karahocagil ve ark., 2007; Ulu-Botan ve ark., 2017). Diğer yandan Sağmanlıgil ve ark. (1994) aynı bölgede tüketime sunulan sütlerde ampisilin kalıntısı tespit edememişlerdir. Bu durum hayvan hastalıklarının tedavisinde bazı antibiyotik preparatlarının zaman zaman yaygın olarak veya daha az kullanılmasıyla ilgili olabilir.

Bu çalışmada 1 referans suş ve izole edilen 5 saha suşunun antibiyotik duyarlılık sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, 5 tanesi (%83.3) vankomisine, 3 tanesi (%50) tetrasikline, 1 tanesi (%16.7) oksitetrasiklin ve eritromisine, 4 tanesi (%66,7) penisilin G ve ampisiline, tamamı ise kloramfenikol ve amoksisilin/klavulanik asite duyarlı, 5 tanesi (%83.3) eritromisin ve oksitetrasikline, 2 tanesi (%33.3) ise penisilin G ve ampisiline dirençli bulunmuştur. İzolatların 1 tanesi (%16.7) vankomisine, 3 tanesi de (%50) tetrasikline orta düzeyde duyarlı olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada incelenen *L. monocytogenes* suşlarından 5 tanesi (%83.3) vankomisine duyarlı iken 1 tanesi (%16.7) ise orta düzeyde duyarlı bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda; Harakeh ve ark. (2009) izole ettikleri *L. monocytogenes* suşlarının %73.4'ünü, Conter ve ark. (2009) %99.2'sini, Rahimi ve ark. (2010), Dümen ve ark. (2011) ile Karadal ve Yıldırım (2014) tamamını (%100), Kevenk (2014) %67.3'ünü, Pehlivanlar-Önen ve Elmalı (2016) ise, %60'ını vankomisine duyarlı bulmuştur.

Bu çalışmada incelenen *L. monocytogenes* suşlarından 3 tanesi (%50) tetrasikline duyarlı iken 3 tanesi (%50) orta düzeyde duyarlı bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda; Aslan ve Özdemir (2008) izole ettikleri suşların %92.31'inin, Harakeh ve ark. (2009) %80'inin, Conter ve ark. (2009) %98.4'ünün, Rahimi ve ark. (2010) %84.2'sinin, Dümen ve ark. (2011) %5'inin, Karadal ve Yıldırım (2014) tamamının (%100), Kevenk (2014) %61.6'sının, Pehlivanlar-Önen ve Elmalı (2016) ise %40'ının tetrasikline duyarlı, yine Dümen ve ark. (2011) %5'inin orta duyarlı olduğunu belirlemişlerdir.

Bu çalışmada incelenen *L. monocytogenes* suşlarından 1 tanesi (%16.7) oksitetrasikline ve eritromisine duyarlı bulunmuştur. Dümen ve ark. (2011) izole ettiği *L. monocytogenes* suşlarından %95'inin duyarlı ve %5'inin orta duyarlı, Kevenk (2014)

ise %71.2'sinin oksitetrasikline, Harakeh ve ark. (2009) izole ettikleri *L. monocytogenes* suşlarından %73.34'ünün, Conter ve ark. (2009) %97.6'sının, Rahimi ve ark. (2010) %84.2'sinin, Dümen ve ark. (2011) ile Karadal ve Yıldırım (2014) tamamının (%100), Kevenk (2014) %71.2'sinin, Pehlivanlar-Önen ve Elmalı (2016) ise %40'ının eritromisine duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada incelenen *L. monocytogenes* suşlarından 4 tanesi (%66.7) penisilin G'ye ve ampisiline duyarlı bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalarda; Aslan ve Özdemir (2008) izole ettikleri suşların %92.31'ini, Harakeh ve ark. (2009) %60'ını, Conter ve ark. (2009) ile Karadal ve Yıldırım (2014) tamamını (%100), Rahimi ve ark. (2010) %68.5'ini, Kevenk (2014) ise %77'sini penisilin G'ye, Aslan ve Özdemir (2008) izole ettikleri suşlardan %92.31'ini, Harakeh ve ark. (2009) %40'ını, Conter ve ark. (2009) %98.4'ünü, Rahimi ve ark. (2010) %73.7'sini, Karadal ve Yıldırım (2014) tamamını (%100), Kevenk (2014) %79.9'unu, Pehlivanlar-Önen ve Elmalı (2016) ise %95'ini ampisiline duyarlı bulmuşlardır.

Bu çalışmada incelenen *L. monocytogenes* suşlarının tamamı (%100) kloramfenikol ve amoksisilin/klavulanik asite duyarlı bulunmuştur. Aslan ve Özdemir (2008), Karadal ve Yıldırım (2014) yaptıkları çalışmada elde ettikleri *L. monocytogenes* suşlarının tamamını (%100) kloramfenikole, Dümen ve ark. (2011) ise hem kloramfenikole hem de amoksisilin/klavulanik asite duyarlı bulmuştur. Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar çalışmamızla benzemektedir. Yapılan diğer çalışmalarda ise; Harakeh ve ark. (2009) izolatların %40'ını, Rahimi ve ark. (2010) %89.5'ini, Kevenk (2014) %48.1'ini, Pehlivanlar-Önen ve Elmalı (2016) %75'ini kloramfenikole, Kevenk (2014) ise, elde ettiği *L. monocytogenes* suşlarının %96.2'sini amoksisilin/klavulanik asite duyarlı bulmuştur.

Antibiyotik duyarlılığı ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarının farklı olması gıda türüne, gıdanın içerdiği *L. monocytogenes* sayısı ve serotiplerinin farklı olmasına, bölgesel ve çevresel farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği kanaatine varılmıştır.

Listeria türlerinin antibiyotiklere dirençli olması, kendiliğinden aktarılabilir ve harekete geçirilebilir mobilize plazmidler ve konjugatif transpozonlar gibi genetik elemanlardan kaynaklanabilmektedir (Charpentier ve ark., 1995).

Bu çalışma geleneksel bir peynir olan Van Otlı peynirinin olgunlaşması sırasında referans ve saha *L. monocytogenes* suşlarının çoğalma ve canlı kalma yeteneklerinin karşılaştırıldığı ilk çalışma olup 3 bölümden oluşmuştur. Yapılan bu çalışmanın ilk aşamasında Otlı peynirlerin *Listeria monocytogenes* ile kontaminasyon düzeyini belirlemek ve ikinci aşamada kullanacağımız saha suşlarını izole etmek amacıyla Van İli ve çevresinden toplanan 250 adet Otlı peynir örneği analiz edilmiş ve örneklerin 5 (%2) tanesinden *L. monocytogenes* izole edilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında, çiğ süte referans suş ve örneklerden identifiye edilen 2 saha izolatu seçilip farklı düzeylerde (10^1 , 10^3 , 10^5 kob/g) inokule edilerek kontamine edilen çiğ süttten deneysel olarak ayrı ayrı 9 grup Otlı peynir üretilmiş ve bu peynirler kontrol grubuyla birlikte 4 °C’de ve %16’lık salamurada 90 gün olgunlaştırılmıştır. Otlı peynirin üretim aşamasında telemeden ve olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 45., 50., 55., 60., 75. ve 90. günlerinde peynirlerden periyodik olarak örnekler alınarak *L. monocytogenes*’in yaşam süresi ile bulunma düzeyi incelenmiştir. Yapılan analizlerin sonucunda *L. monocytogenes* ile kontamine olan çiğ süttten yapılan Otlı peynirlerde olgunlaşma dönemi sonunda *L. monocytogenes*’in yok olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, *L. monocytogenes*’in dayanıklılığı bakımında referans suş ve saha suşları arasında fark olduğu, referans mikroorganizmanın saha mikroorganizmalarına göre daha önce yok olduğu ve saha suşlarının daha dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın üçüncü aşamasında saha izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri belirlendi. Referans suşa göre saha suşlarının farklı antibiyotiklere karşı daha dirençli olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, *L. monocytogenes* ile kontamine çiğ süttten yapılan Otlı peynirlerde *L. monocytogenes*’in en az 75 gün süre ile canlı kalabileceği ve özellikle taze ya da tam olgunlaşmadan tüketilmesi halinde halk sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşturabileceği belirlenmiştir. *L. monocytogenes*’in belirlenen 75 günlük canlı kalabileceği süreye tolerans payınıda ekleyerek üretilen Otlı peynirlerin tüketime sunulmadan önce en az 90 gün olgunlaştırılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

Ülkemizde üretilen çiğ sütlerin hijyenik kalitesi düşük olduğu ve çiğ sütlerin peynir yapımı için genel olarak uygun olmadığı bilinmesine rağmen, tüketicinin talebinden dolayı geleneksel olarak çiğ süttten peynir üretimi hala çok yaygındır. Araştırma sonuçlarına göre, düşük düzeylerde de olsa (%2) *L. monocytogenes* ile

kontamine olduğu belirlenen ve özellikle bölgede taze olarak tüketimi yaygın olan Otlu peynirlerin mikrobiyolojik kalitesinin halk sağlığı açısından yeterince güvenceye sahip olmadığı ve hijyenik kalitesinin yetersiz olduğu görülmektedir. Bundan dolayı, genel olarak hijyenik ve standart olmayan küçük aile işletmelerinde ve evlerde yapılan Otlu peynir üretiminin daha hijyenik şartlarda yapılması ve üretiminin standart hale getirilmesi gerekmektedir.

Tüketime sunulan peynirlerde *L. monocytogenes*'e rastlanması, üretimde kullanılan ham madde, alet-ekipman ve personel hijyenine uyulmadığını göstermektedir. Halk sağlığı açısından güvenli üretim için hijyenik kaliteye gerekli önemin verilmesi, belli bir standardı olmayan Otlu peynirin standardının oluşturulması ve daha sonra kurulacak modern işletmelerde üretilmesi gerekmektedir. Otlu peynir üretiminde, üretimden tüketime kadar etkili Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri olan HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), GMP (Good Manufactured Practice) ve GHP (Good Hygiene Practice) gibi uygulamaların eksiksiz yerine getirilmesi önerilmektedir.

ÖZET

Tuncay RM, Otlı peynirlerde *Listeria monocytogenes*'in Olgunlaşma Süresince Canlılığı ve Antibiyotik Dirençliliklerinin Belirlenmesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van, 2018. Bu araştırma, Van piyasasından toplanan Otlı peynirlerin *L. monocytogenes* ile kontaminasyon sıklığını belirlemek, referans ve örneklerden tanımlanan *L. monocytogenes* suşları ile farklı düzeylerde kontamine edilen çiğ süttten deneysel olarak ayrı ayrı üretilen Otlı peynirlerde olgunlaşma süresince *L. monocytogenes*'in canlı kalabilme kabiliyetini ve antibiyotik dirençlilik profillerini belirlemek amacıyla üç aşamda gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında, Van ilinde Nisan-Haziran aylarında üretilen ve satışa sunulan 250 adet Van Otlı peyniri incelenmiş ve örneklerin 5'inde (%2) *L. monocytogenes* tanımlanmıştır. Sonraki aşamada, *L. monocytogenes*'in canlı kalma sürelerini belirlemek amacıyla sütlere örneklerden tanımlanan ve Real-time PCR'da doğrulanan iki adet saha ve bir adet referans *L. monocytogenes* suşu 10^1 , 10^3 ve 10^5 düzeylerinde katıldı. *L. monocytogenes* katılarak üretilen Otlı peynirler salamurada 90 gün süreyle olgunlaştırılmış ve *L. monocytogenes*'in canlı kalma süreleri ile peynirde meydana gelen mikrobiyolojik ve kimyasal değişimler incelenmiştir. Deneysel Otlı peynir gruplarında *L. monocytogenes* sayıları farklı şekillerde seyrederek olgunlaşmanın 50. gününden itibaren bazı gruplarda izole edilememiştir. Olgunlaşmanın 75. gününden sonraki analizlerde ise hiçbir grupta *L. monocytogenes* tespit edilememiştir. Deneysel Otlı peynirlerde olgunlaşmanın 90. gününe kadar toplam aerobik mezofilik, toplam aerobik psikrofilik mikroorganizma, *Lactobacillus*-*Leuconostoc*-*Pediococcus* ve maya-küf sayısında azalma görülmüştür. Deneysel Otlı peynirlerdeki pH değerleri 55. güne kadar azalmış, sonrasında ise artmıştır. Olgunlaşma süresince asidite (%L.A.) değerlerinde sürekli artış görülmüştür. Örneklerdeki tuz miktarları tüm örneklerde olgunlaşma süresince artmıştır. Son olarak sahadan izole edilen 5 suş ve 1 referans suşa antibiyogram testi yapılmıştır. Analiz sonuçları değerlendirildiğinde referans suş vankomisine orta düzeyde duyarlı iken, tetrasiklin, kloramfenikol, ampisilin, eritromisin ve penisilin G'ye duyarlı, oksitetrasikline karşı dirençli olarak bulunmuştur. Saha suşlarından 5 izolatın tamamı vankomisin, kloramfenikol ve Amoksisilin/Klavulanik asite duyarlı iken eritromisine karşı dirençli olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, *L. monocytogenes* ile kontamine çiğ süttten yapılan Otlı peynirlerde *L. monocytogenes*'in en az 75 gün süre ile canlı kalabileceği ve özellikle taze ya da tam olgunlaşmadan tüketilmesi halinde halk sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşturabileceği kanısına varılmıştır. *L. monocytogenes*'in saha suşlarının referans suşa göre daha dirençli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Listeriozis vakalarında tedavi için uygun ve bilinçli antibiyotik kullanılması gerektiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antibiyogram, *L. monocytogenes*, Otlı peynir, Olgunlaşma periyodu.

SUMMARY

Tuncay RM, Determination of *Listeria monocytogenes* Viability and Antibiotic Resistance during Ripening in Herby Cheese, Van Yüzüncü Yıl University, Health Sciences Institute, Food Hygiene and Technology Department, Ph.D. Thesis, Van, 2018. This research was conducted to determine the frequency of contamination of herby cheese collected from the Van market with *L. monocytogenes* and to determine the viability of *L. monocytogenes* during maturation in experimentally separately produced herby cheese from raw milk contaminated with *L. monocytogenes* strains identified by reference and samples at different levels, in order to determine antibiotic resistance profiles. In the first phase of the study, 250 Van herby cheese produced and sold in April to June were examined and 5 (2%) of the samples were identified as *L. monocytogenes*. In the next step, two area and one reference *L. monocytogenes* strains identified in Real-time PCR, identified from the milk samples to determine the survival time of *L. monocytogenes*, added at 10^1 , 10^3 and 10^5 levels. The herby cheese produced by adding *L. monocytogenes* were ripening for 90 days. *L. monocytogenes* survival time, microbiological and chemical changes in cheese have been investigated. *L. monocytogenes* numbers in experimental herby cheese groups were not isolated in some groups from the 50th day of ripening. *L. monocytogenes* could not be detected in any of the subsequent analysis from the 75th day of ripening. Total aerobic mesophilic, total aerobic psychrophilic microorganisms, Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus and yeast-mold decreased in experimental herby cheese until 90th day of ripening. The pH values of the experimental herby cheese decreased until the 55th day and then increased. Acidity (% L.A.) values continuously increased during ripening. The amount of salt in the samples increased during maturation in all samples. Finally, 5 strains isolated from the field and 1 reference subspecialty antibiogram were tested. When the analysis results were evaluated, the reference strain was found to be moderately sensitive to vancomycin, while tetracycline, chloramphenicol, ampicillin, erythromycin and penicillin G were susceptible and resistant to oxytetracycline. All 5 isolates from field strains were found to be resistant to erythromycin while vancomycin, chloramphenicol and Amoxicillin/clavulanic acid were susceptible. As a result, it has been concluded that *L. monocytogenes* can be viable for at least 75 days in herbycheese made from contaminating raw milk with *L. monocytogenes*, and may be a potential risk for public health if consumed, especially fresh or not fully ripening. It has been determined that area strains of *L. monocytogenes* are more resistant than reference strains. In addition, it has been determined that appropriate and conscious antibiotics should be used in the treatment of Listeriosis cases.

Key words: Antibiogram, Herby cheese, *L. monocytogenes*, Ripening period.

KAYNAKLAR

- Aguado V, Vitas AI, Garcı’a-Jalo’n I (2004). Characterization of *Listeria monocytogenes* and *Listeria innocua* from a vegetable processing plant by RAPD and REA. *Int J Food Microbiol*, 90, 341-347.
- Ağuş N, Yılmaz N, Solmaz Ş, Kuzucu L, Akgüre N (2013). *Listeria monocytogenes*’e bağlı sepsis: bir olgu sunumu. *ANKEM Derg*, 27, 2, 80-82.
- Akın N (2010). Temel Peynir Bilimi-I. Genel Konular, Damla Ofset, Konya.
- Akkaya L, Alişarlı M (2006). Afyonkarahisar’da tüketime sunulan peynirlerde *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp. varlığının belirlenmesi. *YYÜ Vet Fak Derg*, 17, 1-2, 87-91.
- Akman D, Duran N, Dığrak M (2004). Prevalence of *Listeria* species in ice creams sold in the cities of Kahramanmaraş and Adana. *Turk J Med Sci*, 34, 257-262.
- Aksoy A, Sağun E, Türel İ, Okut N (1997). Van Otlı peynirlerinin nitrat ve nitrit düzeyleri. *Vet Bil Derg*, 13, 2, 107-111.
- Akyüz N, Çoşkun H (1996). Van Otlı peynirlerinin Üretimi ve Peynire Katılan Otların Peynirin Çeşitli Özelliklerine Etkileri, “Her Yönüyle Peynir”. Editör, M Demirci, 3. Baskı, Hasad Yayıncılık Ltd Şti, İstanbul, 208-216.
- Albritton WL, Cochi SL, Feeley JC (1984). Overview of neonatal Listeriosis. *Clin Invest Med*, 7, 311-314.
- Alemdar S, Ağaoğlu S (2010). Survival of *Salmonella Typhimurium* during the ripening of herby cheese (Otlı peynir). *J Food Safety*, 30, 3, 526-536.
- Alemdar S, Ağaoğlu S (2016). Behavior of *E. coli* O157:H7 during the ripening of herby cheese manufactured from raw milk. *FOOD and HEALT*, 2, 1, 49-56.
- Ambalajlı Süt ve Süt Ürünleri Sanayicileri Derneği (ASÜD) (2015). Süt ve Süt Ürünleri Tüketimi 2015. <https://www.asuder.org.tr/veriler/turkiyede-sut-ve-sut-urunleri/sut-ve-sut-urunleri-tuketimi-2015/>. Erişim Tarihi: 21.01.2017.
- Anantanawat S, McLeod C, Madigan T, Pahl S, Stewart I, McNaughton K, Turnbull A (2013). A Guide to the Identification of Food Safety Hazards and Determination of Shelf-life of Packaged Seafood. South Australian Research & Development Institute.
- Andiç S, Şahin K, Koç Ş (2002). Van merkez ilçe kentsel alanda süt tüketimi. *J Agric Sci*, 12, 2, 33-38.
- Anonim (2004). Türkiye’ye Özgü Beslenme Rehberi. <http://www.bdb.hacettepe.edu.tr/torehberi.pdf>. Erişim tarihi: 16.06.2017.
- Anonim (2014). Van Süt Sektör Raporu (Van Süt Eylem Planı). [www.daka.org.tr/.../Süt%20Sektör%20Raporu%20\(Van%20Süt%20Eylem%20Planı\)](http://www.daka.org.tr/.../Süt%20Sektör%20Raporu%20(Van%20Süt%20Eylem%20Planı)). Erişim tarihi: 05.06.2017.
- Anonim (2015). Süt ve Süt Ürünleri Grubu. “Türkiye’ye Özgü Besin ve Beslenme Rehberi”. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, ISBN 978-975-491-408-5.

- Anonim (2017). Otlu peynir. Otlu peynir yapımında kullanılan otlar, hazırlanışları ve özellikleri. <http://van.tarim.gov.tr/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=20>. Erişim Tarihi: 19.06.2017.
- Anonymous (2005). Listeriosis. <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/Listeriosis.pdf>. Erişim tarihi: 21.06.2017.
- Anonymous (2015). The microbiology manual. LABM Ltd, UK.
- Arda M (1985). Genel Bakteriyoloji. AÜ Veteriner Fakültesi Yay. 402, AÜ Basımevi, Ankara.
- Arda M (1997). *Listeria* ve *Listeria* Enfeksiyonları. “Özel Mikrobiyoloji”. Yazarlar: Arda M, Minbay A, Leloğlu N, Aydın N, Kahraman M, Akay Ö, Ilgaz A, İzgür M, Diker KS. Medisan Yayınevi. Ankara.
- Arda M (2000). Temel Mikrobiyoloji. Medisan Yayınevi. Ankara.
- Arıcı M, Demirci M, Gündüz HH (1999). *Listeria monocytogenes*’in inek ve koyun sütünden yapılan beyaz peynirlerin imalat, olgunlaşma ve depolama aşamalarındaki durumu. *Tr J of Agriculture and Forestry*, 23, 5, 1133-1137.
- Armstrong RW, Fung PC (1993). Brainstem encephalitis (rhombencephalitis) due to *Listeria monocytogenes*: Case report and review. *Clin Infect Dis*, 16, 689-702.
- Arslan S, Özdemir F (2008). Prevalence and antimicrobial resistance of *Listeria* spp. in homemade white cheese. *Food Control*, 19, 360–363.
- Autio T, Hielm S, Miettinen M, Sjöberg AM, Aarnisalo K, Björkroth J, Mattila-Sandholm T, Korkeala H (1999). "Sources of *Listeria monocytogenes* contamination in a cold-smoked rainbow trout processing plant detected by pulsed-field gel electrophoresis typing". *Applied and Environmental Microbiology*, 65, 1, 150-155.
- Ayaz ND, Erol İ (2011). Serotype distribution of *Listeria monocytogenes* isolated from turkey meat by multiplex PCR in Turkey. *J Food Safety*, 31, 149-153.
- Azak Mg, Kılıç H, Hizlisoy H, Abay S (2012). Erzincan İli tulum peynirlerinden *Listeria* spp. izolasyonu ve identifikasyonu. *J Fac Vet Med Univ Erciyes*, 9, 3, 149-156.
- Azevedo I, Regalo M, Mena C, Almeida G, Carneiro L, Teixeira P, Hogg T, Gibbs PA (2005). Incidence of *Listeria* spp. in domestic refrigerators in Portugal. *Food Control*, 16, 121-124.
- Aznar R, Alarón B (2003). PCR detection of *Listeria monocytogenes*: a study of multiple factors affecting sensitivity. *Journal of Applied Microbiology*, 95, 958-966.
- Bahk J, Marth EH (1990). Listeriosis and *L. monocytogenes*. Chapter 18, in “Foodborne Disease” Editor, DO Cliver, Academic Press, Inc. London, 247-257.
- Bakardjiev AI, Stacy BA, Portnoy DA (2005). Growth of *Listeria monocytogenes*’in the guinea pig placenta and role of cell-to-cell spread in fetal infection. *J Infect Dis*, 191, 1889–1897.
- Bakirci I (1999). The effects of some herbs on the activities of thermophilic dairy cultures. *Nahrung*, 43, 333-335.
- Barza M (1985). Listeriosis and milk. *N Engl J Med*, 312, 438-440.

- Becroft DMO, Farmer K, Seddon RJ, Sowden R, Stewart JH, Vines A, Wattie DA (1971). Epidemic Listeriosis in the newborn. *Br Med J*, 3, 5777, 747–751.
- Berktaş M, Bozkurt EN, Bozkurt H, Alişarlı M, Güdücüoğlu H (2006). Et ve et ürünlerinden *Listeria monocytogenes*in izolasyonu. *Van Tıp Dergisi*, 13, 2, 36-41.
- Beuchat LR (1998). Surface decontamination of fruits and vegetables eaten raw: a review. Food Safety Unit World Health Organization.
- Bille J, Rocourt J, Swaminathan B (2003). *Listeria* and *Erysipelothrix*. In: Murray PR, Baron EJ, Jorgensen JH et al (eds) Manual of clinical microbiology, 8th edn. ASM, Washington, DC, 461-471.
- Blanc B (1982). Die biosynthese des käses als grundlage seines nährwertes. *Alimenta*, 21, 125-130.
- Boisivon A, Guiomar C, Carbon C (1990). In vitro bactericidal activity of amoxicillin, gentamicin, rifampicin, ciprofloxacin and trimethoprim-sulfamethoxazole alone or in combination against *Listeria monocytogenes*. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 9, 206-209.
- Border P, Howard J, Plastow G, Siggins K (1990). Detection of *Listeria* species and *Listeria monocytogenes* using polymerase chain reaction. *Lett Appl Microbiol*, 11, 158-162.
- Bortolussi R, Schlech III WF, Albritton WL (1985). *Listeria* , Chapter 19, in “Manual of Clinical Microbiology” Editor, EH Lennette, 4th Ed., American Society for Microbiology, Washington, DC, p: 205-208.
- Borucki K, Call DR (2003). *Listeria monocytogenes* serotype Identification by PCR Monica. *J Clin Microbiol*, 41, 12, 5537–5540.
- Bostan K, Uğur M (1992). Tulum peynirlerinde starter kültür kullanımı üzerine bir araştırma. *İÜ Vet Fak Derg*, 17, 97-110.
- Boyle DL (1990). Thermal destruction of *L. monocytogenes* in a meat slurry and ground beef. *J Food Sci*, 55, 327-329.
- Brackett RE (1988). Presence and persistence of *L. monocytogenes* in food and water. *Food Technol*, 4, 162-164.
- Bradshaw JG, Peeler JT, Corwin JJ, Hunt JM, Tierney JT, Larkin EP, Twedt RM (1985). Thermal resistance of *Listeria monocytogenes* in milk. *J Food Prot*, 48, 743-745.
- Bridson E Y (1998). The Oxoid Manual. 8th edition, Oxoid Limited Hampshire, England.
- Buazzi MM, Johnson ME and Marth EH (1992). Fate of *L. monocytogenes* during the manufacture of Mozzarella cheese. *J Food Prot*, 55, 80-83.
- Bucholz U, Mascola L (2001). Transmission, pathogenesis, and epidemiology of *Listeria monocytogenes*. *Infect Dis Clin Pract*, 10, 34–41.
- Bunning VK, Donnelly CW, Peeler JT, Briggs EH, Bradshaw JG, Crawford RG, Beliveau, CM, Tierney JT (1988). Thermal Inactivation of *Listeria monocytogenes* within Bovine Milk Phagocytes. *Appl Environ Microbiol*, 54, 2, 364-70.

- Büyükörük S, Göksoy EÖ (2011). Aydın İli'nde satışa sunulan köy peynirlerinde *Listeria* varlığının araştırılması. *Uludağ Univ. J Fac Vet Med*, 30, 1, 9-12.
- Çakmakçı S (2011). Türkiye Peynirleri. "Peynir Biliminin Temelleri", Editör: Hayaloğlu AA, Özer B. SİDAS Yay. 1. Baskı, 585-614.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (2017). *Listeria* (Listeriosis). <https://www.cdc.gov/Listeria>. ErişimTarihi: 02.06.2017.
- Çetin B, Karasu S, Atik A, Durak MZ (2015). Kırklareli'nde üretilen bazı süt ürünlerinin mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması: *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes*'in Real-time PCR kullanarak teşhis edilmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12, 1 74-80.
- Çetinkaya B, Ertas HB, Muz A (1999). Süt ürünlerinde *Listeria* türlerinin izolasyonu. *Fırat Üniv. Sag. Bil Derg*, 13, 2, 21–25.
- Ceylan ZG, Demirkaya AK (2007). Erzurum piyasasından temin edilen salamura beyaz peynirlerde *Listeria monocytogenes* varlığı ve bazı mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg*, 38, 2, 137-141.
- Charpentier E, Gerbaud G, Jachquet C, Rocourt J, Courvalin P (1995). Incidence of antibiotic resistance in *Listeria* species. *The Journal of Infectious Disease*, 172, 277-281.
- Chemaly M, Salvat G (2011). Foodborne disease associated with eggs: microbial hazards and *Salmonella enteritidis* risk assessment. Chapter 2 In: Improving The Safety And Quality Eggs And Egg Products. Ed: Van Immerseel F, Nys Y, Bain M. Woodhead Pub, Oxford.
- Chen Y (2012). *Listeria monocytogenes* in Bad Bug Book, Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. Second Edition. Ed: Lampel KA. Food and Drug Administration.
- Cokal Y, Dagdelen A, Cenet O, Gunsen U (2012). Presence of *L. monocytogenes* and some bacterial pathogens in two Turkish traditional foods, Mihalic cheese and Hosmerim dessert. *Food Control*, 26, 337-340.
- Colak H, Hampikyan H, Ulusoy B, Bingol EB (2007). Presence of *Listeria monocytogenes* in Turkish style fermented sausage (sucuk). *Food Control*, 18, 30-32.
- Cole MB, Jones MV, Holyoak C (1990). The effect of pH, salt concentration and temperature on the survival and growth of *Listeria monocytogenes*. *Journal of Applied Bacteriology*, 69, 1, 63-72.
- Çom S (2008). Beslenmede Sütün Önemi. Hacettepe Üniv. Sağlık Bilimleri Enst. Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Kısmet Matb, Ankara.
- Cone LA, Leung MM, Byrd RG, Annunziata GM, Lam RY, Herman BK (2003). Multiple cerebral abscesses because of *Listeria monocytogenes*: Three case reports and a literature review of supratentorial *Listerial* brain abscess(es). *Surg Neurol*, 59, 320-328.
- Conner DE, Brackett RE, Beuchat LE (1986). Effect of temperature, sodium chloride, and pH on growth of *Listeria monocytogenes* in cabbage juice. *Appl Environ Microbiol*, 52, 1, 59-63.

- Conter M, Paludi D, Zanardi E, Ghidini S, Vergara A, Ianieri A (2009). Characterization of antimicrobial resistance of foodborne *Listeria monocytogenes*. *International Journal of Food Microbiology*, 128, 497–500.
- Coşkun H (1990). Van Otlı Peynirinde Peynir Katılan Otların, Peynirin Duyusal, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Niteliklerine, Olgunlaşmasına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, YYÜ Fen Bil Enst, Van.
- Coşkun H (1995). Farklı Metodlarla Üretilen Otlı Peynirlerde Olgunlaşma Süresi Boyunca Meydana Gelen Değişmeler. Doktora Tezi, YYÜ Fen Bil Enst, Van.
- Coşkun H (1998). Microbiological and biochemical changes in herby cheese during ripening. *Nahrung*, 42, 309 – 313.
- Coşkun H (2005). Otlı peynir. Gıda Teknolojisi Derneği Yay, 31, 58.
- Coşkun H, Akyüz N, Bakırcı İ (1990). Süt ve mamüllerinin toplumumuzun beslenmesindeki yeri ve önemi. *Yüzüncü Yıl Üniv Zir Fak Derg*, 1, 1, 166-173.
- Coşkun H, Bakırcı İ, Işık Ş (1996). A study on the determination of herb-addition rate in Van herby cheese. *Yüzüncü Yıl Üniv Zir Fak Derg*, 6, 97-103.
- Coşkun H, Öztürk B (1998). Van Otlı peynirinin tüketim alışkanlıkları yönünden incelenmesi. *YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5, 1, 38-46.
- Coşkun H, Öztürk B (2000). Vitamin C contents of some herbs used in Van Herby cheese (Van Otlı peyniri). *Nahrung*, 44, 379-380.
- Coşkun H, Öztürk B (2002). Otlı peynir adı altında üretilen peynirlerin bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. *Gıda Teknolojisi*, 8, 44-48.
- Coşkun H, Tunçtürk Y (1998). Van Otlı peyniri. “Geleneksel Süt Ürünleri” Editör, M Demirci, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No: 621, Mert Matbaası, Ankara, 20-32.
- Cotter PD, Gaban CGM, Hill C (2000). Analysis of the role of *Listeria monocytogenes* F0F1-ATPase operon in the acid tolerance response. *Int J Food Microbiol*, 60, 137-146.
- Dağdelen Ş (2010). Otlı Peynir Katılan Önemli Ot Türlerinin Antimikrobiyal, Antioksidan Etkileri, Aroma Profili ve Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Malatya.
- Dağdelen S, Bilenler T, Durmaz G, Gökbulut I, Hayaloğlu AA, Karabulut I (2014). Volatile composition, antioxidant and antimicrobial activities of herbal plants used in the manufacture of Van Herby (Otlı) cheese. *J Food Process Pres*, 38, 1716-1725.
- Datta AR (2003). *Listeria monocytogenes*. Chapter 7 in ‘International Handbook of Foodborne Pathogenes’, Editors; Miliotis MD, Bier JW, 116-129. Marcel Dekker Inc, USA.
- Demir P, Öksüztepe G (2016). Şavak tulum peynirlerinde *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp’nin varlığı. *FÜ Sağ Bil Vet Derg*, 30, 2, 119–122.
- Demirci M (1996). Peynirin Beslenmedeki Önemi. “Her Yönüyle Peynir”, Editör, M Demirci, 3. Baskı, Hasad Yayıncılık Ltd Şti, İstanbul, 9-17.
- Demirci M, Şimşek O (1997). Süt İşleme Teknolojisi. Hasad Yayıncılık Ltd Şti, İstanbul.

- Dığrak M, Yılmaz Ö, Özçelik S (1994). Elazığ kapalı çarşısında satışa sunulan Erzincan tulum (şavak) peynirlerinin mikrobiyolojik ve bazı fiziksel-kimyasal özellikleri, *Gıda*, 19, 6, 381-387.
- Doğın HB (2000). *Listeria monocytogenes* Aranması. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, AÜ Ziraat Fakültesi Yayını, Ankara.
- Dominguez L, Garayzabal JFF, Vazquez JA, Blanco JL and Suarez G (1987). Fate of *L. monocytogenes* during manufacture and ripening of semi-hard cheese. *Lett Appl Microbiol*, 4, 125-127.
- Donnelly CW, Briggs EH (1986). Psychrotrophic growth and thermal inactivation of *L. monocytogenes* as a function of milk composition. *J Food Prot*, 49, 994-998.
- Doyle ME, Mazzotta AS, Wang T, Wiseman DW, Scott VN (2001). Heat resistance of *Listeria monocytogenes*. *Journal of Food Protection*, 64, 410-429.
- Doyle MP, Glass KA, Beery JT, Garcia GA, Pollard DJ and Schultz RD (1987). Survival of *L. monocytogenes* in milk during high-temperature, short-time pasteurization. *Appl Environ Microbiol*, 53, 1433-1438.
- Dümen E, Issa G, İkiz S, Bağcıgil F, Özgür Y, Kahraman T, Ergin S, Yeşil O (2011). Determination existence and antibiotic susceptibility status of *Listeria. monocytogenes* isolated from dairy products, serological and molecular typing of isolates. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 17, 111-119.
- Durlu-Özkaya F, Gün İ (2017). Anadolu'da peynir kültürü, www.ayk.gov.tr/wp-content/uploads/2015/01/DURLU-ÖZKAYA-Fügen-GÜN-İlhan-ANADOLU'DA-PEYNİR-KÜŞTÜRÜ.pdf. Erişim Tarihi: 03.01.2017.
- Durmaz H (2003). Otlı Peynirlerin Üretim ve Olgunlaşma Sürelerinin *L. monocytogenes*'in Üremesi Üzerine Etkileri. YYÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Doktora Tezi, Van.
- Durmaz H, Sagun E, Tarakci Z, Ozgokce F (2006). Antibacterial activities of *Allium vineale*, *Chaerophyllum macropodium* and *Prangos ferulacea*. *Afr J Biotechnol*, 5, 19, 1795-1798.
- Eckburg PB, Montoya JG, Vosti KL (2001). Brain abscess due to *Listeria monocytogenes*, Five cases and a review of the literature. *Medicine*, 80, 223-235.
- Eklund MW, Poysky FT, Paranjpye RN, Lashbrook LC, Peterson M., Pelroy GA (1995). Incidence and sources of *Listeria monocytogenes* in cold-smoked fishery products and processing plants. *Journal of Food Protection*, 58, 502-508.
- Elibol C (2003). Van'da Çiğ Olarak Tüketime Sunulan Tavuk Etlerinde *Listeria* Türlerinin Varlığı ve Yaygınlığı. YYU Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Van.
- El-Marrakchi A, Hamama A and El-Othmani F (1993). Occurrence of *L. monocytogenes* in milk and dairy products produced or imported into Morocco. *J Food Prot*, 56, 256-259.
- Elmas S (2014). Aydın İli'ndeki Semt Pazarlarında Satışa Sunulan Beyaz, Tulum ve Lor Peynirlerinde *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp. Varlığının Araştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.

- El-Sherbini M, Abdallah MIM (2003). Evaluation of *Listeria* Rapid Test and traditional method for detection of *Listerias* in unpasteurized cream and market raw milk. The 2nd International Congress of Food Hygiene and Human Health (2nd ICoFH HH), 21-23 October 2003, Assiut, Egypt.
- Eralp M (1953). Türkiye'nin bazı mahalli peynir çeşitleri üzerinde araştırmalar. *AÜZF Derg*, 16, 227-229.
- Erdem ME, Koral S, Kayış Ş, Çebi H, Keskin İ (2010). Trabzon ilinde avlanan hamsi balıklarında (*Engraulis encrasicolus*) toplam mezofil bakteri ve bazı patojen mikroorganizmaların bulaşma kaynaklarının araştırılması. 1. Ulusal Hamsi Çalıştayı: Sürdürülebilir Balıkçılık, 17-18 Haziran 2010.
- Ergün Ö, Bostan K, Sağun E (1992). Van Otlı peynirlerinde mikrobiyolojik kalite ve küf florası. *YYÜ Vet Fak Derg*, 3, 1-2, 53-59.
- Erkan EM, Ciftcioglu G, Vural A, Aksu H (2007). Some microbiological characteristics of herbed cheeses. *J Food Quality*, 30, 228-236.
- Erol İ (2007). Hindi Etlerinde *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* ve *Clostridium perfringens*'in Saptanması ve Karakterizasyonu. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, Proje numarası 0810072.
- Erol İ, Şireli UT (1999). Donmuş broiler karkaslarında *Listeria monocytogenes*'in varlığı veserotip dağılımı. *Tr J of Veterinary and Animal Sciences*, 23, 4, 765-770.
- Espaze EP, Reynaud AE (1988). Antibiotic susceptibilities of *Listeria* in vitro studies. *Infection*, 16, 160-164.
- European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) (2017). Antimicrobial susceptibility testing EUCAST disk diffusion method. www.eucast.org Erişim Tarihi: 18.04.2017.
- Evans JR, Allen AC, Stinson DA, Bortolussi R, Peddle LJ (1985). Perinatal Listeriosis: Report of an outbreak. *Pediatr Infect Dis J*, 4, 237-241.
- Faidas A, Shepard DL, Lim J, Nelson JE, Baddour LM (1993). Magnetic resonance imaging in *Listerial* brain stem encephalitis. *Clin Infect Dis*, 16, 186-187.
- Farber JM (1991). *Listeria monocytogenes* in fish products. *J Food Protect*, 54, 12, 922-924, 934.
- Farber JM, Coates F, Daley E (1992). Minimum water activity requirements for the growth of *Listeria monocytogenes*. *Lett Appl Microbiol*, 15, 103-105.
- Farber JM, Peterkin PI (1991). *Listeria monocytogenes*, a foodborne pathogen, *Microbiol Rev*, 55, 476-511.
- Farber JM, Sanders GW, Dunfield S, Prescott R (1989a). The effect of various acidulants on the growth of *Listeria monocytogenes*. *Lett App Microbiol*, 9, 181-183.
- Farber JM, Sanders GW, Johnston MA (1989b). A survey of various foods for the presence of *Listeria* species. *J Food Prot*, 52, 456-458.
- Farber JM, Sanders GW, Malcolm SA (1988). The presence of *Listeria* spp. in raw milk in Ontario. *Can J Microbiol*, 34, 95-100.

- Farber JM, Wang SL, Cai Y, Zhang S (1998). Changes in populations of *Listeria monocytogenes* inoculated on packaged fresh-cut vegetables. *J Food Prot*, 61, 192-195.
- Fenlon DR (1985). Wild birds and silage as reservoirs of *Listeria* in the agricultural environment. *J Appl Bacteriol*, 59, 537-543.
- Flaim E, Ferreri LF, Tyte FW, Hill JE, Ritchey SJ (1981). Plasma lipid and lipoprotein cholesterol concentrations in adult males consuming normal and high cholesterol diets under controlled conditions. *Am J Clin Nutr*, 34, 1103-1108.
- Fleming DW, Cochi SL, MacDonald KL, Brondum J, Hayes PS, Plikaytis BD, Holmes MB, Audurier A, Broome CV and Reingold AL (1985). Pasteurized milk as a vehicle of infection in an outbreak of Listeriosis. *N Engl Med J*, 312, 404-407.
- Food and Agriculture Organization (FAO) (2018). Codex General Standard For Cheese, Codex Stan 283-1978. www.fao.org/input/download/standards/175/CXS_283e.pdf. Erişim Tarihi: 21.04.2018.
- Food And Agriculture Organization/ World Health Organization (FAO/WHO) (2004). Risk assessment of *Listeria onocytogenes* in ready-to-eat foods. Technical Report, *Microbiological Risk Assessment Series*, 4.
- Fox PF (1999). Cheese, Chemistry, Physics and Microbiology. Volume 1-2, Apsen Publication, Inc, Gaithersburg, Maryland.
- Franco Abuín CM, Quinto Fernández EJ, Fente Sampayo C, Rodríguez Otero JL, Domínguez Rodríguez L, Cepeda Sáez A (1994). Susceptibilities of *Listeria* species isolated from food to nine antimicrobial agents. *Antimicrob. Agents Chemother.* 38, 1655-1657.
- Gaze JE, Brown GD, Gaskel DE (1989). Heat resistance of *L. monocytogenes* in homogenates of chicken, beef, steak and carrot. *Food Microbiol*, 2, 251-259.
- Gençer VK, Kaya M (2004). Yaprak dönerin mikrobiyolojik kalitesi ve kimyasal bileşimi. *Türk J Vet Anim Sci*, 28, 1097-1103.
- Gıda Maddeleri Tüzüğü (GMT) (2010). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ, Tebliğ No: 2009/68. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/01/20100108-10.htm>. Erişim Tarihi: 21.04.2018.
- Gıda Maddeleri Tüzüğü (GMT) (2015). Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği, Tebliğ No: 2015/6. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.htm>. Erişim Tarihi: 21.04.2018.
- Gillespie I (2007). The Role of Microbiology in Food Poisoning and Foodborne Infection. Part 1 in 'HOOBS' Food Poisoning and Hygiene' Editors; McLauchlin J, Little C, 59-9, 7th Edition, Hodder Arnold, an imprint of Hodder Education, part of Hachette Livre UK.
- Glass K, Doyle MP (1989). Fate of *L. monocytogenes* in processed meat products during refrigerated storage. *Appl Environ Microbiol*, 55, 1565-1569.
- Gohil VS, Ahmed MA, Davis R and Robinson RK (1995). Incidence of *Listeria* spp. in retail foods in the United Arab Emirates. *J Food Prot*, 58, 102-104.

- Gönülalan S, Gönülalan Z (2010). Kayseri ilinde satışa sunulan dondurmaların *Listeria monocytogenes* varlığı yönünden incelenmesi, *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)*. 19, 3, 191-195.
- Gorski L, Palumbo FD, Mandrell RE (2003). Attachment of *Listeria monocytogenes* to radish tissue is dependent upon temperature and flagellar motility. *Appl Environ Microbiol*, 69, 1, 258-266.
- Graves LM, Helsel LO, Steigerwalt AG, Morey RE, Daneshvar MI, Roof SE, Orsi RH, Fortes ED, Milill SR, den Bakker HC, Wiedmann M, Swaminathan B, Sauders BD (2010). *Listeria marthii* sp. nov., isolated from the natural environment. *Finger Lakes National Forest Int J Syst Evol Microbiol*, 60, 1280-1288.
- Gülmez M, Güven A (2001). Beyaz ve çeçil peynirlerinde *Camphylobacter*, *Salmonella* ve *Listeria* türlerinin araştırılması. *Kafkas Ü Vet Fak Derg*, 7,2, 155-161.
- Güneş RM, Sancak YC (2014). Van kahvaltı salonlarında tüketime sunulan cacıkların mikrobiyolojik kalitesi. *YYU Veteriner Fakültesi Dergisi*, 25, 2, 31-35.
- Güven A, Patır B (1998). Elazığ İlinde tüketime sunulan et ve bazı et ürünlerinde *Listeria* türlerinin araştırılması. *Tr J of Veterinary and Animal Sciences*, 22, 205-212.
- Halkman K, Sağdaş ÖE (2014). Merck Mikrobiyoloji El Kitabı. III. Basım, Anonymus Matbaacılık Ltd.Sti, Ankara.
- Han Y, Linton RH (2004). Fate of *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* in strawberry juice and acidified media at different pH values and temperatures. *J Food Protect*, 67, 11, 2443-2449.
- Harakeh S, Saleh I, Zouhairi O, Baydoun E, Barbour E, Alwan N (2009). Antimicrobial resistance of *Listeria monocytogenes* isolated from dairy based products. *Sci Total Environ*, 407:4022-4027.
- Harrigan WF (1998). Laboratory Methods in Food Microbiol. 3rd Ed, Academic Press, London.
- Harrison MA, Huang YW (1990). Thermal death times for *L. monocytogenes* (Scott A) in Crabmeat. *J Food Prot*, 53, 878-880.
- Hayaloğlu AA, Güven M and Fox PF (2002). Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish white cheese “Beyaz peynir”. *Int Dairy J*, (in press).
- Hayes PS, Feeley JC, Graves LM, Ajello GW, Fleming DW (1986). Isolation of *L. monocytogenes* from raw milk. *Appl Environ Microbiol*, 51, 438-440.
- Henry PS (1933). Dissociation in the Genus *Brucella*. *J Infect Dis*, 52: 374-402. In: Farber JM, Sanders GW, Malcolm JA, The Presence of *Listeria* spp. in Raw Milk in Ontario, *Can J Microbiol*, 34: 95-100.
- Hitchins AD (2001). *L. monocytogenes*. Chapter 10, in “Bacteriological Analytical Manual Online”. <http://www.911emg.com>, Erişim Tarihi:18.06.2015.
- Hof H (1991). Therapeutic activities of antibiotics in Listeriosis. *Infect*, 19, 4, 229-233
- Hofer E, Ribeiro R, Feitosa DP (2000). Species and serovars of the genus *Listeria* isolated from different sources in Brazil from 1971 to 1997. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 95, 615-620.

Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staley JT and Williams ST (1994). Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 9th Ed., Willians & Wilkins, London.

Huss HH, Nilsson L, Jørgensen LV (1998). Risks Presented by *Listeria monocytogenes* on Cold Smoked Salmon. in "Containment Offood-Transmitted Risks Presented By Emerging Pathogens," ed: Marengo G, Pastoni F. European Commission, Italy.

İnal T (1990). Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi. Final Ofset, İstanbul.

İnal T, Ergün Ö (1990). Süt ve Süt Ürünleri Teknolojisi. Acar Matbaacılık.

İnce (Keven) F (1993). Elazığ ilinde üretilen süt ve beyaz peynir örneklerinde *Listeria monocytogenes*'in bulunuşu ve labaratuvarda üretilen beyaz peynirde canlı kalma süresinin araştırılması. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ.

Indu MN, Hatha AAM, Abirosh C, Harsha U, Vivekanandan G (2006). Antimicrobial activity of some of the South-Indian spices against serotypes of *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* and *Aeromonas hydrophila*. *Brazilian Journal of Microbiology*, 37, 153-158.

International Organization for Standardization (ISO) (1997). Microbiology of food and animal feeding stuffs -Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*-Part 1: Detection method. ISO 11290-1.

International Organization for Standardization (ISO) (2001a). Microbiology of food and animal feeding stuffs- Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*- Part 2: Enumeration method. ISO 11290-2.

International Organization for Standardization (ISO) (2001b). Microbiology of food and animal feeding stuffs-Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination, Part 1: General rules for the preparation of the initial suspension and decimal dilution. ISO6887-1.

International Organization for Standardization (ISO) (2006a). Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* - Part 1: Detection method; Amendment 1: Modification of the isolation media and the haemolysis test, and inclusion of precision data, ISO 11290-1:1996/Amd 1:2004.

International Organization for Standardization (ISO) (2006b). Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* - Part 2: Enumeration method; Amendment 1: Modification of the enumeration medium. ISO 11290-2:1998/FDAM 1:2004.

İşık Ş (1995). Çiğ Sütlerde Antibiyotik Varlığının Belirlenmesi ve Kullanılan Metodlar Üzerine Bir Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.

İşleyici Ö (1999). Otlu peynir mikroflorasındaki Laktik asit bakterilerinin izolasyonu, identifikasyonu ve bu peynir yapımında kullanılabilecek starter kültürlerin tespiti. YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Van.

İşleyici Ö, Sancak H, Tuncay RM (2016). Microbiological quality of packaged and unpackaged ice cream sold in Van province. *Van Vet J*, 27, 2, 57-67.

- İzmen E, Kaptan N (1966). Doğu illerimizde yapılan mahali peynirlerden Otlı peynirler üzerinde araştırmalar. AÜZF Yayınları: 276, 1-45.
- Jay JM, Loessner M J, Golden DA (2005). Foodborne Listeriosis. Modern Food microbiology. 7th ed, 591-611, Springer Science and Business Media, New York, USA.
- Johnson J, Doyle MP, Cassens RG and Schoeni JL (1990). *L. monocytogenes* and other *Listeria* spp. in meat and meat products. *J Food Prot*, 53, 81-91.
- Johnson JL, Doyle MP, Cassens RG (1988). Survival of *Listeria monocytogenes* in ground beef. *Int J Food Microbiol*, 6(3):243-7.
- Jones D, Seeliger HPR (1992). The Genus *Listeria*. Chapter 71, in “The Prokaryotes” Editors, A Balows, HG Trüper, M Dworkin, W Harder, KH Schleifer, 2nd Ed, Springer-Verlag, New York, 134-137.
- Jones EM, MacGowan AP (1995). Antimicrobial chemotherapy of human infection due to *Listeria monocytogenes*. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 14, 165-175.
- Juneja VK, Eblen BS (1999). Predictive thermal inactivation model for *Listeria monocytogenes* with temperature, pH, NaCl, and sodium pyrophosphate as controlling factors. *Journal of Food Protection*, 62, 986-993.
- Kahraman T, Özmen G, Özınan B, Göksoy EO (2010). Prevalence of *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* in different cheese types produced in Turkey. *British Food Journal*, 112, 11, 1230-1236.
- Kaistone C (1991). Successful antepartum treatment of Listeriosis. *Am J Obstet Gynecol*, 164, 1, 1, 57-58.
- Kamber U (2005). Geleneksel Anadolu Peynirleri. Miki Matbaacılık San Tic Ltd Şti, Ankara.
- Kämpfer P, Böttcher S, Dott W, Rüden H (1991). Physiological characterization and identification of *Listeria* species. *Zentbl Bakteriöl*, 275, 423-435.
- Karadal F, Yıldırım Y (2014). Antimicrobial susceptibility and serotype distribution of *Listeria monocytogenes* isolates obtained from raw milk cheese samples sold in Niğde. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 61, 255-260.
- Karahocagil MK, Er A, Kırıkçı AD, Sünnetçioğlu M, Yapıcı K, Bilici A, Baran AI, Binici İ, Akdeniz H (2007). Yüzüncü Yıl Üniversitesi tıp fakültesi araştırma hastanesinde yatan hastalarda antibiyotik kullanımının incelenmesi. *Van Tıp Derg*, 14, 2, 46-51.
- Kaya M, Gökalp HY (2004). Farklı laktik starter kültürler kullanılarak üretilen sucuklarda *Listeria monocytogenes*’in davranışı. *Turk J Vet Anim Sci*, 28, 1113-1120.
- Kaya MC (2014). Durum ve Tahmin. Süt ve süt ürünleri 2014, Hazırlayan: Yasan Ataseven Z, Gülaç ZN. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü TEPGE.
- Kaynar Z, Kaynar P, Koçak C (2005). Ankara piyasasında tüketime sunulan beyaz peynirlerin hijyenik kalitelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 62, 1, 2, 3, 1-10.
- Kaytanlı M ve Kaytanlı FE (1989). *Listeria monocytogenes*’in gıdalarla olan kişisel özellikleri, izolasyonu ve patojenitesi. *Gıda Dergisi*, Ocak-Şubat, 14, 1, 57-62, Ankara.

- Kevenk TO (2014). Süt ve Ürünlerinde *Listeria monocytogenes*'in İnsidensi, Serotiplendirilmesi ve Antibiyotik Dirençliliklerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Samsun.
- Kılınç B (2001). Su ürünlerinde *Listeria monocytogenes*. *EU Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 18, 3-4, 565-574.
- Kırkoyun-Uysal H, Anđ Ö (2003). Süt ve süt ürünlerinden izole edilen *Listeria* türleri. *Türk Mikrobiyol Cem Derg*, 33, 163-169.
- Kiss R, Tirczka T, Szita G, Bernath S, Csiko G (2006). *Listeria monocytogenes* food monitoring data and incidence of human Listeriosis in Hungary, 2004. *International Journal of Food Microbiology*, 112, 71-74.
- Koçak F (1990). Elazığ ve yöresindeki süt ve süt ürünlerinin *Listeria* spp. yaygınlığının araştırılması. FÜ Sağlık Bil Enst, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
- Kocaman N (2015). Kuzu etlerinden *Listeria monocytogenes* izolasyonu ve antibiyotik dirençliliklerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC and Winn WC (1997). Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 5th Ed, Lippincott Company, USA.
- Köse Ş, Ocak E (2018). Antimicrobial and antioxidant properties of sirimo (*Allium vineale* L.), mendi (*Chaerophyllum macropodium* Boiss.) and siyabo (*Ferula rigidula* DC.). *GIDA*, 43, 2, 294- 302.
- Kum E, Yıldırım Y, Ertas N (2011). Kayseri'de satışa sunulan peynir örneklerinde *Listeria monocytogenes* varlığının klasik kültür yöntemi ile belirlenmesi. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 8, 2, 105-109.
- Kumar M, Berwal JS (1998). Sensitivity of food pathogens to garlic (*Allium sativum*). *Journal of Applied Microbiology*, 84, 213-215.
- Kurt A (1968). Van Otlı peyniri üzerinde araştırmalar. AÜZF Ziraî Araş Enst Bülteni, 33, 1-29.
- Kurt A, Akyüz N (1984). Van Otlı peynirinin yapılışı ve mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal nitelikleri. *Gıda*, 9, 141-146.
- Kurt A, Akyüz N (2015). Van Otlı peynirinin yapılışı ve mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal nitelikleri. *Gıda Teknolojisi Derneği*, 9, 3.
- Larsson S, Linell F (1979). Correlations between clinical and postmortem findings in Listeriosis. *Scand J infect Dis*, 11, 55-58.
- Lawlor KA (1999). Effect of modified atmosphere packaging on growth of *Listeria monocytogenes* and nonproteolytic *Clostridium botulinum* in cooked turkey. Ph.D. dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA.
- Leclercq A, Clermont D, Bizet C, Grimont, PA, Le Fleche-Mateos A, Roche SM, Buchrieser C, Cadet-Daniel V, Le Monnier A, Lecuit M, Allerberger F (2009). *Listeria rocourtiae* sp. Nov. *Int J Syst Evol Microbiol*, 60, 2210-2214

- Lee S, Çetinkaya F, Soyutemiz GE (2007). İhracata yönelik üretilen bazı gıdalarda *Listeria monocytogenes* varlığının araştırılması. *J Fac Vet Med Istanbul Univ*, 33, 2, 1-11.
- Lewis MJ, Deeth HC (2009). Heat Treatment of Milk in Milk Processing and Quality Management. ED: Tamime AY, Wiley- Blackwell Publishing, UK, 168-204.
- Lorber B (2007). Listeriosis in *Listeria monocytogenes*: Pathogenesis and Host Response. Ed: Goldfine H, Shen H. Springer Science+Business Media, LLC, America, 13-33.
- MacDonald F, Sutherland AD (1993). Effect of heat treatment on *Listeria monocytogenes* and Gram-negative bacteria in sheep, cow and goat milks. *The Journal of Applied Bacteriology*, 75, 336–343.
- Maisnier-Patin S, Tatini SR, Richard J (1995). Combined effect of nisin and moderate heat on destruction of *Listeria monocytogenes* in milk. *Le Lait*, 75, 81-91.
- Makino SI, Kawamoto K, Takeshi K, Okada Y, Yamasaki M, Yamamoto S, Igimi S, (2005). An outbreak of food-borne Listeriosis due to cheese in Japan, during 2001. *Int J Food Microbiol*, 104, 189–196.
- Marth EH (1988). Disease characteristics of *L. monocytogenes*. *Food Technol*, 165-168.
- Martin SE, Fisher CW (1999). *Listeria monocytogenes* in Encyclopedia of food microbiology. Ed: Robinson RK, Batt CA, Patel PD. Academic Press, 1228-1251.
- Massa S, Cesaroni D, Poda G and TrovaTelli LD (1990). The incidence of *Listeria* spp. in soft cheeses, butter and raw milk in the province of Bologna. *J Appl Bacteriol*, 68, 153-156.
- Mazzotta AS (2001). Heat resistance of *Listeria monocytogenes* in vegetables: evaluation of blanching processes. *J Food Protect*, 64,3, 385-387.
- McCormick JK, Poon A, Sailer M, Gao Y, Roy KL, McMullen LM, Vederas JC, Stiles ME, Vanbelkum MJ (1998). Genetic characterization and heterologous expression of brochocin-C, an antitoxin, two-peptide bacteriocin produced by *Brochotrix campestris* ATCC 43754. *Appl Environ Microbiol*, 64, 4757-4766.
- McLauchlin J, Mitchell RT, Smerdon WJ, Jewell K (2004). *Listeria monocytogenes* and Listeriosis: a review of hazard characterisation for use in microbiological risk assessment of foods. *Int J Food Microbiol*, 92, 15-33.
- McLauchlin J, Rees Ced (2009). Genus I. *Listeria* Pirie 1940a, 383AL. in “Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology”, Editors, Vos PD, Garrity GM, Jones D, Krieg NR, Ludwig W, Rainey FA, Schleifer KH, Whitman WB, 3, Springer, London, 244-257.
- McSweeney PLH (2007). What are the Typical Calcium Levels in Different Cheeses in Cheese Problems Solved. Editor, McSweeney PLH, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, 157-158.
- Meloni D, Galluzzo P, Mureddu A, Piras F, Griffiths M, Mazzette R (2009). *Listeria monocytogenes* in RTE foods marketed in Italy: Prevalence and automated EcoRI ribotyping of the isolates. *Int J Food Microbiol*, 129, 166-173.

- Menéndez S, Godínez R, Centeno JA, Rodríguez-Otero JL (2001). Microbiological, chemical and biochemical characteristics of ‘Tetilla’ raw cowsmilk cheese. *Food Microbiol*, 18, 2, 151-158.
- Metin M, Öztürk GF (2002). Süt ve Süt Ürünleri Örnek Alma Kılavuzu. E.Ü. Ege Meslek Yüksek Okulu Yay. No:24, İzmir, 227-249.
- Morgan F, Bonnin V, Mallereau MV, Perrin G (2001). Survival of *Listeria monocytogenes* during manufacture, ripening and storage of soft lactic cheese made from raw goat milk. *Int J Food Microbiol*, 64, 217–221.
- Mostert JF, Buys EM (2008). Hygiene by Design, Chapter 3 in Advanced Dairy Science and Technology. Ed: Britz TJ, Robinson RK. Blackwell Pub, UK, 75.
- Mylonakis E, Paliou M, Hohmann EL, Calderwood SB, Wing EJ (2002). Listeriosis during pregnancy: A case series and review of 222 cases. *Medicine* 81, 260–269.
- Narayanan S (2013). *Listeria*. In “Veterinary Microbiology”, 3rd Edition, Ed: McVey DS, Kennedy M, Chengappa MM, Wiley-Blackwell.
- National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS) (2010). Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests. Approved standard Eighth edition M31-A3. Wayne, PA, USA.
- National Institute for Communicable Diseases (NICD) (2017). Listeriosis: Clinical recommendations for diagnosis and treatment. http://www.nicd.ac.za/wp-content/uploads/2017/12/Listeriosis_Clinical_Guidelines.pdf. Erişim Tarihi: 24.04.2018.
- Notermans S, Powell SC (2005). Introduction. chapter 1 in “Handbook of hygiene control in the food industry”, Ed: Lelieveld HLM, Mostert MA, Holah J. Boca Raton: CRC Press LLC.
- Oğuz ŞS, Kızılelma A, Erdevi Ö, Zergeroğlu S, Saygın S, Kılıç S, Dilmen U (2011). *Listeria monocytogenes* Serotip 1/2b’ye Bağlı Neonatal Menenjit Olgusu. http://www.mikrobiyolbul.org/managete/fu_folder/2011-03/html/2011-45-03-541-545.htm. Erişim tarihi. 31.10.2017.
- Ollinger-Synder P, El-Gazzar F, Mattehws ME and Marth EH (1995). Thermal destruction of *L. monocytogenes*’in ground pork prepared with and without soy hulls, *J Food Prot*, 58, 573-576.
- Orsi RH, Wiedmann M (2016). Characteristics and distribution of *Listeria* spp., including *Listeria* species newly described since 2009. *Appl Microbiol Biotechnol*, 100, 5273-5287.
- Özçelik H (1989). Van ve yöresinde süt mamüllerinin hazırlanmasında yararlanılan bitkilerin kullanılışları üzerine bir araştırma. *Doğa TU Tar ve Or D*, 13, 2, 356-360.
- Özkaya F (2000). Genel İdentifikasyon Testleri. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, AÜ Ziraat Fakültesi Yayını, Ankara.
- Özkaya K, Yıldırım Y (2010). Kayseri’de satışa sunulan çiğ süt örneklerinde *Listeria monocytogenes* varlığının klasik kültür yöntemi ile belirlenmesi. *Kocatepe Vet J*, 3, 2, 25-29.
- Öztürk B (2000). Van’da faaliyet gösteren süt işletmelerinde üretilen peynirlerin son ürün kalitesi yönünden değerlendirilmesi. YYÜ Fen Bil Enst, Y Lisans Tezi, Van

- Papageorgiou DK, Marth EH (1989). Fate of *L. monocytogenes* during the manufacture, ripening and storage of Feta cheese. *J Food Prot*, 52, 82-87.
- Patır B, Güven AM (1999). Şavak salamura beyaz peynirin olgunlaşması sırasında *Listeria monocytogenes*'in yaşam süreleri üzerine araştırmalar. *Tr J of Veterinary and Animal Sciences*, 23, Ek Sayı 2, 317-327.
- Pehlivanlar Önen S, Elmalı M (2016). Determination of *L. monocytogenes*, and its antibiotic resistance of local produced cheese consuming in Hatay. *Van Vet J*, 27, 1, 25-29.
- Petran RL, Zottola EA (1989). A Study of Factors Affecting Growth and Recovery of *Listeria monocytogenes* Scott A. *J Food Sci*, 54, 2, 458-460.
- Pinner RW, Schuchat A, Swaminathan B, Hayes PS, Deaver KA, Weaver RE, Plikaytis BD, Reeves M, Broome CV, Wenger JD (1992). Role of foods in sporadic Listeriosis II: microbiologic and epidemiologic investigation. *Journal of the American Medicine Association*. 267, 2046-2050.
- Pinto B, Reali D (1996). Prevalence of *L. monocytogenes* and other *Listerias* in Italian-made soft cheeses. *Zbl Hyg Umweltmed*, 199, 60-68.
- Pontello M, Guaita A, Sala G, Cipolla M, Gattuso A, Sonnessa M, Gianfranceschi MV (2012). *Listeria monocytogenes* serotypes in human infections (Italy, 2000- 2010). *Ann Ist Super Sanita*, 48, 146-150.
- Protais J, Queguiner S, Boscher E, Chidaine B, Ermel G, Gerault P, Salvat G, Federighi M, Jugiau F (2007). *Campylobacter* sp. Et *Listeria monocytogenes* dans l'oeuf entier liquide. *Journées de la Recherche Avicole*. 7, 532-535.
- Rahimi E, Ameri M, Momtaz H (2010). Prevalence and antimicrobial resistance of *Listeria* species isolated from milk and dairy products in Iran. *Food Control*, 21, 1448-1452.
- Renner E (1993). Nutritional aspects of cheese. "Cheese, Chemistry, Physics and Microbiology", Editor, Fox PF, 2nd Ed, 1, 557-579, Chapman and Hall, London.
- Rivoal K, Queguiner S, Boscher E, Bougeard S, Ermel G, Salvat G, Federighi M, Jugiau F, Protais J (2010). Detection of *Listeria monocytogenes* in raw and pasteurized liquid whole eggs and characterization by PFGE. *International Journal of Food Microbiology*, 138, 56-62.
- Roberts D, Greenwood M (2003). Isolation and Enrichment of Microorganisms. In 'Practical Food Microbiology', Third Edition, Blackwell Pub, USA.
- Roche SM, Velge P, Liu D (2008). Virulence Determination. In 'Handbook of *Listeria monocytogenes*', Ed: Liu D, CRC Press, New York.
- Rocourt J, Catimel B (1985). Biochemical characterization of species in the genus *Listeria*. *Zentralbl Bakteriell Mikrobiol Hyg, A*, 260, 221-231.
- Rosenow EM, Marth EH (1987). Growth of *L. monocytogenes* in skim, whole and chocolate milk, and in whipping cream during incubation at 4, 8, 13, 21 and 35 °C. *J Food Prot*, 50, 452-459.
- Rudolf M, Scherer S (2001). High incidence of *L. monocytogenes* in European red smear cheese. *Int J Food Microbiol*, 63, 91-98.

- Ryser ET, Marth EH (1987a). Behavior of *L. monocytogenes* during the manufacture and ripening of Cheddar cheese. *J Food Prot*, 50, 7-13.
- Ryser ET, Marth EH (1987b). Fate of *L. monocytogenes* during the manufacture and ripening of Camembert cheese. *J Food Prot*, 50, 372-378.
- Ryser ET, Marth EH (1989). Behavior of *L. monocytogenes* during manufacture and ripening of Brick cheese. *J Dairy Sci*, 72, 838-853.
- Sağun E, Durmaz H, Sancak H (2005b). Otlı peynir Üretiminde Kullanılan Otların Mikrobiyolojik ve Kimyasal Nitelikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8,1-2, 33-38.
- Sağun E, Sancak H, Durmaz H (2001a). Van'da kahvaltı salonlarında tüketime sunulan süt ürünlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri üzerine bir araştırma. *YYÜ Vet Fak Derg*, 12, 1-2, 108-112.
- Sağun E, Sancak YC, İşleyici Ö, Ekici K (2001b). Van ve çevresi süt ve Otlı peynirlerinde *Listeria* türlerinin varlığı ve yaygınlığı üzerine bir araştırma. *Tr J Vet Anim Sci*, 25, 15-19.
- Sağun E, Tarakçı Z, Sancak H, Durmaz H (2005a). Salamura otlu peynirde olgunlaşma süresince mineral madde değişimi. *YYÜ Vet Fak Derg*, 16, 1, 21-25.
- Sagun E, Durmaz H, Tarakci Z, Sagdic O (2006). Antibacterial activities of the extracts of some herbs used in Turkish Herby cheese against *Listeria monocytogenes* serovars. *International Journal of Food Properties*, 9, 255-260.
- Şahin K, Andiç S, Koç Ş (2001). Van ili kentsel alanda ailelerin Otlı peynir ve süt ürünleri alım ve tüketim davranışları. *YYÜ Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 1, 2, 67-73.
- Salihu MD, Junaidu AU, Mang SB, Gulumbe ML, Magaji AA, Ahmed A, Adamu AY, Shittu A, Balarabe I (2008). Occurrence of *Listeria monocytogenes* in smoked fishin Sokoto, Nigeria, *Afr J Biotechnol*, 7, 17, 3082-3084.
- Sallen BA, Rajoharison S, Desverenne S, Quinn F, Mabilat C (1996). Comparative analysis of 16S and 23S rRNA sequences of *Listeria* species. *Int J Syst Bacteriol*, 46, 669-674.
- Sancak H (2005). İnci kefalinde (*Chalcalburnus tarichi*, Pallas 1811) *Listeria* türlerinin varlığı ve yaygınlığı. *YYU Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Van.
- Sancak YC (1989). Van ve yöresinde olgunlaştırılmış olarak tüketime sunulan Otlı peynirlerin mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel kaliteleri üzerine araştırmalar. *AÜ Sağlık Bil Enst, Doktora Tezi*, Ankara.
- Sancak YC, İşleyici Ö, Elibol C, Ekici K (2002). Van'da tüketime sunulan kremalı pastalarda *Listeria* türlerinin varlığının belirlenmesi. *YYÜ Vet Fak Derg*, 13, 1-2, 8-11.
- Sancak YC, İşleyici Ö, Sağun E (2007). Van'da tüketime sunulan bazı et ürünlerinde *Listeria monocytogenes* varlığı. *YYÜ Vet Fak Derg*, 18, 1, 93-99.
- Sancak YC, Kayaardı S, Sağun E ve Ekici K (1996). Otlı peynirlerin kimyasal kompozisyonu, su aktivitesi (a_w) değeri ve mikroorganizmalar arasındaki ilişki. *Yüzüncü Yıl Üniv Sağlık Bil Derg*, 2, 75-79.

- Sarimehmetoğlu B, Kaymaz Ş (1994). Türk salamura beyaz peynirinde yapım ve olgunlaşma aşamalarının *L. monocytogenes* üzerine etkisi. *AÜ Vet Fak Derg*, 41, 2, 234:242.
- Schirmer BCT, Heir E, Lindstedt BA, Møretro T, Langsrud S (2014). Use of used vs. fresh cheese brines and the effect of pH and salt concentration on the survival of *Listeria monocytogenes*. *J Dairy Res*, 81, 113-119.
- Schlech WF III (2000). Foodborne Listeriosis. *Clin Infect Dis*, 31:770-775.
- Schuchat A, Deaver K, Wenger JD, Plikaytis BD (1992). Role of food in sporadic Listeriosis I: case-control study of dietary risk factors. *JAMA*, 267, 2041-2045.
- Schuchat A, Lizano C, Broome C, Swaminathan B, Kim C, Winn K (1991b). Outbreak of neonatal Listeriosis associated with mineral oil. *Pediatr Infect Dis J*, 10, 183-189.
- Schuchat A, Swaminathan B, Broome CV (1991a). Epidemiology of human Listeriosis. *Clin Microbiol Rev*, 4, 169-183.
- Seeliger HPR (1988). Why Listeriosis. *J Infect*, 2, 455-460.
- Seeliger HPR, Jones D (1986). Genus *Listeria*. Section 14, in “Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology” Editors, PHA Sneath, NS Mair, ME Sharpe and JG Holt, 2, Williams & Wilkins, London, 93-98.
- Shakurfow FAA, Buazzi MM, Gamal MAB (2015). Assessment of antimicrobial activity of onion (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*) extracts on *Listeria monocytogenes*; *in vitro* study. *Lebda Medical Journal*, 1, 1 -5.
- Shamloo E, Jalali M, Mirlohi M, Madani G, Metcalf D, Merasi MR (2015). Prevalence of *Listeria* species in raw milk and traditional dairy products in Isfahan, Iran. *Int J Env Health Eng*, 4,1.
- Shapton DA, Shapton NF (1998). Pathogenicity and Pathogen Profiles. Chapter 10, in ‘Principles and Practices for the Safe Processing of Foods’, Woodhead publishing limited, Cambridge, England.
- Silva IMM, Almeida RCC, Alves MAO, Almeida PF (2003). Occurrence of *Listeria* spp. in critical control points and the environment of Minas Frescal cheese processing. *Int J Food Microbiol*, 81, 3, 241-248.
- Silva MCD, Hofer E, Tibana A (1998). Incidence of *L. monocytogenes* in cheese produced in Rio de Janeiro, Brazil. *J Food Prot*, 61, 354-356.
- Şireli UT, Erol İ, Şahin S, Terzi G, Gürbüz OA (2002). Tavuk kıyma, köfte ve burgerlerinde *Listeria* türlerinin varlığı ve kontaminasyon düzeyinin belirlenmesi. *Turk J Vet Anim Sci*, 26, 12,71-76.
- Solano-Lo’pez C, Herná’ndez-Sa’nchez H (2000). Behaviour of *Listeria monocytogenes* during the manufacture and ripening of Manchego and Chihuahua Mexican cheeses. *Int J Food Microbiol*, 62, 149-153.
- Sönmez E (2008). *L. monocytogenes*. “Enfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi Etkenlere Göre Enfeksiyonlar 2”, Ed: Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M, 3. Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri Ltd Şti, İstanbul.

- Sönmezsoy A (1993). Kozluk-Batman Bölgesinde üretilen ve satışa sunulan Otlu peynirlerin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri üzerine bir araştırma. YYÜ Fen Bil Enst, Y Lisans Tezi, Van.
- Sorrells KM, Enigl DC (1990). Effect of pH, acidulant, sodium chloride and temperature on the growth of *L. monocytogenes*. *J Food Safety*, 11, 31-37.
- Takahashi H, Kuramoto S, Miya S, Koiso H, Kuda T, Kimura B (2011). Use of commercially available antimicrobial compounds for prevention of *Listeria monocytogenes* growth in ready-to-eat minced tuna and salmon roe during shelf life. *J Food Protect*, 74, 994-998.
- Tarakçı Z (1997). Otlu peynirlerin çeşitli özelliklerine lor kullanımı, ambalaj materyali ve olgunlaşma süresinin etkisi. YYÜ Fen Bil Enst, Doktora Tezi, Van.
- Tarakçı Z, Coşkun H, Tunçtürk Y (2004). Some properties of fresh and ripened herby cheese, a traditional variety produced in Turkey. *Food Technol Biotechnol*, 42, 1, 47-50.
- Tekay F, Özbek E, Kazancı E, Okur N, Demirel M, İpek MŞ (2014). *Listeria monocytogenes* serotip 4b'ye bağlı neonatal sepsis: Bir olgu ve literatür derlemesi. *Dicle Medical Journal*, 41, 3, 599-602.
- Tekinşen KK (2004). Hakkari ve çevresinde üretilen Otlu peynirlerin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *Vet. Bil Derg*, 20, 2, 79-85.
- Tekinşen KK, Özdemir Z (2006). Prevalence of foodborne pathogens in Turkish Van otlı (Herb) cheese. *Food Control*, 17, 707-711.
- Tekinşen OC (2000). Peynir Teknolojisi. "Süt Ürünleri Teknolojisi", 3. Baskı, Selçuk Üniv Basımevi, Konya.
- Tekinşen OC, Atasever M, Keleş A (1997). Süt Ürünleri Üretimi ve Kontrolü. SÜ Basımevi, Konya, Mimoza Basım Yayım ve Dağıtım AŞ.
- Temiz A (1994). Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri. Şafak Matbaacılık Ltd Şti, Ankara.
- Terplan VG (1989). *Listeria* lar, gıda maddelerinde bulunuşu ve sağlık yönünden önemi. Mikroorganizmalar ile gıda teknolojisi ve gıda hijyeni arasındaki ilişkiye bir örnek, *Listeria*, Seminer, İÜ Vet Fak, İstanbul "Alınmıştır" Güven A, Patır B (1998). Elazığ ilinde tüketime sunulan et ve bazı et ürünlerinde *Listeria* türlerinin araştırılması, *Tr J Vet Anim Sci*, 22, 205-212.
- Testereci H, Ekin S, Dede S, Sayılğan S (1995). Van yöresinde tüketilen Otlu peynirlerde β -karoten ve vitamin C tayini. *Yüzünü Yıl Üniv Zir Fak Derg*, 5, 101-108.
- Topalcengiz Z, Danyluk MD (2017). Thermal inactivation responses of acid adapted and non-adapted stationary phase Shiga toxin-producing *E. coli* (STEC), *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes*'in orange juice. *Food Control*, 72, A, 73-82.
- Türk Gıda Kodeksi (TGK) (2011). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği, gıda güvenilirliği kriteri. Resmi Gazete Sayı: 28157.
- Üçüncü M (2004). A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi, Cilt I ve II, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri. İzmir.

- Ulu-Botan E, Ersarı SS, Ergün EB, Toupchizadegan S, Aydın T, Karahocagil MK (2017). Van İl merkezinde bir aile sağlığı merkezine başvuran erişkinlerde antibiyotik kullanımı ve etkileyen faktörler. *Van Tıp Derg*, 24, 1.
- Ulusal Mikrobiyoloji Standartları (UMS)(2015a). Listeriyozun (*Listeria monocytogenes* enfeksiyonu) Mikrobiyolojik Tanısı. <http://mikrobiyoloji.thsk.saglik.gov.tr/Dosya/tani-rehberi/bakteriyoloji/UMS-B-MT-14-Listeriyoz.pdf>. Erişim Tarihi: 31.10.2016.
- Ulusal Mikrobiyoloji Standartları (UMS) (2015b). McFarland Baryum Sülfat Bulanıklık Standardı Hazırlanması. AMD-TP-02, <http://mikrobiyoloji.thsk.saglik.gov.tr/Dosya/tani-rehberi/uamdss/05-AMD-TP-02-McFarland-bulaniklik-standardi-hazirlanmasi.pdf>. Erişim Tarihi: 20.10.2015.
- Üner A (2012). Laktik asit bakterileri Tarafından Üretilen Antimikrobiyal Maddelerin Gıda Patojeni Olan Mayalar Üzerine Etkisinin İncelenmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Uraz G, Yücel N (1998). *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* ve benzerlerinin (*Yersinia kristensenii*, *Yersinia frederiksenii*, *Yersinia intermedia*) çiğ süt örneklerinden izolasyonu. *Tr J of Agriculture and Forestry*, 22, 463-468.
- USDA Food Safety and Inspection Service (FSIS) (2003). Quantitative Assessment of Relative Risk to Public Health From Foodborne *Listeria monocytogenes* Among Selected Categories of Ready-to-Eat Foods. <https://www.fda.gov/downloads/Food/FoodScienceResearch/UCM197330.pdf>. Erişim Tarihi: 04.08.2017.
- Visintine CM, Oleske JM, Nahmias AJ (1977). *Listeria monocytogenes* infection in infants and children. *Am J Dis Child*, 131, 393-397
- Vogel, B. F., Hansen LT, Mordhorst H, Gram L (2010). The survival of *Listeria monocytogenes* during long term desiccation is facilitated by sodium chloride and organic material. *Int J Food Microbiol*, 140, 192-200.
- Wagner M, McLauchli J (2008). Biology. In 'Handbook of *Listeria monocytogenes*', Ed: Liu D, CRC Press, New York.
- Walker SJ, Archer P and Banks JG (1990). Growth of *L. monocytogenes* at refrigeration temperatures. *J Appl Bacteriol*, 68, 157-162.
- Weinberg ED (1984). Pregnancy-associated depression of cell-mediated immunity. *Rev Infect Dis*, 6, 814-831.
- Weller D, Andrus A, Wiedmann M, den Bakker HC (2015). *Listeria booriae* sp. nov. and *Listeria newyorkensis* sp. nov., from food processing environments in the USA. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 65, 286-292.
- Winn W, Allen S, Janda W, Koneman E, Procop G, Schreckenberger P, Woods G (2006). Koneman's Color Atlas And Textbook of Diagnostic Microbiology. Chapter 14, in "Aerobic and Facultative Gram-Positive Bacill". Lippincott Williams & Wilkins, 6th Ed, Baltimore, MD, 766-773.
- Yalçın H, Can ÖP (2013). Geleneksel yöntemle üretilen sucuklarda *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* ve koliform varlığının araştırılması. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 19, 4, 705-708.

- Yavuz M, Korukluoğlu M (2010). *L. monocytogenes*'in gıdalardaki önemi ve insan sağlığı üzerine etkileri. *UÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24, 1, 1-10.
- Yenipınar U, Köşker H, Karacaoğlu S (2014). Turizmde yerel yiyeceklerin önemi ve coğrafi işaretleme: Van Otlı peyniri. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 2/2, 13-23.
- Yetişmeyen A (1995). Süt Teknolojisi. AÜ Zir Fak Yay No: 1420, Ankara.
- Yetişmeyen A (1997). Otlı peynir üretim tekniğinin ve kalite özelliklerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma. *Tr J Agricult Forest*, 21, 237-245.
- Yetişmeyen A, Yıldırım M, Yıldırım Z (1992). Ankara piyasasında satışa sunulan Otlı peynirlerin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal niteliklerinin belirlenmesi. AÜ Zir Fak Yay: 1273, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler, 706, 1-17, Ankara.
- Yıldırım (2005). Beyaz peynir yapımında bazı probiyotiklerin kullanılmasının *Listeria monocytogenes* üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bil Enst, Doktora Tezi.
- Yousef AE, Marth EH (1988). Behavior of *Listeria monocytogenes* during the manufacture and storage of colby cheese. *J Food Protec*, 51, 1, 12-15.
- Yousef AE, Marth EH (1990). Fate of *L. monocytogenes* during the manufacture and ripening of Parmesan cheese, *J Dairy Sci*, 73, 3351-3356.
- Yücecan S (2016). Süt ve ürünlerinin optimal beslenmemizdeki yeri ve önemi. http://www.asuder.org.tr/wp-content/uploads/2016/03/sevinc_yucesan.pdf. Erişim Tarihi:19.06.2017.
- Yücel N, Çıtak S, Önder M (2005). Prevalence and antibiotic resistance of *Listeria* species in meat products in Ankara, Turkey. *Food Microbiology*, 22, 241-245.
- Zarei M, Pourmahdi Borujeni M, Khezzadeh M (2012). Comparing the effect of NaCl and KCl on the growth of *Listeria monocytogenes* with a view to NaCl replacement. *Iranian Journal of Veterinary Research*, Shiraz University, 13, 2, Ser. No. 39.

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Ankara’da doğdu. İlköğrenimini Ankara Bilgi İlkokulu’nda bitirdi. Ortaokulu Ankara Turhan Feyzioğlu İlköğretim Okulunda, liseyi ise Ankara Gazi Lisesi’nde (Süper Lise Bölümü) tamamladı. 2001 yılında girdiği Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi’nden 2007 yılında “Veteriner Hekim” ünvanı alarak mezun oldu. Temmuz 2010 tarihinde Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans eğitimini tamamladı ve aynı yıl aynı anabilim dalında Doktora eğitimine başladı.



EKLER

EK 1. Festalar

Referans suş

AAAAACATTAATCGATAGCTAATACGACGAGTTGGATTAAATAATAACAAT
GTATTATTATACCACGGAGATGCAGTGACTCATGTGCCGCCTACAATACGTT
ACAAAGATGGNAATGAATATATTGTTGTGGAGAAAAAGAAGATATCCGTCA
TTCAAAATAATGCAGACATTCGTGTTGTGAAGGCAGTTTCTAGCCCAACCTA
TCCAGGTGCTCTAGTAACATCGAAATCAGCATTAGTAGATAATCAACCACA
TCTTCTCCCTGTAGTACGTGATTCATTAACACTCATCAGTGATTTGGCAGGT
ATGACTAATCATGACAATGTCATCATTATACAAAATGCCACTATCTCTGACG
TTAGCTACGCGATAAATACTTTAGTGGAAGATGGAATGATGAATATGCTC
AAGCTCATACTTCTGTATGTGCAGAAATTGATTATGATGACGAAATGGCTTA
TGGTGTATCACATTTAATTGCTACATTAGGTACAGCGATTAAAGCTGTCAAT
TTCAGCTCGAATGTATACTTCGTTGCATTCATTGAACGGTTTATGGACGACG
AAGTCATTACTTTTACTCCAATTTTCTACTAAGAGAATGTTATTAATGCTACC
AGATCTTCGTAATTTTTTATCGATGTTGTTACTATGTATCTTGCAAACGGTTT
TTCTAGGGGNNNNNNNCCNNNNNNNCCNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN

Saha A

NCCCGGAATAGATCTAATAGTATATANCAGGATTGGATTACAATAAAAAACA
ATGTATTAGTATACCACGGAGATGCAGTGACAAATGTGCCGCCAAGAAAAG
GTTACAAAGATGGAAATGAATATATCGTTGTGGAGAAAAAGAAGAAATCCA
TCAATCAAAATAATGCAGACATTCAAGTTGTGAATGCAATTTTCGAGCCTAA
CCTATCCAGGTGCTCTCGTAAAAGCGAATTCGGAATTAGTAGAAAATCAAC
CAGATGTTCTCCCTGTAAAACGTGATTCATTAACACTCAGCATTGATTTGCC
AGGTATGACTAATCAAGACAATAAAATCGTTGTAAAAAATGCCACTAAATC
AAACGTTAACAACGCAGTAAATACATTAGTGGAAGATGGAATGAAAAAT
ATGCTCAAGCTTATCCAAATGTAAGTGCAAAAATTGATTATGATGACGAAA
TGGCTTACAGTGAATCACAATTAATTGCGAAATTTGGTACAGCATTTAAAGC
TGTAATAATAGCTTGAATGTAACTTCGGCGCAATCAGTGAAGGGAAAAT
GCAAGAAGAAGTCATTAGTTTTAAACAAATTTACTATAACGTGAATGTAAAT
GAACCTACAAGACCTTCCAGATTTTTTCGGCAAAGCTGTTACTAAAGAGATG
CCAAGCCCCCTAAAANNNNNNGGGAGGNGGNGGNGGNGGNGGGGGGNGC
CGGGGGGGGGGGGGGGGGGGCGGGNGGCGGGGGCGGGGGGNGGCGGGGGGGGG
CGGGGGGGGGGCCGGGCCCGCCGGG

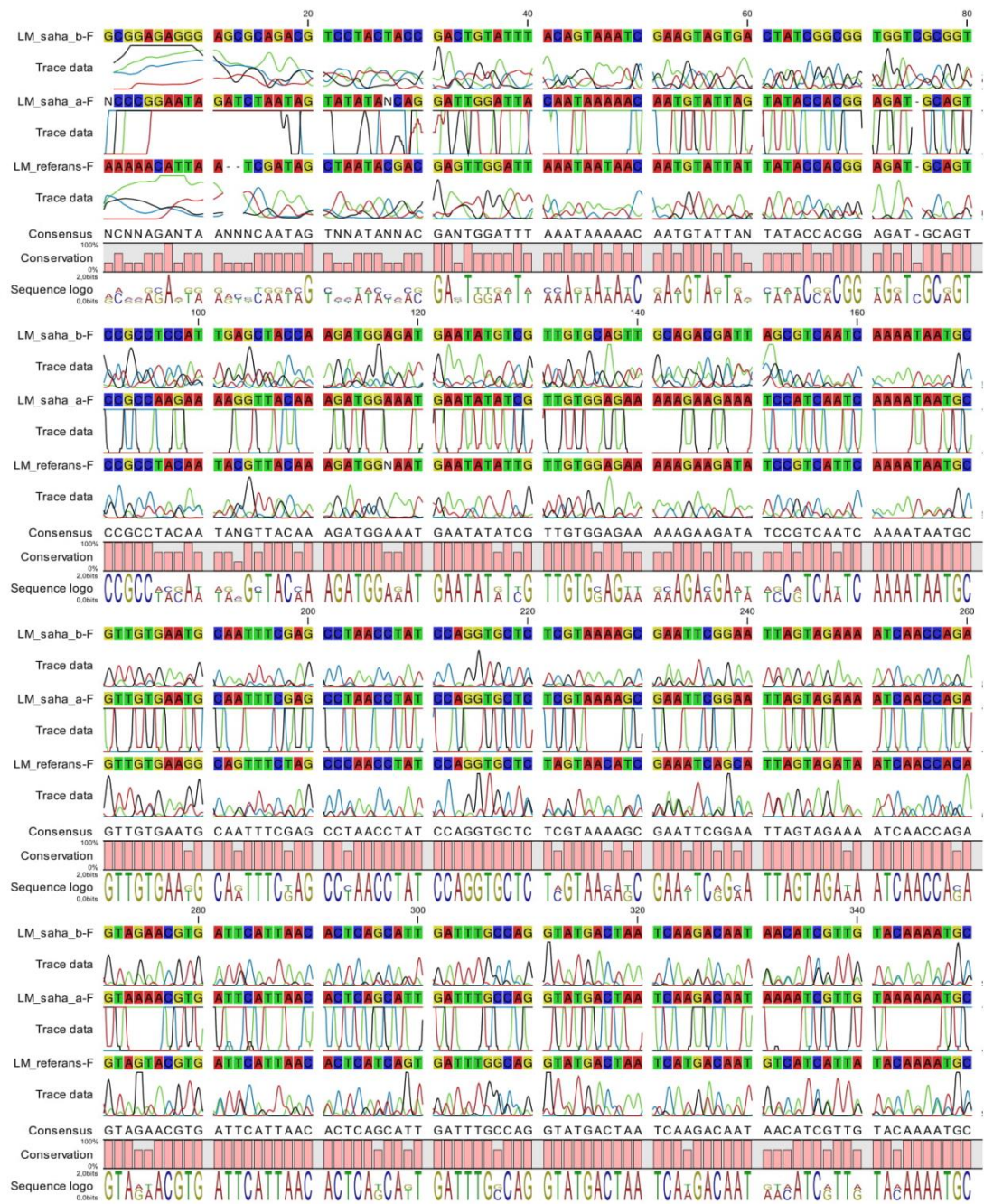
Saha B

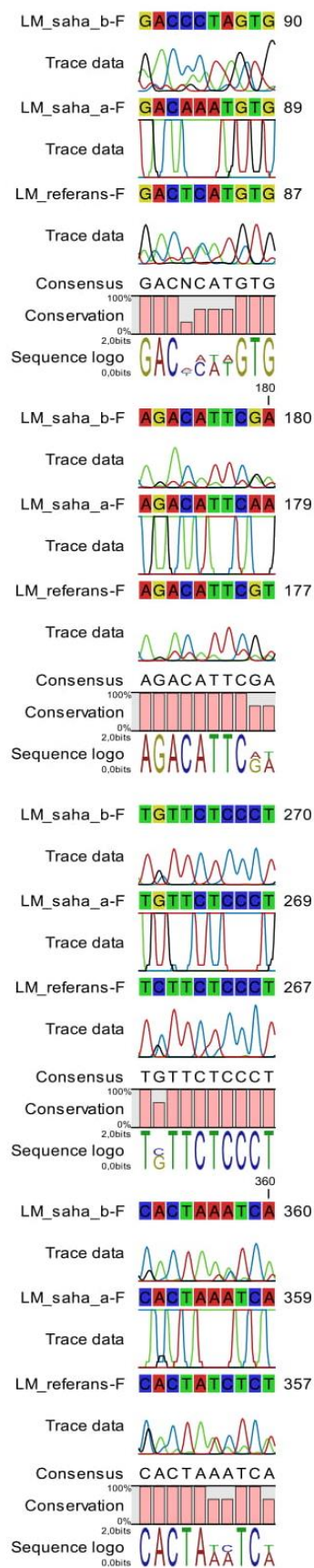
GCGGAGAGGGAGCGCAGACGTCCTACTACCGACTGTATTTACAGTAAATCG
AAGTAGTGACTATCGGCGGTGGTCGCGGTGACCCTAGTGCCGCCTCCATTG
AGCTACCAAGATGGAGATGAATATGTCGTTGTGCAGTTGCAGACGATTAGC
GTCAATCAAAATAATGCAGACATTCGAGTTGTGAATGCAATTTTCGAGCCTA
ACCTATCCAGGTGCTCTCGTAAAAGCGAATTCGGAATTAGTAGAAAATCAA
CCAGATGTTCTCCCTGTAGAACGTGATTCATTAACACTCAGCATTGATTTGC
CAGGTATGACTAATCAAGACAATAACATCGTTGTACAAAATGCCACTAAAT

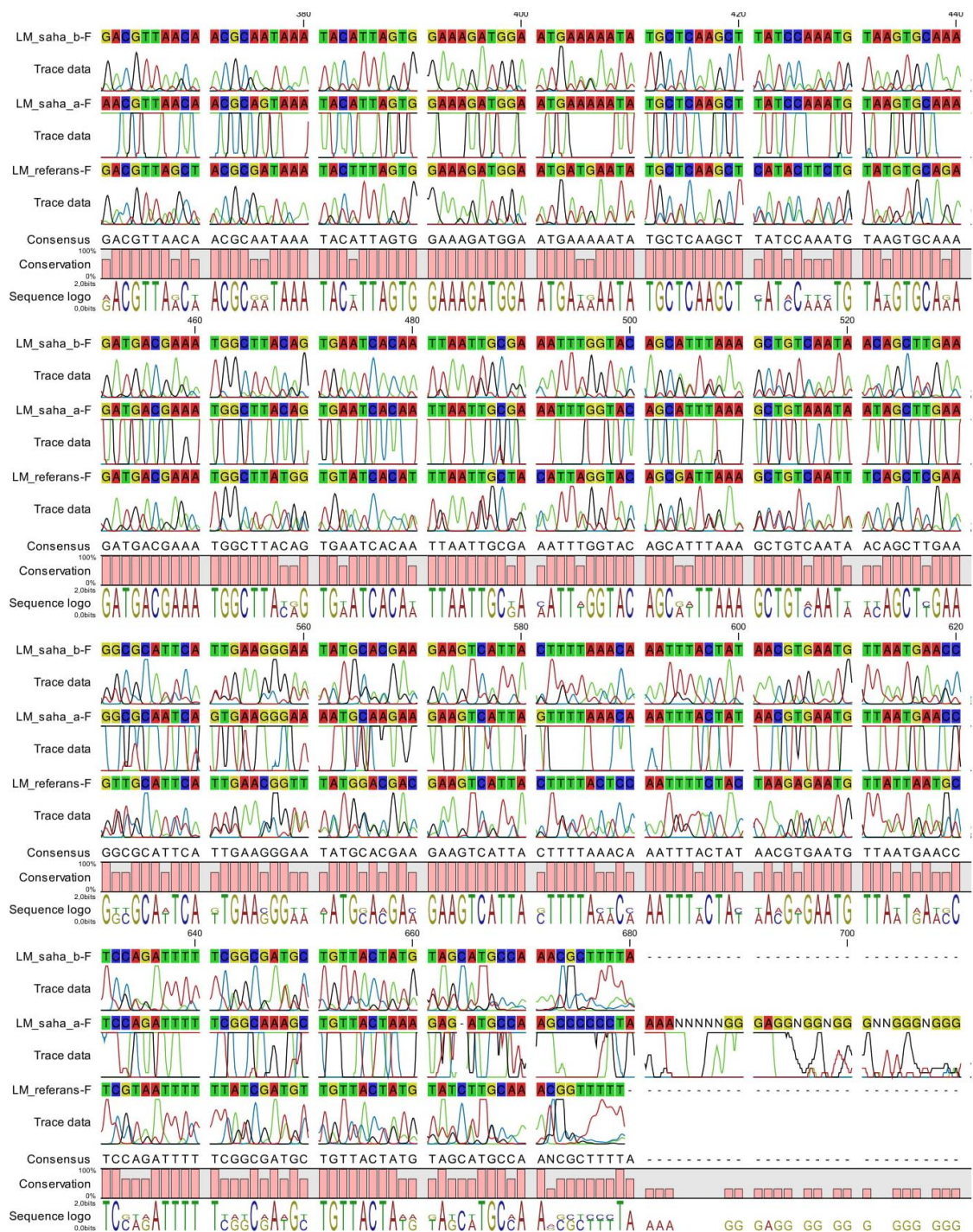
CAGACGTTAACAACGCAATAAATACATTAGTGGAAAGATGGAATGAAAAAT
ATGCTCAAGCTTATCCAAATGTAAGTGCAAAAATTGATTATGATGACGAAA
TGGCTTACAGTGAATCACAATTAATTGCGAAATTTGGTACAGCATTTAAAGC
TGTCATAACAGCTTGAATGTAAACTTCGGCGCATTTCATTGAAGGGAATAT
GCACGAAGAAGTCATTACTTTTAAACAAATTTACTATAACGTGAATGTTAAT
GAACCTACCAGACCTTCCAGATTTTTCGGCGATGCTGTTACTATGTAGCATG
CCAAACGCTTTTATTAGGGGNNNGNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN
NNNNNNNNNNNN



EK 2. Alignment







LM_saha_b-F AATTGATTAT 450



LM_saha_a-F AATTGATTAT 449



LM_referans-F AATTGATTAT 447



Consensus AATTGATTAT



LM_saha_b-F TGTAAACTTC 540



LM_saha_a-F TGTAAACTTC 539



LM_referans-F TGTAAACTTC 537



Consensus TGTAAACTTC



LM_saha_b-F TACCAGACCT 630



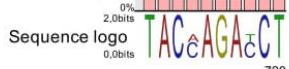
LM_saha_a-F TACCAGACCT 629



LM_referans-F TACCAGACCT 627



Consensus TACCAGACCT



LM_saha_b-F ----- 680

Trace data

LM_saha_a-F GGGNGGG 718



LM_referans-F ----- 676

Trace data

Consensus -----





LM_saha_b-F - - - - - 680

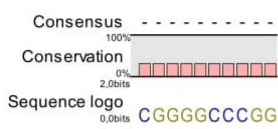
Trace data

LM_saha_a-F GGGGCGGG 808

Trace data

LM_referans-F - - - - - 676

Trace data



LM_saha_b-F - - - - - 680

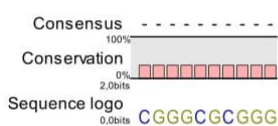
Trace data

LM_saha_a-F GGGGCGGG 898

Trace data

LM_referans-F - - - - - 676

Trace data



LM_saha_b-F - - - - - 680

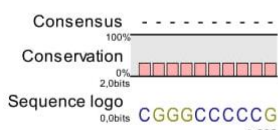
Trace data

LM_saha_a-F GGGGCGGGG 988

Trace data

LM_referans-F - - - - - 676

Trace data



LM_saha_b-F - - - - - 680

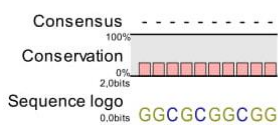
Trace data

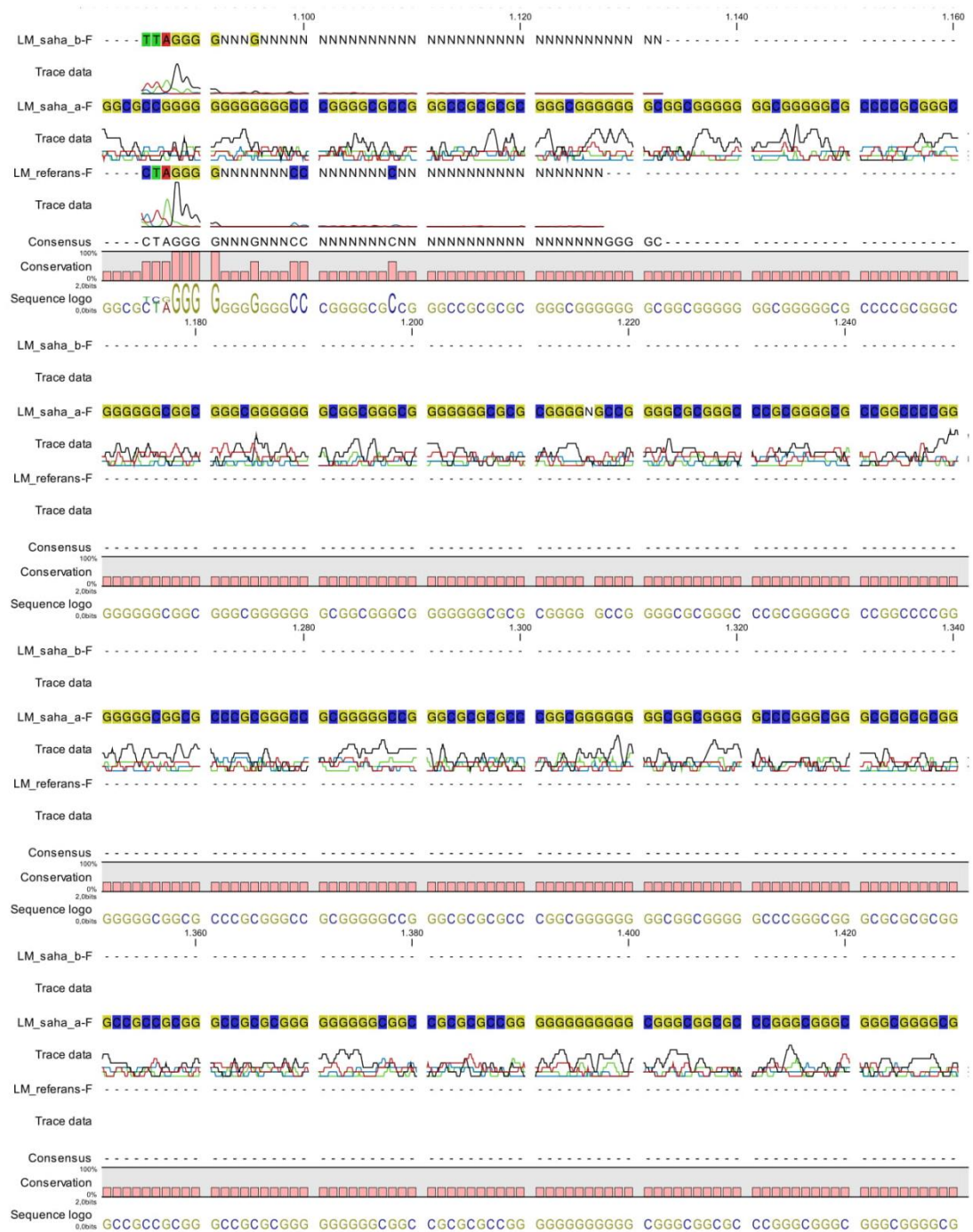
LM_saha_a-F GGGGCGGGGG 1078

Trace data

LM_referans-F - - - - - 676

Trace data





LM_saha_b-F - - - - - 728

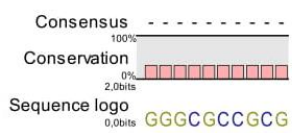
Trace data

LM_saha_a-F GGGGCGCGG 1168

Trace data

LM_referans-F - - - - - 719

Trace data



LM_saha_b-F - - - - - 728

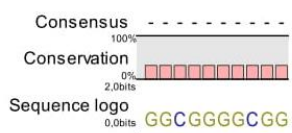
Trace data

LM_saha_a-F GG GGGGCGG 1258

Trace data

LM_referans-F - - - - - 719

Trace data



LM_saha_b-F - - - - - 728

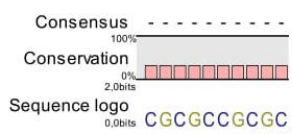
Trace data

LM_saha_a-F GGGGCGCGG 1348

Trace data

LM_referans-F - - - - - 719

Trace data



LM_saha_b-F - - - - - 728

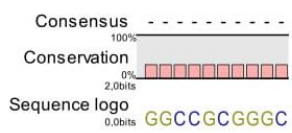
Trace data

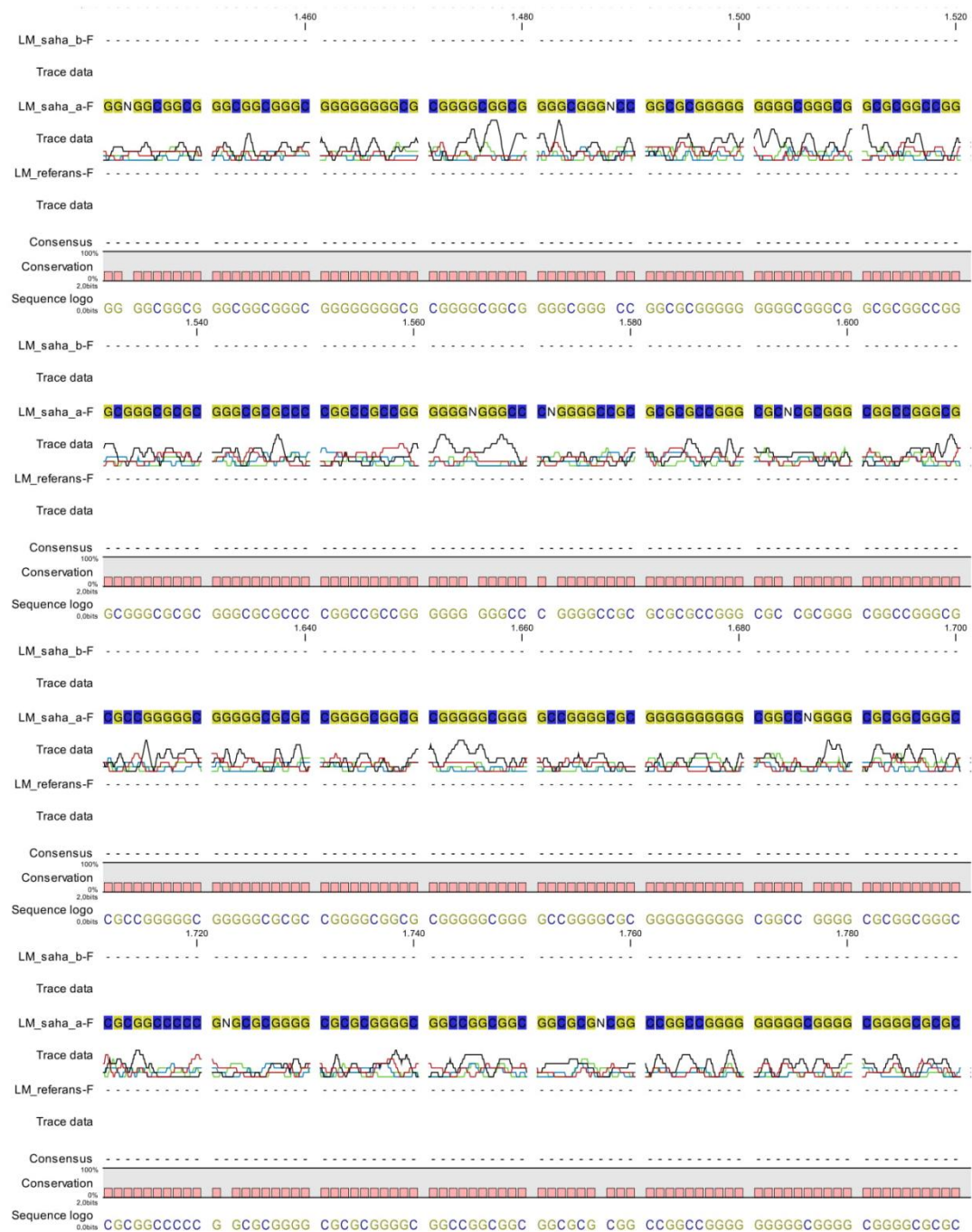
LM_saha_a-F GGGGCGGGG 1438

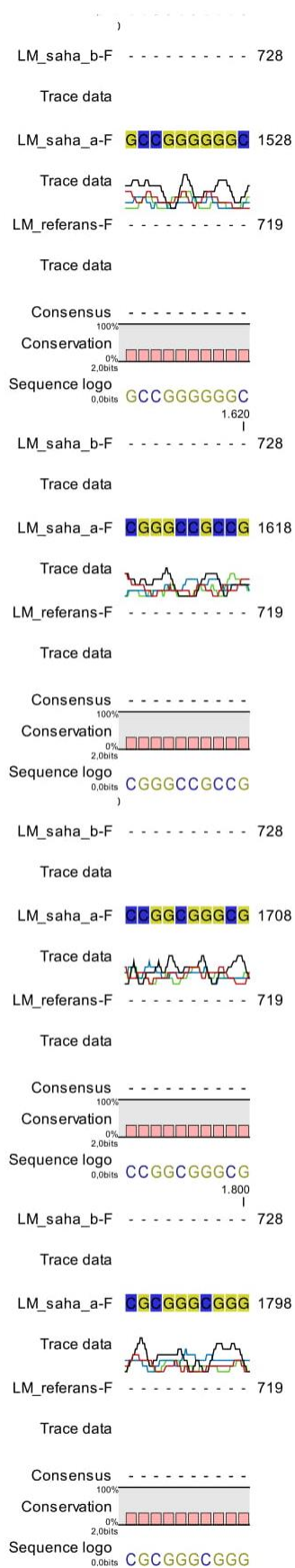
Trace data

LM_referans-F - - - - - 719

Trace data







LM_saha_b-F ----- 728

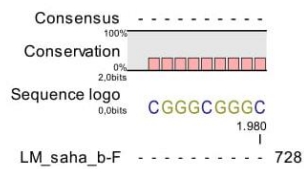
Trace data

LM_saha_a-F N GGG GGG 1888

Trace data

LM_referans-F ----- 719

Trace data



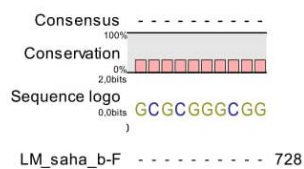
Trace data

LM_saha_a-F G G G G G G G G 1978

Trace data

LM_referans-F ----- 719

Trace data



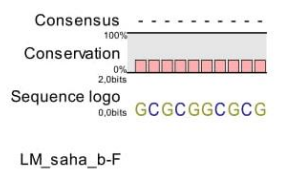
Trace data

LM_saha_a-F G G G G G G G G 2068

Trace data

LM_referans-F ----- 719

Trace data



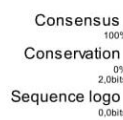
Trace data

LM_saha_a-F

Trace data

LM_referans-F

Trace data



EK 3. Etik Kurul Raporu



**T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
ONAY BELGESİ**

**YUZUNCU YIL UNIVERSITY (TURKEY)
ANIMAL RESEARCHES LOCAL ETHIC COMMITTEE
APPROVAL CERTIFICATE**

Araştırmanın Adı / Title of the Research: Otlı Peynirlerde *Listeria monocytogenes*'in Olgunlaşma Süresince Canlılığı ve Antibiyotik Dirençliliklerinin Belirlenmesi
Identification of *Listeria monocytogenes* in Herby Cheese During Ripening and Viability of Antibiotic Resistance

Araştırmacı(lar) / Investigator(s): Yürütücü / Chief investigator: Prof. Dr. Yakup Can SANCAK
Yardımcı Araştırmacı(lar) / Co-investigator(s): Arş. Gör. Rabia Mehtap TUNCAY

Araştırmada kullanılacak hayvanlar / Animals to be used in the research:

Tür / species: Sayı / Numbers:

Yaş / Age: Cinsiyet / Sex:

Araştırmanın Öngörülen Başlama Tarihi / Proposed Research Starting Date:

Araştırmanın Öngörülen Bitiş Tarihi / Proposed Research Completion Date:

Dosya no / File no:

Karar:

Yukarıda bilgileri verilen planlanan araştırma projesi için Hayvan Deneyleri Etik Kurul Onayı gerekmemektedir. Tarih: 26/12/2017 ; Karar no: 2017/12

Decision:

The proposed research project detailed above does not need Animal Researches Ethic Committee

Approval. Date: 26/12/2017 Decision number 2017/12

	BAŞKAN/CHAIR Prof. Dr. Semiha DEDE	
ÜYE Prof. Dr. N. Tuğba BİNGÖL	ÜYE Prof. Dr. Siddik KESKİN	ÜYE Prof. Dr. Suphi DENİZ
ÜYE Prof. Dr. Nalan ÖZDAL	ÜYE Doç. Dr. Atilla DÜRMÜŞ	ÜYE Doç. Dr. Yıldray BAŞBUĞAN
ÜYE Yrd. Doç. Dr. Ferda KARAKUŞ	ÜYE Yrd. Doç. Dr. Oruc ALLAHVERDİYEV	ÜYE Yrd. Doç. Dr. Canser Yılmaz DEMİR
ÜYE Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul KANKAYA	ÜYE Yrd. Doç. Dr. Hacer ŞAHİN AYDINYURT	ÜYE Vet. Hek. İsmail Hakkı BEHÇET
ÜYE Zir. Müh. Kenan YILDIRIMOĞLU		

EK 4. İntihal Raporu

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU	
Tarih: 11.06.2018 Tez Başlığı / Konusu: Otlı peynirlerde <i>Listeria monocytogenes</i>'in olgunlaşma süresince canlılığı ve antibiyotik dirençliliklerinin belirlenmesi Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 110 sayfalık kısmına ilişkin, 11/06/2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 12 (Oniki)'dir. Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir: - Kabul ve onay sayfası hariç, - Teşekkür hariç, - İçindekiler hariç, - Simge ve kısaltmalar hariç, - Gereç ve yöntemler hariç, - Kaynakça hariç, - Alıntılar hariç, - Tezden çıkan yayınlar hariç, - 7 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words) Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. Gereğini bilgilerinize arz ederim.  Rabia Mehtap TUNCAY	
Adı Soyadı: Rabia Mehtap TUNCAY Öğrenci No: 9930220001 Anabilim Dalı: Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Programı: Veteriner / Besin Hijyeni ve Teknolojisi Statüsü: Y.Lisans ☐ Doktora ☒	
DANIŞMAN ONAYI UYGUNDUR  Prof. Dr. Yakup Can SANCAK	ENSTİTÜ ONAYI UYGUNDUR  (Unvan, Ad Soyad, İmza)