



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İSTANBUL VE ŞANLIURFA'DA SATIŞA SUNULAN URFA
PEYNİRLERİNİN KOAGÜLAZ POZİTİF *STAPHYLOCOCCUS
AUREUS* YÖNÜYLE KARŞILAŞTIRILMASI**

K. KÜBRA BİNGÖL

BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. SİNE ÖZMEN TOĞAY

İSTANBUL-2016

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında benden desteğini esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Sine ÖZMEN TOğAY'a, bana her konuda destek olan Anabilim Dalı başkanımız Sayın Prof. Dr. Muazzez GARİPAğAOğLU'na, çalışma boyunca maddi ve manevi yardımları için Sayın Prof. Dr. Harun AKSU'ya, Mikrobiyoloji laboratuvarında görevli çok değerli arkadaşlarım Fatma KOÇ'a, Derya KEÇECİ'ye ve Yasin KEDERLİ'ye, her konuda bana destek veren aileme çok teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI	i
BEYAN	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ	vi
RESİMLER VE TABLOLAR LİSTESİ	vii
1.ÖZET	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	5
4.1. PEYNİR VE PEYNİR ÇEŞİTLERİ	5
4.1.1. Peynir	5
4.1.2. Peynir Çeşitleri	6
4.1.2.1 Urfa Peyniri	7
4.1.3. Peynirin Mikrobiyolojik Kalitesi	8
4.1.3.1. Urfa Peyniri'nin Mikrobiyel Kalitesi	13
4.2. STAFİLOKOKLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ	15
4.2.1. <i>Staphylococcus aureus</i> 'un Biyokimyasal ve Patojenik Özellikleri	15
4.2.2. Stafilokokal Enterotoksinler	19
4.2.3. <i>S. aureus</i> Kaynaklı Gıda Zehirlenmeleri	21
5. MATERYAL VE METOT	25
5.1. MATERYAL	25
5.1.1. Örneklerin Toplanması	25
5.1.2. Kullanılan Besiyerleri ve Çözeltiler	25
5.1.2.1. Baird Parker Agar	25
5.1.2.2. Tryptic Soy Agar	26
5.1.2.3. Tryptic Soy Broth.....	27
5.1.2.4. Mannitol Salt Phenol-Red Agar	27
5.1.2.5. DNase Test Agar	28
5.1.2.6. Orsab Oxoid Agar	28

3.1.2.7. Hidrojen Peroksit (H ₂ O ₂)	29
5.1.2.8. Bactident® Coagulase.....	29
5.1.2.9. Serum Fizyolojik (SF).....	29
5.2.METOT	29
5.2.1. Örneklerde <i>S. aureus</i> Sayımı ve İzolasyonu	29
5.2.2. <i>S. aureus</i> İzolatlarına Uygulanan Biyokimyasal Testler	32
5.2.2.1. Gram Boyama	32
5.2.2.2. Koagülaz testi.....	32
5.2.2.3. Katalaz Testi.....	33
5.2.2.4. DNaz Testi	33
5.2.2.5. Mannitol Fermentasyon Testi	34
5.2.2.6. Metisilin Direnci Testi	35
6. BULGULAR	36
7. TARTIŞMA	42
8. SONUÇ.....	49
10. KAYNAKLAR	50
11. ÖZGEÇMİŞ.....	61

KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ

- AB** : Avrupa Birliği
- ABD** : Amerika Birleşik Devletleri
- BPA** : Baird Parker Agar
- DNase** : Deoksiribonuklease
- DSÖ** : Dünya Sağlık Örgütü
- EDTA** : Ethylenediaminotetraacetic Acid
- g** : Gram
- GAP** : Güneydoğu Anadolu Projesi
- H₂O₂** : Hidrojen Peroksit
- HCl** : Hdroklorik asit
- ISO** : International Organization for Standardization
- Kob** : Koloni Oluşturan Birim
- MRSA** : Metisilin Dirençli *Staphylococcus aureus*
- NB** : Nutrient Broth
- SE** : Stafilokok Kaynaklı Enterotoksinler
- SF** : Serum Fizyolojik
- TAMB** : Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri
- TSA** : Triptik Soy Agar
- TSB** : Triptik Soy Broth
- TSST-1**: Toksik Şok Sendromu Toksini-1
- mg** : Mikrogram
- vb** : Ve Benzeri

RESİMLER VE TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Resim 5.1.2.1.1. Sterilize Edilen BPA besiyeri	26
Resim 5.2.1.1. Numaralandırılmış Steril Poşetler	30
Resim 5.2.1.2. Baird Parker Agar'da tipik ve atipik <i>Staphylococcus aureus</i> Kolonilerinin Görünümü	31
Resim 5.2.1.3. Stoklanan İzolatlar	31
Resim 5.2.3.2.1. Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus aureus</i> İzolatlarının Tüp Aglütinasyon Testi Görünümü	33
Resim 5.2.3.4.1. Pozitif DNaz <i>S. aureus</i> 'ların Görünümü	34
Resim 5.2.3.5.1. Mannitol Pozitif ve Mannitol Negatif İzolatların Görünümü	35
Resim 5.2.3.6.1. Metisilin Testi Sonucu <i>S. aureus</i> 'ların Görünümü	35
Resim 6.1. Gram pozitif <i>S. aureus</i> İzolatlarının Mikroskopik Görünümü	38
Tablo 4.1. Türk Gıda Kodeksi'nde Peynirler İçin Belirlenen Mikrobiyolojik Limitler	12
Tablo 6.1. Peynirlerin İllere ve Niteliklerine Göre İncelenmesi	36
Tablo 6.2. <i>S. Aureus</i> Pozitif Bulunan Örneklerin İllere Göre Dağılımı	36
Tablo 6.3. Urfa Peyniri Örneklerinde <i>S. aureus</i> Sayım Sonuçları	37
Tablo 6.4. İzolatların Bazı Biyokimyasal Test Sonuçları	39
Tablo 6.5. İzolatların Bazı Biyokimyasal Test Sonuçları	40

1.ÖZET

İSTANBUL VE ŞANLIURFA'DA SATIŞA SUNULAN URFA PEYNİRLERİNİN KOAGÜLAZ POZİTİF *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* YÖNÜYLE KARŞILAŞTIRILMASI

Urfa peyniri, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde özellikle Şanlıurfa'da çok tüketilen bir süt ürünüdür. Geleneksel olarak çiğ süttten, hijyenik olmayan şartlarda üretilen Urfa peynirinin son yıllarda endüstriyel üretimi artış göstermektedir. Bu çalışmada, İstanbul ve Şanlıurfa'da satılan Urfa peynirlerinin gıda kaynaklı intoksikasyon etmeni bir patojen olan koagülaz pozitif *Staphylococcus aureus* yönüyle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca izolatların patojenlikte önemli rol oynayan DNaz enzim aktivitesi ve metisiline direnç özellikleri de değerlendirilmiştir. Çalışmada incelenen 52 adet Urfa peynir örneğinin Baird Parker Agar'a yapılan ekimleri sonucu toplam 48 adet örnekte (% 92) şüpheli *Staphylococcus aureus* kolonileri yönüyle üreme olduğu belirlenmiştir. Örneklerde ortalama *S. aureus* yükünün 4,48 log kob/g olduğu, elde edilen 64 adet (25'i tipik, 39'u atipik) *Staphylococcus aureus* şüpheli izolatın 22'sinin (% 34.37) koagülaz testinde pozitif reaksiyon verdiği belirlenmiştir. Bunlardan 21'inin Şanlıurfa'dan, 1'inin ise İstanbul'dan alınan peynir örneklerinden elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen 64 adet *Staphylococcus aureus* izolatının 20 (% 31,25)'sinin metisiline dirençli olduğu, 31 (% 48,43) izolatın ise DNaz pozitif (14 tanesinin tipik, 17 tanesinin ise atipik) olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak Şanlıurfa'da satılan Urfa peynirlerinin, İstanbul'da satılan Urfa peynirlerine göre koagülaz pozitif *S. aureus* yönünden daha riskli olduğu, ancak İstanbul'da açıkta veya pakette satılan Urfa peynirlerinin *S. aureus* yükünün de yüksek olduğu belirlenmiştir. Halk sağlığını tehdit eden bu peynirlerin üretiminde süt sağımı, pastörizasyon, üretim ve saklama koşullarının iyileştirilmesi ve üretimde hijyen kurallarına uyulması gerektiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Urfa peyniri, *S. aureus*, koagülaz, metisilin direnci, DNaz

2. ABSTRACT

COMPARISON OF URFA CHEESE IN POINT OF COAGULASE POSITIVE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* SOLD IN ISTANBUL AND SANLIURFA

Urfa cheese is a dairy product which is commonly consumed in Southeastern Anatolia Region especially in Sanliurfa. In recent years industrial production of Urfa cheese is increasing which is traditionally produced from raw milk in unhygienic conditions. In this study, we aimed to compare Urfa cheese sold in Istanbul and Sanliurfa on the aspect of coagulase positive *S. aureus* which is the food intoxication agent. In addition, DNase enzyme activity and methicillin-resistance properties of the isolates, which play important roles in pathogenicity were also evaluated. In the study total 52 of Urfa cheese samples were examined by inoculated onto the Baird Parker Agar and *Staphylococcus aureus* suspicious colonies were determined from 48 (92 %) of cheese samples. The mean load of *S. aureus* in cheese samples was 4.48 log cfu/g. It was obtained 64 (25 typical and 39 atypical) of *Staphylococcus aureus* suspected isolates from the cheese samples and 22 of them (34.37 %) were positive in the coagulase test; 21 of those from Sanliurfa, 1 of these from Istanbul. In the study, it was determined that 20 (31.25 %) isolates were methicillin resistant and 31 (48.43 %) isolates were DNase positive (14 of them typical, 17 of them atypical) in total of 64 *Staphylococcus aureus* suspicious isolates. As a result, Urfa cheeses sold in Sanliurfa had more health risk in terms of coagulase positive *Staphylococcus aureus*, in compare to Urfa cheeses sold in Istanbul. However, the *S. aureus* loads of Urfa cheeses sold in Istanbul were also high. It was determined that improvement of hygienic conditions was needed in the milking, pasteurization, production and storage of this cheese in point of public health protection.

Key Words: Urfa cheese, *S. aureus*, methicillin resistance, DNase

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Peynir, tarih boyunca en fazla tüketilen besinlerden biridir. Ülkemizde de tüketimi yüksek olan peynir, yöreden yöreye çeşitlilik göstermektedir Sert ve Kıvanç (1).

Geleneksel peynir çeşitlerinden bir tanesi olan Urfa peyniri, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaygın olarak üretilmektedir. Genellikle Şubat-Temmuz ayları arasında ve çoğunlukla inek sütünden üretilmekle birlikte, çığ koyun ve keçi sütlerinden de üretilmektedir. Ancak üretimin büyük bir bölümü köylerde, geleneksel yöntemler ile ilkel alet ve ekipman kullanılarak yapılmaktadır Akın ve Şahan (2).

Urfa peynirinin yapıldığı bölgede hayvan hastalıklarının yaygınlığı, hijyenik olmayan ahır ortamı ve sağım koşulları ve ortam sıcaklığının yüksek olması gibi nedenlerden elde edilen sütler, düşük mikrobiyolojik kalitede olmaktadır. Urfa peynirlerinin üretiminde, sütteki patojen bakterilerin tamamını yok etmek için uygulanan pastörizasyon işleminin uygulanmaması, üretim sırasında hijyen kurallarına uyulmaması ve bu koşullarda üretilen peynirlerin taze olarak satışa sunulması, halk sağlığı için önemli bir sorun teşkil etmektedir Sert ve Kıvanç (1).

Peynir, yüksek su içeriği, pH'sı, ve içerdiği bileşiklerin çeşitliliği nedeniyle, mikroorganizmaların gelişmesi için iyi bir kültür ortamı oluşturmaktadır Montera et al (3). Peynir teknolojisinde pastörizasyonun yapılmadığı veya yeterli olmadığı durumlarda *Escherichia*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Brucella*, *Yersinia* gibi patojenlerle kontaminasyon sağlık açısından sorun oluşturabilmektedir Çağlar ve ark (4), Donely (5). Peynir, gıda kaynaklı zehirlenme etmenlerinden biri olan *Staphylococcus aureus* için de uygun bir gelişme ortamıdır Dehkordi et al (6).

Geleneksel süt ürünlerinin endüstriyel üretimi için yapılan çalışmalar 1980'li yılların sonlarında büyük bir artış göstermiştir. Endüstriyel üretimi arttırmanın asıl amacı, yöresel olarak üretilen farklı tat ve aroma özelliğine sahip ürünlerin standart yöntem ve üretimle hem piyasadaki ürün çeşitliliğini arttırmak hem de ekonomiye yarar sağlamaktır. Son yıllarda bu çabalar ile birlikte Urfa peynirinin de endüstriyel üretimi artmaktadır Yetişmeyen ve Yıldız (7).

Bu çalışmanın amacı; İstanbul'da ve Şanlıurfa'da açıkta ve/veya pakette satılan Urfa peynir örneklerinin koagülaz pozitif *S. aureus* yönüyle değerlendirilmesidir. Urfa peynirinin bu etken açısından gıda güvenliği yönüyle incelemesinin yapılması ile halk sağlığının korunması ve üretimdeki eksikliklerin giderilmesi için gerekli olabilecek önlemlerin belirlenmesi hedeflenmiştir.



4. GENEL BİLGİLER

Günümüzde gıda kaynaklı hastalıklar dünyanın en yaygın sorunlarından birini oluşturmaktadır. Bu hastalıklar, zehirli bitkiler, ağır metaller, pestisitler, herbisit kaynaklı olabildiği gibi bakteri, virüs, fungus ve protozoon gibi mikroorganizmalardan da kaynaklanabilmektedir Mansfield and Forsythe (8).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) gıda kaynaklı hastalıkları “gıda veya su tüketiminden kaynaklanan bulaşıcı ve toksik hastalık” olarak tanımlamaktadır Loir et al (9). Gıda zehirlenmeleri gelişmiş, gelişmekte olan ve geri kalmış ülkelerde önemli bir sorun olmakla birlikte, gelişmekte olan ve geri kalmış ülkelerde hijyenik koşulların yetersizliği, üretici ve tüketicilerin bilinçsiz olması; gelişmiş ülkelerde ise yaşam koşullarına bağlı olarak hazır, yarı-hazır gıda tüketimindeki artış ve yeni üretim yöntemleri gıda kaynaklı zehirlenmelerin temel sebebini oluşturmaktadır Akkaya ve Alişarlı (10).

Süt ve süt ürünleri hammadde ve işleme koşulları nedenleriyle enfeksiyon ve intoksikasyon etmeni mikroorganizmaların gelişimi için uygun bir ortam oluşturmaktadır. Süt ve süt ürünlerinde yaygın olarak *Salmonella*, *Listeria*, koagülaz pozitif *Staphylococcus*, *Brucella*, *Yersinia*, *Escherichia* türü bakteriyel etkenler bulunabilmektedir Kınık ve ark (11).

4.1. PEYNİR VE PEYNİR ÇEŞİTLERİ

4.1.1. Peynir

Peynir, besin değeri yüksek olan ve toplum tarafından fazla tüketilen, çok sayıda çeşidiyle önemli bir süt ürünüdür. Sütün pıhtılaştırılarak peynir altı suyunun ayrılmasından sonra pıhtının değişik yöntemlerle işlenmesi sonucu elde edilen peynir, taze ya da çeşidine has tat, aroma ve yapı kazanması için belirli bir olgunlaşma dönemi geçirdikten sonra tüketime sunulmaktadır Kaynar (12).

Tüm dünyada tüketimi yüksek olan peynir, genellikle % 10-30 oranında protein içermektedir. Peynirin içeriğinde vücudumuz tarafından sentezlenemeyen ve dışarıdan alınması gereken esansiyel aminoasitler yer almaktadır. Peynir sindirim kolaylığının

yanı sıra, kalsiyum ve fosfor içeriği yönünden de elzem bir besindir. Ayrıca, yağ oranına bağlı olarak değişen miktarlarda yağda çözünen vitaminler (A, D, E, K) ve suda çözünen vitaminler (B2, B6, B12) için kaynak sayılabilecek nitelikte bir süt ürünüdür Kaynar (12).

4.1.2. Peynir Çeşitleri

Peynir, süt ve süt ürünleri arasında en zengin çeşide sahiptir ve her ülkede çok farklı tiplerde peynir üretilmektedir. Peynir çeşitliliği her ülkenin kendi kültürel alışkanlıklarından, doğa koşullarından, süt veren hayvan türlerinden ve farklı üretim tekniklerinden kaynaklanmaktadır Ünsal (13). Günümüzde, dünyada 4000 çeşit peynir yapıldığı ve bunların bir bölümünün ticari olarak büyük miktarlarda, bir bölümünün de yöresel olarak üretildiği belirtilmektedir Polat (14). Mısır'ın taze Domiati peyniri, İngiltere'nin Cheddar ve Cheshire peyniri, İtalya'nın Gorgonzola ve Grana (Parmesan) peyniri, İsviçre'nin Schabziger peyniri, Fransa'nın Maroilles peyniri bunlara örnek verilebilir Fox and McSweeney (15).

Ülkemizde ise peynir çeşidi olarak en çok beyaz peynir, kaşar peyniri ve tulum peyniri üretilmektedir. Ülkemizde tarım ile ilgilenen nüfusun eğitim seviyesinin düşük olması, tarım işletmelerinin dağınık olması ve hayvan yetiştiriciliğinin bir yan uğraş olması nedeniyle, üretilen peynir çeşitlerinin sayısı ve üretim miktarı hakkında kesin bir bilgi bulunmamaktadır Demirci ve ark (16).

Bunların dışında da sütün temin edildiği hayvan çeşidi, bölgesel ve iklimsel farklılıklar ile uygulanan geleneksel ve teknolojik işlemlere bağlı olarak 25'ten fazla yöresel ve bölgesel peynir çeşidi bulunduğu, fakat bu sayının daha fazla olduğu ve bilinmeyen yüzlerce yöresel peynir tipi bulunduğu belirtilmektedir Durlu-Özkaya ve Gün (17). Yöresel peynirlere, Balıkesir'de Mihaliç peyniri, Hatay'ın Sürk peyniri (kuru çökelek), Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nin Otlı peyniri, Trakya'nın Kaşkaval (taze kaşar) peyniri, Erzincan'ın Tulum peyniri örnek verilebilmektedir Ünsal (13).

Yöresel peynirler genellikle ilkel alet ve ekipmanlarla, küçük işletmelerde, starter kültür kullanılmaksızın çiğ sütlerden üretilmektedir Durlu-Özkaya ve Gün (17).

4.1.2.1 Urfa Peyniri

Yöresel peynirlerimizden bir tanesi olan Urfa peyniri, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, genellikle Şanlıurfa ve çevresinde üretilmektedir. Süt üretiminin yüksek olduğu Şubat-Temmuz ayları arasında ve genellikle inek sütünden üretilmekle birlikte, temin edildiği ölçüde çığ koyun ve keçi sütlerinden üretilmektedir. Üretimin önemli bir bölümü köylerde, geleneksel yöntemlerle ve olumsuz hijyenik koşullarda yapılmaktadır Akın ve Şahan (2); Uraz et al (18).

Geleneksel Urfa peyniri üretiminde sağılan süt, kaba pisiği alındıktan sonra sağım sıcaklığında peynir mayası (rennet) ile mayalanmaktadır. Mayalama süreci, eklenen mayanın kuvvet ve miktarına bağlı olarak değişmektedir. Şanlıurfa bölgesinde mayalama sürecinin tamamlandığı; pıhtının bir bıçak ile kesilme esnasında bıçağa yapışmaması ile veya pıhtıya batırılan parmağın pıhtı tanecikleriyle yapışmaması sonucu anlaşılmaktadır. Pıhtı kesim zamanına kadar kabın üzerine bir bez kapatılmaktadır. Pıhtı kesim zamanı, pıhtının kesildiği yerdeki peynir suyunun rengi ve pıhtının durumuna göre belirlenmektedir. Kesilen pıhtı, "Parzın" olarak isimlendirilen tülbentlere bir kepe ile doldurulmaktadır. Tülbent daha sonra büyük bir tahta üzerine konularak kendiliğinden süzölmeye bırakılmaktadır. Sonrasında tülbentlerin ağızı bağlanmakta ve üzerine tekrar bir tahta ve tahtanın üzerine de bir miktar ağırlık konularak süzölmelerin hızlandırılması sağlanmaktadır. Peynir altı suyunun pıhtıdan ayrılmasına yardımcı olmak için bezlerin düğümleri birer saat arayla üç kez sıkıştırılmaktadır. Böylece pıhtı suyunu önemli miktarda dışarıya vermektedir. Peynir altı suyunun süzölmesi ile meydana gelen peynir kalıbı yaklaşık 5-7 cm çapında ve birkaç cm kalınlığında olmaktadır. Bölge halkı, kısmen silindirik ya da konik biçimindeki bu peynir kalıbını "Deleme" olarak isimlendirmektedir Yetişmeyen ve Yıldız (7).

Bu şekilde elde edilen taze peynir, piyasada satışa sunulmakta ve tüketici tarafından alınarak ya kahvaltılık ve yöresel bazı gıdaların (künefe, katmer) üretiminde kullanılmakta ya da evlerde veya işletmelerde birtakım işlemler uygulanarak dayanıklılığı artırılmaktadır Yetişmeyen ve Yıldız (7).

4.1.3. Peynirin Mikrobiyolojik Kalitesi

Tüm dünyada sevilerek tüketilen ve binlerce çeşidi bulunan peynirin mikrobiyolojik kalitesi insan sağlığı için büyük önem taşımaktadır. Peynir yapımında kullanılan süte sağımı, taşınması ve işlenmesi sürecinde farklı kaynaklar aracılığıyla çeşitli mikroorganizmalar bulaşabilmektedir. Bulaşan mikroorganizmaların birkaçı saprofit olup, peynirlerde kötü bir tat ve aromaya sebep olabilmektedir. Bu mikroorganizmalar peynirin bileşiminde bulunan karbonhidrat, protein ve yağ gibi besin kaynaklarını kullanarak kendi metabolik yollarını izleyerek kokuşma, acılaşıma ve ekşime gibi bozulmaları meydana getirmektedirler. Peynirde gelişen mikroorganizmalar peynirin yapısında değişime neden olacağı gibi tüketilmesi sonucunda da gıda zehirlenmelerine yol açabilmektedir Oktay (19).

Peynirin mikrobiyolojik kalitesiyle ilgili ülkemizde yapılan çeşitli araştırmalar sonucunda; üretiminden tüketimine kadar geçen tüm aşamalarda, hijyenik koşullara uyulmasının, peynirin mikrobiyolojik kalitesi üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir Sert ve Kıvanç (1), Çağlar ve Coşkun (4), Fox and McSweeney (15).

Peynir kalitesinde rol oynayan en önemli faktörlerden biri peynir yapımında kullanılan çiğ sütün mikrobiyal florasıdır. Peynirin ham maddesi olan süt, mikroorganizmaların gelişebilmesi için çok uygun bir besin ortamıdır. Farklı kaynaklardan süte bulaşan mikroorganizmalar, sütte hızlı bir şekilde çoğalabilmekte ve özellikle çiğ süt ile yapılan peynirlere büyük ölçüde aktarılmaktadır Akman M (20).

Peynirlerde bulunan bazı mikroorganizmalar patojen özellikte olup peyniri tüketen bireylerde sağlıklarını tehdit edici etkilere sebep olmaktadır. Patojen mikroorganizmaların tifo, paratifo, kızıl, bruselloz ve tüberküloz gibi birçok hastalıklara ve zehirlenmelere sebep olduğu bilinmektedir. Bu hastalıklara ve zehirlenmelere neden olan mikroorganizmalar genellikle pastörizasyonla yok edilebilmektedir Oktay (19).

Türkiye’de peynir yapımı için, çeşitli türde hayvanlardan sağılan çiğ süt, genellikle düşük kaliteli olmakta ve bu tür sütlerde toplam bakteri sayısı yüksek olduğundan uygulanan ısı işlem sonucu mikroorganizmaların bir kısmı sütte canlı

kalabilmektedir. İşletmelerin temiz bir ortama sahip olmaması ve personelin hijyen kurallarına dikkat etmemesi de kontaminasyon riskini arttırmaktadır. Bu nedenlerle sağım, taşıma ve depolama sırasında süte birçok mikroorganizma bulaşabilmektedir. Üretilen peynirlerin belirli bir olgunlaşma devresi geçirmeden tüketime sunulması nedeniyle de patojen ve/veya bozulma yapıcı bakterilerin peynirlerde canlı kalma riski artmaktadır Ergüllü (21).

Türkiye’de yapılan araştırmalar, peynirlerde hijyenik kalitenin düşük olduğunu, büyük oranda fekal kontaminasyona uğradığını, ayrıca peynirlerde gelişen patojen mikroorganizmalar yönünden risk oluşturduğunu belirtmektedir Kınık (11), Keskin ve ark (22). *Brucella* spp., *Shigella*, *Listeria* spp., *Salmonella* spp., Enteropatojenik *E. coli* ve *Staphylococcus aureus* peynirlerde gelişebilen önemli patojenler arasında yer almaktadır Keskin ve ark (22).

Peynirlere çeşitli kaynaklardan bulaşan koliform grubu bakteriler, süt şekeri laktozdan asit ve gaz üretmekte ve açığa çıkan gaz peynirin iç kısmında toplanarak gözeneklerin oluşmasına sebep olmaktadır Kıvanç (23). Ayrıca, peynirlerde gelişen koliform grubu bakteriler, peynirin tat ve aromasını da değiştirmektedir. *Escherichia coli*’nin de proteinlerden pis kokulu indol oluşturması, yine peynirlerde istenmeyen durumların ortaya çıkmasına neden olmaktadır Yaygın ve Demiryol (24).

Koliform grubu bakterilerinin besinlerdeki varlığı, insan veya sıcakkanlı hayvan kaynaklı kontaminasyon olduğunu göstermektedir. Koliform grubu bakteriler, fekal kontaminasyonun belirteci olarak yasal düzenlemelerle kontrol edilmektedirler. Sıcakkanlı hayvanların barsak mikroflorasında en yaygın bulunan koliform bakteri *E. coli* olduğundan, besinlerdeki varlığı temelde fekal kontaminasyon ile ilişkilendirilmiş ve yasalarla düzenlenmiştir Doğan ve ark (25).

Yapılan araştırmalarda, *E. coli*’nin başta sığırlar olmak üzere memeli ve kanatlı hayvanların dışkılarıyla ete, süte, toprağa, suya ve dolayısıyla tüm çevreye yayıldığı gösterilmiş ve sığırların bulaşmada temel kaynak olduğu bildirilmiştir Zhao et al (26), Dunn (27), Caprioli (28). İnsanlarda bu bakteriden kaynaklanan birçok salgında kaynak, sığır eti, et ürünleri ve çiğ süt olarak bildirilmiştir. *E. coli* ile enfekte hayvanların ve insanların dışkısıyla kontamine olmuş toprak ve suyun bu bakteri

enfeksiyonunun taşınması ve yayılmasında önemli rolünün bulunduğu bilinmektedir Schouten et al (29).

Açıkta satılan besinlerde *Esherichia coli* üremesi çok fazla görülmektedir. Türkiye’de, açıkta satılan ürünler tüketiciye genellikle semt pazarlarında sunulmaktadır. Semt pazarları yeterli hijyen koşullarına sahip olmamaktadır Urhan (30).

Salmonella türleri ile kontamine olan hayvan sütlerinde *Salmonella* suşlarına çok sık rastlanılmaktadır. *Salmonella* türleri düşük pH’ya, soğuk ve kuru ortamda muhafazaya karşı son derece dayanıklı bakterilerdir. Bu şekilde kontaminasyona uğrayan süt ile hijyen kurallarına dikkat edilmeden üretilen süt ürünlerinde bu bakteriyi saptamak mümkündür. Özellikle peynirlerin üretiminde kolayca gelişebilen bu bakteri 1,7°C’de 60 günden daha uzun bir süre canlı kalabilmektedir Ünlütürk (31).

Listeria monocytogenes’in izolasyonu, çiğ ve pastörize sütlerden, yetersiz pastörize edilmiş gıdalardan ve bazı peynir çeşitlerinden yapılmıştır. Süt ürünlerinden, özellikle yumuşak peynir, listeriosis vakaları ile hamile kadınları, çocukları, yaşlıları ve bağışıklığı zayıf olan bireyleri etkileyen besin kaynaklı enfeksiyonları nedeniyle süt endüstrisi ve halk sağlığı yetkilileri için büyük bir endişeye neden olmaktadır Melo et al (32). 1980’li yıllarda art arda büyük salgınların ortaya çıkması ile gıdalara, özellikle süt ve süt ürünlerine ilgi artmıştır. 1985’te Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Kaliforniya eyaletinde, Meksika tipi yumuşak peynirin tüketimi ile meydana gelen salgın 86 kişiden 29’unun ölümüne neden olmuştur Gönç ve Kılıç (33).

Özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinde yumuşak peynir, pastörize süt ve süt ürünleri tüketimiyle ‘listeriosis’ vakaları ortaya çıkmaktadır Bannister (34). Araştırmacılar, *L. monocytogenes* enfeksiyonlarında görülen artış nedeniyle birçok gıdada *Listeria* türlerinin varlığının belirlenmesini hedefleyen araştırmalarını arttırmışlardır Steele et al (35), Jayaro and Henning (36), Ostergaard et al (37).

L. monocytogenes ile süt ürünlerinin kontaminasyonunun önlenmesine yönelik Avrupa Birliği’nde geniş gıda güvenliği düzenlemeleri hayata geçirilmiştir. Avrupa Konseyi, 25 gr yumuşak peynirde hiç *L. monocytogenes* bulunmaması gerektiğini

belirtmektedir (92/42/EC) Melo et al (32). *L. monocytogenes* için geçerli olan ‘sıfır tolerans’ Kanada ve Amerika’da da yürürlüğe girmiştir Johannson et al (38).

Brucella cinsi bakteriler sığır, manda, domuz, koyun ve keçi gibi hayvanların etleriyle; süt, idrar gibi vücut sıvılarıyla; kontamine süt ile hazırlanan süt ürünleri ve enfekte hayvanın gebeliği aracılığıyla insanlara bulaşmaktadır. Süt hayvanı yetiştirilen ülkelerde sıkça rastlanan brusellosis hastalığının, başlıca bulaşma kaynağının keçi ve koyun ile elde edilen ürünler olduğu düşünülmektedir Armon et al (39). Hastalığın endemik olduğu ülkelerde, pastörize edilmemiş süt ürünlerinin tüketimi başlıca bulaşma sebebi iken, gelişmiş ülkelerde daha çok temas ve soluma yolu bulaşmaya neden olmaktadır Black (40).

Küfler, süt ve süt ürünlerinde oluşturdukları mikotoksinler ile insan sağlığını tehdit etmektedirler. Yem aracılığıyla sığırlara geçen aflatoksinler, M1 ve M2 formlarında süte geçmekte ve bu sütlerden temin edilen ürünlerde bu toksinler saptanabilmektedir. Peynirlerin olgunlaşma sürecinde ve düşük sıcaklıklarda depolanmasında küf gelişmesi oldukça sık rastlanan bir durumdur. Bazı küfler karsinojenik ve toksin metabolik ürünleri ürettikleri için bu mikroorganizmaların peynirlerde gelişmesi potansiyel bir halk sağlığı sorununu meydana getirmektedir Ünlütürk (31).

Staphylococcus aureus süt ve süt ürünlerinde sıklıkla görülen bir diğer bakteridir. Özellikle mastisitli hayvanların sağılan sütleri enterotoksijenik *S. aureus* suşlarının saptandığı önemli bir kaynaktır Zeleny et al (41). *S. aureus* ürettiği enterotoksinler ile bulantı, şiddetli kusma, ishal ve karın krampları gibi klinik belirtilerden sorumludur Mohammadi and Hanifian (42).

Tarım Bakanlığı, gıda güvenliği ile ilgili birçok kanun, yönetmelik ve tebliğ bulundurmaktadır. Bilhassa “Türk Gıda Kodeksi” yasal düzenlemelerin temelini oluşturmaktadır. Türk Gıda Kodeksi, halk sağlığını tehdit eden, kontrolsüzce ve fazla miktarda kullanılan kimyasal maddeler (gübre, veteriner ve zirai ilaçlar, gıda katkı maddeleri, ağır metaller, allerjenler, dioksinler vb.) ve patojen mikroorganizmalar için Avrupa Birliği (AB) ile uyum yasaları çerçevesinde yeni düzenlemeler oluşturmaktadır. Halk sağlığının korunması ve çevreye verilecek zararın minimum

seviyeye indirilmesi için geçerli yasaların uygulanması ve yeni üretim tekniklerinin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Gıda yasası gereğince Türk Gıda Kodeksi'ne uygun ürünler üretmek bir zorunluluktur Türk Gıda Kodeksi (43)).

Resmi Gazete'de 29 Aralık 2011 tarihinde yayımlanan Türk Gıda Kodeksi "Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği"ne göre amaç; gıda maddelerinin mikrobiyolojik kriterlerini belirlemektir. Bu tebliğ; üretilen, dağıtılan, satışa sunulan gıda maddeleri ile ithal edilen gıda maddelerinin mikrobiyolojik kriterlerini kapsamaktadır. Türk Gıda Kodeksi'nde süt ve süt ürünleri için de mikrobiyolojik limitler belirlenmiştir (Tablo 4.1.) Türk Gıda Kodeksi (43).

Tablo 4.1. Türk Gıda Kodeksi'nde Peynirler İçin Belirlenen Mikrobiyolojik Limitler (43)

Gıda	Mikroorganizmalar	Numune alma planı ⁽¹⁾		Limitler ⁽²⁾	
		n	C	m	M
Peynir (eritme peynir hariç diğer tüm peynirler)	Koagülaz pozitif stafilocoklar	5	2	10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i> spp.	5	0	0/25 g-mL	
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-mL	
Eritme peynirleri ve eritme peynir ürünleri	Stafilokokal enterotoksinler	5	2	25 g'da bulunmamalı	
	<i>E. coli</i> ⁽³⁾	5	0	<10 ¹	
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-mL	

⁽¹⁾n: Partiden bağımsız ve rasgele seçilen numune sayısı, c: M değeri taşıyabilecek en fazla numune sayısı

⁽²⁾Aksi belirtilmedikçe limit kob/g-mL olarak değerlendirilir. kob: Koloni oluşturan birim (katı besiyerinde), m: (n-c) sayıdaki numunede bulunabilecek en fazla mikrobiyolojik değer, M: c sayıdaki numunenin bu değeri aşması halinde uygunsuz olup kabul edilemez olduğunu gösteren mikroorganizma sayısı

⁽³⁾Bu kriter, gıda endüstrisinde ileri işleme tabi tutulacak ürünlere uygulanmaz.

4.1.3.1. Urfa Peyniri'nin Mikrobiyel Kalitesi

Türkiye genelinde üretilen sütün (yaklaşık 10,6 milyon ton/yıl) % 6.2'si Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) bölgesinde üretilmektedir. Bu bölgede üretilen sütün (yaklaşık 660.000 ton/yıl) oldukça önemli bir kısmı (yaklaşık 500.000 ton/yıl) yalnızca peynir üretimine ayrılmaktadır. Urfa peyniri ise peynir çeşitleri içerisinde önemli bir üretim ve tüketim miktarına sahiptir Yetişmeyen ve Yıldız (7), Özer ve ark (44). Urfa peynirinin hammaddesi olan süt nötral pH'sı, içerdiği laktoz, sitrik asit, süt yağı, azot kaynağı, mineral maddeler ve yüksek su içeriği ile birçok mikroorganizmanın gelişmesi için mükemmel bir besin ortamı oluşturmaktadır Gran (45). Bu nedenle peynirlerde küflenme, gaz oluşumu, kabukta bozulmalar gibi olumsuzluklara neden olan mikroorganizmalar üreyebilmektedir. Ayrıca bütün mikroorganizmalar için olduğu gibi, hastalık etmeni olan patojenlerin gelişmesi için de son derece uygun bir ortam teşkil etmektedir. Bu nedenle gıda kaynaklı çeşitli hastalıklar süt veya çeşitli süt ürünleri, dolayısıyla Urfa peyniri aracılığıyla da yayılabilmektedir Uğur (46).

Urfa peynirinin yapıldığı bölgelerde genellikle hayvan hastalıkları yaygın, ahır ve sağım koşulları hijyenden uzak, ve ortam sıcaklığı yüksek olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı, bu bölgelerde elde edilen sütlerin mikrobiyolojik kalitesinin kötü olması kaçınılmazdır. Peynir üretimi sırasında sütteki patojen bakterilerin tamamını, diğerlerinin ise büyük bir kısmını yok edebilecek olan pastörizasyon işleminin uygulanmaması, hijyenik koşullara uyulmaması ve peynirlerin taze olarak tüketime sunulması halk sağlığı açısından önemli bir sorun oluşturmaktadır Sert ve Kıvanç (1).

Çiğ süte, çevreden genellikle hava, toz, toprak, su ve gübre kaynaklı mikroorganizmalar bulaşabilmektedir. Bulaşan mikroorganizmalar mikrobiyal gelişmeyi önleyici muhafaza yöntemleri uygulanmadığı takdirde hızla gelişerek bozulmaya neden olmaktadır Ünlütürk ve Turantaş (47). Peynir teknolojisinde pastörizasyonun yapılmadığı veya yeterli olmadığı durumlarda *Escherichia*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Brucella*, *Yersinia* gibi patojenler peynirde gelişerek insan sağlığını tehdit etmektedir Çağlar ve ark (4), Doneley (5).

Yöresel peynirlerin üretim ve tüketiminde görülen artışlar, bu peynirler üzerinde yapılan araştırmaların artmasına neden olmuştur Devlet Planlama Teşkilatı (49). Yöresel peynirlerden olan Urfa peyniri üzerinde de çeşitli araştırmalar yapılmıştır Sert ve Kıvanç (1), Akın ve Şahan (2), Yetişmeyen ve Yıldız (7), Özer ve ark (44), Özer ve ark (48). Araştırmaların sonucunda Urfa peynirinin kimyasal bileşimi ile pH ve asidite değerlerinin çok geniş sınırlar içerisinde olduğu saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar Urfa peyniri üretiminde standart bir üretim yönteminin bulunmadığını ortaya koymaktadır Yalçın ve ark (49).

Yetişmeyen ve ark. (2000) tarafından Ankara'da satışa sunulan 30 adet Urfa peynirinde Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB), *E. coli* ve *S. aureus* yükü araştırılmıştır. Çalışma sonucunda peynirlerin standart bir kaliteye sahip olmadığı, üretiminde ve pazarlamasında hijyenik kurallara uyulmadığı saptanmıştır Yetişmeyen ve Yıldız (7).

Yaşar (2007) yaptığı çalışmada Şanlıurfa'da satışa sunulan 99 adet Şanlıurfa peynir örneğinde *Klebsiella* spp, *Enterobacter* spp., *Citrobacter* spp., *Proteus* spp., *Staphylococcus* spp, *S. aureus*, *Streptococcus* spp., *Enterococcus* spp., *Micrococcus* spp., *Candida* spp., *E. coli*, *Brucella* ve *Salmonella* varlığını araştırmıştır. Çalışma sonucunda taze ve beyaz peynirlerde, tuzlu peynirlere göre daha fazla mikrobiyolojik yük saptamış ve peynirlerin tuzda fazla tutulmadan tüketilmemesi gerektiği belirlemiştir Yaşar (50).

Yalçın ve ark. (2007) Şanlıurfa'da tüketime sunulan Urfa peynirlerinin kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel niteliklerini tespit etmek amacıyla 30 adet Urfa peyniri örneğinin mikrobiyolojik analizlerinde TAMB, koliform, maya-küf, *Staphylococcus aureus* ve *Lactobacillus* yükleri değerlendirilmiştir. Bu yükler sırasıyla ortalama $2,3 \times 10^8$ kob/g, $1,2 \times 10^5$ kob/g, $3,1 \times 10^4$ kob/g, $5,4 \times 10^2$ kob/g ve $2,0 \times 10^7$ kob/g olarak saptanmıştır. Çalışmada Urfa peynirinin halk sağlığını tehdit ettiği belirtilmiştir Yalçın ve ark (49).

Çiğ sütün doğal florasında bulunan laktik asit bakterileri, çiğ sütte bulunan patojenlerin kontrolünde önemli rol oynamaktadır. Bu durum, laktik asit bakterilerinin oluşturdukları bakteriyosin ve diğer metabolitlerle ilişkilidir ve bu etki ancak belirli

bir zaman süreci içinde gerçekleşmektedir. Dolayısı ile çiğ süttten yapılan peynirlerin 90 gün süresince olgunlaştırılması gerekmektedir Gürsoy ve Kınık (51). Ayrıca dayanıklılığı artırmak amacıyla çeşitli yöntemler de kullanılmaktadır. Kullanılan birinci yöntemde, taze peynir kalıpları önce kaba tuzla tuzlanarak serin bir yerde 12 saat dinlendirilmektedir ve böylece iyice sertleşen peynir, suyunu saldıktan sonra daha önce kaynatılıp soğutulmuş olan salamuraya alınarak bidonlara veya tenekelere konulmaktadır Akın ve Şahan (2).

İkinci yöntemde ise, taze peynir kalıplarının yine kap içerisinde tuzla tuzlanarak sertleşmesi sağlandıktan sonra, kaynayan tuzlu su içine batırılıp çıkarılmakta veya peynirlerin üzerine kaynar salamura dökülmektedir. Soğuyan peynirler salamuralarıyla birlikte tenekelere veya bidonlara konulmaktadır. Her iki yöntemle de elde edilen peynirler soğuk hava depolarına gönderilerek, sonbahara kadar olgunlaştırılmaktadır Akın ve Şahan (2), Yetişmeyen ve Yıldız (7).

Urfa peynirlerinin taze olarak veya soğuk hava depolarında 3-4 aylık bir olgunlaşma süresi sonrasında tüketime sunulduğu bildirilmektedir Yalçın ve ark (49). Ancak Atasoy (1999), salamurada olgunlaştırma süresinin 6-7 ay kadar olduğunu belirtmektedir Atasoy (52).

4.2. STAFİLOKOKLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Stafilokoklar Gram pozitif kokların yer aldığı Micrococcaceae ailesi üyesidir Jawtze (53). Spor oluşturmadaıkları halde çevreden sıklıkla izole edilmektedir. Stafilokoklar birçok dış etkene dayanıklı, ısıya kısmen dirençlidir ve yüksek tuz içeren ortamlarda da üreyebilmektedir. *Staphylococcus* cinsi içinde çok sayıda tür olmakla beraber, insanda enfeksiyon etkeni olan en önemli patojenler *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* ve *Staphylococcus saprophyticus*'tur Waldvogel (54).

4.2.1. *Staphylococcus aureus*'un Biyokimyasal ve Patojenik Özellikleri

“*Staphylococcus*” terimi mikroskop altında karakteristik görünümleri sebebiyle eski Yunancada üzüm salkımı anlamına gelen "staphyle" sözcüğünden türetilmiş ve ilk olarak İskoçyalı cerrah Alexander Ogston tarafından kullanılmıştır

Çayan (55). Stafilocoklar ilk kez Pasteur ve Koch tarafından incelenmiş, ancak ayrıntılı çalışmalar ilk olarak 1881'de Ogston ve 1884'te Rosenbach tarafından yapılmıştır. Rosenbach, irinli yaralardan saf kültür olarak elde ettiği kolonilerin altın sarısı rengi nedeniyle *Staphylococcus aureus* adını kullanmış ve *Staphylococcus epiderimidis*'in derinin normal florası olduğunu göstermiştir Waldvogel (54); Aslan (56).

S. aureus ilk önce Micrococcaceae familyası üyesi iken 2009 yılında yayımlanmış olan "Bergey's Manual of Systematic Bacteriology"e göre Staphylococcaceae familyasına dahil edilmiştir Vos et al (57). Adını, mikroskoptaki üzüm salkımı görüntüsünden (*Staphylococcus*) ve genel besiyerlerinde altın (aureus; Au = Altın elementinin simgesi) renkli koloni meydana getirmesinden almaktadır. Üzüm salkımı şeklinde topluluklar oluşturan, 0.5-1.5 µm çapında, mikroskobik morfolojide kok (yuvarlak) fomunda, sıvı besiyerinde dipkok veya kısa zincir şeklinde görülebilen mikroorganizmalardır. Gram-pozitif, fakültatif anaerob, sporsuz, hareketsiz ve katalaz ve bazen koagülaz pozitif özellik göstermektedir Bilgehan (58). Optimum gelişme sıcaklığı 37°C olmakla birlikte 5-45°C sıcaklık aralığında gelişebilmektedir Özpınar (59).

S. aureus'un ürediği optimal pH değeri aralığı 6,0-7,0, minimal pH değeri 4,0 ve maksimal pH değeri 9,8-10 olarak belirtilmektedir. *S. aureus*'un üremek için ihtiyaç duyduğu minimum su aktivitesi değeri (a_w) en az 0,83 iken, toksin oluşumu için bu değer en az 0,86 olması gerekmektedir Keyvan (60).

S. aureus spor oluşturmeyen bir bakteri olmasına rağmen uygun olmayan fiziksel koşullara dayanıklıdır. Yüksek tuz derişimlerine dayanıklı olan *S. aureus*, en çok % 20 tuz derişiminde üreyebilmekte ve en çok % 10 tuzlu ortamda toksin oluşturabilmektedir Erol (61).

S. aureus insanlarda menenjit, bakteriyemi ve endokardit, septik artrit ve yara enfeksiyonuna neden olabilmektedir. Oluşturduğu toksinler ise haşlanmış deri sendromuna, toksik şoka ve besin zehirlenmelerine neden olmaktadır. Çoğu suşu, gıdalarda geliştiğinde enterotoksinlerini salgılayarak tipik intoksikasyon tip gıda

kaynaklı hastalıklara neden olmaktadır. Gıdalarda ve gıda işletmelerinde bu bakteriye rastlanması hijyen eksikliğinin belirteci olarak kabul edilmektedir Bilgehan (58).

S. aureus çevreden sık izole edilmektedir fakat doğal kaynağı insandır. Burun ve boğaz boşluğunu örten mukoz dokuda yaygın olarak yer almaktadır. Deride, yüzde, ellerde ve kollarda insan ve hayvanların dışkılarında, özellikle iltihaplı yaralarda, çıban ve sivilcelerde yoğun olarak bulunmaktadır. Boğaz kültürlerinde ortamın baskın florası arasında *S. aureus* da bulunmaktadır. Boğaz kültüründen izole edilen suşların % 20'sinin enterotoksin oluşturduğu belirlenmiştir. Bir diğer deyiş ile *S. aureus*'un da dahil olduğu pek çok stafilokok türü insanların ve hayvanların doğal flora üyesidir ve bu bakterilerin doğal habitatları insan ve hayvanlardır Bilgehan (58).

S. aureus, süt hayvanlarında mastitis hastalığının en önemli etmenlerinden birisi olmaktadır. Buna bağlı olarak mastitisli hayvan sütlerinde sıklıkla bulunmaktadır. Sağıcıdan da süte *S. aureus* bulaşabilmektedir Erdem (62).

S. aureus çeşitli patojenik faktörlerden sorumlu birçok enzim ve toksini üretmekte ve salgılamaktadır. Enterotoksin üreten *S. aureus* suşlarında lesitinaz, koagülaz, termonükleaz ve DNaz üretimi de olmaktadır Ünlütürk ve Turantaş (47).

S. aureus suşları genellikle fosfolipaz C (lesitinaz) aktivitesi göstermektedir. Buna bağlı olarak, yumurta sarısı emülsiyonu katılan besiyerlerinde tanımlanması sağlanmaktadır. Ürettikleri lesitinaz, besiyerinde yumurta sarısı emülsiyonunda bulunan lesitini hidrolize ederek koloni etrafında berrak bir zon oluşmasına neden olmaktadır. Koagülaz negatif olan *S. epidermidis* suşlarının fosfolipaz C oluşturma yetenekleri olmadığından yumurta sarısı emülsiyonu katılmış besiyerlerinde zonsuz olarak gelişmektedirler. Ancak böyle besiyerlerinde zonsuz atipik koloni oluşturan *S. aureus* suşlarının da geliştiği saptanmıştır. Süt ürünlerinde atipik *S. aureus* suşlarına sıklıkla rastlanmaktadır Ünlütürk ve Turantaş (47), Terplan and Zaadhof (63).

Patojen *S. aureus* suşlarının, koagülaz enzimi ürettiği bilinmektedir. Koagülaz enzimi ile kandaki fibrinojen fibrine dönüşerek koagülasyona sebep olmaktadır. Bu test, tavşankanı plazması ile lamda ya da tüpte olmak üzere iki şekilde uygulanmaktadır Ünlütürk ve Turantaş (47), Boz (64).

S. aureus suşlarının tamamının koagülaz üretmediği gibi, *S. aureus* dışında başka *Staphylococcus* türlerinin de partiküle bağlı veya serbest koagülaz ürettikleri belirlenmiştir. Bu nedenle hem tüpte uygulanan hem de lamda uygulanan pıhtılaşma testi olan "clumping faktör" koagülaz testinin birlikte yapılması önerilmektedir. Koagülaz üretimi ile enterotoksin oluşumu arasında çok yüksek bir ilişki bulunmaktadır. Buna bağlı olarak, asıl önemli olan koagülaz pozitif *S. aureus* varlığının veya sayısının belirlenmesidir. Ulusal ve uluslararası nitelikte pek çok standartta koagülaz pozitif *S. aureus* kontrolü yapılmaktadır. Baird Parker Agar besiyerine yumurta sarısı emülsiyonu yerine, doğrudan tavşan kanı plazması katılarak da analiz yapılabilmektedir Boz (64), Winn et al (65).

Gıdada belirlenecek termonükleaz enzimi de, stafilokok varlığını kanıtlamaktadır. Gıdada termonükleaz varlığının gösterilmesi, söz konusu gıdada stafilokokların en az 10^5 kob/g düzeyinde çoğaldıktan sonra ortamdan çekildiklerini göstermektedir. Termonükleaz varlığı stafilokok varlığını kanıtlamakla birlikte, termonükleaz ile enterotoksin oluşumu arasında ilişki bulunmadığı, diğer bazı bakterilerin de termonükleaz oluşturabilecekleri belirtilmektedir Halkman ve Ayhan (66).

DNaz, *S. aureus* tarafından üretilen ve DNA'yı hidrolize eden bir enzimdir ve genellikle koagülaz pozitif *Staphylococcus*'lar tarafından üretilmektedir. Deoksiribonükleaz enziminin araştırılması için yapılan testte; içerisinde % 0,2 DNA bulunan besiyerlerine ekilen *Staphylococcus* izolatlarının üredikleri yerdeki ve çevrelerindeki DNA'yı eritme potansiyelleri araştırılmaktadır Özpınar (59).

S. aureus, değişik antibiyotiklere karşı farklı yollardan direnç gösterebilmektedir. Genetik olarak çok yönlü olmaları bu direncin altyapısının oluşumunda çok önemli rol oynamaktadır. *S. aureus* suşlarında beta-laktamaza bağlı penisilin direncinin hızla arttığı, penisilin tedavisi amaçlı kullanılmaya başlandığı 1945 yılından itibaren gözlenmiştir. 1960 yılında penisilinaza dayanıklı yarı sentetik bir penisilin olan metisilin kullanıma girmesiyle birlikte bir yıl içinde metisiline dirençli *S. aureus* (Metisilin Dirençli *S. aureus* (MRSA)) suşları Avrupa'da saptanmaya başlanmıştır. İlk "epidemik MRSA" suşu 1980'de İngiltere'de tanımlanmış ve ardından farklı coğrafik bölgelerden de dirençli suşlar bildirilmeye başlanmıştır.

Günümüzde MRSA tüm dünyada hastane enfeksiyonu etkenleri arasında önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. *S. aureus* suşlarının farklı antibiyotiklere karşı direnci ve antibiyotik varlığının toksin sentezi üzerine etkileri ile ilgili çalışmalar halen devam etmektedir Aslan (56).

4.2.2. Stafilokokal Enterotoksinler

Enterotoksinler, ilk defa 1914' de Barber' in stafilokokal mastitisli bir ineğin sütünü içmesiyle ortaya çıkan, mide bulantısı semptomu gösteren akut gastrointestinal enfeksiyon oluşumuyla fark edilmiş ve 1930'lu yıllarda Jordan Dack tarafından kanıtlanana kadar ne olduğu tam olarak anlaşılamamıştır. Enterotoksinler aslında bakteriden hücresi dışına salınan ekzotoksinlerdir ve sindirim sistemini etkiledikleri için bu isimle anılmaktadırlar. Stafilokok enterotoksinleri, insan beynindeki kusma merkezini uyararak kusmaya neden olduklarından aynı zamanda nörotoksin etkisi de göstermektedirler Marth et al (67).

İntoksikasyona sebep olan stafilokok kaynaklı enterotoksinler (SE), pirojenik olarak da bilinen, immün sistem hücrelerinde etkili, molekül ağırlığı 26900-29600 dalton arasında değişim gösteren, yapısında fazla miktarda lizin, tirozin, aspartik asit ve glutamik asit bulunduran tek zincirli proteinlerdir. Stafilokokların büyük bir bölümü ısıya ve mide asidine dirençli enterotoksin üretmektedirler Holeckova et al (68).

S. aureus'un bütün suşları enterotoksin oluşturmamakla birlikte, koagülaz pozitif stafilokokların hemen hepsi enterotoksin üretme yeteneğindedir. Sığır kökenli olanlar nadir olarak enterotoksin oluşturabilmektedir. Baird Parker Agar üzerinde oluşan atipik *S. aureus* kolonilerinin veya koagülaz negatif suşların da enterotoksin oluşturabildikleri görülmüştür. Çeşitli klinik kaynaklardan ve gıdalardan elde edilen ve enterotoksin oluşturdukları saptanan *S. aureus* suşlarının % 93'ü koagülaz pozitif bulunmuştur Boz (64).

Enterotoksinlerin yaygın olarak görülen 7 farklı tipi bulunmakta ve bunlar; A (SEA), B (SEB), C1 (SEC1), C2 (SEC2), C3 (SEC3), D (SED) ve E (SEE) olarak

isimlendirilmektedir. *S. aureus*'un nadir olmakla birlikte F, G, H, I, J ve K tipi toksin ürettiği de belirlenmiştir Holeckova et al (68), Erol ve İşeri (69).

Bu toksinler içinde en toksik olanın enterotoksin A, ısıya en dayanıklı olanının ise enterotoksin B olduğu bilinmektedir. Yapılan araştırmalarda enterotoksin A'nın çoğunlukla insan kaynaklı suşlar tarafından üretildiği ayrıca gıda zehirlenmelerine daha çok enterotoksin A ve D'nin sebep olduğu belirtilmektedir Villard et al (70), Normanno et al (71).

Bunların dışında, F toksini, diğer toksinlerden "şok sendrom" adlı önemli bir toksik rahatsızlıkla ayrılmakta ve "Toksik Şok Sendromu Toksini (TSST-1)" olarak adlandırılmaktadır. Bu toksin tüm toksik şok sendromlarının % 50'sinden sorumlu tutulmaktadır. Bu toksinin etkisi Rhesus maymunlarında araştırılmış ve çok farklı hastalık belirtileri görülmüştür. İshal görülmediği, akciğerlerde su toplanması (ödem), endotel hücrelerinin dejenerasyonu ve böbrek yetmezliği gibi önemli rahatsızlıklar ve şoka sokan bir toksik etki gözlemlendiği belirtilmiştir Waldvogel (54), Boz (64), Cengiz (72).

Gıda kaynaklı intoksikasyonun şiddeti alınan toksin miktarına bağlı olmaktadır. Evenson ve arkadaşları 1988 yılında gıda intoksikasyonu için 0,1-0,2 µg enterotoksin A tüketiminin yeterli olduğunu belirtirken, Raj and Bergdoll, (1969) yaptıkları çalışmada enterotoksin B için bu miktarın 20-25 µg olduğunu belirtmişlerdir Evenson et al (73), Raj and Bergdoll (74).

Bu enterotoksinlerin en önemli özelliği ısıya karşı dayanıklı olmalarıdır. Yapılan çalışmalar, 100°C'de 10 dakika ısı işleminin sonucunda, toksinlerin aktivitelerini % 50 oranında korudukları ancak 121°C'de 1-2 dakikalık ısı işlemi sonucunda inaktif hale geldiklerini ortaya koymuştur Yaygın ve Milci (75).

Toksinlerin sıcaklığa olduğu kadar, pepsin ve tripsin gibi proteolitik enzimlere karşı da dayanıklı olması, enterotoksinlerin sindirim dokularından etkisini kaybetmeden geçmesine olanak sağlamaktadır Yaygın ve Milci (75).

Stafilokok enterotoksininin oluşması ile gıda zehirlenmesi görüldüğü gibi, stafilokok bakteriyemi ve bütün organlara yayılabilen apselerin oluşması da görülebilmektedir Arda ve ark (76).

Enterotoksinlerin sebep olduğu gıda zehirlenmelerinin ilk semptomları 2-6 saat içerisinde ortaya çıkmaktadır. Bunlar; mide bulantısı, karın ağrısı, ishal, baş ağrısı, terleme, üşüme, kramplar, düşük nabız ve halsizliktir Atanassova et al (77), Wang et al (78). Hasta 1-2 günde normale dönmektedir. Genellikle tam iyileşme görülmektedir. Görülen vakalardaki ölüm oranı düşüktür Çakır (79). Stafilocokal enterotoksinler gıda zehirlenmelerinin yanı sıra toksik şok benzeri sendroma, artritise, alerjik reaksiyonlara ve otoimmün hastalıklara neden olmaktadır Erol ve İşeri (68). *S. aureus* enterotoksinlerinin inaktivasyonu için gerekli sıcaklık normu 100°C'de 1-3 saat veya 120°C'de 10-40 dakika olarak da verilebilmektedir Tunail (80).

4.2.3. *S. aureus* Kaynaklı Gıda Zehirlenmeleri

Gıda kaynaklı salgınlarda en sık görülen etkenlerden biri *S. aureus*'tur Topçu ve ark (81), Dorman ve ark (82). *Staphylococcus aureus* dünya çapında meydana gelen besin zehirlenmesinin yanısıra gastroenteritin de yaygın nedenlerindedir. Bazı *S. aureus* suşları ısıya dayanıklı enterotoksin üretmekte ve bu enterotoksinler stafilocokal gıda zehirlenmesine neden olabilmektedir Dehkordi et al (6). *Staphylococcus aureus*'un gıda kaynaklı hastalıkların oluşumunda yaygınlık bakımından *Salmonella* ve *Campylobacter* kaynaklı gıda zehirlenmelerinden sonra üçüncü önemli toplum sağlığı sorunu olduğu düşünülmektedir Normanno et al (71). Gıda kaynaklı mikrobiyolojik hastalıklar içinde *S. aureus* zehirlenme oranının Macaristan'da % 40, Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) % 45 ve Japonya'da % 25- 30 olduğu tahmin edilmektedir Nakazawa and Hosono (83). Stafilocokal gıda zehirlenmesi, ABD'de her yıl yaklaşık 1.5 milyar dolar ekonomik kayba mal olmaktadır Todd (84).

Stafilocokal gıda zehirlenme salgınlığının dünyadaki durumu, besin ortamında *S. aureus*'un özellikleri ve davranışları, stafilocokal enterotoksinlerin oluşum koşulları ve özellikleri ve Avrupa Birliği'nde meydana gelen gıda zehirlenmesi salgınlığının belirtilerinde stafilocok salgınlığını karakterize etmek için kullanılan mevcut yöntemler üzerine yoğunlaşan Hennekinne ve arkadaşları (2012) yaptıkları çalışmada

dünyanın değişik bölgelerinde 1968-2009 yılları arasında rapor edilen 24 stafilokokal gıda zehirlenmesi salgınının incelemişlerdir Hennekinne et al (85). Araştırmacılar sonuç olarak koagülaz pozitif stafilokokların üremesi için uygun ortam sağlayan herhangi besinin stafilokokal gıda zehirlenmesi salgınının nedeni olabileceğini, yeme alışkanlıklarının farklılıkları nedeniyle zehirlenmelere sebep olan gıdaların ülkeden ülkeye farklılık gösterebileceğini ifade etmişlerdir. İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri'nde bu tür gıda zehirlenme vakaları için et ve et ürünleri, kümes hayvanları, salata ve krema dolgululu ekmek maddeleri de aracı gıdalar içinde yer almaktadır. Fransa'da ise süt ve süt ürünleriyle ilişkili stafilokok kaynaklı gıda zehirlenmesi vakaları daha sık gözlenmektedir Hennekinne et al (85).

S. aureus'ların temel rezervuarları insanların deri ve burun boşluğudur. Sağlıklı insanların % 40-44'ü burun mukozasında *S. aureus* bakterisini taşımaktadır Çepoğlu ve ark (86). Burunda bulunan suşlar genellikle ellerin arkasıyla, parmaklarla ve yüzle kolaylıkla temas edebilmekte ve böylece bütün cilt kolayca kontamine olabilmektedir. Stafilokok kaynaklı gıda zehirlenmeleri vakalarında bulunan suşların kökenini belirlemek zor olsa da enterotoksin üreten *S. aureus* suşlarını taşıyan gıda işçileri genellikle bu organizmaların temel kaynağı olarak kabul edilmektedir. Söz konusu besinler pişirilse bile bakteri enterotoksinleri ısıya dirençli olduğundan etkilerini korumaktadır Bryan (87).

Enterotoksijenik *S. aureus*'un neden olduğu salgınlardan genellikle sütlü tatlılar, konserveleler, etli yiyecekler, patates salataları ve dondurma gibi gıdalar sorumlu tutulmaktadır. Bu etken ile kontamine olmuş gıdaların koku ve tatlarında genellikle bir değişiklik bulunmamaktadır. Etken, 1-6 saatlik inkübasyon periyodunun ardından ani başlayan bulantı, kusma, tükürükte artış, karın krampları ve zaman zaman hemorajik (kanamalı) olabilen ishalle karakterize belirtilere neden olmaktadır. Ateş normaldir ve tanı koymak genelde zordur. Belirtiler ortalama 8 saat içinde kendiliğinden iyileşmektedir. Antibiyotik tedavisi gereksizdir. Sıvı ve elektrolit replasmanı yeterlidir. Önlem olarak stafilokok taşıyıcısı kişilerin besinlerden uzaklaştırılması ve pişirilen besinlerin +4°C'de saklanması önerilmektedir Waldvoge (54), Topçu ve ark (81).

Stewart ve ark. (2003) yaptıkları bir çalışmada farklı ülkelere (Japonya, Almanya, İspanya) ait gıda üretim yerlerinde çalışan personelin *S. aureus* taşıyıcılığını araştırmış ve personelin yüzde % 26.0-36.9'unun *S. aureus* taşıyıcısı olduğunu, % 8.0-17.4'ünün ise enterotoksijenik *S. aureus* suşlarını taşıdığını tespit etmişlerdir. Çalışmada yiyeceklerin hazırlanması sırasında patojen mikroorganizmalar ile kontamine olan gıdaların zehirlenmeye sebep olabildiği, bu nedenle gıda sektöründe çalışan personelin hijyen koşullarına daha çok dikkat etmesi gerektiği vurgulanmıştır Stewart et al (88).

Dorman ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada iki inşaat firması işçilerinde meydana gelen toplu gıda zehirlenmesinin nedeni *S. aureus* olarak saptanmıştır. Zehirlenmeye salam, kremalı yiyecekler, mayonezli patates salatası, yumurtalı salataların neden olabileceği belirtilmiştir. Yemeğin yenilmesi zamanı ile hastalık semptomlarının ortaya çıkma süresi hesaplandığında ortalama kuluçka süresi 24.0 ± 9.2 saat (minimum 6 saat, maksimum 50.30 saat) olarak hesaplanmıştır. *S. aureus* kaynaklı besin zehirlenmelerinde inkübasyon süresi 1-6 saat olup, bu da çalışmada hesaplanan minimum kuluçka süresi ile uyumlu bulunmuştur Dorman (82).

Aloğlu ve ark. (2012) Karadeniz bölgesinde geleneksel yöntemlerle üretilen Minci peynirinin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada inceledikleri 21 peynir örneğinin 15'inde ortalama 2.65 log kob/g düzeyinde *Staphylococcus* türü bakteri tespit edilmiştir Aloğlu ve ark (89).

Fransa'da tüketime sunulan ve içerisinde çiğ süttten üretilmiş peynirlerin de bulunduğu 121 adet çeşitli gıda örneklerinden 213 adet *S. aureus* suşu izole edilmiş ve bunların stafilokokal enterotoksin üretme özellikleri incelenmiştir. Çiğ süttten üretilen peynir örneklerinden izole edilen *S. aureus* suşlarının % 15.9'unun enterotoksin ürettiği, diğer gıdalardan izole edilen *S. aureus* suşlarının ise % 43'ünün enterotoksijenik özellikte olduğu belirlenmiştir Rosec et al (90).

Van otlı peynirinde enterotoksijenik *S. aureus* suşlarının varlığı ile enterotoksin üretim durumunu araştırmak üzere yapılan bir çalışmada, 50 adet peynir örneği incelenmiş ve örneklerin %14'ünde $8.4 \times 10^1 - 5.2 \times 10^4$ kob/g düzeyinde *S. aureus*

yüküne sahip olduğu, izole edilen *S. aureus* suşlarından % 42.8'inin ise enterotoksijenik özellik gösterdiği tespit edilmiştir Sancak ve ark (91).

Yetişmeyen ve Yıldız (2000) Urfa peynirinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşsal özelliklerini belirledikleri çalışmalarında 30 peynir örneğinin 7'sinde ortalama $1,3 \times 10^3$ kob/g düzeyinde *S. aureus* bulunduğunu tespit etmişlerdir Yetişmeyen ve Yıldız (7).



5. MATERYAL VE METOT

5.1. MATERYAL

5.1.1. Örneklerin Toplanması

Bu çalışmada, koagülaz pozitif *S. aureus* varlığının araştırılması amacıyla İstanbul ve Şanlıurfa'da açıkta ve ambalajda satılan Urfa peynirlerinden toplam 52 adet örnek alınmıştır. Alınan bu örnekler mikrobiyolojik analizlerinin yapılması için +4°C'de, en kısa sürede laboratuvara ulaştırılmış ve laboratuvarında analize alınmaya kadar buzdolabında muhafaza edilmiştir.

5.1.2. Kullanılan Besiyerleri ve Çözeltiler

5.1.2.1. Baird Parker Agar

Peynir örneklerinden *S. aureus* sayımı ve izolasyonu Baird Parker agar (BPA, Fluka, 79893-500G) besiyeri kullanılmıştır. Besiyerinin hazırlanmasında her 90 mL distile su için 6.3 g besiyeri tartılarak distile suya eklenmiştir. Elde edilen homojen karışım 121°C'de 15 dakika otoklavlanarak sterilize edilmiştir (Resim 5.1.2.1.1.). Sterilizasyon işleminden sonra 45-50°C'ye soğutularak egg yolk-tellürit emülsiyon (Merck, 1.03785.0001) 50 mL/950 mL miktarında besiyerine eklenerek BPA hazırlanmıştır. Besiyerinin bileşimi aşağıda yer almaktadır.

Baird Parker Agar Base

Bileşen	g/L
Casein Enzymatic Hydrolysate	10.0
Meat Extract	5.0
Yeast Extract	1.0
Sodium pyruvate	10.0
Glycine	12.0
Lithium chloride	5.0
Agar-agar	20.0

Bileşen	Miktar
Steril Egg Yolk (Yumurta Sarısı)	200 mL
NaCl	4,25 g
Maya ekstratı	1,0 g
Potasyum tellürit	2,1 g



Resim 5.1.2.1.1. Sterilize edilen BPA besiyeri

5.1.2.2. Tryptic Soy Agar

Çalışmada elde edilerek stoklanan izolatların canlandırılmasında Tryptic Soy Agar (TSA, Merck, 1.05458.0560) kullanılmıştır. 40,0 g/L oranında tartılarak sulandırılan besiyeri 121°C’de 15 dakika otoklavlanarak steril edilmiştir. Besiyerinin içeriği aşağıda verilmiştir.

TSA (Tryptic Soy Agar)

Bileşen	g/L
Peptone from casein	15,0
NaCl	5,0
Pepton from soymeal	5,0
Agar-Agar	15,0

5.1.2.3. Tryptic Soy Broth

Peynir örneklerinden elde edilen tipik ve atipik *S. aureus* izolatlarının stok kültüre alınmasında Tryptic Soy Broth (TSB, Merck, 1.05459.0500) besiyeri kullanılmıştır. Besiyeri 30,0 g/L oranında tartılarak sulandırılmış ve 121°C’de 15 dk otoklavlanarak sterilize edilmiştir. Besiyerinin bileşimi aşağıda yer almaktadır.

Tryptic Soy Broth

Bileşen	g/L
Peptone from casein	17,0
NaCl	5,0
Peptone from soymeal	3,0
D(+) Glucose	2,5
K ₂ HPO ₄	2,5

5.1.2.4. Mannitol Salt Phenol-Red Agar

İzolatların tanımlanması amacıyla uygulanan mannitol fermentasyon testinde Mannitol Salt Phenol-Red Agar (Merck, 1.05404.0500) kullanılmıştır. Besiyeri 42,0 g/L oranında tartılarak sulandırılmış ve 121°C’de 15 dakika otoklavlanarak sterilize edilmiştir. Besiyerinin bileşimi aşağıda verilmiştir.

Mannitol Salt Phenol-Red Agar

Madde (içerik)	g/L
Peptone	10,0
Meat extract	1,0
NaCl	75,0
D(-) Mannitol	10,0
Phenol red	0,025
Agar-agar	12,0

5.1.2.5. DNase Test Agar

İzolatların DNaz enzim aktivitelerinin belirlenmesinde DNase Test Agar (Merck, 1.10449) besiyeri kullanılmıştır. Besiyeri 108,0 g/L oranında tartılıp sulandırılarak hazırlanmış ve 121°C’de 15 dakika süreyle otoklavlanarak sterilize edilmiştir. Besiyerinin bileşimi aşağıda verilmiştir.

DNase Test Agar (Merck 1.10449)

Bileşen	g/L
Tryptose	20,0
NaCl	5,0
Deoxyribonucleic acid	2,0
Agar-agar	15,0

5.1.2.6. Orsab Oxoid Agar

İzolatların metisilin direnç özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Orsab Oxoid Agar besiyeri kullanılmıştır. 103,5 g/L oranında tartılıp sulandırılarak hazırlanan besiyeri 121°C’de 15 dakika otoklavlanarak sterilize edilmiştir. Oxacilin Resistance Screening Agar’ın hazırlanmasında her 500 mL Oxacilin Resistance Screening Agar için 1 şişe Orsab Selective Supplement, 2 mL distile su ile sulandırılarak kullanılmıştır. Besiyerinin bileşimi aşağıda yer almaktadır.

Oxacillin Resistance Screening Agar Base

Bileşen	g/L
Pepton	11,8
Yeast extract	9,0
Mannitol	10,
Sodium chloride	55,0
Lithium chloride	5,0
Aniline Blue	0,2
Agar	12,5

Orsab Selective Supplement içeriği

İçerik	Şiše başına	Litre başına
Polymyxin B	25,000 IU	50,000 IU
Oxacillin	1.0 mg	2.0 mg

3.1.2.7. Hidrojen Peroksit (H₂O₂)

İzolatların katalaz enzim aktivitesinin belirlenmesi amacıyla % 30'luk hidrojen peroksit (Merck, 1.08597.1000) çözeltisi kullanılmıştır.

5.1.2.8. Bactident® Coagulase

İzolatların koagülaz enzim aktivitesinin belirlenmesi amacıyla Bactident® Coagulase (Merck, 1.13306.0001) kiti kullanılmıştır. Kit, EDTA ilave edilmiş liyofilize tavşan plazmasından oluşmaktadır.

5.1.2.9. Serum Fizyolojik (SF)

Peynir örneklerinin homojenizasyonu ve dilüsyonlarının yapılması amacıyla 9,0 g/L oranında tartılan NaCl distile su ile sulandırılmış ve 121°C'de 15 dakika süreyle otoklavlanarak sterilize edilmiştir.

5.2.METOT

Bu çalışmada İstanbul Medipol Üniversitesi mikrobiyoloji laboratuvarında 10 Ağustos 2015 - 8 Kasım 2015 tarihleri arasında Şanlıurfa ve İstanbul'dan toplanan Urfa peynir örneklerinde *S. aureus* sayımı ve izolasyonu amacıyla mikrobiyolojik analizler gerçekleştirilmiştir.

5.2.1. Örneklerde *S. aureus* Sayımı ve İzolasyonu

İstanbul ve Şanlıurfa'da satışa sunulan Urfa peynir örnekleri steril stomacher torbaları içine (Resim 5.2.1.1.) aseptik koşullarda 10'ar gram tartılıp üzerine 90 mL steril serum fizyolojik (SF) eklenerek Stomacher (Interscience- BagMixer® 400) cihazında 1 dakika boyunca homojenize edilmiştir. Elde edilen homojenizattan 1 mL

miktarda örnek, 9 mL steril SF içine aktarılarak ileri dilüsyonlar gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan dilüsyonlardan egg-yolk tellurit içeren steril Baird Parker Agar (BPA) besiyeri yüzeyine 0.1 mL aktararak Drigalski özesi yardımıyla yüzeye yayma yöntemi ile ekimler gerçekleştirilmiştir. Ekim yapılan Petri kutuları 37°C’de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. Bu süre sonunda BPA besiyerinde oluşan siyah renkli ve etrafında berrak ve mat zon bulunan koloniler tipik *S. aureus*, siyah renkli ve etrafında zon olmayan koloniler ise atipik *S. aureus* olarak değerlendirilerek sayım alınmıştır (Resim 5.2.1.2.).

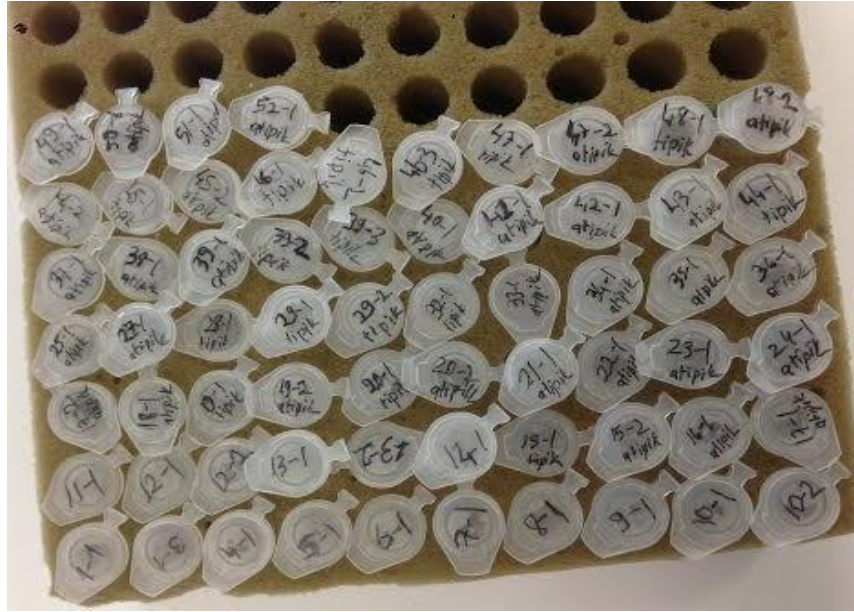


Resim 5.2.1.1. Numaralandırılmış Steril Poşetler



Resim 5.2.1.2. Baird Parker Agar’da tipik ve atipik *Staphylococcus aureus* Kolonilerinin Görünümü

BPA besiyerlerinde gelişen tipik ve atipik *S. aureus* kolonileri izole edilerek Tryptic Soy Broth (TSB) besiyerine aktarılmış ve 37°C’de 24 saat inkübasyon sonucu gelişen kültürler % 30’luk gliserol içeren ortama konularak -20°C’de saklanmıştır (Resim 5.2.1.3.).



Resim 5.2.1.3. Stoklanan İzolatlar

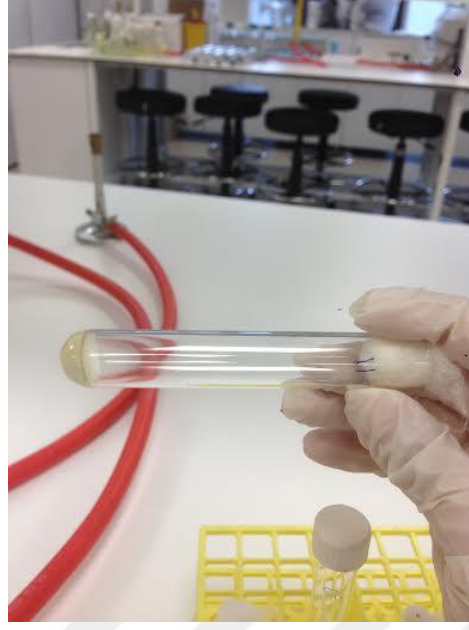
5.2.2. *S. aureus* İzolatlarına Uygulanan Biyokimyasal Testler

5.2.2.1. Gram Boyama

İzolatların Gram reaksiyonlarının ve mikroskopik morfolojilerinin belirlemesi amacıyla Gram boyama tekniği Gram boyama kiti (Gram Jensen) kullanılarak uygulanmıştır. İzolatların 24 saatlik aktif kültürleri bir lam üzerine damlatılan serum fizyolojik içerisinde iyice homojenize edilmiş ve lam yüzeyine yayılmıştır. Preparat havada kurutulduktan sonra üç kez alevden geçirilerek tespit işlemi gerçekleştirilmiştir. Preparat kristal violet çözeltisi (GBL 5026/01) ile 2-3 dakika boyanmıştır. Boya dökülerek distile su ile yıkanmıştır. Daha sonra iyot çözeltisi (GBL 5026/02) 1-2 dakika boyanmıştır. Boya dökülerek preparat distile su ile yıkanmıştır. Daha sonra iyot çözeltisi (GBL 5026/02) ile 1-2 dakika boyanmıştır. Preparatın üzerine damla damla aseton alkol çözeltisi (GBL 5026/03) damlatılarak dekolorize edilmiştir. Distile su ile yıkanan preparat safranin çözeltisi (GBL 5026/03) ile 30 saniye süreyle boyanmıştır. Preparat distile su ile yıkanmış ve havada kurutularak immersiyon objektifinde (100X) incelenmiştir Bilgehan (92).

5.2.2.2. Koagülaz testi

Urfa peynirinden izole edilen tipik ve atipik *S. aureus* izolatlarına tüpte uygulanan koagülaz testi için, tüplere 1/5 oranında sulandırılan tavşan kan plazmasından 0.25 mL aktarılmıştır. Üzerine Tryptic Soy broth besiyerinde canlandırılan izolatlardan 0.05 mL miktarda aktarılmıştır. Tüpler 37°C'de inkübasyona bırakılmış ve ilk 6 saat boyunca her saat koagülasyonun saptanması amacıyla kontrol edilmiştir. Koagülasyon saptanmayan tüplerin 24 saat daha inkübasyonu sürdürülmüştür. Test sonucunda reaksiyon veren izolatlar koagülaz pozitif stafilokok (*Staphylococcus aureus*) olarak değerlendirmiştir (Resim 6). Bu testte pozitif kontrol amacıyla *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 suşu kullanılmıştır (Resim 5.2.2.2.1.) Temiz (93).



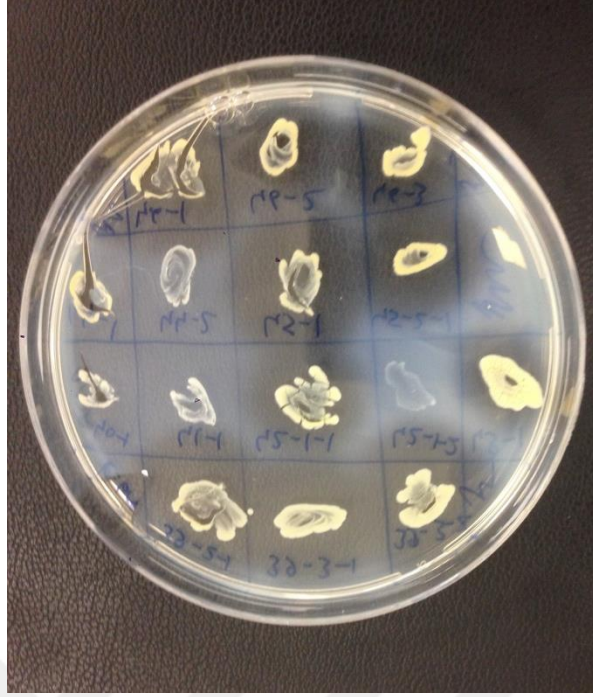
Resim 5.2.2.2.1. Koagülaz Pozitif *Staphylococcus aureus* İzolatlarının Tüp Aglütinasyon Testi Görünümü

5.2.2.3. Katalaz Testi

Elde edilen izolatlar Tryptic Soy Agar'a ekilerek aerobik koşullarda 37°C'de 24-48 saat inkübasyon sonucu canlandırılmış ve oluşan kolonilerin üzerine % 3'lük hidrojen peroksit (H₂O₂) çözeltisinden 1 mL aktarılmıştır. Bakteriyel katalaz enziminin varlığında H₂O₂'nin oksijen ve suya dönüşmesi sonucunda oluşan hava kabarcıkları pozitif reaksiyon olarak değerlendirilmiştir Temiz A (93).

5.2.2.4. DNaz Testi

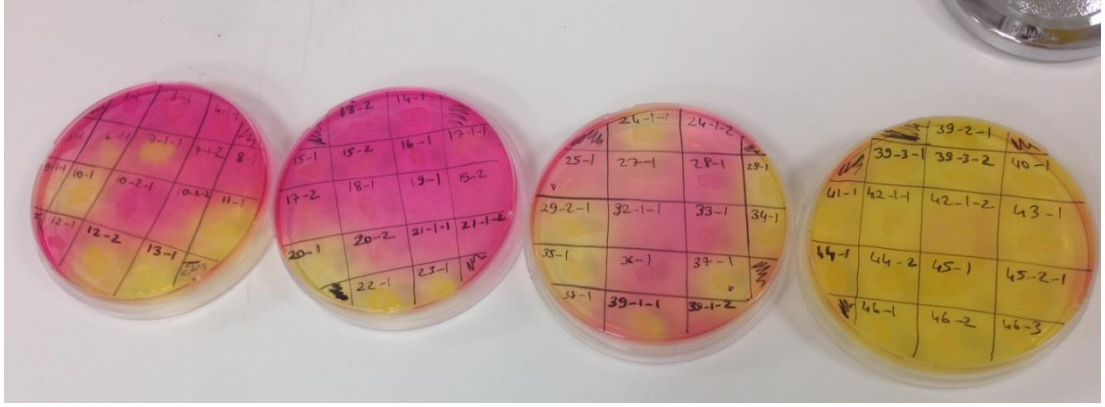
DNaz aktivitesi özellikle koagülaz negatif reaksiyon veren *S. aureus* 'ların patojenitelerinin tayinine yardımcı olmaktadır Winn et al (65). İzolatların patojenite potansiyellerinin doğrulanması amacıyla hazırlanan DNaz besiyerine canlandırılan kültürlerden inokülasyon gerçekleştirilmiş ve 37°C'de 24-48 saat aerobik koşullarda inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda kolonilerin üzerine 1 mL HCl çözeltisi aktarılmış ve kolonilerin etrafında berrak zon oluşan izolatlar DNaz pozitif olarak değerlendirilmiştir (Resim 5.2.2.4.1.).



Resim 5.2.2.4.1. DNaz Pozitif *S. aureus* İzolatlarının Görünümü

5.2.2.5. Mannitol Fermentasyon Testi

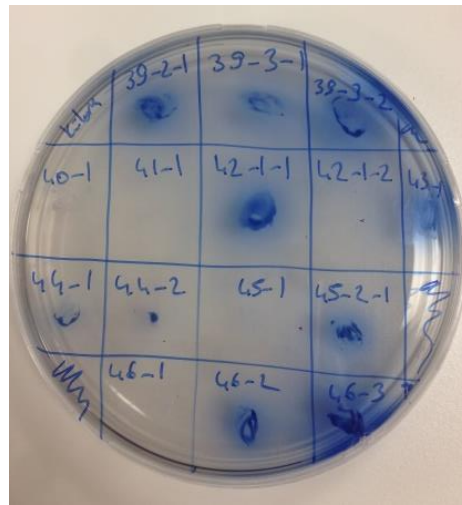
S. epidermidis ve diğer koagülaz negatif türlerinden farklı olarak, *S. aureus* manitolü fermente edebilmektedir. Mannitol Salt Agar (MSA), *S. aureus*'un selektif izolasyonu için uygun bir besiyeridir. Mannitol Salt Agar'ın bileşimindeki yüksek tuz konsantrasyonu refakatçi floranın gelişimini baskılamaktadır. Mannitol, *S. aureus*'un gelişimini desteklerken, aynı zamanda koloni etrafında fenol red indikatörü ile belirlenen sarı zon oluşumunu sağlamaktadır Chapman (94). Hazırlanan Mannitol Salt Agar üzerine izolatların canlandırılan kültürlerinden inoküle edilmiş ve 37°C'de 24-48 saat aerobik koşullarda inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda sarı parlak zonlu koloni oluşturan izolatlar manitol pozitif *S. aureus*, renk değişimi gözlenmeyen ve zayıf gelişenler ise negatif olarak değerlendirilmiştir (Resim 5.2.2.5.1.).



Resim 5.2.2.5.1. Mannitol Pozitif ve Mannitol Negatif İzolatların Görünümü

5.2.2.6. Metisilin Direnci Testi

Bu test tipik ve atipik *S. aureus*'un izolatlarının metisilin antibiyotikğine direnç özelliklerinin kontrolü amacıyla uygulanmıştır. Bu besiyerleri metisiline dirençli stafilokokların (MRSA) aranmasında kullanılmaktadır. MRSA'lar, zoonoz karakterlerinin yanı sıra antimikrobiyallere karşı geliştirdikleri direnç mekanizmaları nedeniyle son yıllarda önemi giderek artan bir konuma sahiptir Cesur et al (95). Hazırlanan Orsab Oxoid Agar besiyerine izolatların 24 saatlik aktif kültürlerinden inokülasyon gerçekleştirilmiştir. Petriler 37°C'de 24-48 saat aerobik koşullarda inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda mavi koloni oluşturarak üreyen izolatlar metisiline dirençli olarak değerlendirilmiştir (Resim 5.2.2.6.1.).



Resim 5.2.2.6.1. Metisilin Testi Sonucu *S. aureus* İzolatlarının Görünümü

6. BULGULAR

Çalışmada 37 adedi (% 71) Şanlıurfa'dan 15 adedi (% 29) ise İstanbul'dan temin edilen toplam 52 adet Şanlıurfa peynir örneği incelenmiştir. Peynirlerin tuz içeriği ve kullanılan süt türlerine göre dağılımı Tablo 6.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 6.1. Peynirlerin İllere ve Niteliklerine Göre İncelenmesi (Adet/Yüzde (n/%))

İller	Peynir örnekleri	Tuzlu	Tuzsuz	Koyun	İnek	Açıkta Satılan	Pakette Satılan
Şanlıurfa	37 (% 71)	26 (%70)	11 (% 30)	4 (% 11)	33 (% 89)	37 (%100)	0 (% 0)
İstanbul	15 (% 29)	15 (%100)	0 (% 0)	0 (% 0)	15 (%100)	6 (% 40)	9 (% 60)

Şanlıurfa ve İstanbul'dan temin edilerek analize alınan toplam 52 adet Urfa peyniri örneğinden Baird Parker Agar'a yapılan ekimler sonucu toplam 48 adet örnekte (% 92) tipik ve atipik *Staphylococcus aureus* şüpheli koloni üremesi tespit edilmiştir (Tablo 6.2.).

Tablo 6.2. *S. aureus* Pozitif Bulunan Örneklerin İllere Göre Dağılımı

Örnek alınan il	Toplam örnek sayısı	Pozitif örnek sayısı (%)
İstanbul	15	14 (93)
Şanlıurfa	37	34 (92)

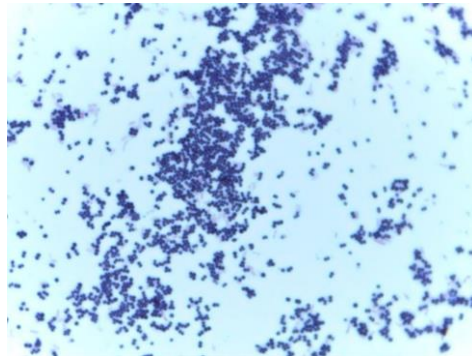
Tablo 6.3. Urfa Peyniri Örneklerinde *S. aureus* Sayım Sonuçları

Örnek	Örnek Yeri	Atipik/Tipik Koloni	<i>S. aureus</i> sayısı (log kob/g)
1	Şanlıurfa	Tipik	4,09
2	Şanlıurfa	Üreme yok	< 2
3	Şanlıurfa	Atipik	5,30
4	Şanlıurfa	Atipik	6,36
5	Şanlıurfa	Atipik	4,44
6	Şanlıurfa	Atipik	5,91
7	Şanlıurfa	Atipik	3,69
8	Şanlıurfa	Atipik	5,98
9	Şanlıurfa	Atipik	2,77
	Şanlıurfa	Tipik	2,0
10	Şanlıurfa	Tipik	3,92
11	Şanlıurfa	Atipik	3,74
12	Şanlıurfa	Tipik	6,13
13	Şanlıurfa	Tipik	5,47
14	Şanlıurfa	Atipik	5,69
15	Şanlıurfa	Atipik	3,20
	Şanlıurfa	Tipik	2,30
16	Şanlıurfa	Atipik	6,38
17	Şanlıurfa	Atipik	3,0
18	Şanlıurfa	Atipik	5,47
19	Şanlıurfa	Atipik	5,93
	Şanlıurfa	Tipik	4,47
20	Şanlıurfa	Atipik	4,84
	Şanlıurfa	Tipik	4,0
21	Şanlıurfa	Atipik	7,30
22	Şanlıurfa	Atipik	2,63
23	Şanlıurfa	Atipik	5,50
24	Şanlıurfa	Atipik	3,63
25	Şanlıurfa	Atipik	2,0
26	Şanlıurfa	Üreme yok	< 2
27	İstanbul	Atipik	5,56
28	İstanbul	Tipik	2,30
29	İstanbul	Tipik	5,0
30	İstanbul	Üreme yok	< 2
31	Şanlıurfa	Üreme yok	< 2
32	İstanbul	Tipik	2,69
33	İstanbul	Atipik	3,69
34	İstanbul	Atipik	4,17
35	İstanbul	Atipik	4,23
36	İstanbul	Atipik	4,38
37	İstanbul	Atipik	4,20
38	İstanbul	Atipik	6,07
39	Şanlıurfa	Atipik	4,16

	Şanlıurfa	Tipik	2,69
40	Şanlıurfa	Atipik	3,17
41	Şanlıurfa	Atipik	3,47
42	Şanlıurfa	Atipik	3,63
43	Şanlıurfa	Atipik	3,53
44	Şanlıurfa	Atipik	6,41
	Şanlıurfa	Tipik	4,0
45	Şanlıurfa	Atipik	3,90
	Şanlıurfa	Tipik	4,0
46	Şanlıurfa	Tipik	4,25
47	Şanlıurfa	Atipik	5,90
48	Şanlıurfa	Atipik	6,42
	Şanlıurfa	Tipik	4,0
49	İstanbul	Atipik	3,38
50	İstanbul	Atipik	4,07
51	İstanbul	Atipik	4,09
52	İstanbul	Atipik	2,47
Ortalama ± SS	4,48 ± 1,76		

Analize alınan örneklerden elde edilen *S. aureus* sayım sonuçları Tablo 6.3.'te gösterilmiştir. Buna göre, araştırma sonucunda üreme gözlemlenen Urfa peynir örneklerinde en düşük ve en yüksek *Staphylococcus aureus* yükü sırasıyla 2,0 - 7,3 (ortalama 4,48) log kob/g düzeyinde bulunmuştur. *Staphylococcus aureus* yükü Urfa'dan elde edilen peynirlerde ortalama 4,67 log kob/g, İstanbul'dan elde edilen peynirlerde ise 4,07 log kob/g'dır. Tüm örneklerin ortalama tipik *Staphylococcus aureus* sayısı 3,83 log kob/g, ortalama atipik *Staphylococcus aureus* ise 5,64 log kob/g olarak belirlenmiştir.

Elde edilen izolatların tümünün Gram pozitif ve mikroskopik morfolojide tipik stafilokok (üzüm salkımı) dizilişinde olduğu gözlenmiştir (Resim 6.1.).



Resim 6.1. Gram pozitif *S. aureus* İzolatlarının Mikroskopik Görünümü

İstanbul ve Şanlıurfa'dan toplanan peynir örneklerinden elde edilen toplam 64 adet *Staphylococcus aureus* şüpheli izolatın 25'inin tipik, 39'unun ise atipik olduğu ve bunların 22'sinin (% 34,37) koagülaz testinde pozitif reaksiyon verdiği belirlenmiştir (Tablo 6.4., Tablo 6.5.).

Elde edilen 64 *Staphylococcus aureus* şüpheli izolatından 46 (% 71,87)'sının katalaz pozitif, 24 (% 37,5)'ünün ise mannitol pozitif olduğu tespit edilmiştir. Mannitol pozitif bulunan izolatların 7'sinin tipik, 17 tanesinin ise atipik olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen 64 *Staphylococcus aureus* izolatından 31 (% 48,43)'i DNaz pozitif, bunların ise 14 tanesinin tipik, 17 tanesinin ise atipik olduğu bulunmuştur.

Elde edilen 64 *Staphylococcus aureus* izolatından 20 (% 31,25)'sinin metisilin antibiyotikine karşı dirençli olduğu, bunlardan 10 tanesinin tipik, 10 tanesinin ise atipik olduğu ortaya konulmuştur.

Tablo 6.4. İzolatların Bazı Biyokimyasal Test Sonuçlarının Yüzde Oranları

Testler	Pozitif sonuç gözlenen izolat sayısı (%)	Negatif sonuç gözlenen izolat sayısı (%)
Koagülaz	22 (34,37)	42 (65,62)
Katalaz	46 (71,87)	18 (28,12)
DNaz	32 (50)	32 (50)
MSA	36 (56,25)	28 (43,75)
Metisilin direnci	20 (31,25)	44 (68,75)

Tablo 1.5. İzolatların Bazı Biyokimyasal Test Sonuçları

İZOLAT	Ömek yeri	Tipik/Atipik	Koagülaz	Katalaz	DNAaz	Mannitol Salt Agar	Metisilin Direnci
1-1	Şanlıurfa	Tipik	-	+	+	-	-
3-1	Şanlıurfa	Atipik	+	+	+	-	-
4-1	Şanlıurfa	Atipik	-	+	-	-	-
5-1	Şanlıurfa	Atipik	-	+	-	-	-
6-1	Şanlıurfa	Atipik	-	+	-	+	-
7-1	Şanlıurfa	Atipik	-	+	+	+	-
8-1	Şanlıurfa	Atipik	-	+	-	-	-
9-1	Şanlıurfa	Tipik	+	+	-	+	-
10-1	Şanlıurfa	Tipik	+	+	-	+	+
10-2	Şanlıurfa	Tipik	-	+	-	-	-
11-1	Şanlıurfa	Atipik	+	+	+	+	-
12-1	Şanlıurfa	Tipik	-	+	-	-	-
12-2	Şanlıurfa	Tipik	+	+	+	+	+
13-1	Şanlıurfa	Tipik	+	+	-	+	-
13-2	Şanlıurfa	Tipik	-	+	-	-	-
14-1	Şanlıurfa	Atipik	+	+	+	-	-
15-1	Şanlıurfa	Tipik	+	+	+	-	-
15-2	Şanlıurfa	Atipik	-	+	+	-	-
16-1	Şanlıurfa	Atipik	-	+	+	-	-
17-1	Şanlıurfa	Atipik	-	+	+	-	-
17-2	Şanlıurfa	Atipik	-	+	+	+	-
18-1	Şanlıurfa	Atipik	-	+	+	-	-
19-1	Şanlıurfa	Tipik	-	-	-	-	-
19-2	Şanlıurfa	Atipik	-	-	-	-	-
20-1	Şanlıurfa	Tipik	+	-	+	+	-
20-2	Şanlıurfa	Atipik	-	-	-	-	-
21-1	Şanlıurfa	Atipik	-	-	-	-	-
22-1	Şanlıurfa	Atipik	+	+	+	+	+
23-1	Şanlıurfa	Atipik	+	+	-	+	+
24-1	Şanlıurfa	Atipik	+	-	-	+	+
25-1	Şanlıurfa	Atipik	-	-	-	-	-
27-1	İstanbul	Atipik	-	+	+	-	-
28-1	İstanbul	Tipik	-	-	-	-	-
29-1	İstanbul	Tipik	-	-	+	+	+
29-2	İstanbul	Tipik	-	-	+	+	+
32-1	İstanbul	Tipik	-	+	+	-	-
33-1	İstanbul	Atipik	-	-	-	-	-
34-1	İstanbul	Atipik	-	-	-	+	-
35-1	İstanbul	Atipik	-	+	-	+	-
36-1	İstanbul	Atipik	-	+	-	-	-
37-1	İstanbul	Atipik	-	+	-	+	+
38-1	İstanbul	Atipik	-	-	-	+	-
39-1	Şanlıurfa	Atipik	-	-	-	+	+
39-2	Şanlıurfa	Tipik	+	+	+	+	+
39-3	Şanlıurfa	Tipik	+	+	+	+	+

40-1	Şanlıurfa	Atipik	-	-	-	+	-
41-1	Şanlıurfa	Atipik	-	-	-	+	-
42-1	Şanlıurfa	Atipik	-	-	+	+	+
43-1	Şanlıurfa	Atipik	-	+	+	+	+
44-1	Şanlıurfa	Tipik	-	+	-	+	+
44-2	Şanlıurfa	Atipik	-	+	-	+	+
45-1	Şanlıurfa	Tipik	+	+	+	+	-
45-2	Şanlıurfa	Atipik	+	+	+	+	+
46-1	Şanlıurfa	Tipik	+	+	+	+	-
46-2	Şanlıurfa	Tipik	+	+	+	+	+
46-3	Şanlıurfa	Tipik	+	+	+	+	+
47-1	Şanlıurfa	Tipik	+	+	+	+	+
47-2	Şanlıurfa	Atipik	-	+	-	-	-
48-1	Şanlıurfa	Tipik	+	-	-	+	-
48-2	Şanlıurfa	Atipik	-	+	-	+	+
49-1	İstanbul	Atipik	-	+	+	-	-
50-1	İstanbul	Atipik	+	+	+	-	-
51-1	İstanbul	Atipik	-	+	+	-	-
52-1	İstanbul	Atipik	-	+	-	+	-

7. TARTIŞMA

Peynir, tarih boyunca en fazla tüketilen besinlerden biri olmasına karşın, son yıllarda patojen mikroorganizmalar veya toksinleriyle kontamine olmuş peynir tüketimi sonucunda zehirlenme ve enfeksiyon vakaları sıklıkla görülmektedir. Bu nedenle peynirlerin mikrobiyolojik kalitesi ile ilgili birçok çalışma yapılmaktadır Sert ve Kıvanç (1).

Süt ve süt ürünleri hastalık etkeni olan birçok mikroorganizma için uygun bir ortamdır. *Brucella abortus*, *Streptococcus agalactica*, *Streptococcus pyogenes*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* sütte gelişebilecek patojen bakteriler arasında yer almaktadır Özkaya and Cömert (96), Altun ve ark (97).

Besin kaynaklı salgınlarda en sık görülen etkenlerden biri olan *Staphylococcus aureus*'un gelişimi ve toksin oluşturması için uygun bir ortam olan peynirlerin uygun olmayan koşullarda hazırlanması ve tüketime sunulması halk sağlığı açısından risk oluşturabilmektedir Topçu ve ark (81), Demiret ve Karapınar (98).

Hennekinne ve ark. (2012) da *S. aureus* zehirlenmelerinin halk sağlığı açısından büyük bir tehdit oluşturduğunu ifade etmişlerdir Hennekinne et al (85).

Yine *S. aureus* zehirlenmeleri ile ilgili, tüm dünyada ilgili besinlerle yapılan birçok araştırma bulunmaktadır Normanno et al (71), Atanassova et al (77), Vitale et al (100), Zhang et al (100). Ülkemizde de peynirlerde koagülaz pozitif *S. aureus* varlığı ile ilgili çeşitli çalışmalar vardır Özalp ve ark (101), Tekinşen ve Elmalı (102), Öksztepe ve ark (103). Bunlardan Urfa peyniri ile ilgili olanlar aşağıda özetlenmiştir Yetişmeyen ve Yıldız (7), Uraz et al (18), Yaşar (50), Şahan ve ark (104).

Şahan ve ark. (1998) tarafından gerçekleştirilen çalışmada taze Urfa peynirlerinin %10'ununda ortalama $3,1 \times 10^3$ kob/g düzeyinde *S. aureus* saptanırken salamura Urfa peynirlerinde etkene rastlanmadığı görülmüştür Şahan ve ark (104). Bu

durumun, tuzun mikroorganizmalar üzerindeki inhibe edici etkisinden kaynaklanabileceği vurgulanmıştır.

Yetişmeyen ve Yıldız (2000) tarafından 30 adet Urfa peynirinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşsal özelliklerinin belirlendiği çalışmada, 30 adet peynir örneğinin 7'sinde ortalama $1,3 \times 10^3$ kob/g düzeyinde *S. aureus* tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada Urfa peyniri örneklerinin *S. aureus* yükünün Yetişmeyen ve Yıldız'dan daha fazla olduğu görölmektedir. Yetişmeyen ve Yıldız'ın çalışmasında en yüksek *S. aureus* yükü $2,8 \times 10^4$ kob/g iken; bu çalışmada en yüksek *S. aureus* yükü 2×10^7 kob/g bulunmuştur. Peynir örneklerinin *S. aureus* yükünün fazla olmasının, peynirlerin çiğ süttten üretilmesinden ve üretim koşullarının ve/veya saklama koşullarının kötü olmasından kaynaklandığı düşünölmektedir Yetişmeyen ve Yıldız (7).

Özer ve ark. (2002) geleneksel yöntemle çiğ inek ve koyun sütünden ürettikleri Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesini incelemişlerdir. Koyun ve inek peynirlerinin başlangıç toplam bakteri sayılarının $34,6 \times 10^8$ ve $61,3 \times 10^8$ kob/g düzeyinde iken bu değerlerin 90. gün sonunda $10,8 \times 10^7$ ve $13,3 \times 10^7$ kob/g düzeyine düştüğü görölmüştür Özer ve ark (48). Çağlar ve ark. (1996) tarafından Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir başka çalışmada ise toplam mikroorganizma yükü $2,5 \times 10^6$ olarak bulunmuştur Çağlar ve ark (105). Özer ve ark. yaptığı çalışmada bakteri yükünün daha yüksek çıkmasını salamura öncesinde haşlama yapmalarına bağlamışlardır Özer ve ark (48).

Uraz ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada Şanlıurfa'da farklı marketlerden topladıkları 11 adet Urfa peynirinin mikroflorasını ve patojen bakterilerini 7., 30. ve 60. günlerde incelemişlerdir. 7. ve 30. günlerde bakteri yükü yüksek iken 60. günde yükün ciddi oranda düştüğü görölmüştür. Çalışmada mikrobiyolojik kalitesinin kötü olduğu sonucuna varılan Urfa peynirinin tüketilmemesi gerektiği belirtilmiştir. Olgunlaşma sürecinin mikrobiyolojik kaliteyi olumlu etkilediği bu çalışmada görölmektedir Uraz et al (18).

Yaşar (2007) Şanlıurfa'da satışı sunulan Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik özelliklerini incelediği çalışmasında 72 taze peynir örneğinin 45'inde (%62.5)

ortalama 4.2×10^3 kob/g düzeyinde *Staphylococcus* spp. ürediğini belirlemiştir Bu örneklerden 12'sinin (ortalama 1.2×10^4 kob/g) *Staphylococcus aureus* olduğu belirlenmiştir. Yaklaşık 5-6 ay salamurada soğuk hava depolarında bekletilmiş 12 adet tuzlu peynir örneklerinde ise üreme gözlenmediği belirtilmiştir Yaşar (50).

Yalçın ve ark. (2007) Şanlıurfa'da tüketime sunulan Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel niteliklerini tespit etmek amacıyla 30 adet Urfa peyniri örneğinin mikrobiyolojik analizlerini yapmışlar ve Urfa peynirlerinin TAMB, koliform, maya-küf, *Staphylococcus aureus* ve *Lactobacillus* yüklerini belirlemiştir. Urfa peynirlerinin TAMB, koliform, maya-küf, *Staphylococcus aureus* ve *Lactobacillus* sayıları ortalama olarak sırasıyla $2,3 \times 10^8$ kob/g, $1,2 \times 10^5$ kob/g, $3,1 \times 10^4$ kob/g, $5,4 \times 10^2$ kob/g ve $2,0 \times 10^7$ kob/g olarak saptanmıştır. Peynir örneklerinin % 15'inde *Staphylococcus aureus* saptanmazken, % 5'inin 10^1 kob/g, % 80'inin 10^2 - 10^3 kob/g arasında bakteri içerdiği belirlenmiştir. Örneklerde üreyen *S. aureus* sayısının bu çalışmayla benzerlik gösterdiği görülmüştür ($7,68 \times 10^3$ kob/g) Yalçın ve ark (49).

Bu çalışmada İstanbul'dan alınan peynirlerin % 93'ünde şüpheli *Staphylococcus* kolonileri yönüyle üreme olduğu tespit edilirken; Şanlıurfa'dan alınan peynirlerde bu oran % 92 düzeyindedir İstanbul'dan alınan örneklerde ortalama *S. aureus* yükü 4.07 log kob/g, Şanlıurfa'dan alınan örneklerde ise bu değer 4,07 log kob/g'dır. İstanbul'da satışa sunulan bazı Urfa peynirlerinin Şanlıurfa'dan getirildiği bilinmektedir Yüklerin birbirine yakın olmasının diğer bir sebebinin ise İstanbul'dan alınan peynir örneklerinin bazılarının geleneksel yöntemlerle üretilmesi olduğu düşünülmektedir.

Antibiyotiklere dirençli *Staphylococcus aureus* suşları süt ve süt ürünlerinin yanında et ve et ürünleri ile de taşınabilirler. Son yıllarda sıkça karşımıza çıkan MRSA (Metisiline Dirençli *Staphylococcus aureus*)'ların taşınımında da gıda kaynaklı bulaşmalar önemli bir rol oynayabilmektedir Gündoğan ve ark (106). Normanno ve ark. 2003-2005 yılları arasında İtalya'da yaptıkları çalışmada hayvansal kaynaklı 1634 üründen izole ettikleri 160 adet *S. aureus* suşun içinde metisiline dirençli suşlar saptamışlardır Normanno et al (71).

Özpinar (2011) yaptığı çalışmada Erzincan'dan alınan 100 adet tulum peynir örneğinin biyofilm oluşturabilme yeteneklerini ve antibiyotik dirençliliklerini fenotipik ve genotipik yöntemlerle araştırmıştır. Örneklerin 72 (% 72)'si *Staphylococcus* spp. pozitif bulunmuş, bunlardan 61 (% 84,7) örnek fenotipik ve genotipik olarak *Staphylococcus aureus* olarak tanımlanmıştır. 61 izolattan 9 (% 14,7)'unda oksasilin metisilin dirençliliği tespit edilmiştir. Çalışmada Erzincan tulum peynirinde *Staphylococcus aureus*'un yüksek bir oranda bulunduğu saptanmıştır. Sonuç olarak Erzincan tulum peynirinin *Staphylococcus aureus* ile kontaminasyon oranının yüksek olması ve izolatların antibiyotik dirençliliği göz önünde bulundurulduğunda halk sağlığı açısından risk oluşturabileceği kanaatine varılmıştır Özpinar (59).

Bendehau ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada, çiğ süt, peynir ve peynir altı suyundan oluşan toplam 81 örnekten 40 adet *S. aureus* suşu izole etmiştir. Bu suşlardan % 50'sinin penisilin direncine, % 15'inin oksasillin direncine sahip olduğunu saptamışlardır. Çiğ sütte stafilokok varlığının insan sağlığı için sorun teşkil ettiğini ve bu nedenle halk sağlığı müfettişlerinin, pastörize edilmemiş süt ile yapılan tüm ürünlerin üretim, depolama ve ticarileştirilmesi süresince denetimleri düzgün yapmaları gerektiği belirtilmiştir Bendehau (107).

Bu çalışmada 64 *Staphylococcus aureus* izolatının 20 (% 31,25)'sinin metisiline dirençli olduğu tespit edilmiştir. MRSA suşlarının *S. aureus* suşlarının sahip olduğu tüm patojenite özelliklerine sahip olduğu bu nedenle halk sağlığını tehdit ettiği düşünülmektedir Bendehau (107).

DNaz aktivitesinin belirlenmesi patojenik stafilokokların normal flora üyelerinden ayrılması bakımından önem taşımaktadır. Devriese ve Oeding (1975), *S. aureus*'ların koagülaz ve DNaz enzim üretimleri arasında sıkı bir ilişki olduğunu ileri sürmüşlerdir Devriese and Oeding (108).

Gündoğan ve Ataol (2012) yaptıkları çalışmada Ankara ilindeki, çeşitli süpermarketlerden temin edilen dana kıyma ve tavuk but örneklerinde *Staphylococcus aureus* ve koagülaz negatif stafilokokların bulunma sıklığı ile bu izolatların biyofilm üretimi ve DNaz aktivitelerinin saptanmasını amaçlamışlardır. Kıyma örneklerinden

DNaz pozitif toplam 35 (% 62,5) stafilocok izolatu elde edilmiş olup, bunların altısı *S. aureus* olarak tanımlanmış, diğer türler ise *S. epidermidis*, *S. hominis*, *S. capitis*, *S. cohnii* ve *S. xylosus* şeklinde sıralanmıştır. Tavuk örneklerinden toplam 29 (% 70,7) DNaz pozitif stafilocok izolatu elde edilmiştir. Bu izolatların *S. hominis*, *S. capitis*, *S. cohnii*, *S. simulans*, *S. auricularis* ve *S. haemolyticus* olarak tanımlandığı belirtilmiştir Gündoğan ve Ataol (109).

Bu çalışmada elde edilen 64 *Staphylococcus aureus* izolatından 31 (%48,43)'i Dnaz pozitif, bunların ise 14 tanesinin tipik, 17 tanesinin ise atipik olduğu bulunmuştur. DNaz aktivitesi, *S. aureus*'ların patojenitesinde ve tanımlanmasında önemli bir faktördür. DNaz pozitif izolatlar, *S. aureus*'ları patojenite tanımında etkili olup, sağlık için tehdit oluşturmaktadır.

Normanna ve ark. (2004) yaptıkları bir çalışmada İtalya'da satışa sunulan 11,384 besinin 1971 (%17.3)'inde koagülaz pozitif *S. aureus* saptamışlardır. 541 koagülaz pozitif suş üzerinde yapılan deneyler sonucunda 537 tanesinin A, B, C ve D stafilocokal enterotoksinleriyle karakterize olduğu bulunmuştur Normanno et al (71).

Bu çalışmada örnek yeri Şanlıurfa olan 49 izolatın 21 (% 42.8)'i, örnek yeri İstanbul olan 15 izolatın 1 (% 6.6)'i koagülaz pozitif *S. aureus* olarak tespit edilmiştir. İstanbul'dan alınan peynirin koagülaz pozitif *S. aureus* olarak tespit edilmesi açıkta satılan bir peynir olmasından kaynaklanabilmektedir (Evrensel ve ark (110).

Türk Standartları Enstitüsü'ne göre peynirlerde *S. aureus*'un bulunmaması gerektiği belirtilmekteyken, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (Resmi Gazete, 2011)'inde 10^2 - 10^3 kob/g aralığında koagülaz pozitif *Staphylococcus aureus* bulunmasına izin verilmektedir. Bu çalışmada 52 peynir örneğinden sadece 13 tanesi bu kriterlere uygunluk göstermektedir Türk Gıda Kodeksi (43). Türk Gıda Kodeksi'ne uygunluk göstermeyen peynir örnekleri halk sağlığı açısından risk oluşturmaktadır.

Stafilocokal intoksikasyonun, enterotoksijenik stafilocokların gıdalarda en az 10^5 kob /g-mL bakteri sayısına ulaşmasından sonra olduğu bildirilmektedir Bergdoll (111). *S. aureus*'un bütün suşları enterotoksin oluşturmamakla birlikte, koagülaz

pozitif stafilokokların hemen hepsi enterotoksin üretme yeteneğindedir Boz (64). Bu çalışmada 7 örnekte 10^5 kob/g üzerinde üreme olmuştur. Bu örneklerde koagülaz pozitif *S.aureus* tespit edilmiştir. Bu peynir örneklerinde tespit edilen *S. aureus*'ların enterotoksin üretme riski diğer örneklere göre daha yüksektir.

Yapılan bir çalışmada Dığrak ve ark.'larının (1996) Erzincan tulum peynirlerinde yaptıkları araştırmada enterotoksijenik *Staphylococcus* ve *Salmonella* aranmış hiçbir örnekte her iki mikroorganizma da bulunmazken, enterotoksin varlığı saptanmıştır. Peynirde düşük sayılarda *S. aureus* olması veya hiç saptanamaması bu ürünlerde toksinin olmadığı anlamına gelmemektedir. Bu nedenle süt ve süt ürünlerinin *S. aureus* kaynaklı zehirlenmeler açısından risk taşıyaması için bu ürünlerde toksin bulunmaması gerekmektedir. Peynirde *S. aureus* 'un bulunması peynirin mikrobiyolojik kalitesinin düşük olmasının yanı sıra halk sağlığı için de potansiyel bir tehlike arz ettiğini ortaya koymaktadır Dığrak ve ark (112). Süt ve süt ürünlerinde koagülaz pozitif stafilokokların bulunması, süte mastitisli sütlerin karışması, sütün meme, sağım işlemleri, personel ve çevresel kaynaklarla kontamine olduğunu göstermektedir Evrensel ve ark (110).

Bu çalışmada İstanbul'dan alınan 9 paketli Urfa peynirinin 8'inde *S. aureus* üremesi gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin, çiğ sütte fazla olan *S. aureus* yükünün pastörizasyonla yok edilememesi ya da üretim aşamasında çevrenin veya personelin kontaminasyonundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde, mandıra düzeyindeki işletmelerde beyaz peynir üretim aşamalarındaki kritik kontrol noktalarının belirlenmesi, direkt ve çapraz kontaminasyon kaynaklarının araştırılması amacıyla ele alınan bir çalışmada (2003), 21 kontrol noktası TAMB (Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri), stafilokok mikrokok, koagülaz pozitif stafilokok, koliform bakteri, enterokok, enterobakteriler, *E. coli*, küf ve maya sayıları yönünden incelenmiştir. Çalışma sonucunda, çiğ sütlerin mikrobiyolojik yüklerinin fazla olmasının pastörize sütün mikrobiyolojik kalitesini olumsuz yönde etkilediği, pastörizasyon sonrası üretim sürecindeki plastik boruların, muşambanın, cendere bezinin, işçi ellerinin, starter kültürün, salamuranın direkt kontaminasyon kaynağı olduğu, işçi ellerinin ve işletmede kullanılan suyun direkt/çapraz kontaminasyonda rol oynadığı, işletme havasının ise maya ve küf sayısı bakımından kritik kontrol noktası olduğu

saptanmıştır. Sonuç olarak gıda işletmelerinde çalışan personelin hijyen konusunda eğitilmesi, alet ve ekipmanın temizlik ve dezenfeksiyonuna dikkat edilmesi, salamuranın her parti peynir için yeniden hazırlanarak pastörize edilmesi, starter kültürün bu iş için hazırlanmış steril odalarda ve uzman düzeyinde personel tarafından hazırlanması, işletme havasının da işletme pencerelerine pozitif hava filtrelerinin takılması ile kritik kontrol noktası olmaktan çıkarılacağı sonucuna varılmıştır Evrensel ve ark (110). Bu çalışmada koagülaz, katalaz pozitif *S. aureus* saptanması bu peynirlerin üretildiği süte mastitisli sütlerin karışması, sütün meme, sağım işlemi, personel ve çevresel kaynaklar ile bulaşma olabileceğini düşündürmektedir.



8. SONUÇ

İstanbul ve Şanlıurfa'dan satın alınan Urfa peynirlerinin koagülaz pozitif *S. aureus* açısından incelenmesini amaçlayan bu çalışmada, peynir örneklerinin analiz sonuçları arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farklılıklara peynir üretiminde kullanılan hammadde olan sütün türü ve bileşimi, standart bir üretim tekniğinin kullanılmaması, hijyenik kurallara uyulmaması ve tuzlamanın farklı şekillerde yapılması neden olabilmektedir.

İncelenen 52 adet Urfa peyniri örneğinden Baird Parker Agar'a yapılan ekimler sonucu toplam 48 adet örnekte (% 92) şüpheli *Staphylococcus aureus* kolonileri yönüyle üreme olduğu belirlenmiştir. Bu peynirlerin % 90'nının Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğine uygun olmadığı saptanmıştır. Bu sonuçlara göre, peynirlerin üretim ve saklama koşullarının hijyenik kurallara uygun olmadığı ve bu nedenle kontaminasyona maruz kaldıkları sonucuna varılmıştır.

Çalışmada çiğ veya pastörize süttten üretilen Urfa peynirlerinde *S. aureus* saptanmıştır. Bu izolatların birçoğunun enterotoksin üretme potansiyelinde olan koagülaz pozitif ve DNaz pozitif özellikte ve ayrıca metisiline dirençli oldukları belirlenmiştir. Bu durumda peynir üretiminde sütün pastörize edilmesinin yeterli olmadığı, halk sağlığı ve gıda güvenliği açısından üretimin her aşamasında hijyenik koşullara dikkat edilmesinin gerektiği ispatlanmıştır.

Çalışma sonucunda halk sağlığını tehdit eden bu peynirlerin tüketilmesinin riskli olduğu, geleneksel yöntemle veya endüstriyel olarak üretilen Urfa peynirlerinin, süt sağım, pastörizasyon, üretim ve saklama aşamalarında koşulların iyileştirilmesi ve bu konuda hijyen kurallarına uyulması gerektiği düşünülmektedir.

10. KAYNAKLAR

- 1- Sert S, Kıvanç M. Erzurum piyasasında taze olarak tüketime sunulan beyaz peynirlerin kaliteleri üzerinde bir araştırma. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayını Ziraat Dergisi.; 15(3-4);89-79, 1984.
- 2- Akın MS, Şahan N. Şanlıurfa'da Üretilen Taze Urfa Peynirlerinin Kimyasal ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. 5. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Geleneksel Süt Ürünleri, Milli Produktivite Yayınları. No 621, Ankara; 295-282, 1998.
- 3- Montero C, Piedad M, Antonio Díaz C, Marlene Durán L. Antagonistic action of *Lactobacillus spp.* against *Staphylococcus aureus* in cheese from Mompox-Colombia. Revista Facultad Nacional de Agronomía. Medellín. 68(2);7727-7721. 2015.
- 4- Çağlar A, Coşkun H, Bakırcı İ. Peynirde Patojen mikroorganizmalar ve Bunların Kontrol Altına Alınmaları. Süt Teknolojisi Dergisi. 1(1); 48-42, 1996.
- 5- Donely CW. Concerns of Microbial Pathogens in Association with Dairy Foods. J. Dairy Sci. 5(73); 16661 -1656, 1990.
- 6- Dehkordi AA, Tajbakhsh E, Tajbakhsh F, Khamesipour F, Shahraki M. M, Momeni H. Molecular Typing of *Staphylococcus aureus* Strains from Iranian Raw Milk and Dairy Products by Coagulase Gene Polymorphisms.; Advanced Studies in Biology. 7(4); 177-169, 2015.
- 7- Yetişmeyen A, Yıldız F. Urfa Peynirlerinin Mikrobiyolojik, Kimyasal ve Duyusal Niteliklerinin Saptanması. Gıda Dergisi. 28(3); 294-287, 2003.
- 8- Mansfield LP, Forsythe SJ. Detection of *Salmonellae* in food. Medical Microbiology. 11(1);37-46, 2000.
- 9- Loir YL, Baron F, Gautier M. *Staphylococcus aureus* and food poisoning. Genetics and Molecular Research. 2(1);76-63, 2003.
- 10- Akkaya L, Alişarlı M. Afyonkarahisar'da Tüketime Sunulan Peynirlerde *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella spp.* Varlığının Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 17(1);91-87, 2006.
- 11- Kınık Ö, Gönç S, Akalın S. Çiğ sütte patojen mikroorganizmalar. Yardımcı Ders Kitabı. IDF Yayını. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayını. No:527. Bornova-İzmir, 1998.

- 12- Kaynar P. Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkez Başkanlığı Ülkemiz Peynirleri Üzerine Mikrobiyolojik Araştırmalar. Türk Mikrobiyol Cem Derg. 41(1);8-1, 2011.
- 13- Ünsal A. Süt uyuyunca ‘Türkiye Peynirleri’. Yapı-Kredi Yayınları. s. 211; İstanbul, 2000.
- 14- Polat G. Ankara Piyasasında Satılan Civil Peynirlerinin Mikrobiyolojik, Kimyasal ve Duyusal Niteliklerinin Saptanması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Ankara, 2001.
- 15- Fox PF, McSweeney PLH. "Cheese: an overview." *Cheese: chemistry, physics and microbiology*. ed. Patrick F. Fox, Paul L. H. McSweeney, Timothy M. Cogan, Timothy P. Guinee. 4. baskı. Elsevier Academic Press. p.18-1, 2004.
- 16- Demirci M, Şimşek O, Taşan M. Ülkemize Yapılan Muhtelif Tip Yerli Peynirler. Her Yönüyle Peynir, s.281-273, 1. baskı, Trakya üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi yayınları. Edirne. 1994.
- 17- Durlu-Özkaya F, Gün İ. Anadolu’da peynir kültürü. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi Kitabı. s.485 Ankara, 10-15 Eylül 2007.
- 18- Uraz G, Coşkun S, Özer B. Microflora and Pathogen Bacteria (*Salmonella*, *Klebsiella*, *Yersinia*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Esherichia coli*, *Staphylococcus aureus*) In Urfa Cheese (A Traditional White-Brined Turkish Cheese). Pak J Nutr. 7(5);635-630, 2008.
- 19- Oktay Hİ. Peynir, Tereyağı Ve Kumpirde Patojenik Mikrofloranın Belirlenmesi Ve Bazı Patojenlerin Vidas Yöntemi İle Tayini. İstanbul Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, Mayıs 2005.
- 20- Akman M. Su, Süt ve Türevlerinin Rutin Bakteriyolojik Muayeneleri. Yayın No:24, s. 270-266. Ege Matbaası, Ankara, 1961.
- 21- Ergüllü E. Beyaz peynirlerin olgunlaşması sırasında mikrofloranın, özellikle gaz yapan bakterilerin değişimi üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, s. 21, 1980.
- 22- Keskin Y, Özyaral O, Başkaya R, Susur M. Semt pazarlarında satılan beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi. 36;9-19, 2006.

- 23- Kıvanç M. Peynirlerden izole edilen koliform grubu bakterilerin tanımlanması. Gıda. 15;99-93, 1990.
- 24- Yaygın H, Demiryol L. Peynirlerde mikrobiyal bozulmalar. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi. 19;283-273, 1982.
- 25- Doğan HB, Çakır İ, Keven F, Coşansu S, Kıral N, Dağar Tİ ve ark. Çeşitli gıdalarda koliform, fekal koliform ve *E. coli* varlığı. Gıda. 26 (2); 0-83, 2001.
- 26- Zhao T, Doyle MP, Shere J, Garber L. Prevalence of Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in a survey of dairy herds. Appl Environ Microbiol. 61(4);290-129, 1995.
- 27- Dunn JR. The epidemiology of Shiga -Toxicogenic *Escherichia coli* O:157:H7 in Louisiana dairy cattle, beef cattle and white -tailed deer. Louisiana State Univ. Doctorate thesis, 2003.
- 28- Caprioli A, Morabito S, Brugere H, Oswald, E. Enterohemorrhagic *Escherichia coli* emerging issues on virulence and modes of transmission. Veterinary Research. 36;311-289, 2005.
- 29- Schouten JM, Graat EAM, Frankena K, Van de Giessen AW, Van der Zwaluw WK, Jong MCM. A longitudinal study of *Escherichia coli* O:157 H:7 in cattle of a Dutch dairy farm and in the farm environment. Veterinary Microbiology. 107(3-4); 204-193, 2005.
- 30- Urhan G, Ankara'da Çeşitli Kaynaklardan Satın Alınan Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik Kalite Kontrolü Üzerinde Araştırmalar. TC Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Farmasötik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2012.
- 31- Ünlütürk A. Süt ve Süt Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar, Patojen Mikroorganizmalar ve Muhafaza Yöntemleri. Ed. Ünlütürk A. ve Turantaş F. Gıda Mikrobiyolojisi. s.307-289, 1. Baskı, Gıda Mikrobiyolojisi, Mengi Tan Basımevi, Çınarlı, İzmir, 1998.
- 32- Melo J, Andew PW, Faleiro ML, *Listeria monocytogenes* in cheese and the dairy environment remains a food safety challenge: The role of stress responses. Science Direct. Volume 67;75-90, January 2015.

- 33- Gönç S, Kılıç S. Beyaz peynirlerde *L. monocytogenes* patojeninin aranması üzerine bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 37;111-105, 2000.
- 34- Bannister BA. *Listeria monocytogenes* meningitidis associated with eating soft cheese. J. of Infec. 15;165-168, 1987.
- 35- Steele ML, Mcnab WB, Poppe C, Griffiths MW, Chen S. Survey of ontario bulk tank milk for food-borne patogens. J Food Pro. 60;1346-1341, 1997.
- 36- Jayaro BM, Henning DR. Prevalence of foodborne patogens in bulk tank milk. J. Dairy Sci. 84;2162-2157, 2001.
- 37- Ostergaard NB, Lasse EC, Paw D. Stochastic modelling of *Listeria monocytogenes* single cell growth in cottage cheese with mesophilic lactic acid bacteria from aroma producing cultures. *Int J Food Microbiol.* 204; 65-55, 2015.
- 38- Johansson T, Ahola- Lutula H, Pırhonen T, Taimisto AM, Haario H, Laine M et al. Improved Detection Of *Listeria Monocytogenes* in Soft Mould-Rirened Cheese, J. Of Applied Microbiol. p.877-870, 2000.
- 39- Armon L, Hadani Y, Chechik C, Bardenstein S. Large Human *Brucella melitensis* Outbreak in Israel, 2014. *Isr J Vet Med*, 70(4);64-64, 2014
- 40- Black TF. Brucellosis. In: Infectious Diseases. Ed. J.Cohen. 2nd Ed.St. Louis: Mosby, s. 1665, 2004.
- 41- Zeleny R, Emteborg H, Charoud-Got J, Schimmel H, Nia Y, Mutel I. et al. Development of a reference material for *Staphylococcus aureus* enterotoxin A in cheese: Feasibility study, processing, homogeneity and stability assessment. *Food chemistry*, 168, 246-241, 2015.
- 42- Mohammadi K, Hanifian S. Growth and enterotoxin production of *Staphylococcus aureus* in Iranian ultra-filtered white cheese. *Int J Dairy Technol*, 68(1), 117-111, 2015.
- 43- Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği. 29.12.2011 Sayı: 28157. Ankara.
- 44- Özer HB, Atasoy AF, Akın MS. Pastörizasyon ve Haşlama İşlemlerinin Geleneksel Urfa Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Nitelikleri Üzerine Etkileri. *Harran Üniversitesi Ziraat fakültesi Dergisi.* 7(3): 83-77, 1999.

- 45- Gran HM, Wetlesen A, Mutukumira AN, Rukure G, Narvhus CA. Occurrence of pathogenic bacteria in raw milk, cultured pasteurized milk and naturally soured milk produced at small-scale dairies in Zimbabwe. *Food Control*, 14;544-539, 2003.
- 46- Uğur A, Muğla Pazarında Satışa Sunulan Ev Yapımı Peynirlerin Mikrobiyolojik Özellikleri. *Ekoloji Çevre Dergisi*, 10(40); 8-3, 2001.
- 47- Ünlütürk A, Turantaş F. Gıda güvenliği, mikrobiyolojik kriterler ve hızlı mikrobiyolojik yöntemler. *Gıda Mikrobiyolojisi*. 20, META Basım Matbaacılık Hizmetleri Mengi. 289-294 *Gıda Mikrobiyolojisi*, Ed. A. Ünlütürk, F. Turantaş, İzmir, 605 s. 1999.
- 48- Özer HB, Atasoy AF, Akın MS. İnek Ve Koyun Sütlerinden Geleneksel Yöntemle Üretilen Urfa Peynirlerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Gıda*. 27 (5); 325-331, 2002.
- 49- Yalçın S, Ardiç M, Nizamlıoğlu M. Urfa Peynirinin Bazı Kalite Nitelikleri. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* 2 (3); 95-90, 2007.
- 50- Yaşar F. Şanlıurfa'da Satışa Sunulan Taze, Tuzlu ve Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik Özellikleri Mikrobiyoloji. Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Mikrobiyoloji Anabilimdalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 2007.
- 51- Gürsoy O, Kınk Ö. Laktobasiller ve Probiyotik Peynir Üretiminde Kullanım Potansiyelleri. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*. 11(3); 371-361, 2005.
- 52- Atasoy AF. Şanlıurfa ilinde satışa sunulan Urfa peynirlerinin bazı kimyasal özellikleri ve proteoliz düzeylerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Harran Üniv. Fen Bilimleri Enst Yüksek Lisans Tezi. Şanlıurfa, 1999.
- 53- Jawtze E. *Tıbbi Mikrobiyoloji ve İmmünoloji*. 7. Baskı. Güneş Kitabevi. Ankara. 187-93, 2004.
- 54- Waldvogel FA: *Staphylococcus aureus* (Including *Staphylococcal Toxic Shock*). In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R. Ed. *Mandell Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious disease*. 5th ed. Vol. 2. New York (NY): Churchill Livingstone, 2092-2069, 2000

- 55- Çaya HH. *Staphylococcus aureus* Toksinlerinden Alfa-Toksinin Yeni Kromatografik Yöntemlerle Saflaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Bilim Uzmanlığı Tezi, s. 46, Ankara, 2000.
- 56- Aslan Ö. T. C. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bazı Gıdalardan İzole Edilen *Staphylococcus aureus*'ların Enterotoksijenik Özellikleri Ve Farklı Antibiyotiklere Duyarlılıklarının Saptanması. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. s.24-2, Bursa, 2012.
- 57- Vos P, Garrity G, Jones D, Krieg NR, Ludwig W, Rainey FA et al, eds. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: Volume 3: The Firmicutes*. Springer Science & Business Media, 2011.
- 58- Bilgehan H. Klinik Mikrobiyoloji Özel Bakteriyoloji ve Bakteri Enfeksiyonları. s. 268-239. Fakülteler Kitabevi. İzmir, 2000.
- 59- Özpınar N, Erzincan Tulum Peynirinden İzole Edilen *Staphylococcus Aureus* İzolatlarında Antibiyotik Direncinin Ve Biyofilm Oluşturma Özelliğinin Fenotipik Ve Genotipik Olarak Belirlenmesi. T.C. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Veteriner Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Kayseri, 2011.
- 60- Keyvan E, Sığır Karkaslarında *Staphylococcus Aureus*'un Varlığı, Karakterizasyonu Ve Antimikrobiyal Dirençlerinin Belirlenmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Doktora Tezi. Ankara, 2014.
- 61- Erol İ. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bölümü Gıda mühendisliği Bölümü. Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. 136-135, Ankara, 2007.
- 62- Erdem Z. Metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* suşlarının moleküler tiplendirmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2011.
- 63- Terplan G, Zaadhof KJ, Nachweisverfahren für *S. aureus* in Lebensmitteln. Arch. für Lebensmittelhyg. 29: 135-132, 1978.
- 64- Boz ES. Toplum Kaynaklı Ve Nozokomiyal Deri Ve Yumuşak Doku Enfeksiyonlarından İzole Edilen *Staphylococcus Aureus*'ların Mlsb Direnci Ve Antimikrobiyal Duyarlılıkları. Uzmanlık tezi, T. C. Sağlık Bakanlığı

Haydarpaşa Numune Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Klinik Mikrobiyoloji Bölümü İstanbul, 2009.

- 65- Winn W, Allen S, Janda W, Koneman E, Procop G, Schreckenberger P, Woods: Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology, 6. baskı, Lippincott Williams & Wilkins, UK. 648-624, 2006.
- 66- Halkman AK, Ayhan K. Gıdaların mikrobiyolojik analizi, 2. Mikroorganizma sayımı. Gıda mikrobiyolojisi ve uygulamaları. S.146-127. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü yayını, Armoni matbaacılık, Ankara, 1999.
- 67- Marth EH, Halpindohnalek MI. Growth and Production of Enterotoxin-A by *Staphylococcus aureus* in Cream. J Dairy Sci. 72; 2275-2266, 1989.
- 68- Holeckova B, Holoda E, Fotta M, Kalinacova V, Gondol J, Grolmus J. Occurrence of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in food. Ann Agric Environ Med. 9 (2) 179-82, 2002.
- 69- Erol İ, İşeri Ö, Stafilokokal Enterotoksinler A.Ü. Ankara Üniv Vet Fak Derg Veteriner fakültesi dergisi 51;245-239 2004.
- 70- Villard L, Lamprell H, Maurin F, Noel Y, Beuvier E, Chamba JF. Et al. Enterotoxin D producing strains of *S.aureus* are typeable by pulsed-field gel electrophoresis (PFGE). Food Microbiolgy. 22, 265-261, 2005.
- 71- Normanno G, Firinu A, Virgilio S, Mula G, Dambrosio A, Poggiu A. et al. Coagulase-positive resistant staphylococci and *S. aureus* in food products marketed in Italy. Int J Food Microbiol. 98; 79-73, 2005.
- 72- Cengiz AT, Ustaçelebi Ş. *Staphylococcus*. Temel ve Klinik Mikrobiyoloji Kitabından. s.339-346, Güneş Kitabevi., Ankara, 1999.
- 73- Evenson ML, Hinds MV, Bernstein RS, Bergdoll MS. Estimation of human dose of staphylococcal enterotoxin A from a large outbreak of staphylococcal food poisoning involving chocolate milk. Int J Food Microbiol.. 7;316-311, 1998.
- 74- Raj HD, Bergdoll MS. Effect of enterotoxin B on human volunteers. Journal Bacteriology. 98;834-833, 1969.
- 75- Yaygın H, Milci S. Peynirlerden Kaynaklanan *Staphylococcus aureus* Zehirlenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi Bildirisi. Bolu, 2006.

- 76- Arda M, Minbay A, Aydın N. Özel Mikrobiyoloji. Ankara Üniversitesi Basımevi, 106-96, Ankara, 1982.
- 77- Atanassova V, Meindl A, Ring C. Prevalence of *S. aureus* and staphylococcal enterotoxins in raw pork and uncooked smoked ham a comparison of classical culturing detection and RFLP- PCR. J Food Protect. 63;1153-1144, 2001.
- 78- Wang J, Huang T, Chang Y, Shih DY. Subtyping of enterotoxin C strains isolated from food poisoning outbreak in Taiwan. J Food Drug Anal. 11(3);245-239, 2003.
- 79- Çakır P. Gıda ve insan kaynaklı *S. aureus* strainlerinin karakterizasyonu, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir, 2007.
- 80- Tunail N. Mikrobiyel Enfeksiyonlar ve İntoksikasyonlar. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. s.184-81, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü yayını. Sim Matbaacılık Ltd. Ankara, 2000.
- 81- Topçu AW, Söyletir G, Doğanay M. Enfeksiyon hastalıkları ve Mikrobiyolojisi. s.1070-1064. İstanbul Nobel Tıp Kitapevleri, 2008.
- 82- Dorman V, Aslan S, Ceylan A, Küçük SN, Günel A, Sarı H. ve ark. Aynı fabrikadan yemek alan iki inşaat firması işçilerinde meydana gelen toplu besin zehirlenmesi. Dicle Tıp Dergisi. 37(3), 2010.
- 83- Nakazawa Y, Hosono A. Functions of Fermented Milk; Challenges for Health, p.245, Elsevier Science Published Ltd. Record Number19920455301, London. 1992.
- 84- Todd ECD: Preliminary estimates of costs of foodborne disease in the United States. J Food Protec. 52;601-595, 1989.
- 85- Hennekinne JA, De Buyser ML, Dragacci S. *Staphylococcus aureus* and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation. FEMS microbiology reviews 36(4);836-815, 2012.
- 86- Çepoğlu H, Vatansever L, Oral NB. Isolation of staphylococci from food handlers and investigation of their enterotoxigenicity and susceptibility to some antibiotics. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 16;5-1, 2010.
- 87- Bryan FL. Factors that contribute to outbreaks of food borne disease. J Food Protect. 41;827-816, 1978.

- 88- Stewart CM, Cole MB, Schaffner DW. Managing the risk of Staphylococcal food poisoning from cream-filled baked goods to meet a food safety objective. *J Food Protec*, 66(7);1325-1310, 2003.
- 89- Aloğlu HA, İlkay T, Zübeyde Ö. Minci (Minzi) Peynirinin Özelliklerinin Belirlenmesi. *Gıda Dergisi*. 37;6, 2012.
- 90- Rosec JP, Guiraud JP, Dalet C, Richard N. Enterotoxin production by stapylococci isolated from foods in France. *Int J Food Microbiol*, 35(3);221-213, 1997.
- 91- Sancak YC, Alışarlı M, Akkaya L. Otlı peynirlerde enterotoksijenik *Staphylococcus* suşları ve enterotoksin varlığı üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 8(1-2);75-70, 2001.
- 92- Bilgehan H. Klinik Mikrobiyoloji. S.15-5. 9. Baskı, Fakülteler Kitabevi Barış Yayınları, İzmir, 1996.
- 93- Temiz A. Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri, s.125-120. 5. Baskı, Hatiboğlu Yayınevi, Alp Ofset Matbaacılık Ltd. Şti. Ankara, 2010.
- 94- Chapman GH. The significance of sodium chloride in studies of staphylococci. *J Bacteriol*. 50;203-201, 1945.
- 95- Cesur S, Yıldız E, Irmak H, Aygün Z, Karakoç E, Kinikli S. ve ark. Evaluation of oxacillin resistance screening agar and chromogenic MRSA agar media for the detection of methicillin resistance in *Staphylococcus aureus* clinical isolates. *Mikrobiyoloji bülteni*. 44(2);284-279, 2010.
- 96- Özkaya FD, Cömert M. Gıda Zehirlenmelerinde Etken Faktörler. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*. 65(3);158-149, 2008.
- 97- Altun B, Besler T, Ünal S. Ankara'da Satılan Sütlerin Değerlendirilmesi. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*. 11(2);55-45, 2002.
- 98- Demiret NN, Karapınar M. Süt ve süt ürünleri sempozyumu tebliğler kitabı. Süt mikrobiyolojisi ve katkı maddeleri. s.85-78. Rebel Yayıncılık. 4th Ed.: Prof. Dr. Mehmet Demirci: İstanbul, 2000.
- 99- Vitale M, Scatassa M, Cardamone C, Oliveri G, Piraino C, Alduina R. et al. Staphylococcal food poisoning case and molecular analysis of toxin genes in *Staphylococcus aureus* strains isolated from food in Sicily, Italy. *Foodborne pathogens and disease*. 12(1);23-21 2015.

- 100- Zhang Z, Liu W, Xu H, Aguilar ZP, Shah NP, Wei H. Propidium monoazide combined with real-time PCR for selective detection of viable *Staphylococcus aureus* in milk powder and meat products. *J dairy sci.* 98(3);1633-1625, 2015.
- 101- Özalp E, Şerif K, Enis A. Erzincan Tulum Peynirlerinde Entero-Toksijenik Stafilokok'lar Ve *Salmonella*'lar Yönünden Araştırma. dergiler.ankara.edu.tr, 1978.
- 102- Tekinşen KK, Elmalı M. Taze Civil (Çeçil) peynirin bazı mikrobiyolojik özellikleri." Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi 1.4. 2006.
- 103- Öksüztepe G, Patır B, Dikici A, İlhak Oİ. Elazığ'da tüketime sunulan vakum paketli taze kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *FÜ Sağ Bil Vet*, 23, 89-94, 2009.
- 104- Şahan N, Var I, Akın MS. Taze Urfa Peynirlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri ve Bazı Bakterilerin Aranması. Geleneksel Süt Ürünleri. Milli Prodüktive Yayınları:621;327-315, Ankara, 1998.
- 105- Çağlar A, Türkoğlu H, Çakmakçı S. Urfa Peynirinin Yapılışı ve Bileşimi Üzerinde Araştırmalar. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. 10(13);124-115, 1996.
- 106- Gündoğan N, Çitak S, Yücel N, Devren A. A note on the incidence and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from meat and chicken samples. *Meat Sci* 2005; 69: 807-810.
- 107- Bendahou A, Lebbadi M, Ennaneı L, Essadqui FZ, Abid M. Characterization of *Staphylococcus* species isolated from raw milk and milk products (Iben and jben) in North Morocco. *J Infect Dev Ctries.* 2(03);225-218, 2008.
- 108- Devriese LA, Oeding P. Coagulase and heatresistant nuclease producing *Staphylococcus epidermidis* strains from animals. *J Appl Bacteriol.* 39;207-197, 1975.
- 109- Gündoğan N, Ataol Ö. Et örneklerinden izole edilen *Staphylococcus aureus* ve koagülaz negatif stafilokok'ların biyofilm üretimi ve DNaz aktivitelerinin belirlenmesi. *Turk Hij Den Biyol Derg.* 69(3);135-42, 2012.
- 110- Evrensel SS, Temelli S, Anar Ş. Mandıra Düzeyindeki işletmelerde Beyaz Peynir Üretiminde Kritik Kontrol Noktalarının Belirlenmesi. *Tübitak, Turk J Vet Anim Sci.* 8(2): 35-34, 2003.

- 111- Bergdoll MS. *Staphylococcus aureus*. J Assoc Off Anal. Chem, 74: 706-710. 1991
- 112- Dığrak M, Yılmaz Ö, Çelik S, Özçelik S. Elazığ'da satışa sunulan taze beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalitesi ve yağ asitleri analizi. Turkey Journal of Biology. 230-221, 1996.



11. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Kadriye Kübra	Soyadı	BİNGÖL
Doğum Yeri	Şanlıurfa/Birecik	Doğum Tarihi	16.09.1993
Uyruğu	Türk	TC Kimlik No	56533527668
Email	kubra.bingoll@gmail.com	Tel	0533 639 33 36

Eğitim Durumu

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisans	İstanbul Medipol Üniversitesi	2015
Lise	Özel Burç Safiye Sultan Koleji	2011

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	Orta	Orta	Orta
Almanca	Zayıf	Zayıf	Zayıf

Yabancı Dil Sınav Notu								
KPDS	YDS	IEL TS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	52,50		78					

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	70,41	70,53	72,14
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Becerisi
Microsoft Office; Excel, Word, Power Point	İyi
Spss	Zayıf