



T.C.

BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DONMUŞ SALLYANGOZ (*Helix aspersa*) ETİ ÜRETİMİNDE SODYUM
LAKTAT'IN ÜRÜN KALİTESİNE ETKİSİ**

Veteriner Hekim Ali Remzi BAYTAROĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAYVANSAL ÜRÜNLER HİJYEN ve TEKNOLOJİSİ (DİSİPLİNLERARASI)
ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Özen YURDAKUL

BURDUR-2020

T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DONMUŞ SALYANGOZ (*Helix aspersa*) ETİ ÜRETİMİNDE SODYUM
LAKTAT'IN ÜRÜN KALİTESİNE ETKİSİ**

Veteriner Hekim Ali Remzi BAYTAROĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAYVANSAL ÜRÜNLER HİJYEN ve TEKNOLOJİSİ (DİSİPLİNLER ARASI)
ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Özen YURDAKUL

Bu araştırma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinatörlüğü tarafından 0529-YL-18 proje numarası ile desteklenmiştir.

BURDUR-2020

KABUL VE ONAY SAYFASI

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ali Remzi BAYTAROĞLU tarafından *Prof. Dr. Özen YURDAKUL* yönetiminde hazırlanan “*Donmuş Salyangoz (Helix aspersa) Eti Üretiminde Sodyum Laktat’ın Ürün Kalitesine Etkisi*” başlıklı tez çalışması jüri üyeleri olarak tarafımızdan okunmuş; kapsamı ve niteliği açısından *Hayvansal Ürünler Hijyen Ve Teknolojisi (Disiplinler Arası)* Anabilim Dalında *Yüksek Lisans Tezi* olarak oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Sınavı Tarihi *24/01/2020*

(imza)
Unvanı Adı ve Soyadı

Kurumu

Başkan

Prof. Dr. Fikri KÖK

(imza)

Unvanı Adı ve Soyadı

Kurumu

Jüri

(imza)

Unvanı Adı ve Soyadı

Kurumu

Jüri

Doc Dr. Ahmet H. DİNGOĞLU *Prof. Dr. Özen YURDAKUL*

ONAY

Bu tez, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu *28.01.2020* Tarih ve *009*... sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

(imza)
Prof. Dr. Doğa Temizsoylu

Müdür

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Tez dönemim boyunca beni yetiştiren, yardım ve tavsiyelerini esirgemeyen, mesleki tecrübelerini benimle paylaşan Sayın Prof. Dr. Özen YURDAKUL'a, yüksek lisans öğrenimim süresince bilgi ve birikimlerini benimle paylaşıp yardımcı olan Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim dalı Öğretim Üyeleri hocalarıma, Uzman Erdi ŞEN'e, tez çalışma süresince bana yardımcı olan arkadaşlarım Arş. Gör. Dr. Ezgi ŞABABOĞLU, Vet. Hek. Jerina RUGJİ, Vet. Hek. Zeki EROL, Vet. Hek. Zeynep AKKAYA, Vet. Hek. Zühal ÇALIŞKAN'a ve kardeşim Nazlı Tuğçe Baytaroglu'na teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez dönemi boyunca maddi manevi desteğini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ETİK BEYAN

“Donmuş Salyangoz (Helix aspersa) Eti Üretiminde Sodyum Laktat’ın Ürün Kalitesine Etkisi” başlıklı tez çalışmamdaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Özen YURDAKUL danışmanlığında Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim

Öğrencinin Adı Soyadı: Ali Remzi BAYTAROĞLU

Tarih: 01.03.2020

İmza: 

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI	i
KABUL VE ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ETİK BEYAN SAYFASI	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER	viii
TABLolar	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	x
TÜRKÇE ÖZET	xi
İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)	xii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Salyangoz Biyolojisi	4
2.2. <i>Helix aspersa</i> 'nın Sistematikteki Yeri	4
2.3. Salyangoz Yetiştiriliği	7
2.4. Et Kalitesi	9
2.5. Salyangoz Etinde Bulunan Önemli Patojenler	10
2.5.1. <i>Salmonella</i> spp.	11
2.5.2. Listeriozis	12
2.5.3. Koagulaz Pozitif <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2.5.4. Enterokoklar	14
2.5.5. <i>Escherichia coli</i>	15
2.5.6. Maya ve Küfler	17
2.5.7. <i>Bacillus cereus</i>	19
2.5.8. <i>Clostridium perfringens</i>	20
2.6. Kullanılan Dekontaminasyon Maddesi	21
2.6.1. Sodyum Laktat	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM	24
3.1. Gereç	24
3.1.1. Materyal	24

3.1.2. Kullanılan Dekontaminant Madde	24
3.1.3. Kullanılan Besiyerleri	24
3.1.4. İstatiksel Analizler	32
3.2. YÖNTEM	32
3.2.1. Salyangoz Etinin Temini ve Analizler için Hazırlanması	32
3.2.2. Mikrobiyolojik ve Kimyasal Analizler	34
3.2.2.1. Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayımı	34
3.2.2.2. Koliform grubu Bakterilerin Sayımı	35
3.2.2.3. <i>Escherichia coli</i> İzolasyonu	35
3.2.2.4. Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus aureus</i> Saptanması	35
3.2.2.5. Maya ve Küflerin Sayımı	36
3.2.2.6. <i>Salmonella</i> spp. Varlığının Belirlenmesi	36
3.2.2.7. Enterokokların İzolasyonu	36
3.2.2.8. <i>Listeria monocytogenes</i> Saptanması	37
3.2.2.9. <i>Cl. Perfringens</i> Saptanması	38
3.2.2.10. <i>Bacillus cereus</i> saptanması	38
3.2.2.11. Mikrobiyolojik Analizlerde Kullanılan Referans Suşlar	38
3.2.3. Kimyasal Analizler	39
3.2.1. Kuru Madde Analizleri	39
3.2.2. pH Analizleri	39
4. BULGULAR	40
4.1. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	40
4.1.1. Kontrol Grubu	40
4.1.2. %0,5 Sodyum Laktat Uygulaması	40
4.1.3. %1 Sodyum Laktat Uygulaması	40
4.1.4. %1,5 Sodyum Laktat Uygulaması	41
4.1.5. %2 ve %2,5 Sodyum Laktat Uygulaması	41
4.2. Kimyasal Analiz Sonuçları	42
4.2.1. Kuru Madde Analizi Sonuçları	42
4.2.2. pH Analizi Sonuçları	43
5. TARTIŞMA	45
5.1. Mikrobiyolojik Analizler	45

5.1.1. Kontrol Grubu	45
5.1.2. %0,5 Sodyum Laktat Uygulaması	47
5.1.3. %1 Sodyum Laktat Uygulaması	48
5.1.4. %1,5 Sodyum Laktat Uygulaması	49
5.1.5. %2 Sodyum Laktat Uygulaması	51
5.1.6. %2,5 Sodyum Laktat Uygulaması	52
5.2. Kimyasal Analizler	52
5.2.1. Kuru Madde Analizleri	52
5.2.2. pH Analizleri	53
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	54
KAYNAKLAR	56
ÖZGEÇMİŞ	71

ŞEKİLLER

Şekil 1.1.	<i>Helix aspersa</i> , <i>Helix pomata</i> , <i>Helix lucorum</i> fotoğrafları	1
Şekil 2.1.	Salyangozların genel görünümü.	4
Şekil 2.2.	İç organlar ve sindirim sistemi	6
Şekil 2.3.	Salyangoz çiftliği düzeni	8
Şekil 2.4.	Salyangoz çiftliği düzeni	9
Şekil 2.5.	Sodyum laktat ticareti preparatı	22
Şekil 3.1.	Salyangoz eti işleme prosesi	33
Şekil 3.2.	Salyangoz işleme aşamaları	34
Şekil 4.1.	Sodyum laktatın mikroorganizma üzerine etkisi	41
Şekil 4.2.	Kuru Madde Analiz Sonuçları Grafiği	43
Şekil 4.3.	pH analiz sonuçları grafiği	44
Şekil 5.1.	Sodyum laktatın salyangoz etindeki TMAB üzerine etkisi	47
Şekil 5.2.	Sodyum laktatın salyangoz etindeki Maya-Küf üzerine etkisi	48
Şekil 5.3.	Sodyum laktatın salyangoz etindeki Enterekok üzerine etkisi	50

TABLÖLAR

Tablo 2.1.	Salyangoz eti, sığır eti, tavuk ve balıktaki besin değerlerinin karşılaştırılması	10
Tablo 2.2.	Salyangoz etinin kimyasal bileşenleri	10
Tablo 4.1.	Sodyum laktatın salyangoz eti üzerindeki mikrobiyal etkisi	42
Tablo 4.2.	Kuru Madde analiz sonuçları	42
Tablo 4.3.	pH analiz sonuçları	43
Tablo 5.1.	Sodyum laktatın salyangoz etindeki TMAB üzerine etkisi	46
Tablo 5.2.	Sodyum laktatın salyangoz etindeki Maya-Küf üzerine etkisi	48
Tablo 5.3.	Sodyum laktatın salyangoz etindeki Enterekok üzerine etkisi	50
Tablo 5.4.	Özöğretmen (2006) pH analiz sonuçları	53

SİMGELER ve KISALTMALAR

μm	mikrometre
a_w	Su aktivitesi
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BPLS	Brilliant Green Fenol Red Lactose Sucrose Agar
dk	dakika
FDA	U.S. Food and Drug Administration- Genel İlaç İdaresi
g	gram
GRAS	Generally Recognized As Safe, Genellikle Kullanımı Güvenilir
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point - Tehlike Analizleri ve Kritik Kontrol Noktaları
İGEME	İhracatı geliştirme merkezi
kg	Kilogram
kob	Koloni oluşturma birimi
log	log ₁₀ kob/ml
mg	Miligram
ml	mililitre
°C	santigrat
TPS	Tamponlanmış Peptonlu Su
WHO	World Health Organization

ÖZET

Donmuş Salyangoz (*Helix aspersa*) Eti Üretiminde Sodyum Laktat'ın Ürün Kalitesine Etkisi

Bu çalışmanın amacı donmuş salyangoz eti üretim prosesi geliştirerek sodyum laktat uygulamasının salyangoz eti kalitesi üzerine etkisinin incelenmesidir. Üretim prosesi dizaynında canlı salyangozların iki kez yıkanmasını takiben 105 °C'de 3 dakika haşlama işlemi uygulandı. Kabukların uzaklaştırılması ve iç organlar çıkartılmasından sonra 100 °C'de 3,5 dakika salyangoz etleri haşlama işlemine tabi tutuldu. Haşlama işleminden sonra salyangozlar dekontaminasyon amacıyla %0,5-%1-%1,5-%2-%2,5 konsantrasyonlarında hazırlanan sodyum laktat solüsyonlarıyla muamele edildi. Hazırlanan örnekler 3 aylık donmuş muhafaza süresince mikrobiyolojik ve kimyasal yönden analizleri yapıldı. Araştırmada %2 sodyum laktat konsantrasyonunun mikrobiyolojik açıdan en etkili konsantrasyon olduğu tespit edildi ($p<0,05$). Kuru madde ve pH değerlerine sodyum laktat uygulamasının herhangi bir etkisi olmadığı saptandı ($p>0,05$).

Anahtar Kelimeler: kara salyangozu, mikrobiyolojik kalite, salyangoz eti, sodyum laktat, üretim prosesi.

ABSTRACT

Effect of Sodium Lactate on Product Quality in Frozen Snail Meat (*Helix Aspersa*) Production

The aim of this study is to investigate the effect of sodium lactate application on the quality of snail meat by developing frozen snail meat production process. In the production process design, live snails were washed twice and then boiled at 105 ° C for 3 minutes. After the boiling process, the snails were treated with sodium lactate solutions prepared at concentrations of 0,5% -1% -1,5% -2,5% for decontamination. Prepared samples were analyzed microbiologically and chemically during 3 months of frozen storage. In the research, 2% sodium lactate concentration was found to be the most effective microbiological concentration ($p < 0,05$). It was determined that sodium lactate application had no effect on dry matter and pH values ($p > 0,05$)

Keywords: land snail, microbiologic quality, production process, snail meat, sodium lactat,

1. GİRİŞ

Kara salyangozu, çok sayıda ülkede büyük tüketim oranına sahip olan alternatif bir gıda ürünüdür (Grisse 1991, Welter-Schultes 1998). Salyangozun gıda olarak tüketimi, günümüzden binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. Tarih öncesi zamanlarda Antik Roma'da, salyangoz bahçelerinin kurulduğu ve Romalılar tarafından Britanya, Batı Avrupa, Balkan Yarımadası ile Ege adalarına yenilebilir salyangoz türlerinin getirildiği bildirilmiştir. Günümüzde ise Batı Avrupa, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Güneydoğu Asya'daki birçok ülkede, salyangozun geleneksel bir gıda ürünü olarak onaylandığı rapor edilmiştir (Yıldırım, 2004).

Salyangoz eti, kalsiyum, magnezyum, çinko, bakır, manganez, kobalt ve iyot gibi mineral maddeler ile esansiyel aminoasitler yönünden zengin olmasının yanı sıra düşük yağ ve kolesterol oranlarına sahip olması nedeniyle önemli bir yere sahiptir (Cadart, 1955; KLT, 2004; Grisse, 1991; Novelli et al., 2002; Seçer ve Eken, 1993; Yıldırım, 1999; Yıldırım, 2004). Ayrıca salyangozlar eti haricinde; yumurtalarından havyar ile kabuklarından kalsiyum karbonat üretilerek rasyonlarda kullanmak için faydalandığı gibi sağlık alanı ile kozmetik sanayiinde de kullanılmaktadır (Cheney, 1988; Daguzzan ve Rouet, 1982; De Grisse, 1991).



Şekil 1.1. *Helix aspersa* (Anonim 2019), *Helix pomata* (Anonim 2017), *Helix lucorum* (Anonim 2007)

Avrupa'da salyangoz tüketiminin yıllık yüz bin tonu aştığı (Morei 2012), özellikle *Helix* spp. ile *Achatina* spp. gibi büyük türlerin başta Avrupa, ABD ve Uzak

Doğuda yetiştirilip tüketildiği bildirilmiştir (Grise, 1991). Salyangoz türleri arasında özellikle *H. aspersa* ve *H. pomatia*'nın ticari olarak önem taşıdığı, diğer salyangoz türlerinin ise daha az sayıda bulunduğu *Cantareus apertus* gibi veya sadece bölgesel olarak tüketildiği belirtilmiştir (Yıldırım, 2004). Bölgesel olarak bulunan salyangozlardan *Xerocrassa cretica* ve *Helix cincta* Girit adasında tüketilmektedir. Salyangozun bölgesel olarak tüketilme sebebinin o coğrafi alan dışında bulunmamasından kaynaklanmaktadır. (Welter-Schültes, 1998). Ülkemizde ise bağ salyangozu olarak adlandırılan *Helix pomatia*, küçük gri salyangoz olarak bilinen *H. aspersa* ve Türk salyangozu olarak adlandırılan *Helix lucorum* olmak üzere 3 salyangoz türü önem taşımaktadır (Olgunoğlu ve Olgunoğlu, 2008).

Helix cinsi salyangozlar Dünya pazarının %70'ni oluşturmaktadır (Yıldırım ve ark., 2004). İnsan tüketiminde önemli olan küçük gri ve kahverengi bir salyangoz olan *Helix aspersa*, Batı Avrupa ve Akdeniz'de, Burgonya salyangozu olarak tanınan *Helix pomatia* Orta ve Güneydoğu Avrupa'da, Yenilebilir Türk Salyangozu olarak da bilinen *Helix lucorum* ise Orta ve Güneydoğu Avrupa'da yetiştirilmektedir (Bryant, 1994).

Dünya genelinde tüketimi önemli ölçüde artan kara salyangozu önemli bir ticaret kaynağıdır (Yalçın, 1995). Türkiye'de tüketimi sınırlı olup üretimin büyük çoğunluğu Avrupa ülkelerine ihracat edilmektedir. (Temelli 2006; Yıldırım, 2004).

Yalnızca ABD, Tayvan ve Fransa'dan her yıl yaklaşık 200 milyon dolarlık salyangoz ithal etmektedir (Cheney, 1988, Gicart, 1994). Salyangoz eti genellikle Fransa, Yunanistan, Almanya, İtalya ve İspanya gibi Avrupa ülkelerine ihraç edilmektedir. IGEME 1994 raporuna göre, 1988'de 473.800 kg, 1989'da 777.430 kg 1990 yılında 527.948 kg ihraç edildiği açıklanmıştır (Yıldırım 2004).

Türkiye'de gerçek rakamların daha yüksek olması beklense de, üretim diğer tedarikçilere kıyasla düşüktür. Üretimin düşük olma sebepleri arasında, organizasyon veya standartlar olmadan toplama yapmanın yanı sıra aktif ekim çabalarının bulunmaması yer aldığı öne sürülmüştür. Türkiye'nin hem salyangoz yetiştiriciliği hem de hasadı için coğrafi ve iklimsel potansiyele sahip olduğu, dolayısıyla bu

sektörün gelişmesi için bazı metodolojik yaklaşımlara ihtiyaç duyulduğu açıklanmıştır (Yıldırım, 2004).

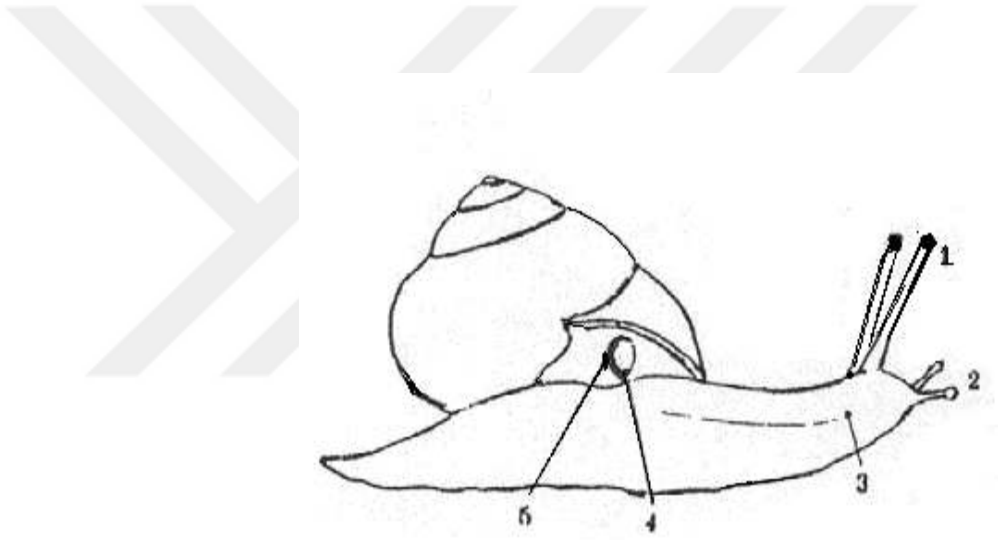
Ülkemizde bulunan salyangoz türleri kalitesi ve lezzeti bakımından tercih edilmektedir. Bu nedenle Türkiye ihracatçı ülkeler arasında yer almaktadır. Pazar payının artması için salyangoz işleme tesislerinin geliştirilmesi ve tüketime uygun mikrobiyolojik kalitenin sağlanması gerekmektedir (Yalçın, 1995).

Çalışmamızda geliştirilen üretim prosesinde kullanılan sodyum laktatın, işlenmiş kara salyangoz etlerine donmuş muhafaza süresince mikrobiyolojik ve kimyasal durumları üzerine etkileri incelenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Salyangoz Biyolojisi

Salyangozlar asimetrik, çoğunlukla konik bir merkez çevresinde dolanan tek kabuklu yumuşakçalardır. Salyangozların gözleri iyi gelişmiş olup tentaküllerin dibindeki kabartıların (Basommatophora) uçlarında ya da daha arkadan çıkan özel tentaküllerin uçlarında (Stylommatophora) yer alır (Mimioğlu, 1968; Çağlar, 1973; Demirsoy, 1998; İnan, 2000). *H. aspersa* gri veya sarımsı renktedir. Ağırlığı 15-20 gr, uzunluğu 25-40 mm, genişliği ise 20-35 mm arasındadır (Morei, 2012).



Şekil 2.1. Salyangozların genel görünümü. 1. Göz tentakülleri, 2. Ön tentaküller 3. Genital delik, 4. Solunum deliği, 5. Anüs (Çağlar, 1973)

2.2. *Helix aspersa*'nın Sistematikteki Yeri

Kara salyangozları, hayvanlar aleminin en kalabalık şubelerinden olan Mollusca (yumuşakçalar) şubesinde yer alır. Bu şubenin içerisinde Gastropoda (karındanbacaklılar) sınıfında bulunurlar. *Helix aspersa* ise Pulmonata (kara ve su salyangozu) alt sınıfının içinde Helicidae ailesinin içinde yer alır. (Adeyeye ve Afolabi 2004).

H. aspersa'nın taksonomisi aşağıdaki gibidir (Adeyeye and Afolabi 2004).

şube: Mollusca (Yumusakçalar)

Sınıf: Gastropoda (Karındanbacaklılar)

Alt Sınıf: Pulmonata (Kara ve Su Salyangozu)

Aile: Achatinidae

Bradybaenidae

Succinidae

Helicidae

Helix pomatia

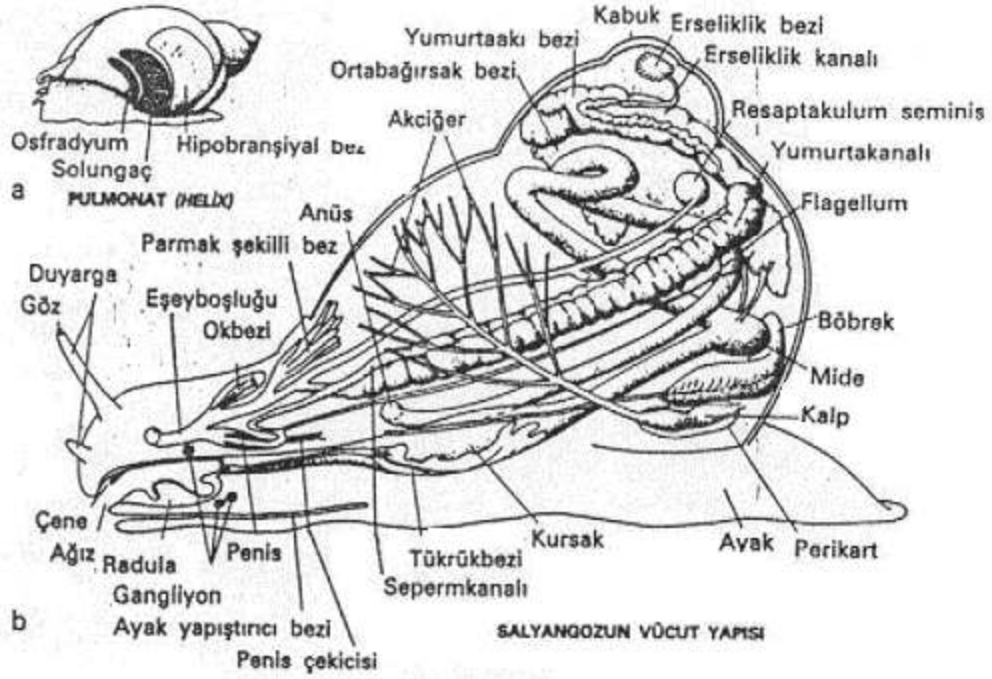
Helix lucorum

Helix aspersa

H. aspersa 'nın ayak uzun ve ventral yüzeyi düz bir taban halindedir. Salyangoz ayak üzerinde peristaltik hareketlerle hareket eder. Ayağıın ön tarafında bulunan bir salgı bezi sümüksü bir salgı salgılar. Bu sıvı salyangozun yolunu kayganlaştırarak hareket etmesini kolaylaştırır (Barnes, 1974; Çağılar, 1973; Demirsoy, 1998).

Ağız başın ön tarafında, bazen de dışarı uzatılabilen bir hortumun ucundadır. Bazı türlerde ağız boşluğunun tavanında orak şeklinde keratin bir çene bulunur. Ağız boşluğunun zemininde 1-4 adet kıkırdak parça ile desteklenmiş kaslı bir dil vardır.

H. aspersa 'nın yemek borusu dar ve uzundur. Midesi U şeklinde ve kısmen hepatopankreas içine gömülmüş haldedir. Bağırsak oldukça dar bir boru şeklinde olup herbivorlarda uzun ve kıvrımlı iken karnivorlarda ise kısa ve düzdür.



Şekil 2.2. İç organlar ve sindirim sistemi (Demirsoy, 1998).

Salyangozların kanı vücut ağırlığının 1/5 –1/6’sı kadardır. Salyangozların kanı hemosiyanin pigmenti içermesinden dolayı renksiz ve yapışkandır. Kanları havayla temas ettiği zaman oksidasyonla mavi renk alır. pH’sı 7-8 aralığında olan salyangoz kanı pıhtılaşmaz ve yoğunluğu sudan biraz ağırdır. (Çağlar, 1973; Demirsoy, 1998).

Görme, koku alma ve dokunma duyularını tentakülleri yardımıyla yapar ve bu duyuları birbiriyle kaynaşmış haldedir. İşitme duyuları ise körelmiştir. (Çağlar, 1973; Demirsoy, 1998).

Salyangozlar, hermafrodit canlılardır. Çiftleşme zamanında bir salyangoz dişi görevi görürken diğeri erkek görevi görür. Çiftleşme zamanları genellikle mayıs aylarıdır. Bir defa çiftleşme ile birkaç yıl yumurtlamaya devam ederler. Senede bir defa olan ve temmuz ile ağustos aylarında şekillenen yumurtlama çiftleşmeden 4-6 hafta sonra şekillenir (Cheney, 1988; Eken, 1993).

2.3. Salyangoz Yetiştiriciliği

Yapılan arkeolojik çalışmalarla Eski Roma'da kara salyangozu üretimi için salyangoz bahçelerinin kurulduğu ve en eski salyangoz yetiştiriciliğinin bu çağlarda olduğunu belirtmiştir. Günümüzde özellikle Avrupa'da kurulan salyangoz yetiştiriciliğinde tercih edilen türler *H. aspersa*, *H. pomatia*, *A. fulica*, *A. marginata* ile *A. archatina*'dır. Kara salyangozu tüketimi Fransa, İtalya, Almanya, İngiltere, İsviçre, Belçika, Macaristan, Avusturya, İspanya, Kuzey Afrika ülkeleri ve Japonya gibi ülkelerde fazla miktardadır (Iglesias ve Castillejo, 1999, Grisse 1991). Kara salyangozları, 24 saat içinde genellikle kendi vücut ağırlıklarının %10'u kadar gıda tüketirler. Bazı durumlarda bu oran %20' ye kadar çıkabilir. Eğer aktif salyangozlar gıda bulamazsa, açlıktan ölmenden önce canlı ağırlıklarının 1/3'ünü kaybederler (Cheney, 1988).

Kara salyangozları, farklı beslenme alışkanlıklarına sahip olabilirler. Salyangozun sevdiği bazı gıdalar; kereviz, karanfil, zambak, menekşe, soğan, pırasa, roka, ıspanak, turp, şalgam ve buğdaydır (Cheney, 1988).

Salyangoz yetiştiriciliğinin birçok avantajı vardır. Bunlar:

- Salyangoz yetiştiriciliği ucuzdur.
- Salyangoz yetiştiriciliği iklimsel uygunluk olduğu sürece her yerde uygulanabilir.
- Salyangoz gübresi toprağın organik yapısına olumlu katkı sağlar.
- Salyangoz eti iyi bir protein kaynağı olup demir ve kalsiyum bakımından zengindir. Ancak kümes hayvanları ve domuzlar gibi diğer protein kaynaklarına kıyasla yağ ve kolesterol açısından daha düşüktür.

Bazı dezavantajları ise:

- Salyangoz yetiştiriciliği iklimsel yapı uygun olmadığında pahalı yapay iklim kontrol araçları ile yapılmaktadır..
- Salyangoz yetiştiriciliği dini veya kültürel inançlardan dolayı tercih edilmemektedir.
- Salyangozlar nispeten yavaş büyüyen hayvanlardır. Ayrıca, tüketilebilir et, salyangozun toplam canlı ağırlığının sadece % 40'ını oluşturur. Sonuç olarak, salyangoz yetiştiriciliği hızlı para kazanmanın bir yolu değildir.
- Çiftlikten kaçan veya atılan salyangozlar tarım için birer zararlı haşereye dönüşmektedirler.

Yer seçiminde göz önünde bulundurulması gereken ana faktörler şunlardır:

- Salyangoz yetiştiriciliğinde barınak çok önemli olup hastalık, haşare ve avcılardan korumakla birlikte kaçmakta ustalaşan salyangozların muhafazası için şarttır.
- İklim
- Rüzgarın hızı ve yönü
- Toprağın türü



Şekil 2.3. Salyangoz çiftliği düzeni (Anonim 2019)

Çiftlikte önerilen salyangoz yoğunluğu metrekarede 1-1,5 kilodur. Bu da metrekarede 15-25 arası salyangoza denk gelmektedir. Çiftlik ilk kurulduğunda az

sayıda salyangozla başlanması tavsiye edilir. Fazla yoğunluk parazit ve hastalıkların yayılmasına neden olmaktadır.



Şekil 2.4. Salyangoz çiftliği düzeni (Anonim 2019)

Salyangozların uygun ebat ve ağırlıklarına ulaşmak için genellikle en az bir yıl büyümesi gerekir. Salyangozların iki yıla ulaştığı zaman hasat edilmesi önerilir, çünkü bu yaştan sonra büyüme hızları yavaşlar. Salyangozlar gece karanlığında aktif hale geldiklerinde daha kolay bulunur ve toplaması daha rahat olmaktadır. Kutulara dikkatlice yüklenmelidir çünkü kabuğuna zarar gelirse değerinde azalma olmaktadır. Kutularda 6-8 hafta muhafaza edilebilir. (Begg, 2003, Begg, 2006, Morei, 2012)

2.4. Et Kalitesi

Salyangoz eti, yumuşak, sulu ve lezzetli bir gıda maddesi olup %96 oranında sindirilebilir olduğu belirtilmektedir (Caklovica, 1991; Novelli, 2002). Salyangoz etindeki yağ içeriği %0,4-1,23 düzeyindedir. Bu oran balık etinde %2,2-22,3, sığır etinde %4-25 ve tavuk etinde % 4-11,5 oranındadır (Yıldırım, 2004). Lisin, lösin, argenin ve triptofan gibi esansiyel aminoasitlerce zengin olan salyangoz eti iyi kalitede protein kaynağıdır (Emevbore ve Ademosun, 1988). Protein seviyesi beslenmesine ve hasat zamanına göre değişiklik gösterebilir. (Yıldırım, 1996). Yüz gram taze salyangoz eti günlük kalsiyum ihtiyacının yaklaşık %60'ını ve demir ihtiyacının ise dörtte birini karşılamaktadır (Inran, 1997). Salyangoz eti balık, sığır ve kanatlı etine göre 2-20 kat daha fazla kalsiyum ile 2 kat daha az fosfor içermektedir (Ebenso, 2003). Diğer mineraller arasında, dikkat çekici miktarlarda demir (45-95 mg/kg) ve bakır

bulunmakta olup (Onuigbo, 2005) çinko düzeyi ise diğer et türleriyle aynı düzeydedir (Adeyeye, 2004; Bayode, 2009). Bunlara ek olarak salyangoz eti iyi bir C vitamini ve B12 kaynağıdır. (Montagne, 1997; Sando, 2012). Salyangoz etinin kimyasal bileşenleri yapılan bir çalışmaya göre su oranı %82, ham protein %11,5, ham yağ % 0,8, olarak tespit edilmiştir. (Cadart, 1955; Yıldırım, 1996).

Tablo 2.1 Salyangoz eti, sığır eti, tavuk ve balıktaki besin değerlerinin karşılaştırılması (Cheney, 1988).

Et Türleri				
Besin Değeri	Salyangoz	Sığır	Tavuk	Balık
Yağ (%)	0,5-0,8	11,5	12	1,5
Kalori /100gr	60-80	163	120	70
Protein (%)	13,5	22,1	8,5	15
Nem (%)	83,8	72	70,6	81

Tablo 2.2 Salyangoz etinin kimyasal bileşenleri (Yıldırım, 1996).

Değerler %					
Et Türü	Nem	Kül	Yağ	Protein	Karbonhidrat
Çiğ	78,75	0,88	0,40	16,17	3,79
Haşlanmış	80,30	1,04	0,50	17,63	0,80

2.5. Salyangoz Etinde Bulunan Önemli Patojenler

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından gıda kaynaklı hastalıklar, kontamine gıda veya su tüketiminden kaynaklanan bulaşıcı veya toksik nitelikteki hastalıklar olarak tanımlanmaktadır. Gıda kaynaklı hastalıklar, enfeksiyon ve intoksikasyon olmak üzere iki gruba ayrılır. İntoksikasyona patojenler tarafından üretilen toksinlerin sindirimi neden olurken, enfeksiyona canlı patojenleri içeren gıdaların tüketimi neden olmaktadır (WHO 2008). Botulizm, *C. perfringens* enfeksiyonu, *E. coli* enfeksiyonu, Salmonellosis ve stafilokokal gıda zehirlenmesi bakterilerin neden olduğu başlıca gıda kaynaklı hastalıklardır. Yiyeceklerde bulunan bakteriler uygun koşullar altında üreyip

toksin üretmektedirler. Sindirildikten sonra, toksinler gastro intestinal epitelyal katmandan emilir ve lokal doku hasarına neden olurlar. Bazı durumlarda toksinler; böbrek, karaciğer, merkezi sinir sistemi veya periferik sistem gibi uzak organlara veya dokulara zarar verebilirler. Gıda kaynaklı hastalıkların en sık görülen klinik belirtileri ishal, kusma, karın krampları, baş ağrısı ve bulantıdır (Adam ve Moss, 2008).

Gıda üretimi, işlenmesi ve dağıtımı aşamasında yiyeceklerin temiz tutulması, çiğ ve pişmişlerin ayrılması, iyice pişirilmesi, yiyeceklerin güvenli sıcaklıkta tutulması, temiz su ve hammaddelerin kullanılması ile gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesi sağlanabilir. Çeşitli gıdalarda gıda kaynaklı hastalığa neden olabilecek yüksek bakteri düzeyi, tüketicinin halk sağlığı riskini arttırmaktadır. Bu, gıdaların üretimi, taşınması, depolanması ve marketlere ulaşım sırasındaki hijyen koşullarının iyileştirilmesi için gıda zinciri boyunca sıkı hijyen kontrol önlemlerinin uygulanması gerektiğini göstermektedir (Addis ve Sisay, 2015; Hereida ve Garcia, 2018).

2.5.1. *Salmonella* spp.

Salmonella'lar Enterobacteriaceae familyasında bulunur, Gram-negatif, kısa ve küçük çomaklar halinde bulunurlar. Sporsuz, kapsülsüz olup *Salmonella pullorum* ve *Salmonella gallinarum* hariç hareketlidir. *Salmonella* spp. mezofilik bir bakteri olup optimum üreme ısısı 35-37 °C'dir. *Salmonella* spp.'nin üremesi için optimum pH değeri 6,5-7,5 aralığında olup su aktivitesi optimum aw 0,99'dur (Adams ve Moss, 1995).

Önemli bir zoonotik etken olan *Salmonella* spp. ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. İnsan ve hayvanlar için patojen olan türler *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* ve *S. Seftenberg* türleri olup gıda zehirlenmeleri olarak karşımıza çıkmaktadırlar (Doyle ve Cliver, 1990; Adams ve Moss, 1995). Kontamine gıdanın tüketilmesinden 12-36 saat içerisinde semptomlar ortaya çıkmaya başlar. Klinik bulgular abdominal kasılmalar, acı veren kasılmalarla birlikte şiddetli bir diyare ve 40 °C'lere kadar çıkan bir ateş dikkat çeker. Mide bulantısı, kusma ve baş ağrısı gibi semptomlar da ortaya çıkar. Bazı serotiplerde inkubasyon süresinin 72 saate kadar

çıkması sonucu etken dışkıyla yayılabilir. *Salmonella*; bakteriyemi, sepsis gibi bozukluklara neden olarak ciddi oranda hastalık oluşturma ve ölüme sebebiyet vermektedir (Banwart, 1983, Eley, 1992).

Salmonella ile kontamine olmuş gıdaların tüketilmesiyle de gıda zehirlenmelerine neden olmaktadır. (Bell ve Kyrakides, 2002). Et, süt ve yumurta ile hazırlanan ve yeterince ısıtılma işlemi görmemiş gıdalar, kıyma, sosis, kanatlı eti, yumurta ürünleri, çeşitli soslar, su ürünleri, salatalar, dondurma, süttozu, krema, puding ve diğer süt ürünleri *Salmonella*'lar bakımından risk faktörü olan gıdalardır (Çalıcıoğlu, 2014; Erol, 2010). *Salmonella* spp. toprakta dokuz ay, çeşme suyunda iki ay dondurulmuş ette 1500 gün canlılığını koruyabilir (Erol, 1999). Majowicz ve ark. (2010)'da dünyada 93,8 milyon kişide *Salmonella* enfeksiyonu görüldüğü ve bunların 155 bininin hayatlarını kayb ettiklerini belirtmişlerdir.

2.5.2. Listeriozis

Gıda kaynaklı patojenlerin en önemlilerinden biridir olan *L. monocytogenes* küçük, Gram-pozitif, çubuk şeklinde, fakültatif anaerob, hareketli, yaygın olarak bulunan hücre içi bir patojendir. *L. monocytogenes*'in optimal üreme koşulları 35-37 °C, pH 7 ve a_w 0,97'dir. (Donelley ve Diezg-Gonzalez, 2013). *Listeria* türleri topraktan, bitkiden, çürüyen silaj, lağım suyu, su, hayvan yemi, taze ve işlenmiş etler, çiğ süt, mastitisli inek sütü, peynir, mezbaha atığı ve asemptomatik insan ve hayvan taşıyıcılarından yayılabilirler. (Brayn, 1994; Donnelly, 1988; Farber ve Peterkin, 2001; McLauchlin, 1991). *L. monocytogenes* için gıda kaynakları arasında kabuklular, kabuklu deniz hayvanları, yumuşakçalar ve ilgili ürünler, peynir, et ve et ürünleri, sebzeler, meyve suları ve karışık salatalar gibi çeşitli gıdalarda bulunur (Buchanan, 2017).

L. monocytogenes'in Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktasına (HACCP) tabi olan organizmalar listesindedir. *L. monocytogenes*'in belirlenmesinde sıfır tolerans kuralı geçerli olduğundan sayım yerine doğrudan var/yok testi uygulanmaktadır (Hitcins, 2003; Tunail, 2000).

L. monocytogenes bağırsaktan geçerek vücuda geçer ve gastrointestinal epiteli istila edebilir. Fagositik hücrelerde hücre içi varlığında beyne hatta kadınlarda fetusa transplasental göç yoluyla bulaşabilir. Listeriosis belirtileri genellikle 7-10 gün sürer ve en sık görülen semptomlar ateş, ishal, kas ağrıları ve kusmadır. Enfeksiyon sinir sistemine yayılırsa, menenjit, beyin ve omurilik kılıfının enfeksiyonuna neden olabilir. Hamilelerde listeriozis enfeksiyonları erken doğum, abortus, ölü doğum, yeni doğan bebeğin erken ölümüne veya anomaliye sebep olur (Walderberg 2007). Hastalık, menenjit, sepsisemi, primer bakteriyemi, endokardit, meningitis dışı merkezi sinir sistemi enfeksiyonu, konjonktivit ve grip benzeri hastalık gibi ciddi semptomlarla karakterizedir. Non-invaziv listeriosis şekli febril gastroenterit ile karakterizedir olup immün sistemi baskılar ve enfeksiyonunun şiddetini belirler (CDC, 2013; Buchanan, 2017).

Kontrol altına alınması amacıyla HACCP sisteminin uygulanması, tüketicinin çiğ sebzelerin iyice yıkaması ve çiğ yiyeceklerin iyice pişirilmesi önerilmektedir (CDC, 2013). Listeriozun önlenmesi, gıda ile temas eden yüzeylerin etkili bir şekilde temizlenmesi ile de yapılabilir (Jay, 2000). Her ne kadar kontrol önlemleri uygulanmış olsa da, zaman içinde listeriosis vaka sayısında bir değişiklik veya hatta bir azalma olmamıştır. Örneğin, AB, 2013 yılında 2012 yılına kıyasla listeriozda % 8,6 artış olduğunu bildirmiştir (Buchanan, 2017; CDC,2013).

2.5.3 Koagülaz pozitif *Staphylococcus aerues*

Staphylococcus cinsi *Staphylococcoceae* ailesinde sınıflandırılmaktadır. Bu cins içinde en patojen tür *S. aureus*'tur (Becker, 2014). *S. aureus* gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonlarda en çok izole edilen türdür. Gram-pozitif, hareketsiz, sporsuz, genellikle kapsülsüz, 0,5-1,5 µm boyutlarında bir bakteridir. (Baird-parker, 1990). Enfeksiyon açık bir lezyon taşıyıcıyla başlamaktadır. Sadece enterotoksin üreten suşlar gıda zehirlenmesine neden olabilir (Quinn, 2001). Stafilokok türlerinden *S. aureus* insan ve hayvanlarda gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonlara neden olma bakımından en tehlikeli türdür (Loir, 2003).

S. aureus tarafından meydana gelen gıda zehirlenmesi 2-4 saat gibi kısa bir sürede meydana gelir. Başlangıcında ani kusma ve ishal ile karakterizedir ancak ateş yoktur. Hastalık 12 saatten az sürer. Ağır vakalarda dehidrasyon, nefes almada zorluk ve bitkinlik gözükür. Kısa inkübasyon süresi ve gıdada oluşmuş toksinin tüketilmesi sonucu zehirlenmeler meydana gelmektedir. *S. aureus* sporsuz bakteriler arasında ısıya en dirençli türlerden birisidir (Adam ve Moss, 2008). Birçok çevresel koşula, dezenfektanlara ve yüksek tuz oranlarına dirençli olması bakterinin bulaşma ve hastalığa neden olmasını kolaylaştırır (Loir, 2003).

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği Gıda Güvenirliliği Kriterleri'nde koagülaz pozitif stafilokokların üst sınırı tereyağ, peynir, kaymak, süt tozu, krema tozu, yaş pasta, fırınlanmış sebzeli etli makarna, mantı, pizza, mayonez benzeri kullanıma hazır ürünlerin 25 gr'ında 10^2 - 10^3 kurutulmuş etlerin 25 gr'ında 10^2 - 10^4 , baharatların 25 g'ında 10^3 - 10^4 olarak belirtilmiştir. Stafilokokkal enterotoksinlerin ise eritme peynir, krema, et/sebze yemeği, salata, meze, makarna, börek, pide, pizza, muhallebi ve benzeri tüketime hazır ürünlerin 25 gr'ında hiç bulunmaması şart koşulmuştur (Anonim, 2011).

S. aerues mukoz memebanlarda haftalarca veya aylarca asemptomatik olarak taşınabilir. *Staph. aureus* intoksikasyonu gıdalar ile insanlara geçen en yaygın hastalıklardandır. Zehirlenmeye sebep olan gıdalar arasında et yemekleri ve süt ürünleridir (Buhania, 2018).

2.5.4. Enterokoklar

Enterococcus cinsine ait bakteriler Gram-pozitif, spor oluşturma kabiliyeti olmayan, fakültatif aneorob, yüksek sıcaklık ve yüksek tuz konsantrasyonu gibi birçok olumsuz koşula tolerans göstermektedir. (Schleifer ve Kilpper-Balz, 1984). *Enterococcus* spp. 60 °C'de 30 dakika sıcaklık uygulamasına dirençlidirler. Bununla birlikte % 6,5 NaCl ve 9,6 pH varlığında gelişebilmektedir (Devrise, 1993). *Enterococcus*'ların ekoloji ve epidemiyolojisi üzerine yapılan araştırmalar, *E. faecalis* ve *E. faecium*'un peynir, balık, sosis, kıyma ve domuz etlerinden düzenli olarak izole

edildiğini bildirmiştir. Enterococcus türlerinin kökenleri, çevreden hayvansal ve insan kaynaklarına kadar değişmektedir (Moreno, 2006; Klein, 2003).

Enterokok, hem insan hem de hayvanların mikroflorasının önemli bir parçasıdır. İnsan gastrointestinal kanalında en sık *E. faecium* ve *E. faecalis*, çiftlik hayvanlarında *E. faecium* ve bitki kaynaklarında *E. mundtii* ve *E. casseliflavus* bulunmaktadır (Klein, 2003). Son zamanlarda, Enterokoklar en sık karşılaşılan hastane patojenlerinden biri olup mortalite oranı% 61'e kadar çıkmaktadır. (Lopes, 2005). İngiltere'de 2005 yılında 7066 kişi *Enterococcus* kaynaklı hastane vakası rapor edilmiştir. Vaka sayısı 2004'e göre % 8'lik bir artış gösterdiği rapor edilmiştir (Health Protection Agency, 2007). Birçok enterokok türü eskülini hidrolize edebilmektedir. *E. mundtii* ve *E. casseliflavus* türleri sarı renkte pigment üretir. *E. gallinarum* ve *E. casseliflavus* türleri ise hareketlidir (Schleifer, 1984). Yapılan araştırmalarda gıdalarda en çok tespit edilen enterokok türleri *Enterococcus faecalis* ve *Enterococcus faecium*'dur. Soğuk ve nemli topraklarda *E. faecalis*'in yaşam süresi uzundur. Dondurulmuş ürünlerde koliformlar ve enterokoklar kıyaslandığında enterokokların sayısının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. (Giraffa, 2002). Enterococcus'un antibiyotik direnci hakkında yapılan bir çalışmada aminoglikozitlere ve vankomisin, teikoplanin gibi glikopeptitlere ve aminoglikositlere karşı direnç gösterdiği tespit edilmiştir (Kaçmaz ve Aksoy, 2005). *E. faecium* vücudun birçok organında kolonize olur. Uzun süre yaşamını sürdürebilirler. İçerdikleri Esp proteini sebebiyle biofilm oluşturabilirler (Heikens, 2007; Nallaperedy 2005). Enterokoklar çok büyük bir alana yayılmış olup, insan ve hayvanlardan, topraktan, sulardan, çeşitli fermente ürünlerden sık sık izole edilmektedirler (Devrise, 1993).

2.5.5. *Escherichia coli*

Escherichia coli (*E. coli*), Enterobacteriaceae familyasında yer alan spor oluşturmayan Gram negatif, fakültatif anaerob bir bakteridir. Birçok şekeri fermante etme yeteneğine sahip olmasının yanı sıra laktoz fermentasyonu (asit ve gaz üretimi ile) bu bakterinin karakteristik bir özelliğidir (Doyle, 1997; Feng, 2013). McConkey

agarda pembe koloniler oluştururlar ve *E. coli*'nin bazı turleri kanlı agarda hemolitik aktivite gosterirler (Jay, 2000; Quinn, 2001).

Mezofilik bir bakteri olan ve 7-45 °C'ler arasında ureyebilen *E.coli*'nin optimum ureme ısısı 37 °C'dir. Ancak bazı enterotoksijenik *E. coli* (ETEC) suşlarının 4 °C'de de ureyebildiği belirtilmiştir (Erol, 2007). Uremesi için minimum pH değeri 4,4; maksimum pH değeri 9,0 ve optimum pH değeri ise 6-7'dir *E.coli*'nin minimum su aktivitesi (aw) değeri 0,95; optimum aw 0,99'dur (Erol, 2007).

E. coli turleri, Kauffman klasifikasyon şemasında antijenik yapılarına göre (serogruplar için somatik veya O antijenleri ve serotipler için flagella veya H antijenleri) serogruplara ve serotiplere ayrılmaktadır (Feng, 2013).

E. coli suşlarının çoğu bağırsakta kommensal olarak bulunurken, küçük bir grubu ise çeşitli virülens faktörlerini bulunduran patojenik *E. coli*'ler oluşturmaktadır. Bunlar arasında enteropatojenik *E. coli* (EPEC), shiga toksin üreten *E. coli* (STEC), enteroinvazif *E. coli* (EIEC), enteroaggregatif *E. coli* (EAEC), diffuz adeziv *E. coli* (DAEC) ve enterotoksijenik *E. coli* (ETEC) ile adherent invaziv *E. coli* (AIEC) yer almaktadır (Croxen, 2013). Enterohemorajik *E. coli* (EHEC) patojenik STEC suşlarının bir alt sınıfıdır (Carrol, 2016; Doyle, 1987; Feng, 2013).

Enterohemorajik *E. coli* ve verositotoksin üreten *E. coli*, insanlardan ve hayvanlardan izole edilmekte ve önemli gıda kaynaklı hastalıklara neden olmaktadır. EHEC bir bakteri olan *E. coli* O157: H7 *Shigella dysenterica* tarafından üretilen shiga toksine benzerliği nedeniyle shiga-benzeri toksin (shiga-like toxin; SLT) olarak da bilinen verotoksin üreten, verotoksijenik (VTEC) zelliklerinden dolayı insanlarda hastalığa neden olduğu bilinen en önemli serotiptir (Jay, 2000; Robinson, 2000). İnsanlarda ishal, hemorajik kolit ve hemolitik-üremik sendrom (HUS) gibi çeşitli hastalıklara neden olmaktadır (Brayn, 1971).

Shiga-toksijenik *E. coli* tipik olarak insanlarda abdominal kramplarla birlikte hafif sulu ishal ile başlayan şiddetli hemorajik kolite neden olur (Anderson, 2009). Bununla birlikte, bazı STEC suşları büyük salgınlara ve hemolitik üremik sendroma

(HUS) neden olmasıyla halk sağığı açısından ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Ayrıca çocuklarda akut böbrek yetmezliğinin başlıca nedenidir (Feng, 2013). STEC'in dünya çapında yıllık 2.801.000 akut hastalığa neden olmaktadır. Sadece ABD'inde 3.890 HUS vakasına, 270 son evre böbrek hastalığı vakasına ve 230 ölüme neden olduğu ve bunun da her yıl doğrudan ve dolaylı olarak 1 milyar dolardan fazla maliyete neden olduğu tahmin edilmektedir (Majowicz, 2014).

Shiga-toksijenik *E. coli* için sığırlar ve diğer ruminantlar, ana rezervuarlar olarak kabul edilir (Gonzalez Garcia, 2002; Teraşima, 2017). Birçok *E. coli* O157: H7 ise sağılıklı ruminantlardan izole edilebilmektedir. Enfeksiyonun kaynağı insan ve hayvan dışkısı ile kontamine olan gıdadır (Buchanan ve Doyle, 1997). Çiftlik ortamı STEC kolonizasyonunda ve resirkülasyonunda önemli bir rol oynamaktadır (Karmali, 2010).

İnkübasyon süresi 72-120 saat olup klinik bulgular abdominal kramp ve hafif sulu ishal ile başlar. Birkaç gün içinde ağır seyirli kanlı ishale kadar değişir ancak, ateş yoktur. *E. coli* sepsisemisinin semptomları temel olarak bakteriyemi, toksemi ve vücuttaki çeşitli dokularındaki bakteri lokalizasyonu ile ilişkilidir (Brayn, 1994; Uğur, 1998; Wasteson, 2002).

2.5.6. Maya ve Küfler

Mantarlar, ekosistemde sayısız rol oynayan ve çevrede bol miktarda bulunan organizmalardır (Buckley, 2008). Mayalar, gıda ürünlerinin kalitesini ve güvenliğini etkilemede çeşitli roller oynamaktadır. Birçok mantar biyoteknoloji alanı için önemli olup bazı ilaçların, yiyeceklerin ve içeceklerin üretiminde endüstriyel uygulamalarda kullanılmaktadır. Özellikle ekmek, şarap ve bira üretiminde kullanılan mayalar bazı gıdalarda ise starter kültürdür. *Saccharomyces cerevisiae*, hamur kabartma ve bira yapımı için endüstriyel uygulamalarda belki de en yaygın olarak kullanılan mayalara bir örnektir (Smith, 1996).

Dünyadaki tahmini 1,5 milyon mantar türünün yaklaşık 300'ünün alerjik reaksiyonlardan hayati tehlike yaratan invaziv enfeksiyonlara kadar birçok hastalığa

neden olduğu bilinmektedir (Hawksworth, 2001). Taze ürünlerin, özellikle meyvelerin düşük pH içeriği bakteriyel patojenler için bir dezavantaj olsa da bu koşullarda mantarlar yaşayabilir (Moss, 2008). Bazı gıda kaynaklı hastalıklar mantarlardan kaynaklanabilmektedir. Yiyecekleri kontamine eden veya bozan bazı mantarlar; *Alternaria*, *Aspergillus*, *Candida*, *Fusarium* ve *Mukormycetes*'ler gibi bilinen patojenler olup en patojen ve yaygın olan tür *C. Albicans* ' tır (Brenier-Pinchart, 2006; El shoud, 2009; Fleet, 2007; Haussum, 1998; Mathavi, 2016; Tomsikova, 2002; Pitt ve Hocking, 2009). *C. albicans* hayvanlarda ise son zamanlarda mastitis etkeni olarak izole edilmektedir. (Crawshaw, 2005) Bu patojenler özellikle immün sistemi baskılanmış kişileri enfekte eder. Genel olarak invaziv mantar enfeksiyonları, yıkıcı hastalıklara ve ciddi ölüm oranlarına neden olabilir. Ancak bu oranı belirlemek çok zordur (Vallabhaneni 2015). Benzer şekilde, gıda kaynaklı invaziv mantar enfeksiyonlarının gerçek riski ve sıklığı da bilinmemektedir. Bağışıklık sistemi baskılanmış popülasyonlarda, *Aspergillus* ve *Candida* sırasıyla solunum sistemini ve kan dolaşımını etkileyen invaziv mantar enfeksiyonlarının en sık rastlanan etkenleridir. *Aspergillus* olmayan küf enfeksiyonları önemli morbidite ve mortalite ile sonuçlanabilmektedir (Roden, 2005).

Birçok mantar türü salgıladıkları metaboliklerle de birçok hastalığa neden olabilmektedir. Bu metabolitlerden biri olan mikotoksinler mısır, buğday, pirinç ve diğer birçok gıdada küf kontaminasyonuna bağlı olarak bulunur. Mikotoksinlerin çeşitli sağlık sonuçları göreceli olarak iyi tanımlanmış olmasına rağmen (örneğin akut zehirlenme, kanser, karaciğer hastalığı ve nöral tüp defektleri), mikotoksine maruz kalma ile ilişkili küresel hastalık oranı bilinmemektedir (Marroquin-Cardona, 2014). Mikotoksinler, bazı mantarlar tarafından üretilen sekonder metabolitler olarak gıda ürünleri yoluyla insanlarda salgınlara neden olmaktadır (Jay ve ark. 2005). Mikotoksinler, hasat öncesi aşamada tohumlar, toprak ve hava yoluyla ya da hasat sonrası dönemde özellikle depolama aşamasında ürünü kontamine edebilir (Forsythe, 2010). Bununla birlikte, gıdalardaki mikotoksinler, ışınlamanın yanı sıra fiziksel ve kimyasal yöntemlerle kısmen parçalanabilir (Jay, 2005). İnsanlarda, mikotoksinlerin gıda ürünleri yoluyla alınması, ishal, karın ağrısı, diğer gastrointestinal problemler gibi

hafif semptomlar ve kanser gibi daha ciddi komplikasyonlar olarak kendini gösteren mikotoksin zehirlenmesine yol açabilir (Adams ve Moss, 2000).

Mikotoksinler açısından, halk sağlığı sorunlarına yol açan salgınlar, Avrupa Komisyonu ve Gıda ve Tarım Örgütü ve Dünya Sağlık Örgütü gibi Birleşmiş Milletler kurumlarının çabalarıyla hem ulusal hem de uluslararası mevzuat tarafından kesin sınırlamalar getirildikten sonra azalmıştır (Adams ve Moss, 2000). Bununla birlikte, yine de uygun olmayan depolama ve çevresel koşullar nedeniyle mikotoksinlerin neden olduğu salgınlar olabilir. Mikotoksinler özellikle aflatoksin, az gelişmiş ülkelerde gıda kaynaklı hastalıklar için tespit ve sürveyans programlarının iyi kurulmadığı bir gıda güvenliği sorunudur (Bhatnagar, 2007).

2.5.7. *Bacillus cereus*

B. cereus, Gram pozitif, aerob veya fakültatif anaerob, çomak şeklinde bir mikroorganizmadır. (Wijnads, 2006) Aynı zamanda spor oluşturma yeteneğine sahiptir. Gıda işleme proseslerinde ve dezenfeksiyon uygulamalarında kolay imha olmaması sebebiyle gıda güvenliği yönünden önemlidir (Güler, 2006). *B. cereus* için optimum üreme sıcaklığı 30 °C olup %7,5 tuz konsantrasyonunda üreyebilmektedir. *B. cereus* pH 4,9-9,3 ve 0,91-0,93 a_w değerlerinde üreyebilmektedir (Forsthye, 2000; Robert 1996).

B. cereus'un ubiquartez bir mikroorganizma olup özellikle toprakta çok geniş bir alanda bulunmaktadır. Ayrıca su ve su ürünleri, süt ve süt ürünleri, et ve et ürünleri, sebzeler, tahıllar, kuru gıdalar ve hazır gıdalarda saptanabilmektedir (Güler, 2006). Toprak türleri, toz ve bitkilerin *B. cereus* sporları için taşıyıcı oldukları, endosporlarının yapışkan olmasından dolayı sık sık gıda üretimi sırasında kontaminasyona sebep olmasından dolayı gıda sektöründe büyük problemlere neden olmaktadır (Battone, 2010).

B. cereus'a bağlı olan gıda zehirlenmeleri diyarel ve emetik sendrom olmak üzere iki formda görülmektedir. Diyarel sendromda toksin bağırsakta meydana gelir. İnkubasyon süresi 8-16 saatir. Proteine zengin gıdalar, sebzeler, süt ve süt ürünlerinden

bulaşabilir. Karın ağrısı, sulu ishal, rektal tenesmus, mide bulantısı, nadiren kusma ile karakterize semptomlar görülmektedir. Emetik sendromda ise toksin gıdada oluşur. İnkubasyon süresi 30 dakika-6 saattir. Pirinç, makarna ve pastacılık ürünlerinde bulunabilir. Semptomları mide bulantısı ve kusma olup (Buchanan ve Schultz, 1992; Granum, 1993; Granum, 1997) septisemi pnömoni görülmektedir. Ayrıca beyin apsesi ve meningitis gibi sistemik hastalıklarda sık sık görülmektedir. Yara enfeksiyonları, keratitis, endoftalmitis, artritis ve gazlı gangren benzeri kutanöz enfeksiyonlar gibi lokal hastalıklar da *B. cereus* etken olarak bildirilmiştir (Hillard, 2003).

Kontrol altına almak için sterilizasyon (105 °C/3 dakika) etkili bir yol olsa da *B. cereus* tamamen yok olmamaktadır. Konserve işlemleriyle tamamen yok edilebilirler. Hızlı soğutma işlemleri vejetatif hücrelerin çoğalmasını engellemektir (Fernandez, 1999). Gıdaların emetik toksin oluşumunu önlemek amacıyla pH' nın 5.6'nın altında ve su aktivitesi değerinin 0.953'den düşük olması sağlanmalıdır. Ayrıca modifiye atmosfer paketlenmesi uygulandığında oksijen değerinin %2'nin altında tutulması tavsiye edilmektedir. Bunun yanında *B. cereus* gelişmesini engellemek için gıdalara çeşitli katkı maddeleri eklenmektedir. Özellikle sorbik asit ile potasyum sorbat bu amaçla kullanılmaktadır (Carlin, 2006; Ryu 2005).

2.5.8. *Clostridium perfringens*

C. perfringens Gram pozitif, endospor oluşturan, anaerob, hareketsiz bir mikroorganizmadır. Etken anaerob olmasına karşın az miktarda oksijenli ortamda da üreme gösterebilirler (Dworkin, 2013). Üreme sıcaklığı 10 °C ile 51 °C arasında, pH 5-9 arasında üreyebilmektedir. Rekabetçi özelliği zayıf olan *C. perfringens* üremek için sağlayamadığı koşullarda spor oluşturur. Koşullar düzeldiğinde ise tekrar vejetatif forma dönüşmektedirler (Juneja, 1999; Labbe, 1995) *C. perfringens*'in optimal üreme koşulları 45 °C, pH değeri 6-7 ve su aktivitesi değeri a_w 0,95-0,97'dir. İnsan ve hayvanlarda hastalık meydana getirme yeteğine sahip en az 14 toksin tespit edilmiştir (Smedley, 2004). *C. perfringens* gıda zehirlenmesine en çok A tipi enterotoksin üreten organizmalar neden olur (Robinson, 2000).

C. perfringens'in gıda zehirlenmesine neden olan türleri toprak, su, yiyecek, toz, baharat ve insan ve diğer hayvanların bağırsaklarında bulunur. *C. perfringens* gelişimini sürdürmek için birçok aminoasit, mineral ve vitamine gereksinim duyduğu için et, balık gibi proteince zengin gıdalar riskli gıdalar kategorisindedir. (Johnson, 1997). Sağlıklı hastane personelinin ve ailelerinin %20 ila %30'nun bu organizmaları dışkılarında taşıdığı bulunmuştur (Labbe, 1981; Jay, 2000). *C. perfringens* gıda kaynaklı zehirlenmeler çoğunlukla toplu olarak yemek pişirilen yerlerde birçok insanın hastalığa maruz kaldığı salgınlar olarak meydana gelir. Belirtileri ise karında ağrı ve ishal şeklindedir (Rood, 1991).

Kuluçka süresi 8-24 saattir. Semptomları akut karın ağrısı, ishal ve kusma ile karakterizedir. *C. perfringens* A tipi gıda zehirlenmesinin klasik semptomları alt karın krampları ile ishaldir. Kramplar biraz daha uzun süre devam edebilmesine karşın 1-2 gün içinde geriler. Kusma ve ateş nadir olarak görülmektedir. Belirtiler tipik olarak çok sayıda vejetatif organizma içeren kontamine olmuş gıdaların alımından sonra 8-24 saat içinde ortaya çıkar. Ölüm oranı düşüktür ve bu gibi vakalar yaşlılarla ilişkilendirilmiştir (Robinson, 2000).

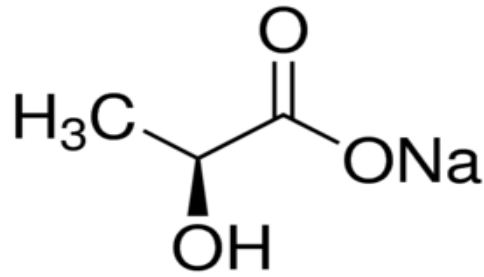
Etin 74 °C olacak şekilde pişirilerek hızlıca soğutulması ve kullanılan ekipmanların iyice yıkanıp temizlenmesi *C. perfringens*'e karşı alınacak önlemler arasındadır (Robinson, 2000).

2.6. Kullanılan Dekontaminasyon Maddesi

2.6.1 Sodyum Laktat

Laktik asit tuzu olan sodyum laktat, katı ve sıvı formda bulunabilir. Kimyasal yapısı $\text{CH}_3\text{CHOHCOONa}$, molekül ağırlığı ise 112,07 g'dır. Şekerlerin kontrollü fermentasyonu sonucunda elde edilmektedir. Sığır ve tavuk etinde lezzet düzenleyici olarak kullanılmaktadır. Eklendiği ürünlerde su aktivitesinin düşmesine neden olup oldukça higroskopiktir (De wit 1990). Organik asit tuzları, Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından genel olarak güvenli (GRAS) olarak kabul edilir. Mikrobiyal gelişimi kontrol etmek ve ürünlerin raf ömrünü uzatmak için çeşitli gıdalara doğrudan ilave

edilmelerine izin verilir (Sallami, 2006; Zhou, 2006,). Sodyum laktat eklenmesi su aktivitesini düşürerek mikroorganizmaların üremesini engeller (Çetin, 2000). Bazı gıdalarda, ürünün mikrobiyal aktivitesini azaltmak ve ürünün kullanma süresini arttırmak amacıyla kullanılmaktadır (Hwang, 2011).



Şekil 2.5. Sodyum laktat ticari preparatı

Sodyum laktatın gıdalarda kullanılma nedenleri (Bingöl ve Bostan, 2007):

- Doğal bir koruyucu olması
- Gıdaların raf ömrünü uzatması
- Zararlı mikroorganizmaları kontrol altında tutması
- Gıdaların lezzetinde iyileştirme sağlaması
- Renk ve lezzette kötü etki göstermemesi olarak sıralanabilir.

Erol (2013) balık köftelerinde yaptığı çalışmada %1 konsantrasyonunda sodyum laktat uygulamasının mikrobiyel üremeyi azalttığı ve bundan dolayı raf ömrünün 10 güne kadar uzadığını tespit etmiştir. Yağın ve Büyükyörük (2017) sıcak dumanlanmış ve vakum paketlenmiş gökkuşağı alabalık filetolarına uyguladığı %2 sodyum laktat ilavesinin balık raf ömrümünü uzattığını tespit etmiştir. Nykänen ve arkadaşları (1998), gökkuşağı balıklarında yaptıkları çalışmada, balıkları 2 dakika süresince %2'lik sodyum-laktat solüsyonunda muamele etmiş ve 0 °C' de 10 gün

muhafaza sırasında antimikrobiyel etki gözlenmediğini tespit etmişlerdir. Öksüztepe (2010) taze gökkuşağı alabalığından yapılan köftelere sodyum laktat ilave etmiş ve eklediği sodyum laktat miktarı artış gösterdikçe köftenin dayanma süresinin arttığı ve %2 sodyum ilavesinin köftenin duyuşsal analizlerinde istenmeyen değişimlere sebep olmadığı buna karşın depolama süresinde belirgin bir artışa sebep olduğunu tespit etmiştir.

Hwang ve ark. (2011) *L. monocytogenes*, *E. coli* O157: H7 ve *Salmonella* spp. ile kontamine ettikleri jambona dekontaminasyon amacıyla % 3'e kadar sodyum laktat uygulaması yapmıştır. Laktat ilave edilmeyen kontrol grubundaki jambonlarda her üç patojenin ürediği ancak sodyum laktat ilave edilen grublardaki üremenin azaldığını ve %3 sodyum laktat uygulamasında hiç üreme gözlenmediğini tespit etmiştir. Sallam ve ark. (2006) sığır etlerinde yaptığı çalışmada, sodyum-laktat uygulamasının *Enterobacteriaceae* 'ların üremesini yavaşatmış ve raf ömrünün 15-20 güne kadar uzadığını tespit etmiştir. Bingöl ve Bostan (2007) sosislerde yaptıkları çalışmada, sosislere yapılan sodyum-laktat ilavesinin başlangıçtaki mikrobiyel aktiviteyi kısmen azalttığı ve artan konsantrasyona paralel olarak depolama süresince mikrobiyal gelişmenin azaldığını tespit edilmiştir. Miler ve Acuf (1994) sosis ve karaciğerde yaptıkları çalışmada sodyum laktat ilavesinin *L. monocytogenes* 'e karşı etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Maas ve ark. (1989) *Clostridium botulinum* ile kontamine ettikleri hindilerin et suyunda yaptıkları çalışmada sodyum laktatın botulinal-toksin oluşumunu geciktirmede temel faktör olduğunu ortaya koymuştur. Thompson ve ark. (2008) hindi göğüs etinde yaptığı çalışmada *L. monocytogenes* büyümesinin engellemesi için sodyum laktat ilavesinin etkisini araştırmış ve laktat ilavesinin *L. monocytogenes* 'in mevcut endüstri standartları kadar çoğalmasına engel olduğunu tespit etmiştir. Meng ve Genigeorgis (1994) *C. botulinum* ile kontamine ettikleri biftek, tavuk göğüs eti ve somon balıklarına sodyum laktat ilave etmiş ve laktat seviyelerinin artmasıyla *Clostridium* 'un toksik oluşurmasını önemli ölçüde geciktirdiğini tespit etmiştir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. GEREÇ

3.1.1. Materyal

Çalışmamızda salyangoz çiftliğinden temin edilen 35 kilo canlı salyangoz kullanılmıştır. Salyangozların haşlanması ve ayıklanması sırasında;

- Bıçak
- Makas
- Tencere
- İki uçlu et çatalı
- Kevgir gibi aletler kullanılmıştır.

3.1.2. Kullanılan Dekontaminant Madde

Çalışmamızda dekontaminant madde olarak % 50'lik sodyum laktat (MERCK) kullanıldı.

3.1.3. Kullanılan Besiyerleri

Peptonlu Su (Lab M Limited- 114097/018)

- Pepton: 5 g/L
- Tripton: 5 g/L
- Sodyum klorid: 5 g/L
- Dehidre besiyeri :

Tamponlanmış Peptonlu Su (Merck- VM827228-807)

- Peptone 10,0 g/L;
- NaCl 5,0 g/L;
- Na₂HPO₄.12H₂O 9,0 g/L; K₂HPO₄ 1,5 g/L.
- Dehidre besiyeri 25,5 g/L

Plate Count Agar (Merck- VM431065524)

- Kazein: 5,0 g/L
- Maya özütü: 2,5 g/L
- D(+) Glukoz: 1,0 g/L
- Agar-agar: 14,0 g/L
- Dehidre besiyeri: 22,5 g/L

Patato Dextrose Agar (Biolife-4019352)

- Patates özü: 5 g/L
- Glukoz: 20 g/L
- Agar: 17 g/L
- Dehidre besiyeri: 42 g/L

Baird-Parker Agar Base (OXOID-CM0275)

- Tripton: 10,0 g/L
- Lab-demco powder: 5,0 g/L
- Maya özütü: 1,0 g/L
- Sodyum pürivat: 10,0 g/L
- Glisin: 12,0 g/L
- Lityum klorür: 5,0 g/L
- Agar: 20,0 g/L
- Dehidre besiyeri: 63 g/L
- Suplament: Bir litre besiyeri için 50ml Egg-yolk tellürit kullanılır.

Violet Red Bile Agar (Acumedia- 0311-101)

- Yeast extract: 3 g/L
- Enzymatic Digest Of Gelatin: 7 g/L
- Bile Salts Mixture: 1,5 g/L
- Laktoz: 10 g/L

- Sodyum Klorid: 5 g/L
- Nötral kırmızı: 0,03 g/L
- Kristal viyole: 0,002 g/L
- Agar: 15 g/ L
- Dehidre Besiyeri:

Violet Red Bile Dextorse agar (Merck-455706-002)

- Peptone: 7 g/L
- Maya Özütü: 3 g/L
- D(+) Glukoz: 10 g/L
- NaCl: 5 g/L
- Ox bile (Bile salt mixture) 1.5 g/L
- Nötral kırmızı: 0.03 g/L
- Kristal viyole: 0.002 g/L
- Agar-agar: 13 g/L
- Dehidre besiyeri: 39.5 g/L

Tryptone Bile X-Glucoronide Medium (Oxoid- CM945)

- Triptone: 20,0 g/L
- Safra Tuzu No:3: 1,5 g/L
- Agar: 15,0 g/L
- X-glukoronid: 0,075 g/L
- Dehidre besiyeri: 36,6 g/L

Slanetz and Bartley Medium (Oxoid- CM977)

- Triptose: 20,0 g/L
- Maya Özütü: 5,0 g/L
- Glukoz: 2,0 g/L
- Di-potasyum hidrojen fosfat: 4,0 g/L

- Sodyum azid: 0,4 g/L
- Tetrazolyum klorid: 0,1 g/L
- Agar: 10,0 g/L
- Dehidre besiyeri: 42 g/L

Listeria Enrichment Broth (Merck- VM-788851)

- Peptone from casein: 17 g/L
- Peptone from soymeat: 3 g/L
- D(+) glukoz: 2.5 g/L
- Sodyum Klorid: 5 g/L
- Di-patasyum hidrojen fosfat: 2.5 g/L
- Maya özütü: 6 g/L
- Dehidre besiyeri: 18 g/ 500 ml

Oxford Listeria Selective Agar (Merck- VM593504347)

- Peptone: 23,0 g/L
- Starch: 1,0 g/L
- NaCl: 5,0 g/L
- Agar-agar: 13,0 g/L
- Esculin: 1,0 g/L
- Ammonium iron(III) citrate: 0,5 g/L
- Lithium chloride: 15,0 g/L
- Dehidre besiyeri: 29,25 g/500 mL

Oxford Listeria Selective Supplement (Merck)

- Cycloheximide: 200,0 mg
- Colistin sulfate: 10,0 mg

- Acriflavin: 2,5 mg;
- Cefotetan: 1,0 mg
- Fosfomycin: 5,0 mg
- Katkı şişesine 2,5 mL steril damıtık su ve 2,5 mL etil alkol (Merck 1.00983)1 ilave edilip, iyice karıştırılır. Hazırlanan 500 ml Oxford Listeria Selective Agar besiyerine 1 şişe katkı ilave edilir.

PALCAM Agar (Merck- VM625655-403)

- Pepton: 23,0 g/L
- Maya özütü: 3,0 g/L
- Nişasta: 1,0 g/L
- NaCl: 5,0 g/L
- Agar-agar 13,0 g/L
- D(-) Mannitol 10,0 g/L
- Ammonium iron(III) citrate: 0,5 g/L
- Eskülin: 0,8 g/L
- Glukoz: 0,5 g/L
- Lityum klorid: 15,0 g/L
- Fenol red: 0,08 g/L
- Dehidre besiyeri: 35,9 g/ 500 ml

PALCAM Agar Selective Supplement

- Polymixin B Sulfate: 5,0 mg
- Ceftacidim: 10,0 mg
- Acriflavine: 2,5 mg
- Katkı şişesine 1 ml steril distile su ilave edilip karıştırılır. Hazırlanmış 500 ml Palcam agar besiyerine ilave edilir.

Rappaport-Vassiliadis Enrichment Broth (Oxoid CM669)

- Soya pepton: 5 g/L
- Sodyum klorid: 8 g/L
- Potasyum dihidrojen fosfat: 1,6 g/L
- Magnezyum klorid: 40 g/L
- Malakit yeşili: 0,04 g/L
- Dehidre besiyeri: 30 g/L

Xylose Lysine Deoxycholate Agar (Merck- VM628387-415)

- Maya özütü: 3,0 g/L
- NaCl: 5,0 g/L
- D(+) Ksiloz: 3,75 g/L
- Laktoz: 7,5 g/L
- Sükroz: 7,5 g/L
- L(+) lizin: 5,0 g/L
- Sodyum deoksikolat: 1,0 g/L
- Sodyum tiyosülfat: 6,8 g/L
- Amonyum demir(III) sitrat: 0,8 g/L
- Fenol red: 0,08 g/L
- Agar-agar: 14,5 g/L
- Dehidre besiyeri: 55 g/L

Brilliant-green Phenol-red Lactose Sucrose Agar (Merck- VM 055547-313)

- Peptone from meat 5,0 g/L
- Peptone from casein: 5,0 g/L
- Meat extract: 5,0 g/L
- NaCl: 3,0 g/L
- Na₂HPO₄: 2,0 g/L;
- Lactose: 10,0 g/L
- Sucrose: 10,0 g/L

- Phenol red: 0,08 g/L
- Brilliant green: 0,0125 g/L
- Agar-agar: 12,0 g/L
- Dehidre besiyeri: 51,5 g/L

Lysine Iron Agar (Acumedia- 7211A)

- Peptone from meat: 5,0 g/L
- Maya Özütü: 3,0 g/L
- D(+) Glukoz: 1,0 g/L
- L-Lizin: 10,0 g/L
- Ferric Amanyum Sitrat: 0,5 g/L
- Sodyumtiyosülfat: 0,5 g/L
- Bromocresol purple 0,02 g/L;
- Agar-agar 12,5 g/L
- Dehidre besiyer: 32 g/L

Triple Sugar Iron Agar (Merck- VM622915-417)

- Peptone from Casein: 15,0 g/L
- Peptone from meat: 5,0 g/L
- Et özütü: 3,0 g/L
- Maya özütü: 3,0 g/L
- NaCl: 5,0 g/L
- Laktoz: 10,0 g/L
- Sukroz: 10,0 g/L
- D(+) glukoz: 1,0 g/L
- Amonyum demir sitrat(III): 0,5 g/L
- Sodyum tiyosülfat: 0,5 g/L;
- Fenol red: 0,024 g/L
- Agar-agar: 12,0 g/L

- Dehidre besiyeri: 65 g/L

Perfringes Selective Agar (Merck-VK457535)

- Peptone from casein 15,0 g/L
- Maya özütü: 10,0 g/L
- Demir(III) sitrat: 0,5 g/L
- Sodyum sülfat: 0,5 g/L
- Polymyxin B sülfat: 0,01 g/L
- Sodyum sülfadiyazin: 0,12 g/L
- Agar-agar: 13,9 g/L
- Dehidre besiyeri: 65 g/L

Bacillus Cereus Agar Base (Oxoid- CM617)

- Pepton: 1 g/L
- Mannitol: 10 g/L
- Sodyum klorid: 2 g/L
- Magnezyum sülfat: 0.1 g/L
- Disodyum hidrojen fosfat: 2.5 g/L
- Potasyum dihidrojen fosfat: 0.25 g/L
- Bromotimol mavisi: 0.12 g/L
- Sodyum prüvat: 10 g/L
- Agar: 15 g/L

Egg-yolk Tellurite Emulsion (Merck)

- Steril egg-yolk (yumurta sarısı) : 200 mL
- NaCl: 4,25 g
- Potasyum tellürit: 2,1 g
- Bir litreye tamamlanacak şekilde steril damıtık su.

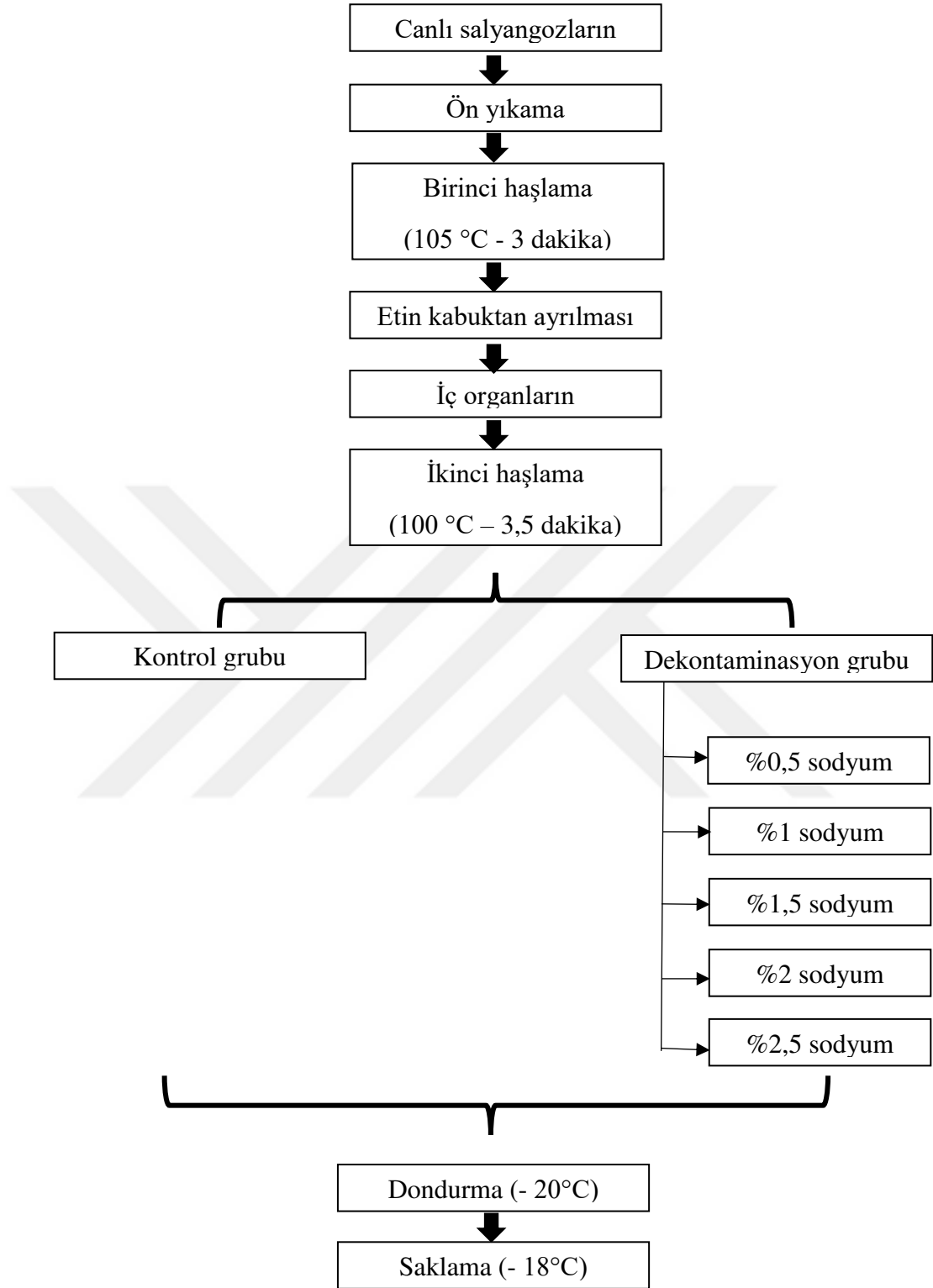
3.1.4. İstatistiksel Analizler

Elde edilen sonuçların analizi SPSS 25 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp) istatistik paket programı kullanılmıştır. Değişkenler ortalama±standart sapma ve medyan (Maksimum- Minimum) yüzde ve frekans değerleri kullanıldı. Verilerin istatistiğini hesaplamak için Anova yöntemi kullanıldı. Testlerin anlamlılık düzeyi analizler sonucunda $p<0,05$ olarak alındı.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Salyangoz Etinin Temini ve Analizler İçin Hazırlanması

Salyangoz üretim çiftliğinden 35 kg canlı salyangoz temin edildi. Salyangozlar üzerindeki çamur ve pisliklerinden arınması için iki defa yıkama işlemine tabi tutuldu. Daha sonra tencere içinde bulunan suyun termometre yardımıyla 105 °C dereceye ulaşması beklendi. Kaynama ısısına ulaştığında canlı salyangozlar 3 dakika boyunca haşlama işlemine tabi tutuldu. Haşlanan salyangozlar iki uçlu et bıçağı ile kabuğundan ayrıldı ve makas yardımıyla iç organları uzaklaştırıldı. Elde edilen ham salyangoz etleri tekrar sıcaklığı 100 °C olan kaynar suda 3,5 dakika boyunca haşlandı. Kontrol grubu etleri ayrıldıktan sonra geriye kalan salyangoz etleri dekontaminasyon amacıyla işleme alındı. Sodyum laktat konsantrasyonları %0,5 sodyum laktat, %1 sodyum laktat -%1,5 sodyum laktat -%2 sodyum laktat -%2,5 sodyum laktat olmak üzere beş gruba ayrılan salyangoz etleri dekontaminasyon solüsyonu ile muamele edildi. Üretim prosesinden sonra ilk gün analizi yapılacak olan salyangoz etleri ayrıldıktan sonra diğer gruplar -20 °C’de dondurulduktan sonra -18 °C’de donmuş muhafazaya alındı. Üretim prosesi şekil 3.1’de gösterilmiştir



Şekil 3.1. Salyangoz eti işleme prosesi



Şekil 3.2. Salyangoz işleme aşamaları

3.2.2. Mikrobiyolojik ve Kimyasal Analizler

Hazırlanan örnekler; Toplam mezofil aerobik bakteri sayısı, *Enterobacteriaceae* spp. koliform grubu mikroorganizmalar, *E. coli*, toplam maya-küf, *S. aureus*, *Salmonella* spp., sülfid indirgeyen aneoroblar, *B.cereus*, *Listeria monocytogenes* yönünden mikrobiyolojik olarak incelendi. Çalışmamızda pozitif kontrol için laboratuvarımızda bulunan suşlar kullanıldı. Steril poşetlere alınan örnekler 10/1 sulandırması yapıldıktan sonra stomacherda iki dakika boyunca homojenize edildikten sonra mikrobiyolojik olarak incelendi.

Kimyasal analizlerde ise örnekler pH ve kuru madde yönünden incelendi.

3.2.2.1. Toplam Mezofil Aerob Bakteri Sayımı (TMAB)

TMAB ekimi amacıyla Plate Count Agar (Oxoid CM 325) besi yeri kullanılmıştır. Hazırlanan dilüsyonlardan damla plak yöntemiyle ekimler yapıldı ve petri kutuları 30 ± 1 °C'de 48 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda 30-300 arasında koloni içeren plaklar değerlendirmeye alındı (ICMSF, 1982).

3.2.2.2. Koliform Grubu Bakterilerin Sayımı

Violet Red Bile Agar (Acumedia) ve Violet Red Bile Glucose Agar (Merck) besi yerleri kullanılmıştır. Ekimleri yapılan petriler 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. (ICMSF, 1982).

3.2.2.3. *Escherichia Coli* İzolasyonu

Etkenin izolasyonu için Tryptone Bile X–Glucuronide Medium (TBX) (Oxoid CM 945) besiyeri kullanıldı. Ekimleri yapılan petriler önce 30 °C'de 4 saat, daha sonra 44 °C'de 18 saat inkübasyona bırakıldı. Belirlenen tipik koloniler *E. coli* olarak değerlendirildi. (FAO, 1992).

3.2.2.4. Koagulaz Pozitif *Staphylococcus Aureus*'un Saptanması

S. aureus, şüpheli örneklerden, birçok farklı besiyeri yardımıyla izole edilebilmektedir. Bu besiyerleri içerisinde *Staphylococcus medium 110* (Chapman agar), Brolacin agar, Kranep agar, Vogel-Johnson agar, mannitol salt phenol red agar ve Baird-Parker agar sayılabilir (Anonim 2016).

Çalışmamızda ise stafilokok ve mikrokok saptanması için Baird Parker (BP) agar (Oxoid, CM 275) besi yeri kullanılarak ekim işlemi yapıldı. Ekim sonrası petriler 37 °C'de 30 saat boyunca inkübasyona bırakıldı. Gri siyah koloniler mikrokok-staph. sayısı olarak belirlendi. İnkübasyon sonrası petrilerde etrafında şeffaf zon bulunan siyah renkli tipik görüntüye sahip tipik koloniler ile atipik kolonilerden 5 tanesi seçilerek 5 ml Brain Heart Infusion Broth içeren tüplere inokülasyonu gerçekleştirildi. 18-24 saat 37 °C' de inkübasyona bırakıldı. Tavşan plazması (0,3 ml) konulan steril tüplere Brain heart Infusion Broth'tan (0,3 ml) ekim yapıldı ve 37 °C'de 24 saate kadar bekletildi. Üçüncü ve altıncı saatler arası koagulasyon oluşumu incelendi. Koagulasyon oluşturmeyen tüpler 24 saate kadar gözlemlenmeye devam edildi. Pozitif olan kolonilerin sayısı şüpheli kolonilerle çarpılıp eşe bölünerek koagulaz pozitif *Staphylococcus aureus*' un sayısı tespit edildi (ICMSF, 1982).

3.2.2.5. Maya ve Küflerin Sayımı

Toplam maya-küf sayımı amacıyla PDA (Biolife) besi yeri kullanıldı. Ekim işlemi sonrası plaklar 22 ± 1 °C’de 7 gün inkübe edildi ve maya-küf sayımı yapıldı (ICMSF, 1982).

3.2.2.6. *Salmonella* spp. Varlığının Belirlenmesi

Salmonella; 25 gr örnekte, selektif olmayan besiyerinde ön zenginleştirme, selektif katı besiyerine ekim ve tipik kolonilerin biyokimyasal testlerle doğrulanması olan standart var/yok yöntemiyle analiz edildi.

Steril poşetler içerisinde 25 gr örnek, 225 ml Tamponlanmış Peptonlu Su ile selektif olmayan zenginleştirme amacıyla 35–37 °C’de 16–20 saat inkübe edildi. Selektif zenginleştirmede yaygın olarak Muller- Kauffman Tetratronate Buyyon (MKTT) ile Rappaport Vassilialis (RVS) besiyerleri kullanılır. Selektiv olmayan zenginleştirmeden sonra TPS örneklerinden pipet yardımıyla 0,1 ml tüplerde bulunan Rappaport Vasiliadis Medium Broth’a ekim yapıldı ve $41,5\pm1$ °C’de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra BPLS ve XLD besiyerlerine ekim yapılarak 37°C’de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonrasında XLD agarda; 1- 2,5 mm çapında, merkezi siyah çevresi kırmızı koloniler ile BPLS agarda; 1- 1,5 mm çapında, pembe kırmızı renkte koloniler *Salmonella* şüpheli olarak değerlendirildi. Tipik koloniler Triple Sugar Iron Agar, Lysin Iron Agar’a iğne öze ile aktarılarak 37°C’de 24 saat inkübe edilmiş ve sonuçlar *Salmonella*’nın özelliklerine göre değerlendirildi. Pozitif şüpheli olan koloniler *Salmonella* O anti serum ile doğrulaması yapıldı (Andrews ve Hammack, 2003).

3.2.2.7. Enterokokların İzolasyonu

Enterokok izolasyonu amacıyla Stanes Barkley besiyerine ekim yapılarak 37 °C’de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Stanes Barkley Agar’da üreyen kırmızı, kırmızı-kahverangi düzgün kenarlı koloniler enterokok şüpheli olarak olarak

değerlendirildi ve şüpheli kolonilerde gram boyama katalaz testi, eskülin hidrolizi, % 6,5 NaCl 9,5 pH, 45 °C ve 10 °C’de üreme testleri yapıldı.

Gram Boyama: mavi-menekşe renk almış kokoid şeklinde görülen mikroorganizmalar Gram pozitif olarak değerlendirilir.

Katalaz Testi: %3’lük H₂O₂ solüsyonunda bir öze dolusu koloni bir lam üzerinde karıştırılır 1-2 saniye içerisinde gaz oluşumunun gözlenmemesi katalaz negatif olarak değerlendirilir.

Eskülin Hidrolizi: Şüpheli kolonilerden çizme plak yöntemiyle Bile Eskülin Azid Agara çizme yöntemiyle ekim yapılır ve 37 °C’de 24 saat inkübasyona bırakılır. Besiyerinin renginin koyu kahverengiye dönmesi pozitif olarak değerlendirilir.

%6,5’lik NaCl ve 9,5 pH’da üreme testi: Şüpheli koloniden öze yardımıyla %6,5’lik NaCl ve 9,5 ph içeren Brain Heart Infusion broth içeren tüplere geçilir. Üremenin görülmesi pozitif olarak değerlendirilir.

45 °C ve 10 °C ‘de üreme testi: Şüpheli kolonilerden BHI içeren tüplere geçilir 45 °C’de iki günde, 10 °C’de beş günde üreme görülmesi pozitif olarak değerlendirilir.

3.2.2.8. *Listeria Monocytogenes* Saptanması

Steril poşetlerde bulunan 25 gr örnek 225 ml Listeria Selective Enrichment Broth (Merck 1.10398) ile 30 °C’de 24 saat inkübe edildi. Daha sonra PALCAM agar ve Oxford Agara ekim yapılarak 37 °C’de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı. İdentifikasyon amacıyla şüpheli *Listeria* spp. kolonileri TSYE (Tryptone Soya extract Agar) agar ile Kanlı Agara ekimleri yapılarak 24-48 saat süreyle inkübasyona bırakılacaktır. İnkübasyon sonunda Kanlı Agarda ve TSYE Agarda üreyen kolonilere gram boyama, hareket muayenesi, katalaz, oksidaz, CAMP testi, karbonhidrat fermantasyon, H₂S oluşumu, indol, nitrat, Metil Red, Voges-Proskauer, üre testleri uygulanarak kolonilerin identifikasyonu yapıldı.

3.2.2.9. *Clostridium Perfringens* Sayımı

Sülfid İndirgeyen anaeroblar ile *Clostridium perfringens* varlığı: Salyangoz eti örneğinin ilk ana dilisyonundan 1 ml alınarak Sülfid Polimiksin Sülfadizin Agar (SPS Agar, MERCK, 1.10235) besiyeri bulunan tüplere “roltüp tekniği” ile ekimi yapılarak anaerob olarak 37 °C’de 18-24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda üreyen siyah kolonilerden Nutrient Agar’a ekim yapıldı ve anaerob 37 °C’de 18-24 saat inkübe edildi. Gelişen kolonilerden *C. perfringens* ayrımı için biyokimyasal (nitrat, hareket, laktoz, jelatin, Voges Proskauer) testler yapıldı. Gram-pozitif, katalaz negatif, nitrat indirgeme pozitif, hareket negatif, laktoz fermentasyonu pozitif, jelatin eritme pozitif, Voges Proskauer (VP) pozitif olan koloniler *C. Perfringens* olarak değerlendirildi (Baumgart, 1993; Harrigan ve McCance, 1976).

3.2.2.10. *B. cereus* Saptanması

B. cereus saptanmasında Bacillus Cereus Selective Agar Base (Oxoid) kullanılmıştır. Homojenize edilmiş örneklerde 0,1 ml alınarak damla plak yöntemiyle ekim yapılarak 37 °C de 24 saat boyunca inkubasyona bırakılmıştır. *B. cereus* kolonileri turkuaz mavimsi renkte koloniler oluşturur. Bu kolonilerin etrafında aynı renkte bir zon oluşur. *B. cereus* tespitinde uygulanan biyokimyasal analizler pozitif 5 koloni seçilerek yapılır. Uygulanan biyokimyasal analizler gram reaksiyonu, katalaz testi, nitrat redüksiyonu, spor oluşumu, B-hemolizsiz, kapsül oluşumu, hareketlilik, anaerobik ve % 7,5 tuz konsatrasyonunda gelişme, glikoz, mannitol, arabinoz ve ksiloz testleri, jelatin sıvılaştırma, indoli, lestinaz, simmonssitrat, nişasta hidrolizi, üreaz ve Voges- Proskauer testleri uygulanır.

3.2.2.11. Mikrobiyolojik Analizlerde Kullanılan Referans Suşlar

Çalışmamızda *E. Coli* (43895), *Salmonella* spp. (14028) , koagulaz pozitif *S. Aureus* (25923), *L. Monocytogenes* (02028) referans suşları kullanılarak doğrulama işlemleri yapıldı.

3.2.3. Kimyasal Analizler

3.2.3.1. Kuru Madde Analizi

Analiz için için 10 gr salyangoz eti kullanıldı. Analiz için kullanılan porselen krozel 105 °C’ de 2 saat boyunca kurutuldu. Kurutulduktan sonra tartılarak ilk ağırlıkları alınmıştır. Daha sonra krozelere salyangoz etleri konularak tekrar tartıldı. Salyangoz etleri 105 °C’de en az 2 saat kurumaya bırakıldı. Daha sonra kuruyan salyangoz etleri tekrar tartılarak aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

$$\text{Kuru madde (\%)} = [(T_3 - T_1) : (T_2 - T_1)] \times 100$$

3.2.3.2. pH Analizi

Salyangoz etlerinin pH analizi amacıyla Metrohm marka pHmetre cihazı kullanıldı ile yapılmıştır. pH ölçümü yapılmadan önce pH 4 ve pH 7 solüsyonlarında kalibre işlemi yapıldı.

4. BULGULAR

4.1. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Yaptığımız mikrobiyolojik analizlerde TMAB, koliform grubu mikroorganizmalar, *E.coli*, *Salmonella* spp., *Enterobactericea* spp., *Listeria monocytogenes*, *Cl. perfringes*, *B. cereus* ve koagulaz pozitif *S. aureus* mikroorganizmalarına bakılmıştır.

4.1.1. Kontrol Grubu

Çalışmanın birinci tekerrürün 0. Gününde yapılan analizlerde kontrol grubunda TMAB sayısının 8,38 log₁₀, kob/gr düzeyinde olduğu gözlenmiştir. Birinci tekerrür analizlerde diğer aylarda ve mikroorganizma türlerinde üreme gözlenmemiştir. İkinci tekerrür 0. gün yapılan analizlerde kontrol grubunda TAMGC 8,08 log₁₀, kob/gr, *Enterobactericea* spp. 4,50 log₁₀, kob/gr, toplam maya-küf sayısı ise 4,55 log₁₀, kob/gr düzeyinde tespit edilmiştir. Diğer aylarda ve mikroorganizma türlerinde üreme gözlenmemiştir.

4.1.2. %0,5 Sodyum Laktat Uygulaması

Birinci tekerrür 0. gün yapılan analizlerde TMAB % 0,5' lik sodyum laktat grubunda 7,25 log₁₀, kob/gr düzeyinde üreme gözlenmiştir. Birinci tekerrür analizlerde diğer aylarda ve mikroorganizma türlerinde üreme gözlenmemiştir. İkinci tekerrür 0. gün yapılan analizlerde % 0,5'lik sodyum laktat grubunda TAMGC 6,69 log₁₀ kob/gr, *Enterobactericea* spp. 4 log₁₀ kob/gr, toplam maya-küf sayısı 2,77 log₁₀ kob/gr düzeyinde tespit edilmiştir. İkinci tekerrür analizlerde diğer aylarda ve mikroorganizma türlerinde üreme gözlenmemiştir.

4.1.3. %1 Sodyum Laktat Uygulaması

Birinci tekerrür 0. gün yapılan analizlerde TMAB % 1'lik sodyum laktat grubunda 5,60 log₁₀ kob/gr, düzeyinde üreme gözlenmiştir. Birinci tekerrür analizlerde diğer aylarda ve mikroorganizma türlerinde üreme gözlenmemiştir. İkinci tekerrür 0.

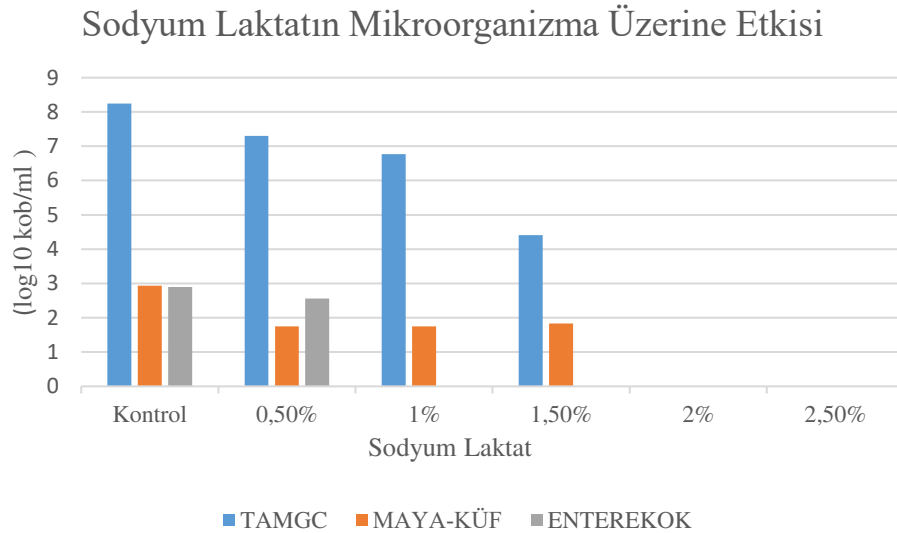
gün yapılan analizlerde % 1'lik sodyum laktat grubunda TMAB 7,5 log₁₀ kob/gr, toplam maya-küf sayısı 2,77 log₁₀ kob/gr düzeyinde tespit edilmiştir. İkinci tekerrür analizlerinin de sıfırinci gün dışında diğer aylarda mikroorganizma türlerinde üreme gözlenmemiştir.

4.1.4. %1,5 Sodyum Laktat Uygulaması

Birinci tekerrür 0. gün yapılan analizlerde % 1,5' luk sodyum laktat grubunda TMAB sayısı 3 log₁₀ kob/gr düzeyinde tespit edilmiştir. Diğer aylarda mikroorganizma türlerinde üreme gözlenmemiştir. İkinci tekerrür 0. gün yapılan analizlerde % 1,5' luk sodyum laktat grubunda TMAB 5,77 log₁₀ kob/gr, toplam maya-küf sayısı 2,90 log₁₀ kob/gr düzeyinde tespit edilmiştir. Diğer aylarda mikroorganizma türlerinde üreme gözlenmemiştir.

4.1.5. %2 ve %2,5 Sodyum Laktat Uygulaması

% 2' lik ve % 2,5' luk sodyum laktat uygulamasında yapılan analizlerde hiçbir aşamada mikrobiyel üreme gözlenmemiştir.



Şekil 4.1. Sodyum laktatın mikroorganizma üzerine etkisi

Tablo 4.1. Sodyum laktatın salyangoz eti üzerindeki mikrobiyal etkisi (log10 kob/ml $\pm$ SX)

Grup	MİKROORGANİZMALAR ($\bar{X} \pm SX$)		
	TAMGC	MAYA-KÜF	ENTEREKOK
Kontrol	8,24 $\pm$ 0,14 ^{Aa}	2,93 $\pm$ 2,54 ^{Aa}	2,90 $\pm$ 2,51 ^{Aa}
% 0,5	7,30 $\pm$ 0,63 ^{Aa}	1,75 $\pm$ 1,52 ^{Aa}	2,56 $\pm$ 2,22 ^{Aa}
% 1	6,77 $\pm$ 1,02 ^{ABa}	1,75 $\pm$ 1,52 ^{Aa}	<2
% 1,5	4,41 $\pm$ 1,39 ^{Ba}	1,83 $\pm$ 1,59 ^{Aa}	<2
% 2	<2	<2	<2
% 2,5	<2	<2	<2

^{abc}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen veriler arasında $p < 0.05$ düzeyinde istatistik fark bulunmaktadır. ($\bar{X} \pm SX$): Aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma

4.2. Kimyasal Analiz Sonuçları

4.2.1. Kuru Madde Analizi Sonuçları

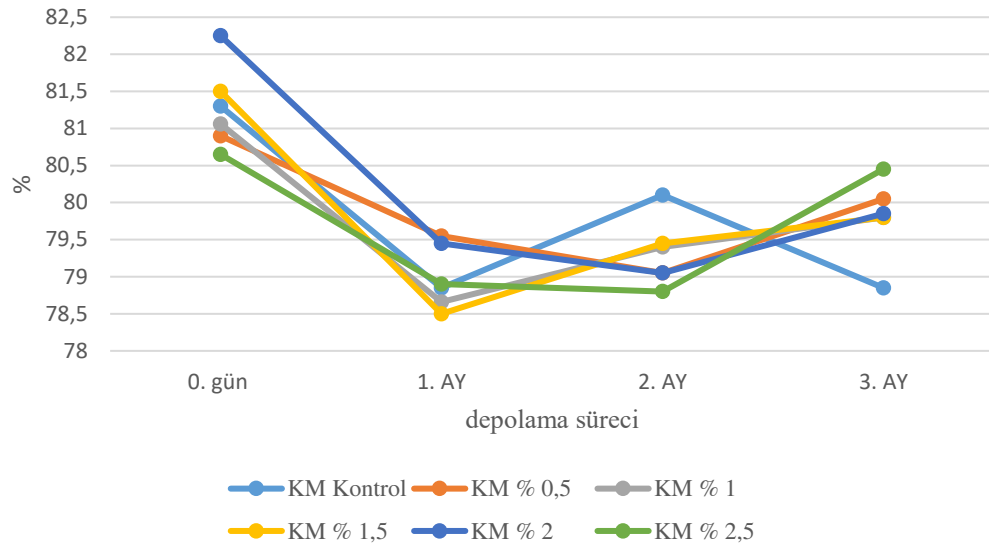
Salyangoz etinde yapılan kuru madde analizlerinde en yüksek değer % 82,25 en düşük değer ise % 78,5 düzeyinde olduğu görülmüştür. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda sodyum laktat konsantrasyonunun ve depolama süresinin kuru madde oranı üzerine etkisinin da istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. Kuru Madde analiz sonuçları

Grup	Günler ($\bar{X} \pm SX$)			
	0. gün	1. AY	2. AY	3. AY
Kontrol	81,3 $\pm$ 1,97 ^{Aa}	78,85 $\pm$ 0,45 ^{Aa}	80,1 $\pm$ 1,5 ^{Aa}	78,85 $\pm$ 0,05 ^{Aa}
% 0,5	80,9 $\pm$ 1,89 ^{Aa}	79,55 $\pm$ 0,95 ^{Aa}	79,05 $\pm$ 0,55 ^{Aa}	80,05 $\pm$ 0,25 ^{Aa}
% 1	81,06 $\pm$ 1,93 ^{Aa}	78,66 $\pm$ 0,35 ^{Aa}	79,4 $\pm$ 0,6 ^{Aa}	79,8 $\pm$ 0,2 ^{Aa}
% 1,5	81,5 $\pm$ 1,5 ^{Aa}	78,5 $\pm$ 0,4 ^{Aa}	79,45 $\pm$ 0,05 ^{Aa}	79,8 $\pm$ 1,4 ^{Aa}
% 2	82,25 $\pm$ 3,35 ^{Aa}	79,45 $\pm$ 0,05 ^{Aa}	79,05 $\pm$ 1,15 ^{Aa}	79,85 $\pm$ 1,35 ^{Aa}
% 2,5	80,65 $\pm$ 1,25 ^{Aa}	78,9 $\pm$ 0,6 ^{Aa}	78,8 $\pm$ 0,4 ^{Aa}	80,45 $\pm$ 1,25 ^{Aa}

^{abc}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen veriler arasında $p < 0.05$ düzeyinde istatistik fark bulunmaktadır.

($\bar{X} \pm SX$): Aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma



Şekil 4.2. Kuru Madde Analiz Sonuçları Grafiği

4.2.2. pH Analizi Sonuçları

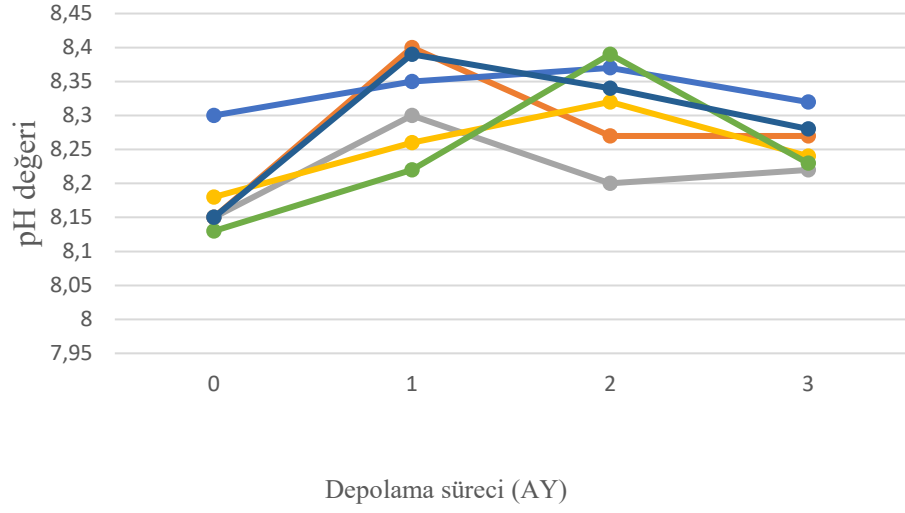
Salyangoz etinde yapılan pH analizinde en yüksek pH değerinin ortalama 8,39 en düşük pH değerinin ise ortalama 8,13 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda sodyum laktat konsantrasyonunun ve depolama süresinin pH değerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.3. pH analiz sonuçları

Grup	Gün ($\bar{X} \pm \text{SX}$)			
	0. gün	1. AY	2. AY	3. AY
Kontrol	8,15 $\pm$ 0,14 ^{Aa}	8,4 $\pm$ 0,75 ^{Aa}	8,27 $\pm$ 0,07 ^{Aa}	8,27 $\pm$ 0,05 ^{Aa}
% 0,5	8,15 $\pm$ 0,11 ^{Aa}	8,3 $\pm$ 0,15 ^{Aa}	8,2 $\pm$ 0,09 ^{Aa}	8,22 $\pm$ 0,1 ^{Aa}
% 1	8,18 $\pm$ 0,05 ^{Aa}	8,26 $\pm$ 0,09 ^{Aa}	8,32 $\pm$ 0,05 ^{Aa}	8,24 $\pm$ 0,09 ^{Aa}
% 1,5	8,30 $\pm$ 0,15 ^{Aa}	8,35 $\pm$ 0,1 ^{Aa}	8,37 $\pm$ 0,025 ^{Aa}	8,32 $\pm$ 0,05 ^{Aa}
% 2	8,13 $\pm$ 0,025 ^{Aa}	8,22 $\pm$ 0,015 ^{Aa}	8,39 $\pm$ 0,01 ^{Aa}	8,23 $\pm$ 0,1 ^{Aa}
% 2,5	8,15 $\pm$ 0,06 ^{Aa}	8,39 $\pm$ 0,11 ^{Aa}	8,34 $\pm$ 0,015 ^{Aa}	8,28 $\pm$ 0,11 ^{Aa}

^{abc}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen veriler arasında $p < 0.05$ düzeyinde istatistik fark bulunmaktadır.

($\bar{X} \pm \text{SX}$): Aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma



Şekil 4.3. pH analiz sonuçları grafiği

5. TARTIŞMA

5.1. Mikrobiyal Analizler

5.1.1 Kontrol Grubu

Birinci tekerrür analizlerinde kontrol grubunun 0. gün TMAB sayısı 8,38 log₁₀ kob/gr düzeyinde iken, *Enterobactericea* spp., koliform grubu mikroorganizmalar, *E. coli*, *Salmonella* spp., maya-küf, koagulaz pozitif *S. aureus* *L. monocytogenes*, *Cl. perfringes* ve *B.cereus* yönünden üreme gözlenmemiştir. İkinci tekerrür analizlerinde ise 0. gün TMAB sayısı 8,08 log₁₀ kob/gr, *Enterobactericea* 4,50 log₁₀ kob/gr, maya-küf 4,55 log₁₀ kob/gr düzeyinde olduğu görüldü. Kontrol grubu analizlerinde tüm tekerrürlerde donmuş muhafaza süresince (1.,2.,3. aylar) mikrobiyolojik olarak herhangi bir üreme gözlemlenmedi.

Haşlanmış salyangoz etlerinin TMAB sayısını Özöğretmen (2006) 2,71 log₁₀ kob/gr, Yalçın ve ark. (1995) 4,3 log₁₀ kob/gr, Dokuzlu ve ark. (2006) 1,92 log₁₀ kob/g, Parlapani ve ark. (2013) <2 log₁₀ kob/gr, Temelli ve ark. (2006) 1,52 log₁₀ kob/g düzeyinde tespit etmiştir. Yapılmış çalışmalarda TMAB sayılarının bizim çalışma sonuçlarımızdan daha düşük olduğu görüldü. Özöğretmen (2006) yaptığı çalışmada prosesten geçmiş hazır salyangoz etine tekrar buhardan geçirme ve iki kez haşlama işlemi uygulamıştır. Yalçın ve ark. (1995) salyangoz etlerini 100 °C’de 3 saat, Dokuzlu ve ark. (2006) 100 °C 2 saat, Parlapani ve ark. (2013) 100 °C’de 20 dakika haşlama işlemi uygulamıştır. Temelli ve ark. (2006) ise salyangoz eti elde etme prosesinde bir kez buhardan geçirme ve iki kez haşlama işlemi uygulamıştır. Bu çalışmalarda elde edilen TMAB sayısının daha düşük olma sebebinin uzun süreli ve tekrar eden ısı uygulamalarından dolayı olduğu kanaatindeyiz.

Bizim çalışmamızda *Enterobactericea* spp. bakteri yükü 4,50 log₁₀ kob/gr düzeyinde tespit edildi. Parlapani ve ark. (2013) salyangozlarda yaptığı çalışmada *Enterobactericea* spp. bakteri yükünü <2 log₁₀ kob/gr düzeyinde tespit etmiştir. Bakteri yükünün bizim çalışmamıza göre düşük olmasının nedenini 100 °C’de 20 dakika gibi uzun süreli haşlama işleminden kaynaklanmaktadır. Temelli ve ark. (2016) canlı salyangozlarda yapılan analizlerde yüksek oranda *Enterobactericea* spp. izole

ettiklerini ancak kaynatma işleminden sonra istatistiksel olarak anlamlı oranda bakteri sayısının azaldığını bildirmiştir.

Bizim çalışmamızda maya-küf miktarı $4,55 \log_{10}$ kob/gr düzeyinde tespit edildi. Parlapani ve ark. (2013) salyangozlarda yaptığı çalışmada maya-küf miktarını $<2 \log_{10}$ kob/gr düzeyinde tespit etmiştir. Temelli ve ark. (2006) ise salyangozlarda yaptığı çalışmada maya-küf miktarını $<2 \log_{10}$ kob/gr düzeyinde tespit etmiştir. Her iki çalışmada maya-küf sayısının düşük olma nedeni salyangoz etlerinin en az üç defa haşlama işlemine maruz kalmasından kaynaklanmaktadır.

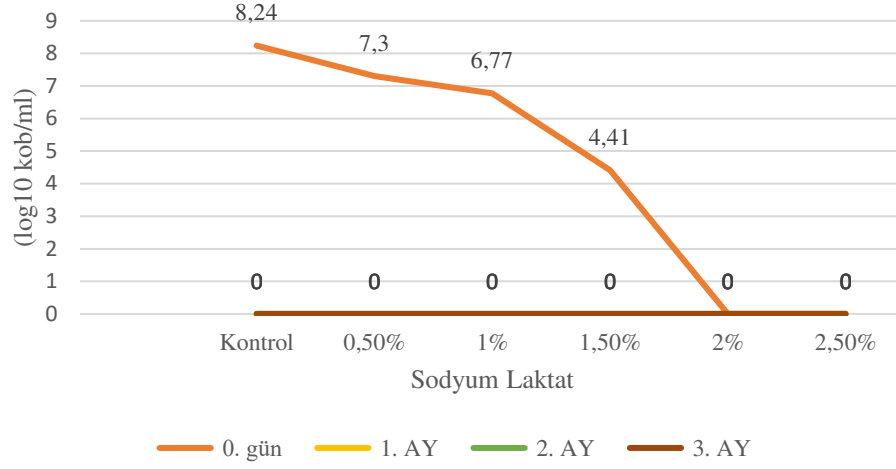
Parlapani ve ark. (2013) doğadan topladığı canlı salyangozlarda *Salmonella* spp. izole ettiklerini ancak çiftlik ortamında yetişen salyangoz örneklerinde *Salmonella* spp. izole edemediklerini ifade etmişlerdir. Salyangoz etlerinde ise Parlapani ve ark. (2013) ile Temelli ve ark. (2006) *Salmonella* spp.'ye rastlamamışlardır.

Tablo 5.1. Sodyum laktatın salyangoz etindeki TMAB üzerine etkisi ($\log_{10}$ kob/ml $\pm$ SX)

Grup	Günler ($\bar{X} \pm \text{SX}$)			
	0. gün ($\bar{X} \pm \text{SX}$)	1. AY ($\bar{X} \pm \text{SX}$)	2. AY ($\bar{X} \pm \text{SX}$)	3. AY ($\bar{X} \pm \text{SX}$)
Kontrol	$8,24 \pm 0,14^{\text{Aa}}$	<2	<2	<2
%0,5	$7,30 \pm 0,63^{\text{Aa}}$	<2	<2	<2
%1	$6,77 \pm 1,02^{\text{ABa}}$	<2	<2	<2
% 1,5	$4,41 \pm 1,39^{\text{Ba}}$	<2	<2	<2
%2	<2	<2	<2	<2
%2,5	<2	<2	<2	<2

^{abc}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen veriler arasında $p < 0.05$ düzeyinde istatistik fark bulunmaktadır.

($\bar{X} \pm \text{SX}$): Aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma



Şekil 5.1. Sodyum laktatın salyangoz etindeki TMAB üzerine etkisi

5.1.2. %0,5 Sodyum Laktat Uygulaması

Birinci tekerrür 0. gün yapılan analizlerde TMAB % 0,5 sodyum laktat grubunda 7,25 log₁₀, kob/gr düzeyinde üreme gözlemlendi. Birinci tekerrür analizlerde diğer aylarda ve mikroorganizma türlerinde üreme gözlemlendi. İkinci tekerrür 0. gün yapılan analizlerde % 0,5 sodyum laktat grubunda TMAB 6,69 log₁₀, kob/gr, *Enterobactericea* 4 log₁₀, kob/gr, maya-küf 2,77 log₁₀, kob/gr düzeyinde tespit edildi. İkinci tekerrür analizlerde diğer aylarda ve mikroorganizma türlerinde üreme gözlemlenmedi.

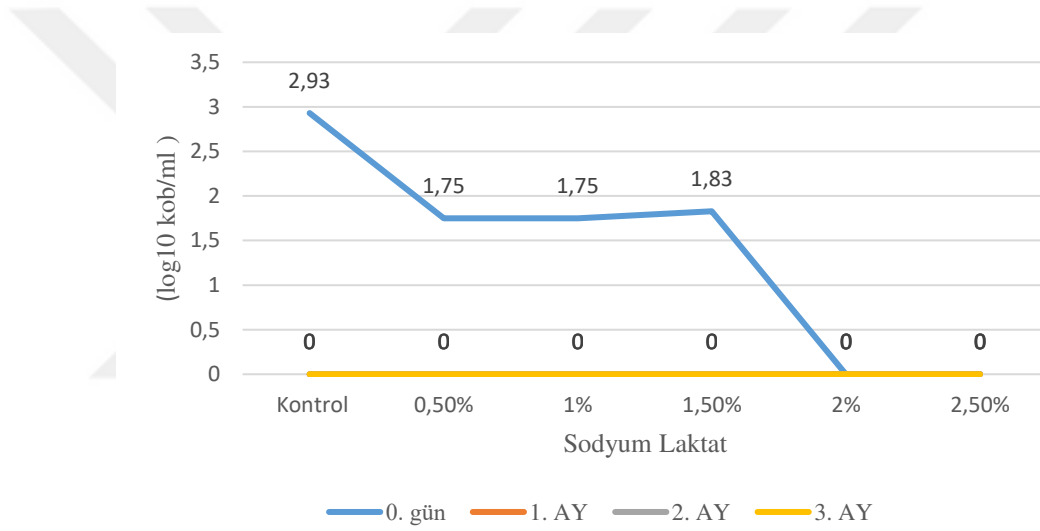
TMAB, *Enterobactericea*, maya-küf sayısı % 0,5 sodyum laktat uygulamasında kontrol grubuna göre bakteri yükündeki azalış istatistiksel olarak ($p>0,05$) anlamlı bulunmadı.

Tablo 5.2. Sodyum laktatın salyangoz etindeki Maya-Küf üzerine etkisi (log₁₀ kob/ml $\pm$ SX)

Grup	Günler ($\bar{X} \pm SX$)			
	0. gün	1. AY	2. AY	3. AY
Kontrol	2,93 $\pm$ 2,54 ^{Aa}	<2	<2	<2
%0,5	1,75 $\pm$ 1,52 ^{Aa}	<2	<2	<2
%1	1,75 $\pm$ 1,52 ^{Aa}	<2	<2	<2
%1,5	1,83 $\pm$ 1,59 ^{Aa}	<2	<2	<2
%2	<2	<2	<2	<2
%2,5	<2	<2	<2	<2

^{abc}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen veriler arasında $p < 0.05$ düzeyinde istatistik fark bulunmaktadır.

($\bar{X} \pm SX$): Aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma



Şekil 5.2. Sodyum laktatın salyangoz etindeki Maya-Küf üzerine etkisi

5.1.3. %1 Sodyum Laktat Uygulaması

Birinci tekerrür 0.1 gün yapılan analizlerde % 1 sodyum laktat grubunda TMAB sayısı 5,60 log₁₀ kob/gr olarak tespit edildi. Birinci tekerrür analizlerde diğer aylarda ve mikroorganizma türlerinde üreme gözlemlenmedi. İkinci tekerrür 0. gün yapılan analizlerde % 1 sodyum laktat grubunda TMAB 7,5 log₁₀ kob/gr, maya-küf 2,77 log₁₀ kob/gr düzeyinde tespit edilmiştir. İkinci tekerrür analizlerde diğer aylarda ve mikroorganizma türlerinde üreme gözlemlenmedi.

Özöğretmen (2006) haşlanmış salyangoz etinde yaptığı çalışmada % 1 sodyum laktat uygulamasında TMAB sayısını $2,27 \log_{10}$ kob/gr olarak tespit etmiştir. Yaptıkları çalışmada hazır aldıkları ve önceden iki kez ısıl işleminden geçirilen salyangoz etlerinin tekrar 3 dakika daha haşlama işlemi yapılmasını takiben % 1 sodyum laktat uygulanmıştır. Bizim çalışmamızda ise salyangozlar iki kez haşlama işlemi uygulandıktan sonra %1 sodyum laktatla muamele edildi. Bu nedenle bizim çalışmamızdan düşük düzeyde TMAB tespit edildiği düşünüldü.

TMAB, *Enterobactericea*, maya-küf sayısı % 1 sodyum laktat grubunda % 0,5 sodyum laktat grubuna göre bakteri yükündeki azalış istatistiksel olarak ($p>0,05$) anlamlı bulunmadı.

5.1.4. %1,5 Sodyum Laktat Uygulaması

Birinci tekerrür 0. gün yapılan analizlerde TMAB % 1,5 sodyum laktat grubunda $3 \log_{10}$, kob/gr düzeyinde mikroorganizma tespit edildi. Diğer aylarda ve mikroorganizma türlerinde üreme gözlenmemiştir. İkinci tekerrür 0. gün yapılan analizlerde TMAB $5,77 \log_{10}$, kob/gr, maya-küf $2,90 \log_{10}$ kob/gr düzeyinde iken diğer aylarda üreme gözlemlenmedi.

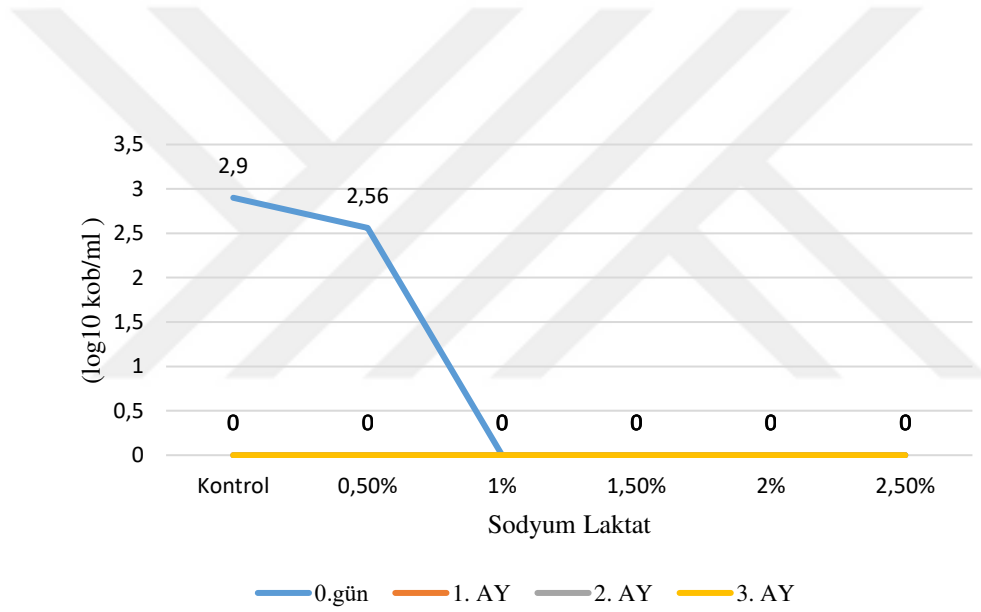
Gruplar arası istatistiksel olarak karşılaştırma yapıldığında %1 sodyum laktat grubu ile %1,5 sodyum laktat grubu arasında önemli bir fark olmadığından dolayı istatistiksel olarak ($p>0,05$) anlamlı bulunmamıştır. Ancak kontrol grubuna göre %1,5 sodyum laktat uygulamasının TMAB sayısı üzerine etkisi istatistiksel ($p<0,05$) olarak anlamlı bulundu.

Tablo 5.3. Sodyum laktatın salyangoz etindeki Enterekok üzerine etkisi (log10 kob/ml $\pm$ SX)

Grup	Günler ($\bar{X} \pm SX$)			
	0.gün	1. AY	2. AY	3. AY
Kontrol	2,90 $\pm$ 2,51 ^{Aa}	<2	<2	<2
% 0,5	2,56 $\pm$ 2,22 ^{Aa}	<2	<2	<2
% 1	<2	<2	<2	<2
% 1,5	<2	<2	<2	<2
% 2	<2	<2	<2	<2
% 2,5	<2	<2	<2	<2

^{abc}: Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen veriler arasında p<0.05 düzeyinde istatistik fark bulunmaktadır.

($\bar{X} \pm SX$): Aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma



Şekil 5.3. Sodyum laktatın salyangoz etindeki Enterekok üzerine etkisi

5.1.5. %2 Sodyum Laktat Uygulaması

Yaptığımız çalışmada % 2 sodyum laktat grubunda herhangi bir üremeye rastlanmadı. Özöğretmen (2006) haşlanmış salyangoz etinde yaptığı çalışmada %2 sodyum laktat uygulamasında TMAB 2,27 log₁₀ kob/gr olarak tespit etmiştir. Özöğretmen kontrol grubunda dahi 2,71 log kob/gr dışarıdan hazır olarak alınan 100 kg salyangoz etinin miktarının fazla olması nedeniyle laboratuvar koşullarında kontamine olduğu düşünüldü.

Yapılan çalışmalarda sodyum laktat ilavesinin et ve et ürünlerinde yapılan çalışmalarda sodyum laktat ilavesinin mikrobiyolojik kaliteyi arttırdığı (Bingöl ve Bostan 2006), % 2 sodyum laktat uygulamasının ise et ürünlerinde raf ömrünü uzattığı tespit edilmiştir. (Çetin ve Bostan 2001)

Hwang ve ark. (2011) sodyum laktatın pişirilmiş jambonda, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157: H7 ve *Salmonella* spp. üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, *L. monocytogenes*, *E. coli* O157: H7 ve *Salmonella* spp. ile kontamine ettikleri jambona dekontaminasyon amacıyla % 0 -% 3 sodyum laktat uygulamıştır. Çalışmada laktat ilave edilmeyen kontrol grubundaki jambonlarda her üç patojenin ürediği ancak %1 veya %2 laktat ilave edilen gruplarda her üç patojenin üreme hızının önemli oranda düştüğü, % 3 laktat içeren gruptaki jambonlarda ise bu patojenlerin üremediği bildirilmiştir.

Yaptığımız çalışmada % 2 sodyum laktat uygulamasının salyangoz etlerinin TMAB sayısı yönünden kontrol grubu, %0,5-%1-1,5 sodyum laktat gruplarına göre etkili olduğu istatistiksel olarak da ($p<0,05$) anlamlı olduğu görüldü. *Enterobacteriaceae*, maya-küf sayısındaki azalış kontrol grubu ve %0,5-%1-1,5 sodyum laktat uygulanan gruplardaki azalış karşılaştırıldığında istatistiksel olarak ($p>0,05$) anlamlı bulunmadı.

5.1.6. %2,5 Sodyum Laktat Uygulaması

Yaptığımız çalışmada mikrobiyolojik olarak incelediğimiz % 2,5 sodyum laktat ile muamele edilmiş salyangoz etlerinde hiçbir üremeye rastlanmadı.

Sallam (2007) dilimlenmiş somon balığında yaptığı araştırmada %2,5 sodyum laktat uygulamasının raf ömrünü 15 güne kadar uzattığını ve kontrol grubunda TMAB sayısı 9,41 log₁₀ kob/gr iken uygulamadan sonra 7,63 log₁₀ kob/gr olarak tespit etmiştir.

5.2. Kimyasal Analizler

Salyangoz etlerine kuru madde ve pH analizleri yapıldı.

5.2.1. Kuru Madde Analizi

Salyangoz etinde yapılan kuru madde analizlerinde en yüksek değer % 82,25 en düşük değer ise %78,5 düzeyinde tespit edildi. Salyangoz etinde tespit edilen kuru madde oranları Tablo 4.4’de verildi.

Yıldırım ve ark. (2006) salyangoz etinde yaptığı çalışmada kuru madde oranını %80,30 oranında tespit etmiştir. Sando ve ark. (2012) salyangoz etinde yaptığı çalışmada nem oranını %77,28-79,06 düzeyinde tespit etmişlerdir. Cheney (1988) çeşitli hayvan etlerinin kimyasal kompozisyonunu araştırdığı çalışmasında nem oranını %83,8 oranında tespit etmiştir. Çalışmamızda salyangoz etinin nem oranı %79,35-83,30 aralığında ortalama %81,32 oranında tespit edildi. Sonuçlarımız bu çalışmalarla uyumluluk göstermektedir.

Özöğretmen (2006) haşlanmış salyangoz etinde yaptığı kimyasal analizlerde nem oranını kontrol grubunda %78, %1’lik sodyum laktatla muamele edilmiş salyangoz etinde %77,12, %2’lik sodyum laktatla muamele edilmiş salyangoz etinde %78,21 oranında tespit etmiştir. Çalışmamızda ise kontrol grubunda %79,35-83,30 düzeyinde, %1’lik sodyum laktatla muamele edilmiş salyangoz etinde %79,13-83 düzeyinde, %2’lik sodyum laktatla muamele edilmiş salyangoz etinde %78,9-85,6

düzeyinde tespit edildi. Sonuçlarımız Özöğretmen'nin (2006) sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda sodyum laktat konsantrasyonun ve depoloma süresinin salyangoz etinin kuru madde oranına etkisinin istatistiksel olarak anlamlı ($p>0,05$) olmadığı tespit edildi.

5.2.2. pH Analizi

Salyangoz etinde yapılan pH analizinde en yüksek pH değerinin ortalama 8,39 en düşük pH değerinin ise ortalama 8,13 olduğu tespit edildi. Yaptığımız çalışmada kontrol grubunda sıfırncı gün ortalama 8,15, birinci ayda 8,4, ikinci ayda 8,27, üçüncü ayda 8,27. %1 sodyum laktatla muamele edilmiş salyangoz etinde sıfırncı gün ortalama 8,18, birinci ayda 8,26, ikinci ayda 8,37, üçüncü ayda 8,29. %2 sodyum laktatla muamele edilmiş salyangoz etinde ise sıfırncı gün ortalama 8,13, birinci ayda 8,23, ikinci ayda 8,27, üçüncü ayda ise 8,18 düzeyinde tespit edildi.

Özöğretmen (2006) salyangoz etlerinde yaptığı analizlerde pH değerleri Tablo 4.5'te gösterilmiştir. Çalışmamızda kontrol grubu, %1 ve %2 gruplarında elde edilen ortalama pH değerleri Özöğretmen'nin (2006) sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Tablo 5.4. Özöğretmen (2006) pH analiz sonuçları

Grup	Günler ($\bar{X} \pm \text{SX}$)			
	0. gün	1. AY	2. AY	3. AY
Kontrol	8,37	8,36	8,16	8,56
% 1	8,06	8,23	8,4	8,43
% 2	7,47	8,27	8,29	8,27

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda sodyum laktat konsantrasyonun ve depolama süresinin salyangoz etinin pH değerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı ($p>0,05$) olmadığı tespit edildi.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kara salyangoz eti yüksek protein ve düşük oranda yağ bulundurmasına karşın yetiştirme, toplama ve işleme aşamalarında ortaya çıkabilecek çapraz kontaminasyonlar nedeniyle tüketici açısından risk içeren bir gıda haline dönüşebilir. Salyangoz etlerinin kontaminasyon kaynağı olarak yetiştirme koşullarının yanısıra üretim tesisindeki personel ve kullanılan ekipmanlar da gösterilmektedir. Kontrollü koşullar altında salyangoz yetiştiriciliğinde iyi tarım uygulamaları güvenli bir ürünün üretilmesi için önemlidir.

Donmuş salyangoz etinde üretiminde yüksek sıcaklık uygulamasına rağmen mikrobiyolojik kalitenin iyi olmaması ihracatta ve halk sağlığı açısından sorunlar yaratmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada salyangoz eti üretim prosesi dizaynının yanında güvenli dekontaminantlardan sodyum laktat uygulamasıyla üretim prosesi geliştirilerek güvenli bir üretim sağlanması amaçlandı. Salyangoz eti işleme prosesinden sonra saylangoz etleri %0,5-%1-%1,5-%2-%2,5 sodyum laktat uygulamasına tabi tutuldu. Sodyum laktatla muamele edilen salyangoz etlerinde kontrol grubuna göre artan konsantrasyon miktarına bağlı olarak TMAB sayısında bir azalma olduğu gözlemlenmiş olup %2 sodyum laktatla muamele edilen salyangoz etlerinde üreme gözlemlenmedi. Sonuç olarak dondurulmuş salyangoz eti üretimi prosesinde %2 sodyum laktat kullanımının mikrobiyolojik kalitenin sağlanabilmesi amacıyla uygun olduğu görüldü.

Sodyum laktat uygulamasının salyangoz etinde pH ve kuru madde düzeylerine bir etkisinin olmadığı görüldü.

Mikrobiyolojik kalitenin sağlanması ve kaliteli saylangoz etinin elde edilmesi için öneriler ise;

- Doğadan toplamak yerine temiz şartlarda üretilen çiftlik salyangozlarının tercih edilmesi
- Canlı salyangozların yıkanarak çamur ve pisliğinden arındırılması
- Ölü salyangozların ayıklanması

- Kazanlarda çok miktarda salyangozun haşlanmaması
- Sıcaklık uygulamalarının yanı sıra lezzet, tat ve kokuya etki etmeyen uygun dekontaminantların kullanılması
- Salyangozların ayıklanmasından sonra tekrar yıkamaya tabi tutulması olarak gösterilebilir

Sonuç olarak %2 sodyum laktat uygulamasının mikrobiyal üremenin engellenmesi üzerine en etkili konsantrasyon olduğu belirlendi ancak ekonomik açıdan kullanılacak sodyum laktat konsantrasyonunun düşürülebilmesi için başka dekontaminant maddelerle birlikte mikrobiyal üremenin engellenmesi üzerine etkinliğini ortaya koyacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu uygulamaların yapılması hem ihracat maddesi olan bu ürünün değerini arttırmakta hem de halk sağlığı açısından güvenli bir gıda olmasını sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

Adams, M.R ve Moss, M.O (1995). Food Microbiology, University of Surrey Guildford, UK, The Royal Society of Chemistry, 192- 202.

Addis M, Sisay D (2015). A Review on Major Food Borne Bacterial Illnesses. *J. Trop. Dis.*, **3**, 176.

Anderson RC, Ricke SC, Lungu B, Johnson MG, Oliver C, Horrocks SM (2009). *Food safety issues and the microbiology of beef*. In: Heredia N, Wesley I, Garcia S, editors. Microbiologically safe foods. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons,. p. 115-146.

Andrews, W.H. (1985) A review of cuntere methods and their relation of rapid methods fort he detection of Salmonella in foods., Food Tech. March., 77- 82.

Anonim (1982). ICMSF, *Microorganism in Foods 1. Their Significance and Methods of Enumeration* Toronto; Buffalo: University of Toronto Press, 1988, c1978. p:436.

Anonim (2007). *Helix lucorum*. https://en.wikipedia.org/wiki/Helix_lucorum. Erişim tarihi: 26.12.2019.

Anonim (2011). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği

Anonim (2016). AOAC International. Staphylococcus sec. 17.5. In: Official Methods of Analysis, 16th edition, New York City. AOAC International, Arlington, VA. 1995; 94.

Anonim (2017). *Helix pomatia*. https://en.wikipedia.org/wiki/Helix_pomata. Erişim tarihi: 26.12.2019.

Anonim (2019). *Helix aspersa*. www.cybeleescargots.com/snail-farm/?lang=tr. Erişim tarihi: 26.12.2019.

Baird-Parker AC (1990). The Staphylococci: An introduction. *J. Appl. Bacteriol. Symposium Supplement*. 1-8.

Baumgart J (1993). *Microbiologische Untersuchung von Lebensmitteln*. Behr'S Verlag, Hamburg. P:75-82

Banwart GJ (1983). Basic Food Microbiology, Avi Publishing Comp, Westport, Connecticut.

Barnes RD (1974). *Invertebrate Zoology*. Third Edition, Toronto: W. B. Saunders Company, p:322-367.

Bearman GML, Wenzel RP (2005). Bacteraemias: a leading cause of death. *Arch. Med. Res.*, **36**, 646–659

Becker K, Heilmann C, Peters G (2014). Coagulase negative Staphylococci. *Clin. Microbiol. Rev.*, **27(4)**, 870-926.

Begg S (2003). Farming Edible Snails – Lessons from Italy, Rural Industries Research and Development Corporation, Kingston, p 20.

Begg S (2006). Free-range Snail Farming in Australia, Rural Industries Research and Development Corporation, Orange, p 40.

Bell C, Kyriakides A (2002). *Salmonella: A Paractical Approach to the Organism and Its Control in Food*. First Edition, London, Blackwell Science. 1-330.

Bhatnagar D, Rajasekaran K, Brown R, Cary JW, Yu, Cleveland TE (2007). Genetic and biochemical control of aflatoxigenic fungi. **In:** Microbial Food Contamination. Wilson, C. L., Ed., CRC Press, Boca Raton. s: 395–425.

Bingöl EB, Bostan K (2007). Effect of sodium lactate on the microbiological quality and shelf life of sausages. *Turkish J.of Vet. and Animal Sci.*, **31(5)**, 333–339.

Bottone EJ (2010). *B. cereus*, a volatile human pathogen. *Clin Microbiol Rev.*, **23**, 382-398.

Brenier-Pinchart MP, Faure O, Garban F, Fricker-Hidalgo H, Mallaret MR, Trens A, Lebeau B, Pelloux H, Grillot R (2006). Ten-year surveillance of fungal contamination of food within a protected haematological unit. *Mycoses.*, **49**, 421–425.

Bryan FL (1994). Microbiological food hazards based on epidemiological information: *Food Technol.* **28**, 52-59.

Bryan FL, Mckiley TW, Mixon B (1971). Use of time temperature evaluations in detecting the responsible vehicles and contributing factors of food born disease outbreaks. *J. of Milk Food Techno.*, **34**, 576-582.

Bryant R (1994). Heliciculture Culture of edible snails. Ministry of Agriculture, Food and Fisheries Farm Structures Factsheet Order No. 770.000-1

Buchanan RL and Schultz F (1992). Evaluation of the BCET-RPLA kit for the detection of *Bacillus cereus* diarrheal enterotoxin as compared to cell culture cytotoxicity, *J. Food Prot.*, **55**, 440-443.

Buchanan RL, Doyle MP (1997). Food born disease significance of E.coli O157:H7 and other enterohemorrhagic *E.coli*. *Food Technol.*, **5**, 69-76

Buchanan RL, Gorris LGM, Hayman MM, Jackson TC, Whiting RC (2017). A review of *Listeria monocytogenes*: an update on outbreaks, virulence, dose-response, ecology, and risk assessments. *Food Contr.* **75**, 1-13.

Buckley M (2008). *The Fungal Kingdom: Diverse and Essential Roles in Earth's Ecosystem*. Washington, DC: American Academy of Microbiology.

Cadart J (1955). *Les Escargots (Helix pomatia L. et Helix aspersa M.)*. Editions Lechevalier. S.A.R.L. 19. Rue Augereau. Paris - VIII e. s: 443

Caklovica F, Milanovic A, Loncarevic S, Nedic D (1991). The yield and quality of meat from snails (*Helix pomatia*), hedgehogs (*Erinaceus europaeus*) and turtles (*Testudo graeca*). *Veterinaria- Sarajevo*, **40**, 61–67.

Carlin F, Fricker M, Pielaat A, Heisterkamp S, Shaheen R, Salkinoja-Salonen M, Svensson B, Nguyen-the C, Ehling-Schulz M (2006). Emetic toxin-producing strains of *Bacillus cereus* show distinct characteristic within the *Bacillus cereus* group. *Int. J. Food Microbiol.*, **109**, 132-138.

Carroll KC, Morse SA, Mietzner T, Miller S (2016). *Jawetz, Melnick, and Adelberg's Medical Microbiology*. 27th edition, McGraw–Hill Education, USA.

CDC (2013). Vital signs: Listeria illnesses, deaths, and outbreaks United States, 2009-2011. *MMWR*, **62**, 448-452.

Cheney S (1988). *Raising Snails*. Beltsville Maryland, USA: United States Department of Agriculture (USDA) National Agricultural Library, p: 1-15

Crawshaw WM, Macdonald NR, Duncan G (2005). Outbreak of *Candida rugosa* mastitis in a dairy herd after intramammary antibiotic treatment. *Vet. Res.*, **156**, 812-813.

Croxen MA, Law RJ, Scholz R, Keeney KM, Wlodarska M, Finlay BB (2013). Recent advances in understanding enteric pathogenic *Escherichia coli*. *Clin. Microbiol. Rev.*, **26**, 822-880.

Çağlar M (1973). *Omurgasız Hayvanlar (Anatomi- Sistematik)*. 3. Baskı, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları, s:269-292

Çalhıoğlu M (2014). *Gıda hijyeni ve kontrolü ders notları*. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Elazığ.

Daguzan J, Rouet H (1982). Contribution to production of ‘Petit- gris’ snails (*Cryptomphalus asperses* Müller). *Annales de Zootechnie*, **31(2)**, 87-110.

De Grisse A (1991). Automatisatie van de vesmesting van Escargots. *Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent*, 56/1.

Demirsoy A (1998). *Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar-Invertebrata (Böcekler Dışında)*. 2. Baskı, Ankara: Meteksan A. Ş., s: 518-572

Devriese LA, Pot B, Collins MD (1993). Phenotypic identification of the genus *Enterococcus* and differentiation of phylogenetically distinct enterococcal species and species groups. *J. of Appl. Bacteriol.*, **75(5)**, 399–408.

Dokuzlu C (2014). Assessment of Microbiological Contamination Factors in Frozen Stuffed Snail Processing Stages. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **(24)** 89-94.

Donnelly CW, Diez-Gonzalez F (2013). *Listeria monocytogenes*. In: Labbe RG, García S, editors. Guide to foodborne pathogens. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley Blackwell. p. 45-74.

Donnelly CW, Bunning VK, Peeler JT, Briggs EH, Bradshaw JG, Crawford RG, Beliveau CM, Tierney JT (1988). Thermal inactivation of *Listeria monocytogenes* within bovine milk phagocytes. *Appl. and Environmental Microbiol.* **54(2)**, 364-370.

Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ (1997). *Escherichia coli* O157:H7 in food. In: Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ (Eds). Food Microbiology Fundamentals and Frontiers. ASM press Washington, p: 171-191.

Doyle MP, Schoeni JL (1987). Isolation of *E.coli* O157:H7 from retail fresh meats and poultry. *Appl. Env. Microbiol.*, **53(10)**, 2394-2396.

Dworkin M (2006). *Prokaryotes-A Handbook on the Biology of Bacteria*. Third Edition Springer Science Business Media, p:1535-1594.

Ebenso I, Ekwere A, Akpan B, Okon B, Ebenso G (2003). Dietary calcium supplement for edible tropical land snails *Archachatina marginata* in Niger Delta. *J. of Microbiol. Biotechnology and Food*, **15(5)**, 193-199

Eley AR (1992). Microbial food poisoning. Chapman and Hall publisher. *London, New York*.

El-Sharoud WM, Belloch C, Peris D, Querol A (2009). Molecular identification of yeasts associated with tradition- al Egyptian dairy products. *J. Food Sci.*, 74, M1-M6.

Emebore EA, Ademosum AA (1998). The nutritive value of the African Giant Snail. *Archachatina Margination Animal production Research*, **8(2)**, 76-87

Erol İ (2010). *Salmonella* enfeksiyonlarının zoonotik önemi. *Turkiye Klinikleri J Vet Sci*, **1**, 105-13.

Erol P (2013). Sodyum Laktat Ve Thymol'ün Aynalı Sazan Balığı (*Cyprinus Carpio L.*)'ndan Yapılan Köftelerin Bazı Mikrobiyolojik, Kimyasal Ve Duyusal Nitelikleri Üzerine Etkisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Elazığ/Türkiye.

Erol İ (1999). Besin Hijyeni, Ankara Üniv. Veteriner Fak., Ankara

Farber JM, Peterkin, PI (1991). *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. *Microbiol. Rev.*, **(55)**, 476-511.

Feng P (2013). *Escherichia coli*. **In:** Labb_e RG, García S, editors. Guide to foodborne pathogens. 2nd edition. Hoboken, NJ: Wiley Blackwell. p. 222-240.

Fernández A, Ocio MJ, Fernandez PS, Rodrigo M, Martínez A (1999). Application of non-linear regression analysis to the estimation of kinetic parameters for two enterotoxigenic strains of *Bacillus cereus* spores. *Food Microbiol.*, 16, 607-613. **In: Çöl BG (2014):** Çeşitli gıdalarda *Bacillus cereus* toksinlerinin varlığı ve tiplendirilmesi. Doktora tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Fleet GH (2007). Yeasts in foods and beverages: impact on product quality and safety. *Curr. Opin. Biotechnol.*, **18**, 170- 5.

Forsythe SJ (2000). Basic aspects. **In: Çöl BG (2014).** Çeşitli gıdalarda *Bacillus cereus* toksinlerinin varlığı ve tiplendirilmesi. Doktora tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Heikens E, Bonten MJM, Willems RJL (2007). Enterococcal surface protein esp is important for biofilm formation of *Enterococcus faecium* E1162. *J. of Bacteriol.*, **189**(22), 8233–8240. <https://doi.org/10.1128/JB.01205-07>

Heredia N, García S (2018). Animals as sources of food-borne pathogens: A review. *Animal Nutrition*, **4**, 250-255.

Hilliard NJ, Schelonka RL, Waites KB (2003). *Bacillus cereus* bacteremia in a preterm neonate. *J Clin Microbiol.*, **41**, 3441-3444.

Hwang C, Sheen S, Juneja V (2011). Effects of Sodium Lactate on the Survival of *Listeria monocytogenes*, *Escherichia Coli* O157:H7, and *Salmonella* spp. in Cooked Ham at Refrigerated and Abuse Temperatures. *Food and Nutrition Sci.*, **(2)**, 464-470.

Iglesias J, Castillejo Y (1999). Field observations of the land snail *Helix aspersa*.Muller. *J. Molluscan. Stud.*, **65**, 411-423.

INRAN (1997). Tabelle di cmposizione degli alimenti, online base, http://www.inran.it/646/tabelle_di_composizione_degli_alimenti.html, 15.10.2012

İnan S (2000). Salyangoz Biyolojisi Ve Yetiştirme Teknikleri, Ticari Balık Türlerinin Biyolojisi ve Yetiştirme Teknikleri, Hizmetiçi Eğitim Semineri, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Ürünleri Geliştirme Müdürlüğü, Su Ürünleri Daire Başkanlığı, Ankara, 47-50 s.

Jay JM (2000). *Modern food microbiology*. 6th edition, Aspen Publications, Gaithersburg, Maryland.

Jay JM, Loessner MJ, Golden DA (2005). *Modern Food Microbiology*. 7th edition, Springer, New York.

Johnson S, Gerding DN (1997). *Enterotoxemic infections. in the clostridia: molecular biology and pathogenesis.* (eds) Rood JI, McClane BA, Songer JG, Titball RW. Academic Press, London, United Kingdom, 1997.

Juneja VK, Whiting RC, Marks HM, Snyder OP (1999). Predictive model for growth of *C.perfringens* at temperatures applicable to cooling of cooked meat. *Food Microbiol.*, **16**, 335-349.

Kacmaz B, Aksoy A (2005). Antimicrobial resistance of enterococci in Turkey. *Int. J. Antimicrob Agents*, **25**, 535–538.

Karapınar M, Aktuğ GŞ (2003). Gıda kaynaklı mikrobiyal hastalıklar: “Gıda Mikrobiyolojisi” içinde s.107-162 (editörler: A. Ünlütürk, F. Turantaş) , 3. Baskı,Metesan Basım Matbaacılık, Bornova-İZMİR.

Karapınar M, Gönül ŞA (1998). *Gıda Kaynaklı Hastalıklar, “Gıda Mikrobiyolojisi”*. İçinde: Ünlütürk A, Turantaş F, 1. Baskı, , Mengi Tan Basımevi, İzmir, 109-164.

Karmali A, Gannon V, Sargeant JM (2010). Verocytotoxin-producing *Escherichia coli* (VTEC). *Vet. Microbiol.*, **140**, 360-70.

Klein G (2003). Taxonomy, ecology and antibiotic resistance of enterococci from food and the gastro-intestinal tract. *Int. J. Food Microbiol.*, **88**, 123–131.

KLT (2004). Snails, National Public Health Institute of Finland, Fineli Food Composition Database Release 4. Lubell

Korten V, Ulusoy S, Zarakolu P, Mete B (2007). Turkish MYSTIC Study Group. Antibiotic resistance surveillance over a 4-year period (2000– 2003) in Turkey: results of the MYSTIC Program. *Diagn. Microbiol. Infect Dis.*, **59(4)** 453-457.

Labbe RG, Huang TH (1995). Generation times and modeling of enterotoxin-positive and enterotoxin-negative strains of *Clostridium perfringens* in laboratory media and ground beef. *J. Food Prot.* **58**, 1303-1306.

Le Loir Y, Baron F, Gautier M (2003). Staphylococcus aureus and food poisoning. Genetics and Molecular Research. Genetics and Molecular Research, **2(1)**, 63–76.

Lopes DFS, Ribeiro M, Abrantes T, Marques FM, Tenreiro JJ, Crespo MTB (2005). Antimicrobial resistance profiles of dairy and clinical isolates and type strains of enterococci. *Int. J. Food Microbiol.*, **103**, 191–198.

Maas MR, Glass, KA, Doyle MP (1989). Sodium lactate delays toxin production by *Clostridium botulinum* in cook-in-bag turkey products. *Appl. and Environmental Microbiol.*, **55(9)**, 2226-2229.

Majowicz SE, Scallan E, Jones-Bitton A, Sargeant JM, Stapleton J, Angulo FJ (2014). Global incidence of human Shiga toxin-producing *Escherichia coli* infections and deaths: a systematic review and knowledge synthesis. *Foodb. Pathog. Dis.*, **6**, 447-455.

Marroquin-Cardona AG, Johnson NM, Phillips TD, Hayes AW (2014). Mycotoxins in a changing global environment—a review. *Food Chem. Toxicol.*, **69**, 220–230.

Mathavi S, Sasikala G, Kavitha A, Indra PR (2016). CHROMagar as a primary isolation medium for rapid identification of *Candida* and its role in mixed *Candida* infection in sputum samples Indra Priyadarsini. *Indian J. Microbiol. Res.*, **3(2)**, 141-144.

McLauchlin J, Hall SM, Velani SK, Gilbert RJ (1991). Human listeriosis and pate': a possible association. *Br. Med. J.*, **303** 773–775

Meng J, Genigeorgis CA (1994). Delaying toxigenesis of *Clostridium botulinum* by sodium lactate in 'sous-vide' products. *Letters in Appl. Microbiol.*, **19(1)**, 20-23.

Miller RK, Acuff GR (1994). Sodium lactate affects pathogens in cooked beef. *J. of Food Sci.*, **59(1)**, 15-19.

Mimioğlu M (1968). *Biyoloji (Temel Bilgi)*. 1. Baskı, Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, s: 47-50.

Montagne T (1997). *New Laurcuisse Gastronomique*, Hamlyn London, pp. 849-

850.

Morei V (2012). Heliciculture–Perspective Business In The Context Of Sustainable Development Of Rural Areas. *Sci. Papers Series*, **12(3)**, 115-120.

Moreno F, Sarantinopoulos MR, Tsakalidou P, De Vuyst L (2006). The role and application of enterococci in food and health. *Int. J. Food Microbiol.*, **106**, 1–24.

Moss MO (2008). Fungi, quality and safety issues in fresh fruits and Vegetables. *J. Appl. Microbiol.*, **104**, 1239–1243.

Nallapareddy SR, Singh KV, Murray BE (2006). Construction of improved temperature-sensitive and mobilizable vectors and their use for constructing mutations in the adhesin-encoding *acm* gene of poorly transformable clinical *Enterococcus faecium* strains. *Appl. Environ. Microbiol.*, **72**, 334–345.

Novelli E, Giaccone V, Balzan S, Ghidini S, Bracchi PG (2002). Indagine sul valore dietetico nutrizionale della lumaca confronto fra specifiche fra soggetti di natura ed allevati. *Ann. Fac. Medic. Vet. di Parma*, **(12)**, 49-56.

Nykänen, A, Lapveteläinen A, Kallio H, Salminen S (1998). Effects of whey, whey-derived lactic acid and sodium lactate on the surface microbial counts of rainbow trout packed in vacuum pouches. *LWT - Food Sci and Technol*, **31(4)**, 361–365. <https://doi.org/10.1006/fstl.1998.0372>

Onuigbo CC, Okeke P (2015). Economics of Snail Production in Enugu East Agricultural Zone of Enugu State, Nigeria, 1–99.

Öksüztepe G, Çoban E, Güran Ö, Şahan H (2009). The Effect of Addition of Sodium Lactate in Fish Balls made from Fresh Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* W.). *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **16** 65-72.

Ös FB, Karaboz İ (2005). İzmir’de Piyasada Açıkta Satışa Sunulan Bazı Gıdaların *Staphylococcus aureus* ve Enterotoksinleri Bakımından İncelenmesi. *Orlab Online Mikrobiyoloji Dergisi*, **3(6)**, 6–11.

Özöğretmen ED (2006). Potasyum Sorbat Ve Sodyum Laktat'ın Kara Salyangozlarında Kalite Değişimlerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara/Türkiye

Parlapani FF, Boziaris NC, Ioannis S (2014). Microbiological quality of raw and processed wild and cultured edible snails. J. of the Sci. of Food and Agriculture, **94(4)**, 768-772.

Pitt JI, Hocking AD (2009). *Fungi and Food Spoilage*. 3. edition New York: Springer.

Quinn PJ, Markey BK, Carter ME, Demnelly WJ, Leonard FC (2001). *Veterinary microbiology and microbial disease*. 8th edition, Blackwell publishing, Oxford, UK

Radostits OM, Gay CC, Hinchliff KW, Constable PD (2007). *Veterinary medicine text book of Disease of Cattle, Horses, Sheep, Pig and Goats*. 10th edition, Saunders, Philadelphia.

Roberts TA, Baird-Parker AC, Tompkin RB (1996). *Bacillus cereus* In: **Çöl BG (2014).** Çeşitli gıdalarda *Bacillus cereus* toksinlerinin varlığı ve tiplendirilmesi. Doktora tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Robinson RK, Batt CA, Patel PD (2000). *Encyclopedia of Food Microbiology*. (5th edtn), Academic Press, San Diego.

Roden MM, Zaoutis TE, Buchanan WL, Knudsen TA, Sarkisova TA, Schauffele RL, Sein M, Sein T, Chiou CC, Chu JH, Kontoyiannis DP, Walsh TJ (2005). Epidemiology and outcome of zygomycosis: A review of 929 reported cases. *Clin. Infect. Dis.* **41**, 634–653.

Rood JI (1997). *The clostridia: molecular biology and pathogenesis*. Academic Press, San Diego, Calif.

Ryu JH, Beuchat LR (2005). Biofilm formation and sporulation by *Bacillus cereus* on a stainless steel surface and subsequent resistance of vegetative cells and spores to chlorine, chlorine dioxide, and peroxyacetic acid-based sanitizer. *J Food Prot.*, **68**, 2614-2622.

Sallam KI (2007). Antimicrobial and antioxidant effects of sodium acetate, sodium lactate, and sodium citrate in refrigerated sliced salmon. *Food Control*, **18(5)**, 566–575. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2006.02.002>

Schleifer KH, Kilpper-Balz R (1984). Transfer of *Streptococcus faecalis* and *Streptococcus faecium* to the genus *Enterococcus* nom. rev. as *Enterococcus faecalis* comb. nov. and *Enterococcus faecium* comb. nov. *Int. J. of Systematic Bacteriol.*, **34(1)**, 31–34. <https://doi.org/10.1099/00207713-34-1-31>

Seçer S, Eken I (1993). Bursa Bölgesi Kara Salyangozlarından Bağ Salyangozunun (*Helix pomatia* L. 1758) Et Verimi ve Etinin Kimyasal Yapısı. Su Ürünleri Sempozyumu 23-25 Haziran. Erzurum

Smedley JG, McClane BA (2004). Fine mapping of the N-terminal cytotoxicity region of *Clostridium perfringens* enterotoxin by site-directed mutagenesis. *Infection and Immunity*, **72(12)**, 6914–6923.

Smith JE (1996). *Biotechnology*, 3rd edition University Press. Cambridge UK, p: 1-25

Temelli S, Dokuzlu C, Sen MKC (2006). Determination of microbiological contamination sources during frozen snail meat processing stages. *Food Control*, **(17)**, 22–29.

Terajima J, Izumiya H, Hara-Kudo Y, Ohnishi M (2017). Shiga Toxin (Verotoxin)-producing *Escherichia coli* and foodborne disease: a review. *Food Saf.*, **5** 35-53.

Thompson RL, Carpenter CE, Martini S, Broadbent JR (2008). Control of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat meats containing sodium levulinate, sodium lactate, or a combination of sodium lactate and sodium diacetate. *J. of Food*

Sci., **73(5)**, 239-244.

Tomsikova A (2002). Risk of fungal infection from foods, particularly in immunocompromised patients. *Epidemiol. Mikrobiol. Immunol.*, **51**, 78–81.

Tunail N (2000). *Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları*. Genişletilmiş 2. Baskı, Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü yayını, s: 522

Uğur M, Nazlı B, Bostan K (1998). İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi ABD Ders Notları. İstanbul

Vallabhaneni S, Mody RK, Walker T, Chiller T (2015). The global burden of fungal diseases. *Infect. Dis. Clin. North. Am.*, **30**, 1–11.

Wasteson Y (2002). Zoonotic *Escherichia coli* from clinic mastitis, *Acta Vet Scand.*, **43**, 79-84.

Welter-Schultes FW (1998). Human-dispersed land snails in Crete, with special reference to *Albinaria* (Gastropoda: Clausiliidae). *Biologia Gallo-hellenica* **24 (2)**, 83-106.

World Health Organization (2008). Food borne disease outbreaks: guide line for integration and control.

Wijnands LM, Dufrenne JB, Rombouts FM, in't Veld PH, Van FM (2006). Prevalence of potentially pathogenic *Bacillus cereus* in food commodities in the Netherlands. *J Food Prot.*, **69**, 2587-2594.

Wit De JC, Rombouts FM (1990). Antimicrobial activity of sodium lactate. *Food Microbiol.*, **7**, 113-120.

Yağın C, Büyükyörük S (2017). The effects of chitosan, sodium lactate and sodium diacetate on the shelf life of hot smoked and vacuum packed rainbow trout fillets. *Ankara Üniversitesi Vet. Fakültesi Dergisi*, **64(1)**, 1-6.

Yalçın, S, Doğruer Y, Yalçın S (1995). Kara Salyangozu Etinin Mikrobiyolojik Kalitesi ve Kimyasal Bileşimi. *Veterinarium*, **6 (1-2)**, 50-52.

Yıldırım MZ, Özen MR, Ünlüsayın M ve Gülyavuz H (1996). Eğirdir (Türkiye) civarında *Helix lucorum Linnaeus*, 1758'un et verimi ve toplama standardı üzerine bir araştırma. *Tr. J. of Zoology*, **23(2)**, 747-750.

Zhou A, Benjakul S, Pan K, Gong J, Liu X (2006). Cryoprotective effects of trehalose and sodium lactate on tilapia (*Sarotherodon nilotica*) surimi during frozen storage. *Food Chemistry*, **96(1)**, 96–103.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ali Remzi BAYTAROĞLU
Doğum Yeri ve Yılı : Isparta, 1989
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
Uyruğu : T.C.
Askerlik Durumu : Yapıldı
Ehliyet : B sınıfı
Sigara Kullanımı : Kullanmıyor
Toplam Tecrübe : 1 yıl
Çalışma Durumu : Çalışmıyor
Telefon No : 05543437096
Elektronik Posta : aliremzibaytaroglu@hotmail.com
İletişim Adresi :



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lisans : Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 2013

Yüksek Lisans: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 2017-Devam Ediyor

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl (Mesleki Deneyim)

1. Bakpiliç Entegre Tavukçuluk,
2. MFA KENTVİZYON TARIM VE HAYVANCILIK A.Ş.(özel çiftlik)

Özet Bilgi: 2013 şubat ayında Mehmet Akif Ersoy Üniversitesinden mezun oldum. 2014 yılında Bakpiliç Entegre Tavukçuluk'ta göreve başladım. Broiler tavuk yetiştirilmesinde saha görevlisi olarak 7 ay kadar çalıştım. Daha sonra özel olarak 120 bin kapasiteli bir işletmede çalıştım. İşletme küçülmeye gittiğinden dolayı ayrıldım. Kümes havalandırma konularında kullanılan yazılımları kullanmada tecrübeliyim.

Referans: Prof. Dr. Özen Yurdakul (Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim
Dalı, Bölüm Başkanı) Tel: 0541 733 06 06



