

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**LİZOZİM VE *GINKGO BILOBA* BİTKİ EKSTRAKTI
UYGULAMALARININ BUZDA DEPOLANAN TİCARİ
BALIK TÜRLERİNDE PATOJEN VE BOZULMA
BAKTERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Arzu Burcu YAVUZ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Şükran ÇAKLI

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 504.07.01

Sunuş Tarihi: 08.11.2018

**Bornova-İZMİR
2018**

Arzu Burcu YAVUZ tarafından Doktora Tezi olarak sunulan "Lizozim ve *Ginkgo biloba* bitki ekstraktı uygulamalarının buzda depolanan ticari balık türlerinde patojen ve bozulma bakterileri üzerine etkisinin incelenmesi" başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 08/11/2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Şükran ÇAKLI



Raportör Üye : Doç. Dr. Aslı YÜNLÜ



Üye : Doç. Dr. Mehmet Tolga DİNÇER



Üye : Doç. Dr. Osman Kadir TOPUZ



Üye : Doç. Dr. Serkan KORAL



EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Doktora Tezi olarak sunduğum “Lizozim ve *Ginkgo biloba* bitki ekstraktı uygulamalarının buzda depolanan ticari balık türlerinde patojen ve bozulma bakterileri üzerine etkisinin incelenmesi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı; bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

08 /11/ 2018

Arzu Burcu YAVUZ

ÖZET**LİZOZİM VE *GINKGO BILOBA* BİTKİ EKSTRAKTI
UYGULAMALARININ BUZDA DEPOLANAN TİCARİ BALIK
TÜRLERİNDE PATOJEN VE BOZULMA BAKTERİLERİ
ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YAVUZ, Arzu Burcu

Doktora Tezi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Şükran ÇAKLI

Kasım 2018, 120 sayfa

Bu çalışmada buzda depolanan çipura (*Sparus aurata*), levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve sardalya (*Sardina pilchardus*) nın kalitesi üzerine lizozim ve *Ginkgo biloba* bitki ekstraktının etkisi değerlendirilmiştir. $2\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de depolanan gruplarda mikrobiyolojik analizler (*Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* varlığı ve bozulmaya neden olan toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı, psikrofil bakteri sayımı, maya-küf sayımı, *Enterobacteriaceae* sayımı ve laktik asit bakterisi sayımı ve toplam uçucu bazik azot (TVB-N), tiyobarbitürik asit reaktif madde değeri (TBARS) ve duyusal analizler depolama periyodu boyunca gün aşırı gerçekleştirilmiştir. Toplam aerobik mezofilik bakteri sonuçlarına göre; lizozim ile işlem görmüş bütün ve temizlenmiş çipuranın raf ömrü 8, levreğin raf ömrü ise 10 gün olarak bulunmuştur. *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş bütün çipuranın da raf ömrü 8 gün olarak belirlenmiştir. Çipura ve levrekte lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı raf ömrünü iki gün arttırmıştır. Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktının sardalyanın raf ömrü üzerine bir katkısı bulunmamıştır. Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enterica* ve *Listeria monocytogenes*'e karşı antimikrobiyal aktivite göstermiştir (MİK 8-64 mg/ml). Lizozim depolama periyodu boyunca tüm gruplarda üreyen *Candida guilliermondii*'nin popülasyonu üzerinde yavaşlatıcı etki göstermiştir.

Anahtar sözcükler: Lizozim, bakteri tanımlama, kalite kontrol, *Ginkgo biloba*

ABSTRACT**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF LYSOZYME AND
GINKGO BILOBA PLANT EXTRACTION APPLICATIONS ON
PATHOGENE AND DETERIORATION BACTERIA IN
COMMERCIAL FISH SPECIES STORED IN THE ICE**

YAVUZ, Arzu Burcu

PhD in Fish Processing Technology

Supervisor: Prof. Dr. Şükran ÇAKLI

November 2018, 120 pages

In this study, the effect of lysozyme and *Ginkgo biloba* plant extract on the quality of sea bream (*Sparus aurata*), sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sardine (*Sardina pilchardus*) stored in ice was evaluated. Microbiological analyzes (*Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* of presence, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, total aerobic mesophilic bacteria count, psychrophil bacteria count, yeast-mold count, *Enterobacteriaceace* count and lactic acid bacteria counts and total volatile basic nitrogen (TVB-N), thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) and sensory analyzes were performed every other day the storage period. According to the results of total aerobic mesophilic bacteria; the shelf life of lysozyme treated sea bream was found to be 8, and the shelf life of the sea bass was found to be 10 days. The shelf life of the whole sea bream processed with *Ginkgo biloba* extract was determined as 8 days. The lysozyme and *Ginkgo biloba* extract shelf life in sea bream and sea bass increased by two days. No contribution to the shelf life of lizozymin and *Ginkgo biloba* extract sardine has been found. Lysozyme and *Ginkgo biloba* extract exhibited antimicrobial activity against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enterica* and *Listeria monocytogenes* (MIC 8-64 mg/ml). The lysozyme showed a slowing effect on the population of *Candida guilliermondii* that breed in all groups throughout the storage period.

Keywords: Lysozyme, bacteria identification, quality control, *Ginkgo biloba*



TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında ilgisi ve desteği ile her zaman yanımda olan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Şükran ÇAKLI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Doktora öğrenimim boyunca göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı kardeşim Sayın Büşra Zehra YAVUZ'a teşekkür ederim.

Bu projenin gerçekleşmesinde, tüm eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan, sonsuz güven ve desteğini hissettiğim ANNEM'e sonsuz teşekkür ederim.

Bu tez konusu ile doktora öğrenimimde desteklediğim TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı 2211 Yurt İçi Lisansüstü Burs Programı 2211/C Yurt İçi Öncelikli Alanlar Doktora Burs Programına teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasının bir kısmı 1160029 nolu TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

Bu tez çalışmasının bir kısmı 14 SÜF 024 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

Bu tez çalışmasının bir kısmı 16 BİL 016 nolu proje tarafından desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xviii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. GEREÇ VE YÖNTEM	11
3.1 <i>Ginkgo biloba</i> Ekstraksiyonu	12
3.2 Mikrobiyolojik Analizler	13
3.2.1 Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (TAMB)	13
3.2.2 Psikrofil bakteri sayısı	13
3.2.3 Maya-küf sayısı	13
3.2.4 <i>Enterobacteriaceae</i> sayısı	14
3.2.5 Laktik asit bakteri sayısı	14
3.2.6 <i>Escherichia coli</i> sayısı	15

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.7 <i>Staphylococcus aureus</i> sayımı	15
3.2.8 <i>Salmonella</i> spp. aranması	15
3.2.9 <i>Listeria monocytogenes</i> aranması	16
3.2.10 Mikrodilüsyon yöntemi	16
3.2.11 Laktik asit bakteri tanımlanması	17
3.2.12 Maya tanımlanması	18
3.2.13 <i>Enterobacteriaceae</i> tanımlanması	19
3.3 Duyusal Analiz	19
3.4 Kimyasal Analizler	26
3.4.1 Toplam uçucu bazik azot (TVB-N) Analizi	26
3.4.2 Tiyobarbütirik asit reaktif madde ölçümü (TBARS)	27
3.5 İstatistiksel Analizler	27
4. BULGULAR	28
4.1 Mikrobiyolojik Değerler	28
4.1.1 Çipura toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (TAMB)	28
4.1.2 Çipura psikrofil bakteri sayısı	30
4.1.3 Çipura maya-küf sayısı	32

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.1.4 Çipura <i>Enterobacteriaceae</i> sayısı	33
4.1.5 Çipura laktik asit bakteri sayısı	35
4.1.6 Levrek toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı	37
4.1.7 Levrek psikrofil bakteri sayısı	40
4.1.8 Levrek maya-küf sayısı	42
4.1.9 Levrek <i>Enterobacteriaceae</i> sayısı	44
4.1.10 Levrek <i>Escherichia coli</i> sayısı	47
4.1.11 Levrek laktik asit bakteri sayısı	49
4.1.12 Sardalya toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı	51
4.1.13 Sardalya psikrofil bakteri sayısı	52
4.1.14 Sardalya <i>Enterobacteriaceae</i> sayısı	54
4.1.15 Sardalya maya-küf sayısı	56
4.1.16 Sardalya laktik asit bakteri sayısı	57
4.1.17 <i>Staphylococcus aureus</i> sayısı	59
4.1.18 <i>Salmonella</i> spp. aranması	59
4.1.19 <i>Listeria monocytogenes</i> aranması	59
4.1.20 Mikrodilüsyon sonuçları	59

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.1.21 Laktik asit bakteri tanımlaması	60
4.1.22 Maya tanımlanması	60
4.1.23 <i>Enterobacteriaceae</i> tanımlanması	60
4.2 Duyusal Analizler	61
4.2.1 Çipura duyuşal analiz sonuçları	61
4.2.2 Levrek duyuşal analiz sonuçları	63
4.2.3 Sardalya duyuşal analiz sonuçları	65
4.3 Kimyasal Değerler	66
4.3.1 Çipura TVB-N sonuçları	66
4.3.2 Çipura TBARS sonuçları	68
4.3.3 Levrek TVB-N sonuçları	70
4.3.4 Levrek TBARS sonuçları	73
4.3.5 Sardalya TVB-N sonuçları	75
4.3.6 Sardalya TBARS sonuçları	76
5. TARTIŞMA	78
6. SONUÇ	100
KAYNAKLAR DİZİNİ	109

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

ÖZGEÇMİŞ118



ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞekilSayfa

Şekil 3.1. *Ginkgo biloba* sarı yaprakları 11

Şekil 3.2. Laktik asit bakterilerinin API kitelerinde inkübasyondan

önceki renk görünümleri 17

Şekil 3.3. Mayaların API kitlerinde inkübasyondan önceki

görünümleri 18



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Duyusal değerlendirme tablosu	20
Çizelge 3.2. Temizlenmiş çipura ve levrek için modifiye edilmiş duyusal değerlendirme tablosu	22
Çizelge 3.3. Sardalya için Kalite İndeks Metodu (QIM)	23
Çizelge 3.4. Temizlenmiş Sardalya Türleri İçin Modifiye Edilmiş Kalite İndeks Metodu (QIM)	25
Çizelge 4.1. Çipura toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (log cfu/g)	28
Çizelge 4.2. Çipura psikrofil bakteri sayısı (log cfu/g)	30
Çizelge 4.3. Çipura maya-küf sayısı (log cfu/g)	32
Çizelge 4.4. Çipura <i>Enterobacteriaceae</i> sayısı	34
Çizelge 4.5. Çipura laktik asit bakteri sayısı (log cfu/g)	36
Çizelge 4.6. Levrek toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (log cfu/g)	38
Çizelge 4.7. Levrek psikrofil bakteri sonuçları (log cfu/g)	40
Çizelge 4.8. Levrek maya-küf sayısı (log cfu/g)	42
Çizelge 4.9. Levrek <i>Enterobacteriaceae</i> sayısı (log cfu/g)	45

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.10. Levrek <i>E. coli</i> sayısı (log cfu/g)	47
Çizelge 4.11. Levrek laktik asit bakteri sayısı (log cfu/g)	49
Çizelge 4.12. Sardalya toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (log cfu/g)	51
Çizelge 4.13. Sardalya psikrofil bakteri sayısı (log cfu/g)	53
Çizelge 4.14. Sardalya <i>Enterobacteriaceae</i> sayısı (log cfu/g)	54
Çizelge 4.15. Sardalya maya-küf sayısı (log cfu/g)	56
Çizelge 4.16. Sardalya laktik asit bakteri sayısı (log cfu/g)	58
Çizelge 4.17. Lizozim ve <i>Gingko biloba</i> ekstraktının MİK değerleri	60
Çizelge 4.18. Çipura duyuşal analiz sonuçları	61
Çizelge 4.19. Levrek duyuşal analiz sonuçları	63
Çizelge 4.20. Sardalya duyuşal analiz sonuçları	65
Çizelge 4.21. Çipura TVB-N sonuçları (mg 100g ⁻¹)	67
Çizelge 4.22. Çipura TBARS sonuçları (µmol 100g ⁻¹)	69
Çizelge 4.23. Levrek TVB-N sonuçları (mg 100g ⁻¹)	71
Çizelge 4.24. Levrek TBARS sonuçları (µmol 100g ⁻¹)	73
Çizelge 4.25. Sardalya TVB-N sonuçları (mg 100g ⁻¹).....	75
Çizelge 4.26. Sardalya TBARS sonuçları (µmol 100g ⁻¹)	76

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Sayfa

Çizelge 6.1. Lizozim ve <i>Ginkgo biloba</i> uygulamalarının çipura, levrek ve sardalyanın kalite parametreleri üzerine etkisi	106
--	-----



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
cfu	Koloni oluşturan birim
<u>Kısaltmalar</u>	
ICMSF	International Commission on Microbiological Specifications for Foods
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TAMB	Toplam aerobik mezofilik bakteri
LAB	Laktik asit bakterisi

1. GİRİŞ

Su ürünleri birçok ülkede hayvansal protein ihtiyacının karşılanması açısından büyük önem taşımaktadır. Oldukça değerli besin unsurlarını içermesi dolayısı ile bilinçli beslenmeye çalışan kişiler su ürünleri tüketmeye özen göstermektedirler. Su kaynakları açısından zengin olan ülkelerde su ürünlerinin bol bulunması ve ucuz olması tüketimi özendirilen unsurlardandır (Göğüş ve Kolsarıcı 1992; Ovayolu, 1997; Varlık, 1987). Balık ve su ürünleri, günümüzde tüketilen proteinli yiyeceklerin önemli bir grubunu oluşturur. Yapılan çalışmalar protein haricinde balık ve su ürünlerinde yüksek besinsel değere sahip oldukça fazla oranda vitamin ve mineral madde bulunduğunu göstermiştir. %17-20 proteine sahip olan balık eti, artan dünya nüfusu ile birlikte büyüyen hayvansal protein açığının giderilmesinde son derece önemli bir gıda maddesidir. Bu gereksinimi karşılamak amacıyla üretimin artırılması ve aynı zamanda ürünün kalitesinin korunarak tüketiciye ulaştırılması da oldukça önemli bir konudur (Varlık ve Heperkan, 1990).

Yağlı bir ete sahip olduğundan dolayı sardalya sevilerek tüketilen bir balık türüdür. Su ürünleri istatistiklerine göre 2016 yılı Türkiye denizlerinden avlanan sardalya miktarı 18 162 ton olup, bu değer toplam avlanan deniz balığı miktarının % 6.8'ini oluşturmaktadır (TÜİK, 2018). Akdeniz bölgesinin ekonomik değere sahip en önemli türleri çipura (*Sparus aurata*) ve levrek (*Dicentrarchus labrax*)'dir (Smart, 2001). Çipura ve levrek gibi deniz balıkları; PUFA-n3 ailesinin yüksek oranda doymamış yağ asitleri kaynağı olmaları, kardiyovasküler ve diğer hastalıklara karşı koruma da faydalı etkileri sayesinde çok fazla beğeni kazanmışlardır (Harris, 1989; McCullough et al., 2002). Taze çipura talebi, tadı, aroması ve genel kalitesinden dolayı, hem Türkiye'de hem de Avrupa'da son on yıl içinde önemli ölçüde artmıştır (Çaklı vd., 2007).

Balıktaki bozulmalar; mikrobiyal aktivite, otolitik ve kimyasal oksidasyondan dolayı meydana gelmektedir (Gram and Huss, 1996). Fakat mikroorganizma faaliyeti, taze balık kalitesini otolitik ve kimyasal oksidasyondan çok daha fazla etkileyen önemli bir mekanizmadır. Duyusal kalitenin bozulması; Spesifik Bozulma Organizmaları olarak bilinen bakterilerin balık besin maddelerini tüketimi ile gerçekleşmektedir. Spesifik Bozulma Organizmaları diğer mikrobiyal flora üzerinde hakim, belirli beğenilmeyen tat ve kokudan sorumlu metabolitleri meydana getiren ve sonunda balık ürününün duyuşal açıdan reddedilmesine sebep olan ilk mikrobiyotanın küçük bir parçası olarak

tanımlanmaktadır (Dalgaard, 2003; Olafsdottir et al., 1997; Parlapani et al., 2015). Buzlama gibi çeşitli yöntemlere rağmen taze üründe mikrobiyolojik bozulma devam eder ve bu endüstrideki maddi kayıpların önemli bir nedenidir. Buzda depolama özellikle sardalya gibi yüksek oranda yağ içeren balıklarda lipit oksidasyonu sorununun meydana gelmesine de neden olmaktadır. Balık ve balık ürünlerinde bu problemi engelleyebilmek amacıyla koruyucu maddeler kullanılmaktadır.

Gıda koruyucuları ihtiva ettikleri antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerinden dolayı balığın raf ömrünün uzamasına da katkıda bulunmaktadırlar (Özbyay ve Ayas, 2011). günümüzde, gıda endüstrisinde koruyucu olarak sentetik kimyasal kullanılmasının azaltılması yönünde artan bir talep vardır. Bunun bir neticesi olarak, üreticiler doğal içeriğe sahip olan alternatif koruyucular geliştirmek için teşvik edilmektedir (Abdou et al., 2007). Gıda sanayinde özellikle doğal kökenli antimikrobiyal bileşenlerin kullanıldığı biyo-koruma yöntemlerine olan ilginin sürekli artması lizozim gibi doğal enzimlerin gıdalarda kullanım potansiyelini arttırmaktadır (Davidson and Harrison, 2002). Gıda endüstrisinde kullanım için yeni antimikrobiyal uygulamaları geliştirmede ki mevcut olan problem; mikrobiyal büyümenin inhibisyonu için gerekli olan maddelerin yüksek konsantrasyonlarına duyarlı mikroorganizma aralığının oldukça kısıtlı olmasıdır.

Antimikrobiyal proteinler; patojenlerin geniş bir çeşitliliğine karşı, birkaç savunma mekanizması gösteren, doğuştan gelen immün sistemin temel bileşenleridir. Bu moleküller patojenlerden korumanın primer hattı olarak, vücuttaki tüm salgı sıvılarında oldukça fazla miktarlarda üretilmektedir (Brogden, 2005).

Lizozim esas antimikrobiyal proteinlerdendir (Parker and Prince, 2011). Lizozim, Alexander Fleming tarafından 1922 yılında keşfedilmiş ve yumurta akı albümininden tespiti yapılmış antimikrobiyal maddedir. Gıda ve İlaç İdaresi ve Avrupa Birliği, lizozimi ‘Genel Olarak Güvenli Kabul Edilen’ GRAS listesinde bir gıda katkı maddesi olarak onaylamıştır (Mendes de Souza et al., 2010). Lizozim, bakterilerin hücre duvarındaki peptidoglikanın bağlarını ayırabilen tek bir polipeptit zinciridir (Coma, 2008; Kaewprachu et al., 2015). Lizozim, özellikle Gram-pozitif bakterilere karşı, bakteriyostatik, bakteriyolitik ve bakterisidal aktiviteye sahip gıda sınıfı bir antimikrobiyal enzimdir; ve çok sayıda gıda patojeninin büyümesini kontrol etmede etkilidir. Çok çeşitli pH ve sıcaklık

aralığında yüksek stabilitesi nedeniyle çeşitli gıda türlerini korumak için kullanılan çeşitli biyobozunur matrislerde yapılandırılmıştır (Wang et al., 2017).

Lizozim antimikrobiyal aktivitesi, peptidoglikan içinde bulunan N-asetil muramik asit ve N-acetyl glukosamin arasındaki b-1,4 bağlantısının hidrolize olma yeteneğine dayanır. Gram-pozitif bakteriler lizozime çok duyarlıdır, çünkü hücre duvarı peptidoglikanın % 90'ından oluşur; Gram-negatiflerde, peptidoglikan hücre duvarının sadece % 5-10'unu sayar ve hücre zarının dış zarının altında uzanır (Barbiroli et al., 2012).

Lizozim bir antimikrobiyal protein olarak bilinir ve doğal bir gıda koruyucu olarak önemli bir ilgi çekmiştir. Bununla birlikte, antimikrobiyal aktivitesi, Gram-pozitif bakterilerin hücre duvarındaki polipeptidoglikan tabakasını hidrolize edebilen muramidaz enzimi aracılığıyla belirli Gram-pozitif bakterilerle sınırlıdır (Abdou et al., 2007).

Son zamanlarda, lizozim antimikrobiyal özellikleri birçok çalışmaya tabi tutulmuştur. Bazı yazarlar, muramidaz aktivitesinden bağımsız yeni bir antibakteriyel etki mekanizması önermişlerdir (Pellegrini et al., 1992). Bu raporlar, muramidaz aktivitesinden yoksun olan denatüre lizozimin benzersiz ve güçlü mikrop öldürücü özelliklere sahip olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca, diğer araştırmalar geniş spektrumlu bir mikrobisidal aktiviteye sahip olan tavuk yumurtası lizoziminden türetilen bazı bakterisitli peptitleri tanımlayabilir (Pellegrini et al., 1997; Abdou et al., 2007). Tavuk yumurtası lizozimi (HEWL), bakteri hücre duvarlarına özgü bir doğal protein olup, gıda ve ilaç endüstrilerinde kullanılır ve aynı zamanda GRAS olarak da sınıflandırılır. HEWL peynir, inek sütü, bira, taze meyve ve sebzeler, balık ve et (Gill and Holley, 2000), ve şarap; bu ürünlerde lizozim ile patojenik ve bozulma bakterilerinin inhibisyonu iyi sonuç vermiştir ve koruyucu olarak etkili olduğu gösterilmiştir (Nattress et al., 2001; Antolinos et al., 2011).

Lizozim, süt ve yumurta gibi gıdalarda bulunan litik bir enzimdir. N-asetilmuramik asit ve N-acetylglucosamine arasındaki β 1, -4 bağlantılarını hidrolize eden bir muraminidazdır. Lizozimin etkisi değişkendir (Bester and Lombard, 1990) ancak gram-pozitif organizmaların gram-negatif organizmalara göre lizozime karşı daha duyarlı olma eğilimi vardır, gram-negatif organizmalarda lipoprotein-lipopolisakkarit tabakasından dolayı, lizozim tarafından bozulmaya daha az duyarlı hale getirilir (Davidson et al., 1993; Nattress and Baker, 2003).

Gıdalardaki başlıca ticari uygulaması, yarı sert peynirlerde geç olgunlaşmanın başlıca nedeni olan *Clostridium tyrobutyricum*'un kontrolünde olmuştur (Bester and Lombard, 1990; Cunningham et al., 1991). Lizozimin antimikrobiyal aktivitesinin, hem bir enzimsel fonksiyona hem de katalitik olarak bağımsız bir aktiviteye atfedildiği ileri sürülmüştür ve denatüre edilmiş lizozim, gram-negatif bakterilere karşı artan bir aktiviteye sahip olabilir (İbrahim vd., 1996). Tavuk yumurtası lizozimi (HEWL) hayvansal kaynaklı birkaç doğal antimikrobiyalardan biridir (Mangalassary et al., 2008). Lizozimin gıda endüstrisinde koruyucu olarak potansiyel kullanımı, özellikle Japonya'da önemli bir ilgi uyandırmıştır (Cunningham et al., 1991; Nattress et al., 2001). Lizozim, peynir ve şarap gibi gıdalarda mikrobiyal çoğalmayı kontrol etmek için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Dias et al., 2015).

Bu protein, polimorfonükleer nötrofillerin (PMN) sitoplazmik granüllerinde bulunur ve mukozal sekresyonlarla salınır. Ayrıca yumurta akı yüksek konsantrasyonlarda bulunabilir. Lizozimin antimikrobiyal etkilerinin klasik olarak anlaşılması, muramidaz aktivitesine, yani, bakteriyel hücre çeperinin peptidoglycan tabakasında N-asetil muramik asit ve N-asetil-glukosamin arasındaki β (1-4) bağınyı hidrolize etme yeteneğine dayanmaktadır. Polisakkaritlerin hücre duvarını hidrolize ederek, bakterileri lizise karşı daha savunmasız yapar (Tonguc-Altın vd., 2015). Lizozim veya 1,4- β -N-asetilmurazidaz, özellikle *S. aureus* ve *S. epidermidis* gibi Gram-pozitif bakteriler için litik aktivite gösteren bir enzimdir. Lizozim, bakteriyel adezyon ve biyofilm oluşumuna karşı etkili bir koruma ile sonuçlanan murein β (1-4) glukozid bağlarını katalize ederek bakteriyel hücre çeperine zarar verir (Al Meslmani et al., 2016).

Lizozim, antimikrobiyal ve antiviral aktivitelere sahip olan hayvanlar, bitkiler ve mikroorganizma dahil olmak üzere çeşitli biyotada yaygın olarak dağılır (İbrahim et al. 2001; Xiu et al., 2008). Ayrıca doğal ve güvenli bir biyolojik antiseptik olarak kabul edilir ve gıda uygulamalarında ve ilaç mühendisliğinde sıkça kullanılmaktadır (Wu et al. 2002; Ellison and Giehl 1991; Hugher et al. 1989; Zhao et al. 2003; Li et al. 2003; Xiu et al., 2008).

Ginkgo biloba 30-40 metre yüksekliğe ulaşan Çin'de yerli bir ağaçtır. Ginkgoaceae ailesine aittir ve insan sağlığı üzerindeki yararlı etkileri büyük ölçüde bilinmektedir (Carraturo et al., 2014). *Ginkgo* sahip olduğu sağlık yararları niyetiyle tüketilmektedir. *Ginkgo biloba* nutsları in vivo ve in vitro olarak test

edildiğinde, anti kanser aktiviteleri ve nörolojik fonksiyon bozukluğunu tedavi edebilen bir dizi fitokimyasallar içermektedir (Youdim and Joseph, 2001).

Ginkgo biloba yapraklarının ekstraktı çok yönlü etkisi nedeniyle ilginçtir. *Ginkgo biloba* L. anatomik parçalarının kimyasal bileşimi, Kawamura ve Furkawa ile tanımlanmıştır. Onlar Ginkgo yapraklarının, polifenoller, terpenoidlerin ve vitaminler gibi maddeler bakımından zengin olduğunu göstermiştir (Del Tredici, 1991). Bu maddeler, doğal bir antioksidan grubuna aittir. Bu nedenle, araştırmacılar depolanmış et ürünlerinde, doğal bir antioksidan olarak bu malzemenin araştırılmasına karar verilmişlerdir. Sarı ve yeşil *Ginkgo* yapraklarından elde edilen ekstraktlar güçlü antioksidan özelliğinden dolayı in vitro model sistemlere sahiptir (Kobus-Cisowska et al., 2009, Flaczyk et al., 2009). Flavonol içeriği, şelatlama aktivitesi, gücünü azaltarak ve DPPH • süpürücü aktivite arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Buna ek olarak, Ginkgo preparatları arasında, sarı olanlar flavonol aglikonlarca daha zengindir. Ayrıca ekstraktlar, en yüksek flavonol içeriği ile β -karoten-linoleat model sistemde linoleik oksitlenmeye karşı mükemmel aktivite göstermektedir. 500 ppm sarı Ginkgo yapraklarının su ekstraktı örneklerde peroksit değerlere doğru en yüksek inhibisyonu (% 77) göstermiştir (Kobus-Cisowska et al., 2014).

Bu çalışma ile; buzda depolanan ticari değeri yüksek türlerin mevcut kalitesinin lizozim ve *Ginkgo biloba* bitki ekstraktı ile iyileştirilmesi ve ürünlerde doğal kontaminasyon yada çapraz kontaminasyon sonucu bulunabilecek, deniz ürünleri kaynaklı salgın hastalıklara neden olan; *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* gibi patojenlerin ve bozulmaya neden olan diğer bakterilerin inhibisyonu amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Gill and Holley (2000) tarafından yapılan çalışmada; lizozim, nisin ve EDTA ile jambon ve sosislerde bakteriyel çoğalmanın inhibisyonu incelenmiştir. Lizozim, nisin ve EDTA uygulaması *B. thermosphacta*'nın 4. haftaya kadar çoğalmasını engellemiştir. Lizozim, nisin ve EDTA uygulaması, *Lb. curvatus* un 3. haftaya kadar çoğalmasını azaltmıştır. Lizozim, nişin ve EDTA uygulaması 2 hafta süreyle *L. mesenteroides* ve *L. monocytogenes* çoğalmasını azaltmıştır. Lizozim, nişin ve EDTA uygulaması jambonlarda *E. coli* O157:H7'nin çoğalmasını 4 hafta boyunca azaltmıştır.

Nattress et al. (2001) tarafından yapılan çalışmada, antimikrobiyaller lizozim, nisin ve bunların karışımları et-kaynaklı bozulma bakterilerinin, *Brochothrix thermosphacta* B2 ve *Carnobacterium* sp. 845 büyümesini kontrol etme yeteneklerini incelemiştir. 500 µg/ml lizozim varlığında *B. thermosphacta* B2 12 günlük inkübasyondan sonra büyümüştür. APT et suyunda ve domuz suyunda, lizozim, *Carnobacterium* sp.'ye karşı antimikrobiyal aktivite göstermemiştir.

Nattres and Baker (2003) tarafından yapılan çalışmada; lizozim ve nisin ile tedavinin ticari domuz etinin mikrobiyal ve duyuşal kalite parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir. Çoğu örnekleme zamanlarında, bakteri sayıları tedavi edilen örneklerde işlenmemiş örneklere kıyasla daha düşüktü. *Enterobacteriaceae* sayısını da işleme görmemiş örneklerde muamele edilmiş örneklerden daha yüksek bulmuşlardır. İşlem görmüş ve işlem görmemiş filetolarda duyuşal değerlendirme sonucu bir fark bulunmamıştır. Lizozim ve nisin ile muamele edilmiş örneklerin laktik asit bakteri sayıları depolamanın 2, 4 ve 6. haftalarında düşüş göstermiştir. *Bacillus thermosphacta* büyümesi ise antimikrobiyal maddeler ile tedavi edilmiş örneklerde kontrol örneklerine göre daha az bulunmuştur.

Medrala et al. (2003) tarafından yapılan çalışmada, seçilmiş bir Polonya balık işleme tesisindeki çiğ su ürünü (somon balığı, salyangoz) ve bunların ürünleri (esas olarak, vakumla paketlenmiş soğuk füme dilimlenmiş somon) içeren 152 örneklemden bir yıl boyunca 71 farklı *L. monocytogenes* suşu izole edilmiştir. “Kurum içi” mikrofloranın kalıcı bir unsuru olduğunu ve uygulanan tiplendirme tekniğinin, balık ürünlerinin balık işlenmesinin son aşamalarında (örneğin, tütsüleme, dilimleme ve/veya ambalajlama) muhtemelen kontamine olabileceğine dair kanıtlar ürettiğini ortaya koymuştur. Üretim ortamının balık

kaynaklı *L. monocytogenes* tarafından kolonizasyonu olasılığı da kanıtlanmıştır. Somon örneklerinden alınan bir suş alt kümesi de serotipleme ile karakterize edilmiştir. Önceki raporların aksine, esas olarak (% 91,7) serotip 4'e ait bulunmuştur.

Gill and Holley (2003) tarafından yapılan çalışmada; işlenmiş jambon ve bologna ile kullanım için bir nisin ve lizozim bazlı antimikrobiyal tedavi geliştirmek için, in vitro deneyler, antimikrobiyaller lizozim, chrisin (ticari bir nisin preparatı), EDTA, NaCl ve NaNO₂ arasında inhibisyon artırıcı etkileşimlerin olup olmadığını belirlenmiştir. Spesifik patojen ve bozulma bakterilerine karşı kullanıldığında bir dizi ajan arasında inhibe edici etkileşimler gözlenmiştir. Gözlemlenen etkileşimler arasında EDTA ile lizozim (*Enterococcus faecalis* ve *Weissella viridescens*) EDTA ile chrisin (tüm Gram-pozitif organizmalar), EDTA ile NaCl (*Escherichia coli*, *Salmonella enterica* serovar Typhimurium, *Serratia grimesii*) EDTA ile nitrit (*E. coli*, *Lactobacillus curvatus*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Listeria monocytogenes*, *S. Typhimurium*), chrisin ile nitrit (*Lc. mesenteroides*, *L. monocytogenes*) ve NaCl ile nitrit (*S. Typhimurium*, *Shewanella putrefaciens*).

Mangalassary et al. (2008) tarafından yapılan çalışmada soğutulmuş depolama sırasında tüketime hazır hindi sosislerinde *L. monocytogenes*'in kontrolü için nisin ve/veya lizozimin paket içi pastörizasyonla birleştirilmesinin etkisi incelenmiştir. Lizozim ve nisin ile tedaviden ve pastörizasyondan sonra tüm gruplarda *L. monocytogenes* popülasyonunda hızlı (3,5-4,2 log cfu/cm²) bir azalma göstermiştir. Nisin veya nisin-lizozim tedavileri ile birlikte paket içi pastörizasyon, popülasyonun 2-3 haftalık depolama ile tespit edilebilir seviyelerin altında azaltılmasında etkili olmuştur.

Economou et al. (2009) tarafından yapılan çalışmada; nisin ve EDTA uygulamalarının, 4°C'de modifiye atmosfer ambalajında saklanan taze tavuk etinin raf ömrü üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. 24 günlük depolamadan sonra tedavi edilmiş tavuk örneklerinin toplam bakteri sayısı kontrol numunesine göre önemli ölçüde daha düşük bulunmuştur (p<0,05). İncelenen fakültatif anaerobların (LAB, *Brochothrix thermosphacta* ve *Enterobacteriaceae*) son sayımları tüm ambalajlama koşullarında 24 gün depolamadan sonra 6,0–8,1 log cfu/g'ye ulaşmıştır. *Enterobacteriaceae*, kullanılan kombinasyon tedavisinden bağımsız olarak, tavuk örneklerinde belirlenen diğer mikrobiyal türlere göre (6.0-7,1 log cfu /g) daha düşük (p <0,05) bulunmuştur.

Ntzimani et al. (2010) tarafından yapılan çalışmada doğal antimikrobiaların (Etilendiamintetraasetat (EDTA), lizozim, biberiye ve kekik yağı ve bunların kombinasyonları) buzdolabında (4 ± 0.5 °C) vakum ambalaj içerisinde saklanan yarı pişmiş kaplanmış tavuk filetolarının raf ömrüne etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada incelenen antimikrobiyal kombinasyonlar arasında, vakum paket+EDTA-lizozim+ biberiye ve vakum paket+EDTA-lizozim+ kekik gram negatif ve gram-pozitif bakterilerin büyümesini inhibe edici en güçlü karışım iken, bu karışım mayalar üzerinde gram pozitif bakterilerdeki etkinliğine göre daha az etkili olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında ise vakum paket ve vakum paket+kekik grupları raf ömrünü 6 gün uzatırken, vakum paket+EDTA-lizozim+ biberiye ve vakum paket+EDTA-lizozim+ kekik grupları raf ömrüne 7-8 günlük bir katkı sağlamıştır. Eğitimli panelistler tarafından gerçekleştirilen duyu analizi verilerine göre ise örneklerin duyu özelliklerinde önemli bir değişiklik gözlemlenmemiştir.

Kobus-Cisowska et al. (2010) tarafından yapılan çalışmada dondurularak depolanan et uygulamalarında *Ginkgo biloba* ekstraktlarının antioksidan aktivitesi incelenmiştir. Ürünün vakumlu ambalajı ile birleştirildiğinde oksidasyon ürünlerinin oluşumunu yavaşlatmada en etkili olduğu görülmüştür. *Ginkgo biloba* etanol ekstraktları, ürün içindeki katı yağların oksidasyon hızını sınırlamıştır. Ekstraktların eklenmesi, diğer duyu faktörlerin yanı sıra, köftelerin kokusunu ve tadını önemli ölçüde değiştirmemiştir.

Takahashi et al. (2011) Tüketime hazır ton balığı kıyması ve somon yumurtasında *L. monocytogenes* çoğalmasının önlenmesi için ticari olarak kullanılabilecek antimikrobiyal bileşiklerin kullanımının etkisini araştırmışlardır. *L. monocytogenes* inoküle edilmiş gıda örnekleri 10°C'de 7 gün ve 25°C'de 12 saat olmak üzere herbir antimikrobiyal ile inkübe edilmiştir. Kıyılmış tuna etinde 500 ppm nisaplin (nisin içeren bir antimikrobiyal) ve somon yumurtası için ise 250 ppm nisaplin ürünlerin doğal raf ömrü içinde *L. monocytogenes* büyümesini etkin bir şekilde engellemiştir.

Antolinos et al. (2011) tarafından yapılan çalışmada farklı inkübasyon sıcaklıklarında lizozim ve nisin ile *Bacillus cereus*'un büyümesi için zaman olasılığı üzerine hafif ısı işlemlerinin kombine etkisi incelenmiştir. Normal ve Weibull dağılımları 25 ° C'de yapılan deneylerde en uygun dağılımlar olarak sıralanmıştır. 16 °C'de, gecikme değerleri (her iki antimikrobiyal kombinasyonunun varlığında elde edilmiştir) ayrıca bir Gama dağılımı ile

donatılmıştır. Antimikrobiyal bileşikler uygulandığında ortalama duraklama süresi süresi artmış ve inkübasyon sıcaklığı 16 °C olduğunda artış daha yüksektir. Nisin (0.13 µmol L⁻¹) ve lizozim artı nisin (0.13 µmol L⁻¹) en etkili koşullar olup, 16 °C'de sırasıyla 15.0 ve 15.7 saat duraklama değerlerine ulaşmıştır.

Takahashi et al. (2012) tarafından yapılan çalışmada; kıyılmış ton balığı ve somon yumurtasındaki *Listeria monocytogenes* üzerine nisin-lizozim ve nisin- ε-polilisin etkisi incelenmiştir. Test edilen farklı antimikrobiyal kombinasyonlar arasında nisin içeren iki kombinasyon tüketime hazır deniz ürünlerinde *L. monocytogenes* üzerinde oldukça güçlü bir etki ortaya koymuştur. Bu kombinasyonlar (nisin ve ε-polylysine, nisin ve lizozim) *L. monocytogenes* ilk sayısını azaltmış ve uzun bir süre düşük hücre sayısında kalmasını sağlamıştır.

Barbiroli et al. (2012) tarafından yapılan çalışmada; antimikrobiyal proteinler lizozim ve laktoferrin, pozitif yüklü proteinlerin kâğıt matrisine kovalent olmayan bağlanmasına izin veren karboksimetil selüloz içeren kâğıda dahil edilmiştir. Tek başına veya kâğıt yapım işlemi sırasında kombinasyon halinde eklenen proteinlerin yüzde 60'ından fazlası tamponlu salin içinde salınır. Tahliye edilen proteinler yapısal ve fonksiyonel özelliklerini muhafaza ederek kâğıt yapım sürecinin yapılarını etkilemediğini gösterdi. Yaygın olarak kullanılan gıda kirleticileri üzerindeki antimikrobiyal aktivite de serbest bırakılan proteinde tutuldu ve iki protein arasındaki sinerjistiklik, *Listeria*'ya karşı her iki proteini içeren kâğıt ile yapılan testlerde belirgindi. Antimikrobiyal proteinlerden birini veya her ikisini içeren kâğıt tabakalarına konan ince et dilimleri üzerinde yapılan testler, lizozimin bu özel mikrobiyotanın büyümesinin önlenmesinde en etkili olduğunu göstermiştir.

Kobus-Cisowska et al. (2014) tarafından yapılan çalışmada *Ginkgo biloba* ekstrelerinin köftelerde antioksidan özellikleri incelenmiştir. Ekstraktlar, hem lipit hem de kolesterol oksidasyon işlemleri üzerinde stabilize edici etkiler göstermiştir. Domuz köftesinin lipit oksidasyon süreci, çoğunlukla sarı yaprakların su ve etanolik ekstreleri ile engellenmiştir. Antioksidan aktiviteleri BHT'ninkinden daha yüksek bulunmuştur. Tüm ekstraktların kolesterol üzerinde stabilize edici bir etkisi olduğu belirlenmiştir ve bunların çoğu oksitlenmiş türevlerin oluşumunu inhibe etmiştir. Yeşil yaprakların aseton ve etanol ekstreleri ve sarı yaprakların etanol ekstreleri en etkili şekilde kolesterol oksidasyon ürünleri oluşumu oluşumunu inhibe etmiştir.

Kaewprachu et al. (2015) tarafından yapılan çalışmada kateşin-lizozim içeren jelatin film ve ticari film (polivinil klorür; PVC) ile sarılan kıyılmış domuz etinin mikrobiyal kalitesi soğutulmuş depolama süresince (7 gün 4°C) araştırılmıştır. Kateşin-lizozim jelatin film veya PVC ile sarılı kıyılmış domuz etlerinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri karşılaştırılmıştır. PVC filmle sarılmış numunenin toplam bakteri sayısı 7 gün depolamadan sonra 5.87 log cfu/g olmuştur. 7 günlük depolamada, örnek bir kabuledilemez bir koku ve renk sergilemiştir. Yani, tüketiciler tarafından reddedilmiştir. PVC ile sarılmış ve kateşin-lizozim jelatin film ile sarılmış numuneler karşılaştırıldığında, toplam bakteri sayısı, maya ve küf sayısı sonuçlarının daha az sayıya sahip olduğunu görmüştür.

Cai et al. (2015) tarafından yapılan çalışmada yeni bir ϵ -polylysine/sodyum aljinat (PLSA) tedavisinin, 16 gün boyunca $4\pm 1^\circ\text{C}$ 'de saklanan Japon levrek balıklarının (*Lateolabrax japonicas*) duyuşal ve fizikokimyasal özellikleri üzerindeki birleşik etkileri araştırılmıştır. Polilisin örneklerinde mezofilik bakterilerde önemli azalma görülmüştür. Kontrol örneklerinde psikrofilik bakteri sayımları depolama sonunda 6 log KOB/g değerini aştığı, fakat tedavi görmüş örneklerde ise psikrofilik bakteri sayımları bu değerin altında olduğu tespit edilmiştir. Enterobacteria sayısı laktik asit bakteri sayısına eşit bulunmakla birlikte mezofilik veya psikrofilik bakteriler ile karşılaştırıldığında daha düşük bulunmuştur.

Wang et al. (2017) tarafından yapılan çalışmada; lizozim içerikli kaplamanın salmon filetolarında etkisi incelenmiştir. 3., 6., 9., 12. ve 15. günlerde, kontrol grubunun toplam canlı sayısı sırasıyla 3,9 5,3 7,8 8,8 ve 9,5 log cfu/g idi. Bununla birlikte, 15 gün boyunca, tedavi edilen grubun toplam canlı sayısı 2,7 ila 4,3 log CFU / g aralığındaydı. Ek olarak, lizozim konsantrasyonunun artmasıyla, tedavi edilen grubun toplam canlı sayısı azalmıştır, ancak farklı tedaviler arasında anlamlı bir etki görülmemiştir ($p > 0,05$).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmada kullanılan sardalya (*Sardina pilchardus*) taze olarak İzmir Balık Hali'nden, çipura (*Sparus aurata*) ve levrek (*Dicentrarchus labrax*) ise İzmir'de bulunan balık işleme tesisinden tedarik edilmiştir. Kullanılan çipuranın ortalama ağırlığı 300 g, levreğin ise ortalama ağırlığı 350 g idi. Balıklar iki gruba ayrıldıktan sonra birinci grup balıkların içi organları temizlenmiş ikinci grup balıklar ise bütün olarak kullanılmıştır. Her iki grup balık örnekleri içerisinde 10 g/l lizozim ve/veya ayrıca 500 ppm (mg/kg) *Ginkgo biloba* ekstraktı bulunan solüsyon ile 1:1 (kg:litre) oranında muamele edildikten sonra strafor kutularda buz ayrı poştlere konulup poşetler mühürlenerek balık ile buzun doğrudan teması engellenerek paketlenmiştir. Paketlenmiş balık örnekleri soğuk zincir halinde Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi İşleme Teknolojisi Laboratuvarına getirilerek buzdolabı sıcaklığında $2\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de depolanmıştır. Antimikrobiyal madde olarak Maysa marka lizozim enzimi kullanılmıştır ve bu enzim ticari olarak satın alınmıştır. *Ginkgo biloba* sarı yaprakları Kasım-Aralık 2015 tarihlerinde Ege Üniversitesi Botanik Bahçesinden toplanmıştır. Yaprakların su ekstraktı Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognози Anabilim Dalı tarafından çıkartılmıştır.

Şekil 3.1. *Ginkgo biloba* sarı yaprakları.



BK: Çipura, levrek ve sardalya için buzda depolanan bütün balık kontrol

İAK: Çipura, levrek ve sardalya için buzda depolanan temizlenmiş balık kontrol

BL: Çipura, levrek ve sardalya için bütün balık saf su ile 10 g/l lizozim solüsyonunda 5 dk (Nattress and Baker, 2003) bekletme, süzdürülüp buzda depolama

İAL: Çipura, levrek ve sardalya için temizlenmiş balık saf su ile 10 g/l lizozim solüsyonunda 5 dk (Nattress and Baker, 2003) bekletme, süzdürülüp buzda depolama

BG: Çipura, levrek ve sardalya için bütün balık saf su ile 500 ppm (Kobus-Cisowska et al., 2014) *Ginkgo biloba* sarı yapraklarının su ekstraktında 5 dk bekletme, süzdürülüp buzda depolama

İAG: Çipura, levrek ve sardalya için İçorgansız balık saf su ile 500 ppm (Kobus-Cisowska et al., 2014) *Ginkgo biloba* sarı yapraklarının su ekstraktında 5 dk bekletme, süzdürülüp buzda depolama

2±2°C’de depolanan gruplarda mikrobiyolojik analizler, kimyasal analizler ve duysal analizler depolamanın; 0, 2, 4, 6, 8, 10. günlerinde yapılmıştır. Analizler her grup için üç paralelli olarak gerçekleştirilmiştir. *Salmonella* spp., *L. monocytogenes*, *E. coli*, *S. aureus* aranmış ve toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı, psikrofil bakteri sayısı, maya-küf sayısı, *Enterobacteriaceae* sayısı ve laktik asit bakterisi sayısı ve toplam uçucu bazik azot (TVB-N), tiyobarbitürik asit reaktif madde değeri (TBARS) ve duysal analizler ürün kalite takibinde çalışılmıştır. Çalışma esnasında mikrobiyolojik analizler için her bir gruptan 10’ar gram örnek 90 ml 0,01’ lik peptonlu (Difco,0118-17-0) su içerisinde stomacher ile homojenize edilmiş ve elde edilen 10⁻¹’lik seyreltmeden diğer desimal seyreltmeler hazırlanmıştır. Mikrobiyolojik analizlerde dökme plak yöntemi ve yayma plak yöntemi kullanılmıştır.

3.1 *Ginkgo biloba* Ekstraksiyonu

Ginkgo biloba sarı yaprakları Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi'nden Kasım-Aralık 2015'te toplanmıştır. Bitki materyali oda sıcaklığında kurutulduktan

sonra laboratuvar tipi değirmen kullanılarak ince bir toz haline getirilmiştir. Su ekstresi % 5 bitki materyali infüzyonu ile hazırlanmıştır. 5 gram kuru madde, 100 ml kaynar su içinde 5 ila 10 dakika boyunca daldırıldıktan sonra süzümüştür. Muhtemel kalan su, düşük basınçta buharlaştırılmıştır. Aktif maddelerin bozunmasını önlemek için -40 °C'de liyofilizasyon ve ardından -20 ° C'de depolama yapılmıştır.

3.2 Mikrobiyolojik Analizler

3.2.1. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı

Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı için Plate Count Agar (PCA) besi yeri kullanılmıştır. Kültürel sayım dökme plak yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan seri dilüsyonlardan 1 ml alınıp 3 paralelli ekim yapılmıştır ve plaklar 30±1°C'de 48±3 saat inkübasyona bırakılmıştır (ICMSF, 1983). İnkübasyon bitiminde bütün koloniler “toplam bakteri” olarak sayılmıştır.

3.2.2. Psikrofil bakteri sayısı

Psikrofil bakteri sayımı için Plate Count Agar (PCA, Merck,) besi yeri kullanılmıştır. Kültürel sayım dökme plak yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan seri dilüsyonlardan 1 ml alınıp 3 paralelli ekim yapılmıştır ve plaklar 4 °C'de 14 gün inkübasyona bırakılmıştır (Merck, 1998). İnkübasyon bitiminde PCA besi yerinde üreyen bütün koloniler “psikrofil bakteri” olarak sayılmıştır.

3.2.3. Maya-küf sayısı

Maya-küf bakteri sayımı için Yeast Extract Glucose Chloromphenicol Agar (YGC, Merck) besi yeri kullanılmıştır. Kültürel sayım dökme plak yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan dilüsyonlardan 1 ml alınıp 3 paralelli ekim yapılmıştır ve plaklar 25°C'de 5 gün inkübasyona bırakılmıştır (ICMSF, 1983). Mayalar ve küfler aynı (YGC) besi yerinde sayılmıştır. Maya küf biyokimyasal tanımlanmasında API kitleri kullanılmıştır. API 20 C AUX stripi, dehidrate substratlar içermektedir ve 19 asimilasyon testinin başarımını gösteren 20 küpülden meydana gelmiştir. Küpüller yarı-katı bir minimal madde ile inoküle edilir ve mayalar karbon kaynağı olarak her bir substratı kullanma kapasitesine sahip olduklarında çoğalabilirler (API sistem, bioMérieux S.A., 2005).

3.2.4. *Enterobacteriaceae* sayımı

Enterobacteriaceae sayımı için Violet Red Bile Glucose Agar (VRBD, Merck) besi yeri kullanılmıştır. Kültürel sayım çift tabaka dökme plak yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan dilüsyonlardan 1 ml alınıp 3 paralelli ekim yapılmıştır ve plaklar 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır (Vanderzant and Splittstoesser, 1992). İnkübasyon sonunda 1-2 mm çapında kırmızımsı bir presipitat zonu ile çevrili kırmızı koloniler *Enterobacteriaceae* familyası üyeleri olarak belirlenmiştir (Merck, 2011). Bir karakteristik koloni doğrulamak için seçilmiştir ve biyokimyasal tanımlama için API kitleri kullanılmıştır. API 20 E sribi dehidrate substratlar ihtiva eden 20 mikrotüpten meydana gelmiştir. API 20 E testleri bakteriyel süspansiyon ile inoküle edilir. İnkübasyon esnasında, metabolizma faaliyetleri sonucu kendiliğinden ya da reaktiflerin eklenmesi ile renk değişimi meydana gelmektedir (API sistem, bioMérieux S.A., 2006).

3.2.5. Laktik asit bakteri sayımı

Laktik asit bakteri sayımı için Lactobacillus Agar (MRS) besi yeri kullanılmıştır. Kültürel sayım çift tabaka dökme plak yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan dilüsyonlardan 1 ml alınıp 3 paralelli ekim yapılmıştır ve plaklar 30°C'de 5 gün CO₂ ortam sağlayıcısı anaerocult C ile anaerobik jar içerisinde inkübasyona bırakılmıştır (DeMan et al., 1960). Elde edilen altkültürlerin biyokimyasal tanımlaması API kitleri ile gerçekleştirilmiştir. API 50 CHL Medium, *Lactobacillus* ve ilişkili cinslerin tanımlanması için oluşturulmuş hazır bir besiyeridir. API 50 CH sribi ile 49 karbonhidratın fermentasyon spesiyaliteleri belirlenebilir. Üreme olmuş plaktan test edilecek mikroorganizma ile bir bakteri süspansiyonu hazırlanır ve stripteki her tüp bu süspansiyon ile inoküle edilir. İnkübasyon sırasında karbonhidratların fermentasyonu sonucunda asidik ortam meydana gelir ve bundan dolayı pH düşer. Ortamdaki bu değişiklik indikatörler sayesinde belirlenir. Biyokimyasal tanımlama için kullanılan API 50 CH sribi, karbonhidrat ailesi ve onun türevlerine ait (heterosidler, polialkoller, üronik asitler) olan substratların fermentasyonunu kullanan 50 mikrotüp içerir. Fermentasyon testleri substratları sulandıran API 50 CHL Medium ile ekilir (API sistem, bioMérieux S.A., 2002).

3.2.6. *Escherichia coli* sayımı

E. coli sayımı için Eosin Methylene Blue Lactose Sucrose Agar (EMB, Merck) besi yeri kullanılmıştır. Kültürel sayım yayma plak yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Plaklar 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. (Mossel and Moreno García, 1985).

3.2.7. *Staphylococcus aureus* sayımı

Staphylococcus aureus sayımı için Baird-Parker Agar (BPA, Merck, 1.05406.0500) besi yeri kullanılmıştır. Kültürel sayım dökme plak yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan dilüsyonlardan 1 ml alınıp 3 paralelli ekim yapılmıştır ve plaklar 37°C'de 30 saat inkübe edilmiştir (Mossel and Moreno García, 1985).

3.2.8. *Salmonella* spp. aranması

Selektif olmayan ön zenginleştirmede Tamponlanmış Peptonlu Su (TPS) besiyeri kullanılmıştır. 25 g örnek 225 mL TPS besiyerinde 37±1°C'de 18±2 saat süre ile inkübe edilmiştir. Selektif olmayan ön zenginleştirmeden sonra selektif zenginleştirmeye geçilir. Selektif zenginleştirmede Muller-Kauffmann Tetrathionate-Novobiocin (MKTTn) Broth ve Rappaport-Vassiliadis (RVS) Broth olmak üzere iki besi yeri kullanılmıştır. 10 ml hazırlanan Rappaport-Vassiliadis (RVS) Broth'a 0.1 ml ekim yapıp 41.5±1°C'de 24±3 saat inkübe edilir. 10 ml olarak hazırlanan Muller-Kauffmann Tetrathionate- Novobiocin (MKTTn) Broth'a 1 ml ekim yapıp ve 37±1°C'de 24±3 saat inkübasyona bırakılır. Ardından her iki selektif zenginleştirme besiyerinden Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) Agar ve XLT4 agara sürme yapılır (ISO 6579/A1 – 2007). Altkültürde bir karakteristik koloni doğrulamak için seçilir ve biyokimyasal tanımlama API kitleri ile gerçekleştirilir. API 20 E sribi dehidrate substratlar içeren 20 mikrotüpten meydana gelmektedir. Strip ortamın tekrar hazırlanmasını sağlayan bakteriyel süspansiyon ile inoküle edilir. İnkübasyon esnasında, metabolizma faaliyetleri neticesinde kendiliğinden ya da reaktiflerin eklenmesiyle renk değişimi meydana gelmektedir (API sistem, bioMérieux S.A., 2006a).

3.2.9. *Listeria monocytogenes* aranması

Ön zenginleştirme için 25 g örnek 225 ml Half-Fraser broth içerisinde $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 24 ± 2 saat inkübe edilmiştir. Ön zenginleştirmeden sonra 24 saat sonunda ALOA agar ve PALCAM agara ekim yapılmıştır. Takip eden selektif zenginleştirme basamağında 0.1 ml 10 ml'lik Fraser brothta $35-37^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 ± 2 saat inkübe edilmiştir. Selektif zenginleştirme bitiminde 48 saat sonunda ALOA agar ve PALCAM agar ekim yapılmıştır. ALOA agarda $35-37^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 ± 2 saat inkübe edilirken, PALCAM agarda $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat inkübe edilmiştir (ISO 11290-1/A1 – 2004). İnkübasyon süresi bitiminde 5 karakteristik koloniden alt kültür elde edilmiş ve biyokimyasal tanımlama API kitleri ile gerçekleştirilmiştir. API *Listeria* stripinde dehidrate substratlar içeren, enzimatik testler veya şeker fermentasyonlarının performanslarını kullanan, 10 mikrotüp vardır. İnkübasyon sırasında, metabolizma faaliyetleri sonucunda spontan veya reaktiflerin ilavesi ile açıklanan renk değişimi oluşur (API sistem, bioMérieux S.A., 2004).

3.2.10. Mikrodilüsyon yöntemi

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktının *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella enterica* türlerine karşı antimikrobiyal aktivitesi mikrodilüsyon yöntemi ile CLSI kriterleri doğrultusunda minimum inhibitör konsantrasyon (MİK) değerleri belirlenerek araştırılmıştır. Bakteriler -80°C 'de %10 gliserinli beyin-kalp infüzyon stok besiyerlerinden alınarak Mueller-Hinton agar besiyerinde 35°C 'de 24 saatte canlandırılmıştır.

Taze bakteri kolonilerinden serum fizyolojik ile yoğunlukları dansitometre cihazı ile 0,5 McFarland bulanıklığına eşit olacak bakteri süspansiyonu hazırlanıp son inokulum konsantrasyonu 5×10^5 cfu/ml olacak şekilde 1/100 oranında seyreltilmiştir. Mikroplaka kuyucuklarında katyon ekli Mueller-Hinton broth/KAMHB kullanılarak antimikrobiyal maddenin seri dilüsyonları hazırlanmıştır. Steril U tabanlı plaklara katyon ekli 50 µl MHB sıvı besiyeri konulmuştur. İlk kuyucuğa etken madde içeren çözeltiden 50 µl konulup ½ oranında seri sulandırılmaları yapılmıştır. Daha sonra etken madde içeren kuyucuklara, 50 µl bakteri süspansiyonu eklenip 35°C 'de 16-20 saat inkübe edilmiş ve gözle üreme görülmeyen en düşük antibiyotik konsantrasyonları MİK olarak saptanmıştır (CLSI. 2013).

3.2.11 Laktik asit bakterilerinin tanımlanması

Laktik asit bakterilerinin biyokimyasal tanımlanmasında API 50 CHL tanımlama kitleri kullanılmıştır. Besiyeri içinde test edilecek mikroorganizma ile bir süspansiyon hazırlanır ve stripteki her tüp bu bakteri süspansiyonu ile inoküle edilir. Fermentasyon testleri substratları sulandıran API 50 CHL Medium ile ekilir. 30°C'de 5 gün CO₂ ortam sağlayıcısı anaerocult C ile anaerobik jar içerisinde inkübasyona bırakılan plaklarda farklı görülen koloniler MRS agarda 30°C'de 24 saat inkübasyona bırakılarak alt kültür oluşturulur. Bu alt kültürden bir steril eküvyon yardımıyla bütün bakteriler alınarak ve tüp içinde yoğun bir süspansiyon (S) hazırlanır. Süspension Medium (5 ml) ampülüne süspansiyondan belli sayıda damlatarak 2 McFarland'a eşdeğer bulanıklık seviyesine sahip bir süspansiyon elde edilerek; bu sayıyı (n) kaydedilir. API 50 CHL Medium ampülüne damla sayısının iki katı kadar süspansiyon eklenip (yani 2 n kadar) API 50 CHL Medium ampülüne inoküle edilmiştir. Tüpler inoküle edilmiş API 50 CHL Medium ile doldurulur ve mineral yağ ile hava ile temaları kesildikten sonra 48 saat süreyle 30°C'de inkübasyona bırakılır (API sistem, bioMérieux S.A., 2002). 48 saatlik inkübasyon sonunda striplerde meydana gelen mevcut değişim Apiweb™ version: 1.2.1 ile tanımlanmıştır (API sistem, bioMérieux S.A., 2002).

Şekil 3.2. Laktik asit bakterinin API 50 CH kitlerinde inkübasyondan önceki renk görünümleri.



3.2.12 Maya tanımlanması

Maya küfün biyokimyasal tanımlanması API kitleri ile gerçekleştirilmiştir. API 20 C AUX stripi, dehidrate substratlar ihtiva eden 19 asimilasyon testinin performansını gösterebilen 20 küpülden meydana gelmektedir. Küpüller yarı-katı bir minimal madde ile inoküle edilir ve mayalar karbon kaynağı olarak her bir substratı kullanma kapasitesine sahip olduklarında çoğalabilirler. 25°C’de 5 gün inkübasyona bırakılan plaklarda farklı morfolojilerde görülen koloniler YGC agarda 25°C’de 24-48 saat inkübasyona bırakılarak alt kültür elde edilmiştir. Bu alt kültürden steril eküvyon ile kültürdeki bütün bakteriler alınarak API Suspension Medium 2 ml içerisinde Türbiditesi 2 McFarland’a eşdeğer bir süspansiyon hazırlanmıştır. Hazırlanan süspansiyondan API C Medium ampulüne 100 µl aktarılır. Küpüller API C Mediumda elde edilen süspansiyon ile doldurulduktan sonra 48-72 saat (± 6 saat) 29°C ± 2 °C 'de inkübe edilmiştir (API sistem, bioMérieux S.A., 2005).

Şekil 3.3. Mayaların API kitlerinde inkübasyondan önceki görünüşleri.



3.2.13 *Enterobacteriaceae* tanımlanması

VRBD agarda elde edilen kolonilerden altkültürde bir karakteristik koloni doğrulamak için seçilir ve API 20E kitleri ile biyokimyasal tanımlamaya geçilir. API 20 E stribi dehidrate substratlar içeren 20 mikrotüpten oluşmaktadır. Bu testler ortamın yeniden hazırlanmasını sağlayan bir bakteriyel süspansiyon ile inoküle edilir. İnkübasyon sırasında, metabolizma faaliyetleri neticesinde kendiliğinden ya da reaktiflerin eklenmesiyle renk değişimi gerçekleşmektedir (API sistem, bioMérieux S.A., 2006).

3.3 Duyusal Analizler

Örneklerin duyusal değerlendirmesi Alasalvar vd. (2001) tarafından kullanılan çizelgeye göre yapılmıştır. Her katılımcı 0'dan 3'e kadar dört basit tanımlayıcı kullanmıştır. 0'ın en kaliteli, 3'ün düşük kaliteyi temsil ettiği açıklanmıştır. Farklı özellikler için puanlar genel duyusal puanı belirleyecek şekilde toplanmıştır. Bu sistemde çok taze kalitede balık için sıfır (ya da sıfıra yakın) bozulan balıkta ise yüksek puanlar elde edilmektedir (Alasalvar vd., 2001). Kullanılan tablo şekil 1.'de gösterilmiştir. Temizlenmiş türler için modifikasyonlar yapılarak kullanılan tablo değerlendirmesinde toplam puan 11'e ulaştığında ürün bozuk olarak değerlendirilmiştir. Sardalya için ise Triqui and Bouchriti (2003) tarafından kullanılan sardalya QIM tablosu bazı modifikasyonlar gerçekleştirilerek kullanılmıştır. Bütün sardalya grupları için bozulma değeri 20, iç organları alınmış sardalya grupları için bozulma değeri 13 olarak belirtilmiştir.

Çizelge 3.1. Duyusal değerlendirme tablosu.

Değerlendirilen parametreler	Puanlama			
	0	1	2	3
Görünüş	Çok Parlak	Parlak	Az donuk	Donuk
Deri	Sıkı yada Elastik	Yumuşak		
Mukoza	Yok	Az kaygan	Kaygan	Çok kaygan
Sertlik	Pre-rigor	Rigor	Post-rigor	
<i>Gözler</i>				
Berraklık	Açık	Az Buğulu	Buğulu	
Biçim ^b	Normal	Yüzey Çökmüş	Çökmüş ya da Şişmiş	
İris	Görünür	Az Görünür	Görünmez	
Kan	Kan Yok	Az Kan	Kanlı	Çok Kanlı
<i>Solungaçlar</i>				
Renk ^a	Koyu Kırmızı	Kırmızı	Kahverengi	Koyu Kahverengi ya da Gri
Mukus	Yok	Az	Orta	Aşırı ya da Yapışkan

Değerlendirilen parametreler	Puanlama			
	0	1	2	3
Koku	Doğal	Balıksı	Bayat	Bozuk
<i>Karın</i>				
Renk Değişimi	Beyaz Pırlıtlı	Biraz Sarımsı	Sarı	Aşırı Sarı
Sıklık	Sıkı	Yumuşak	Çökmüş	Patlak
<i>Anal Bölge</i>				
Durum	Normal	Hafif Çatlak ve Kararma	Aşırı	
Koku	Taze	Doğal	Balıksı	Bozuk

Çizelge 3.2. Temizlenmiş çipura ve levrek için modifiye edilmiş duyuşal değerlendirme tablosu.

Değerlendirilen parametreler	Puanlama			
	0	1	2	3
Görünüş	Çok Parlak	Parlak	Az donuk	Donuk
Deri	Sıkı yada Elastik	Yumuşak		
Mukoza	Yok	Az kaygan	Kaygan	Çok kaygan
Sertlik	Pre-rigor	Rigor	Post-rigor	
<i>Gözler</i>				
Berraklık	Açık	Az Buğulu	Buğulu	
Biçim ^b	Normal	Yüzey Çökmüş	Çökmüş yada Şişmiş	
İris	Görünür	Az Görünür	Görünmez	
Kan	Kan Yok	Az Kan	Kanlı	Çok Kanlı
<i>Karın</i>				
Renk Değişimi	Beyaz Pırlıtlı	Biraz Sarımsı	Sarı	Aşırı Sarı

Çizelge 3.3. Sardalya için Kalite İndeks Metodu (QIM).

	Parametreler	Özellikler	Puanlama
Genel görünüş	Yüzey görünümü	Çok parlak, pırıltı	0
		Parlak	1
		Daha az parlak	2
		Az opak, mat	3
	Sertlik	Esnek (prerigor)	0
		Sıkı (rigor)	1
		Az sıkı	2
		Yumuşak	3
	Et sıklığı	Sıkı, elastik	0
		Sıkı, sert	1
	Parametreler	Özellikler	puanlama
		Daha az elastik	2
		Yumuşak	3
Gözler	Berraklık (kornea)	Belirgin, şeffaf	0
		Az donuk	1
		Donuk ya da kanlı	2
	İris	Siyah ve dairesel	0

		Siyah ve biçimsiz	1
		Gri ve biçimsiz, kanlı	2
	Şekil	Az konveks, normal	0
		Düz, yassı	1
		Konkav, çöktük	2
Kapak	Kanlılık	Yok (%0)	0
		Az (<%10)	1
		Biraz (<%50)	2
		Yaygın (>%50)	3
Solungaçlar	Renk	Kırmızı ya da koyu kırmızı	0
		Kahverengimsi kırmızı	1
		Rengi değişmiş (kahverengimsi)	2
	Koku	Deniz yosunu	0
		Az deniz yosunu	1
		Acı ya da tatlı	2
		Ransit yağ, amonyak ya da ekşi	3
Karın		Bozulmamış, sıkı	0
		Bozulmamış, yumuşak	1
		Çatlak, yumuşak	2

		Yırtılmış ya da kopmuş	3
		Toplam	0-26

Çizelge 3.4. Temizlenmiş sardalya türleri için modifiye edilmiş Kalite İndeks Metodu (QIM).

	Parametreler	Özellikler	Puanlama		
Genel görünüş	Yüzey görünümü	Çok parlak, pırıltı	0		
		Parlak	1		
		Daha az parlak	2		
		Az opak, mat	3		
Sertlik		Esnek (prerigor)	0		
		Sıkı (rigor)	1		
		Az sıkı	2		
		Yumuşak	3		
		Et sıklığı		Sıkı, elastik	0
				Sıkı, sert	1
Parametreler		Özellikler	Puanlama		
		Daha az elastik	2		
		Yumuşak	3		
Gözler	Berraklık (kornea)	Belirgin, şeffaf	0		

		Az donuk	1
		Donuk ya da kanlı	2
	İris	Siyah ve dairesel	0
		Siyah ve biçimsiz	1
		Gri ve biçimsiz, kanlı	2
	Şekil	Az konveks, normal	0
		Düz, yassı	1
		Konkav, çökük	2
Kapak	Kanlılık	Yok (%0)	0
		Az (<%10)	1
		Biraz (<%50)	2
		Yaygın (>%50)	3
		Toplam	0-20

3.4. Kimyasal Analizler

3.4.1 Toplam uçucu bazik azot (TVB-N) analizi

TVB-N analizi Malle and Poumeyrol'a (1989) göre gerçekleştirilmiştir. Bu yöntem doğrultusunda; 100 gr kıyma halindeki örneğe 200 ml (% 7,5) TCA eklenerek homojen hale getirilmiştir. Bu karışım filtre kağıdından erlene süzölmüştür. Kheldal tüpüne 25 ml süzöntü ve üzerine 6 ml %10'luk NaOH ilave edilir. İşlem sonrası elde edilecek destilat için erlene 10 ml %4'lük borik asit ilave edilir. Tüp cihazın sol tarafına, erlen ise cihazın sağ tarafına yerleştirilir. Gherdart – Vap 45 Distilasyon ünitesi açılır, distilasyon 1'e basılıp program numarası 6

seçilerek işlem başlatılır. Distilasyon işlemi 2 dk 9 sn'de gerçekleşmektedir. Distilasyon işlemi sonucunda erlende biriken destilatın rengi yeşildir. % 0,025 H₂SO₄ ile birkaç saniye titre edilerek ve rengin pembeye döndüğü an sarfiyat belirlenmiştir.

$$\text{TVB-N (mgN/100 gr)} = 14\text{g/mol} \times 0,025 \times 300 \times \text{sarfiyat} / 25 \text{ m}$$

3.4.2 Tiyobarbütirik Asit Reaktif Madde Ölçümü (TBARS)

Tiyobarbütirik asit analizi için Lemon (1975) metodu uygulanmıştır. Yaklaşık 15 g örneğin 15 ml 1:1 oranında karıştırılmış % 0.1 (w/v) propyl gallat ve % 0,1 (w/v) EDTA solüsyonu ile 15 saniye homojenizasyonu sağlandıktan sonra, 15 ml % 7.5'luk triklorasetik asit (w/v) solüsyonu ile 15 saniye 250 ml'lik eberbach karıştırıcıda (VWR International, West Chester, PA) homejenize edilmiştir. Elde edilen homojenat 20-25 µm'lik filtre kağıdından (Tip Q8; Fisher Scientific, Pittsburgh, PA) geçirilerek (Fisherbrand) elde edilen 5ml filtrat, 5 ml TBA reaktifi ile tüp içerisinde karıştırılmıştır. Vortekste karıştırılan tüpler önce 100°C su banyosunda 40 dk bekletilmiştir daha sonra ise soğumaya bırakılmıştır. Absorbans, 530 nm'de köre karşı okunmuştur. TBA değeri, 1,1,3,3, tetraethoksiopropan (TEP) standardı kullanılarak hesaplanmıştır. TBARS değeri ise mikromol malonaldehit/kg olarak ifade edilmiştir.

3.5 İstatistiksel Analizler

Bütün analizler 3 paralelli olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. İstatistiksel analiz, SPSS for Windows 16,0 programı kullanılarak yapılmıştır ve sonuçlar, ortalama ± standart sapma (SD) olacak şekilde verilmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Mikrobiyolojik Değerler

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem gördükten sonra strafor kutularda üzeri buzlanarak $2\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de depolanmış çipura, levrek ve sardalyanın, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (TAMB), psikrofil bakteri sayısı, mayaküf, *Enterobacteriaceae*, laktik asit bakterisi (LAB), *E.coli*, *S. aureus*, depolama periyodu boyunca 3 paralelli olarak takip edilmiş ve sonuçlar log cfu/g cinsinden verilmiştir.

4.1.1 Çipura toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (TAMB)

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile muamele edilerek buzda depolanan çipuranın toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Çipura toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	4,83±0,03 ^{a1}	4,07±0,07 ^{a2}	4,02±0,04 ^{a2}	4,58±0,01 ^{a3}	4,39±0,05 ^{a4}	4,06±0,01 ^{a2}
2. gün	4,94±0,00 ^{a1}	4,39±0,22 ^{b24}	4,62±0,03 ^{b25}	3,50±0,13 ^{b3}	4,22±0,08 ^{b4}	4,82±0,02 ^{b15}
4. gün	4,79±0,15 ^{a1}	5,67±0,06 ^{c2}	4,35±0,25 ^{b3}	4,29±0,04 ^{c3}	4,89±0,00 ^{c1}	5,05±0,05 ^{c1}
6. gün	7,09±0,10 ^{b1}	7,01±0,02 ^{d1}	6,22±0,05 ^{c2}	6,39±0,06 ^{d3}	6,47±0,03 ^{d3}	7,05±0,05 ^{d1}
8. gün			8,34±0,04 ^{d1}	7,74±0,06 ^{e2}	8,32±0,03 ^{e1}	

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu esnasında toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 6.günü ile 0. günü, 6. günü ile 2.Günü, 6. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 0. günü ve 2. günü, 0. günü ve 4. günü, 2. günü ve 4. günü değerleri arasında ise anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). İAK grubunun depolama periyodu boyunca toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; tüm depolama periyotları arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BL grubunun depolama periyodu boyunca toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 2.günü ve 4. günleri arasında anlamlı bir fark görülmez iken ($p>0,05$), depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0.günü ile 8.günü, 2.günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir etki görülmüştür ($p<0,05$). İAL grubunun depolama periyodu sırasında toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı göz önüne alındığında; 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir etki bulunmamıştır ($p<0,05$). BG grubunun depolama periyodu boyunca toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; tüm depolama periyotları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). İAG grubunun depolama periyodu boyunca toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; tüm depolama periyotları arasında anlamlı bir etki saptanmıştır ($p<0,05$).

0. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, BK ile İAG, İAK ile İAL, BL ile BG, İAL ile İAG arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). İAK ile BL ve İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). 2. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değişimleri değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark belirlenmiştir ($p<0,05$). İAK ile BL arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). 4. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayısındaki değişiklikler değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, İAK ile İAL, İAK ile BL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülürken ($p<0,05$), BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$). 6. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değişimleri değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BL ile İAL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir etki bulunurken ($p>0,05$), BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAL, BL ile BG, İAL ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir etki bulunmamıştır ($p<0,05$). 8. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayısındaki

değişimler değerlendirildiğinde; BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BL ile BG arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

4.1.2 Çipura psikrofil bakteri sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile muamele edilerek buzda depolanan çipuranın psikrofil bakteri sayısı sonuçları Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Çipura psikrofil bakteri sayısı (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	4,90±0,01 ^{a1}	4,75±0,05 ^{a1}	4,45±0,13 ^{a2}	4,81±0,02 ^{a1}	4,40±0,13 ^{a2}	4,72±0,02 ^{a1}
2. gün	5,12±0,05 ^{b1}	4,90±0,01 ^{b2}	4,85±0,03 ^{b23}	4,78±0,03 ^{a3}	4,77±0,01 ^{b3}	4,83±0,01 ^{b23}
4. gün	5,51±0,04 ^{c1}	5,82±0,04 ^{c2}	5,91±0,01 ^{c3}	5,86±0,01 ^{b23}	5,93±0,01 ^{c3}	5,93±0,02 ^{c3}
6. gün	7,46±0,03 ^{d1}	7,61±0,01 ^{d2}	6,71±0,02 ^{d3}	6,80±0,02 ^{c4}	6,80±0,01 ^{d4}	7,63±0,03 ^{d2}
8. gün			8,61±0,02 ^{e1}	7,87±0,03 ^{d2}	8,59±0,02 ^{e1}	

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı

değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). İAL grubunun depolama periyodu boyunca psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü arasında anlamlı bir fark görülmezken ($p>0,05$), 0.günü ile 4.günü, 0.günü ile 6.günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BG grubunun depolama periyodu boyunca psikrofil bakteri sayısı incelendiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı incelendiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$).

Bütün grupların 0. gün psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile İAL, BL ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, İAL ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). BK ile BL, BK ile BG, BL ile İAL, BG ile İAG, İAK ve BL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). Bütün grupların 2. gün psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAL arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). İAK ile BL, BL ile İAL, İAK ile İAG, BG ile İAG, BL ile BG, İAL ile İAG arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülürken ($p<0,05$), İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). Bütün grupların 8. gün psikrofil bakteri sayıları değerlendirildiğinde; BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$).

4.1.3 Çipura maya-küf sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile muamele edilerek buzda depolanan çipuranın maya-küf sonuçları çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Çipura maya-küf sayısı (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	2,55±0,16 ^{a1}	1,71±0,04 ^{a24}	2,09±0,06 ^{a2}	1,25±0,23 ^{a3}	1,65±0,09 ^{a34}	1,82±0,22 ^{a24}
2. gün	2,44±0,05 ^{ab14}	1,90±0,11 ^{a23}	2,11±0,06 ^{a12}	1,74±0,26 ^{ab3}	1,95±0,05 ^{ab23}	2,60±0,08 ^{b4}
4. gün	2,06±0,28 ^{b1}	1,94±0,31 ^{a1}	2,03±0,20 ^{a1}	2,00±0,20 ^{b1}	2,27±0,19 ^{b1}	2,34±0,29 ^{b1}
6. gün	3,06±0,10 ^{c12}	3,40±0,33 ^{b1}	2,79±0,15 ^{b2}	3,08±0,08 ^{c12}	3,39±0,12 ^{c1}	3,44±0,07 ^{c1}
8. gün			4,58±0,03 ^{c1}	4,04±0,07 ^{d2}	4,71±0,07 ^{d1}	

Harfler: grubun depolama periyodu süresince meydana gelen istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülürken ($p<0,05$), 0. günü ile 2.günü, 2. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülürken ($p<0,05$), 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 2. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile

8. günü arasında anlamlı bir fark görülürken ($p<0,05$), 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 2. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark gözlenirken ($p<0,05$), 0. günü ile 2. günü, 2. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark gözlenirken ($p<0,05$), 0. günü ile 2. günü, 2. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayıları incelendiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark bulunurken ($p<0,05$), 2. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Bütün grupların 0. gün maya-küf sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAL, BL ile İAL arasında anlamlı bir etki görülmüştür ($p<0,05$). İAK ile BL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir etki görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün maya-küf sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). BK ile BL, İAK ile BL, İAK ile İAL, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün maya-küf sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; İAK ile BL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 8. gün maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BL ile BG arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

4.1.4 Çipura *Enterobacteriaceae* sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan çipuranın *Enterobacteriaceae* sonuçları çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Çipura *Enterobacteriaceae* sayısı (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	1,50±0,17 ^{a1}	1,53±0,20 ^{a1}	1,47±0,47 ^{a1}	1,10±0,17 ^{a1}	1,51±0,07 ^{a1}	1,30±0,30 ^{a1}
2. gün	2,57±0,04 ^{b1}	2,42±0,05 ^{b1}	2,39±0,12 ^{bc1}	2,31±0,26 ^{b1}	2,63±0,03 ^{b1}	2,56±0,08 ^{b1}
4. gün	2,68±0,03 ^{bc1}	2,48±0,02 ^{b12}	2,30±0,13 ^{b2}	2,40±0,03 ^{b23}	2,68±0,07 ^{bc1}	2,58±0,11 ^{b13}
6. gün	2,84±0,05 ^{c1}	2,81±0,08 ^{c1}	2,81±0,03 ^{bc1}	2,68±0,11 ^{bc1}	2,71±0,03 ^{bc1}	2,77±0,04 ^{b1}
8. gün			2,94±0,00 ^{c1}	2,85±0,05 ^{c12}	2,81±0,04 ^{c2}	

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 2. günü ile 4. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 2. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 4. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü

ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı incelendiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Bütün grupların 0. gün *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, İAK ile BL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün *Enterobacteriaceae* sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir etki görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 8. gün *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; BL ile BG arasında anlamlı bir etki görülmüştür ($p<0,05$).

4.1.5 Çipura laktik asit bakterisi (LAB) sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan çipuranın laktik asit sonuçları çizelge 4.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Çipura laktik asit bakteri sayısı (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a
2. gün	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a
4. gün	1,81±0,07 ^{b12}	1,85±0,36 ^{b12}	1,30±0,30 ^{b1}	1,35±0,38 ^{b1}	2,14±0,20 ^{b2}	2,44±0,05 ^{b2}
6. gün	2,01±0,02 ^{c12}	2,04±0,09 ^{b1}	1,88±0,03 ^{c2}	1,93±0,02 ^{c12}	2,80±0,04 ^{c3}	2,87±0,03 ^{c3}
8. gün			2,63±0,04 ^{d1}	2,65±0,07 ^{d1}	3,90±0,05 ^{d2}	

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

BK grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakterisi sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05). 0. günü ile 2. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir (p>0,05). İAK grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakterisi sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir (p<0,05). 0. günü ile 2. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p>0,05). BL grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05). 0. günü ile 2. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir (p>0,05). İAL grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile

6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$). 0. günü ile 2. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$). 0. günü ile 2. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

Bütün grupların depolamanın 0. günü ve 2. günü laktik asit bakteri sayısı < 1 log cfu/g olarak bulunduğundan istatistiksel olarak mevcut çalışmada kullanılan testler ile yorumlanamamıştır. Bütün grupların 4. gün laktik asit bakteri sayısı incelendiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir etki görülmemiştir ($p > 0,05$). BL ile BG, İAL ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$). Bütün grupların 6. gün laktik asit bakteri sayısı incelendiğinde; BK ile BG, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$). BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$). Bütün grupların 8. gün laktik asit bakteri sayısı incelendiğinde; BL ile İAL arasında anlamlı bir etki görülmemiştir ($p > 0,05$). BL ile BG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p < 0,05$).

E. coli sayısı sadece BK grubunda depolama periyodunun 0. gününde 0,66 log cfu/g olarak bulunmuştur. BK grubunda depolamanın 2. 4. ve 6. günlerinde < 1 log cfu/g olarak gözlenmiştir. İAK, BL, İAL, BG ve İAG gruplarında depolama periyodu süresince < 1 log cfu/g olarak sayılabilir limitlerin altında kalmıştır.

4.1.6 Levrek toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan levreğin TAMB sonuçları çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Levrek toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (log cfu/g)

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	4,43±0,06 ^{a1}	3,81±0,03 ^{a2}	3,45±0,02 ^{a3}	3,19±0,05 ^{a4}	4,20±0,05 ^{a5}	3,80±0,08 ^{a2}
2. gün	4,90±0,01 ^{b1}	5,01±0,02 ^{b1}	4,86±0,02 ^{b1}	5,06±0,04 ^{b1}	4,13±0,10 ^{a2}	4,31±0,22 ^{b2}
4. gün	4,84±0,13 ^{b1}	4,53±0,50 ^{b1}	4,34±0,36 ^{c1}	4,59±0,15 ^{c1}	4,72±0,22 ^{b1}	4,80±0,14 ^{c1}
6. gün	6,30±0,03 ^{c1}	6,20±0,05 ^{c13}	5,94±0,02 ^{d2}	5,95±0,01 ^{d2}	6,15±0,10 ^{c34}	6,04±0,04 ^{d24}
8. gün	7,48±0,04 ^{d1}	7,08±0,07 ^{d2}	6,60±0,12 ^{e3}	6,53±0,12 ^{e3}	7,08±0,02 ^{d2}	7,07±0,03 ^{e2}
10. gün			8,11±0,13 ^{f1}	8,09±0,19 ^{f1}		

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunda depolama periyodu süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 2. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 2. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü

ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü arasında ise anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

Bütün grupların 0. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). Bütün grupların 2. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile BG, İAK ile İAG, BL ile BG, İAL ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile BL, İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir etki görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir etki görülmüştür ($p<0,05$). BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 8. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL arasında anlamlı bir etki görülmüştür ($p<0,05$). İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 10. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı

değerlendirildiğinde; BL ile İAL arasında anlamlı bir etki gözlenmemiştir ($p>0,05$).

4.1.7 Levrek psikrofil bakteri sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan levreğin psikrofil sonuçları çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Levrek psikrofil bakteri sonuçları (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	4,69±0,01 ^{a1}	3,93±0,02 ^{a2}	3,85±0,00 ^{a3}	3,78±0,01 ^{a4}	3,85±0,01 ^{a3}	3,78±0,02 ^{a4}
2. gün	5,10±0,10 ^{b1}	5,78±0,01 ^{b2}	5,01±0,02 ^{b14}	5,72±0,02 ^{b2}	4,88±0,03 ^{b3}	4,91±0,00 ^{b34}
4. gün	5,25±0,06 ^{c1}	5,05±0,09 ^{c2}	5,45±0,01 ^{c3}	5,03±0,11 ^{c2}	5,57±0,03 ^{c3}	5,06±0,05 ^{c2}
6. gün	6,86±0,01 ^{d1}	6,78±0,01 ^{d1}	6,64±0,03 ^{d2}	6,65±0,07 ^{d2}	6,79±0,02 ^{d1}	6,77±0,00 ^{d1}
8. gün	7,85±0,01 ^{e1}	7,78±0,02 ^{e14}	7,30±0,01 ^{e2}	7,00±0,06 ^{e3}	7,77±0,01 ^{e4}	7,74±0,02 ^{e4}
10. gün			8,59±0,02 ^{f1}	8,41±0,10 ^{f2}		

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2.

günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 0. gün ile 8. gün, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

Bütün grupların 0. gün psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Bütün grupların 2. gün psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAG, BL ile İAL, arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile BL, İAK ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile BG, İAK ile BL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). İAK ile İAL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile BL, BK ile İAL, İAK ile BL, İAK ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile BG, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir etki görülmemiştir

($p>0,05$). Bütün grupların 8. gün psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülürken ($p<0,05$), BK ile İAK, İAK ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir etki görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 10. gün psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BL ile İAL arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

4.1.8 Levrek maya-küf sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan levreğin maya-küf sonuçları çizelge 4.8'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Levrek maya-küf sayısı (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	2,35±0,10 ^{a1}	2,13±0,08 ^{a13}	1,58±0,11 ^{a2}	1,76±0,12 ^{a2}	2,10±0,05 ^{a13}	2,04±0,11 ^{a3}
2. gün	2,17±0,11 ^{a1}	2,58±0,08 ^{a1}	2,09±0,43 ^{a1}	2,63±0,12 ^{b1}	2,10±0,27 ^{a1}	2,22±0,19 ^{a1}
4. gün	1,89±0,11 ^{a12}	2,54±0,39 ^{a1}	1,69±0,27 ^{a2}	1,86±0,15 ^{a12}	2,38±0,35 ^{a12}	2,30±0,18 ^{a12}
6. gün	3,12±0,42 ^{b1}	2,72±0,26 ^{a12}	2,90±0,38 ^{b1}	2,03±0,06 ^{a2}	3,02±0,24 ^{b1}	2,88±0,09 ^{b1}
8. gün	3,44±0,36 ^{b1}	4,81±0,06 ^{b2}	3,76±0,10 ^{c13}	3,65±0,04 ^{c13}	4,75±0,09 ^{c2}	4,02±0,11 ^{c3}
10. gün			4,10±0,25 ^{c1}	3,94±0,18 ^{c1}		

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü

ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 2. günü ile 4. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 2. günü ile 4. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark izlenmiştir ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 2. günü ile 4. günü arasında ise anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark izlenmiştir ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 2. günü ile 4. günü arasında ise anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Bütün grupların 0. gün maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; BK ile BL, BK ile İAL, İAK ile BL, İAK ile İAL arasında anlamlı bir etki gözlenmiştir ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile BG, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark

görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; İAK ile BL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAL, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile BL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 8. gün maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile BL, BK ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 10. gün maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; BL ile İAL arasında anlamlı bir etki görülmemiştir ($p>0,05$).

4.1.9 Levrek *Enterobacteriaceae* sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan levreğin *Enterobacteriaceae* sonuçları çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Levrek *Enterobacteriaceae* sayısı (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a
2. gün	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a
4. gün	1,65±0,56 ^{bc12}	2,36±0,19 ^{b1}	0,56±0,97 ^{ab23}	0,76±0,68 ^{ab123}	0,33±0,57 ^{a23}	<1 ^{a3}
6. gün	1,20±0,17 ^{b1}	1,15±0,27 ^{c1}	0,33±0,57 ^{a1}	0,43±0,75 ^{a1}	1,48±0,42 ^{b1}	1,02±0,91 ^{a1}
8. gün	2,25±0,22 ^{c1}	1,98±0,02 ^{b12}	1,80±0,13 ^{bc23}	1,58±0,11 ^{bc3}	2,20±0,06 ^{b1}	2,23±0,03 ^{b1}
10. gün			2,65±0,17 ^{c1}	2,52±0,11 ^{c1}		

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

BK grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05). 0. günü ile 2. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir (p>0,05). İAK grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05). 0. günü ile 2. günü, 4. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir (p>0,05). BL grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05). 0. günü ile 2.

günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). Depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 2. günü ile 4. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Bütün gruplar 0. gün ve 2. gün <1 log cfu/g seviyesinde kaldığından dolayı istatistiksel hesaplama gerçekleştirilememiştir. Bütün grupların 4. gün *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; İAK ile BL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 8. gün *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; BK ile BL, BK ile İAL, İAK ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 10. gün *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; BL ile İAL arasında anlamlı bir etki görülmemiştir ($p>0,05$).

4.1.10 Levrek *Escherichia coli* sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan levreğin *E. coli* sonuçları çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Levrek *E. coli* sayısı (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a
2. gün	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a	<1 ^a
4. gün	1,35±0,31 ^{bc1}	1,09±0,95 ^{ab1}	0,43±0,75 ^{ab1}	0,33±0,57 ^{a1}	1,83±0,23 ^{bc1}	1,20±1,04 ^{ab1}
6. gün	0,82±0,75 ^{ab1}	0,76±0,68 ^{ab1}	0,33±0,57 ^{a1}	0,33±0,57 ^{a1}	1,53±0,27 ^{b1}	0,33±0,57 ^{a1}
8. gün	2,15±0,04 ^{c1}	1,89±0,11 ^{b12}	1,61±0,53 ^{bc12}	1,38±0,35 ^{b2}	2,14±0,08 ^{c1}	2,23±0,01 ^{b1}
10. gün			2,34±0,05 ^{c1}	2,48±0,05 ^{c2}		

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

BK grubunun depolama periyodu süresince *E. coli* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05). 0. günü ile 2. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir (p>0,05). İAK grubunun depolama periyodu süresince *Escherichia coli* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6.

günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince *E. coli* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince *E. coli* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince *E. coli* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). Depolamanın 0. günü ile 2. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü arasında ise anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince *E. coli* sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü arasında ise anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Tüm gruplar 0. gün ve 2. gün <1 log cfu/g olarak tespit edildiğinden istatistiksel hesaplama gerçekleştirilememiştir. Bütün grupların 4. gün *E. coli* sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün *E. coli* sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 8. gün *E. coli* sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). İAL ile İAG arasında anlamlı bir fark izlenmiştir ($p<0,05$). Bütün grupların 10. gün *E. coli* sayısı değerlendirildiğinde; BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$).

4.1.11 Levrek laktik asit bakterisi sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan levreğin laktik asit bakterisi sonuçları çizelge 4.11'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Levrek laktik asit bakterisi sayısı (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	1,87±0,06 ^{a1}	2,05±0,09 ^{a1}	0,76±0,68 ^{a2}	1,28±0,48 ^{ac12}	1,84±0,15 ^{a1}	1,95±0,24 ^{a1}
2. gün	2,07±0,03 ^{a1}	2,34±0,07 ^{b1}	0,66±0,57 ^{a2}	2,30±0,30 ^{bd1}	1,68±0,08 ^{a1}	2,03±0,15 ^{a1}
4. gün	2,43±0,15 ^{b1}	2,10±0,06 ^{a1}	1,10±0,17 ^{ab23}	0,33±0,57 ^{a2}	1,89±0,15 ^{a13}	2,04±0,29 ^{a1}
6. gün	3,49±0,10 ^{c1}	2,81±0,08 ^{c2}	2,14±0,15 ^{b3}	1,68±0,21 ^{bc4}	3,35±0,04 ^{b15}	3,08±0,07 ^{b25}
8. gün	4,71±0,03 ^{d1}	4,42±0,07 ^{d2}	3,57±0,09 ^{c3}	3,21±0,18 ^{d4}	4,59±0,02 ^{c12}	4,09±0,05 ^{c5}
10. gün			4,52±0,22 ^{c1}	4,34±0,12 ^{e1}		

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

BK grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakterisi sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05). 0. günü ile 2. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir (p>0,05). İAK grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakterisi sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark

görülmüştür ($p<0,05$). 0. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 2. günü ile 4. günü, 4. günü ile 6. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark izlenmiştir ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 2. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; depolamanın depolamanın 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark izlenmiştir ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 2. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$).

Bütün grupların 0. gün laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile BL, İAK ile BL, BL ile BG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile BL, İAK ile BL, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile BL, BK ile İAL, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAL ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile BG, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, İAK ile BL, İAK ile İAL, BL ile İAL

arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile BG, İAK ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 8. gün laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile BG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 10. gün laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; BL ile İAL arasında anlamlı bir etki gözlenmemiştir ($p>0,05$).

4.1.12 Sardalya toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (TAMB)

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan sardalyanın toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı sonuçları çizelge 4.12'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Sardalya toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	4,88±0,03 ^{a1}	4,69±0,07 ^{a1}	3,35±0,07 ^{a2}	3,19±0,09 ^{a2}	4,24±0,22 ^{a3}	4,16±0,15 ^{a3}
2. gün	5,23±0,08 ^{b1}	5,18±0,12 ^{b1}	5,01±0,02 ^{b1}	5,02±0,02 ^{b1}	5,21±0,08 ^{b1}	5,11±0,10 ^{b1}
4. gün	6,88±0,02 ^{c1}	6,27±0,02 ^{c2}	6,32±0,02 ^{c2}	6,01±0,02 ^{c3}	6,89±0,01 ^{c1}	6,25±0,05 ^{c2}
6. gün	7,33±0,05 ^{d1}	7,89±0,01 ^{d2}	7,39±0,06 ^{d14}	7,06±0,05 ^{d3}	7,48±0,04 ^{d4}	7,84±0,00 ^{d2}

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile

4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

Bütün grupların 0. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları değerlendirildiğinde; BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). Bütün grupların 2. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). Bütün grupların 6. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile İAL, İAK ile İAL, BL ile İAL, BK ile BG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). İAK ile BL arasında anlamlı bir etki görülmemiştir ($p>0,05$).

4.1.13 Sardalya psikrofil bakteri sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan sardalyanın psikrofil bakteri sonuçları çizelge 4.13'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Sardalya psikrofil bakteri sayısı (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	4,88±0,01 ^{a1}	4,50±0,10 ^{a2}	3,50±0,03 ^{a3}	3,24±0,06 ^{a4}	3,69±0,01 ^{a5}	3,57±0,03 ^{a35}
2. gün	5,68±0,08 ^{b1}	5,40±0,09 ^{b2}	5,37±0,04 ^{b2}	5,34±0,04 ^{b2}	5,40±0,10 ^{b2}	5,40±0,05 ^{b2}
4. gün	6,94±0,02 ^{c1}	6,72±0,04 ^{c2}	6,85±0,01 ^{c34}	6,82±0,01 ^{c34}	6,88±0,02 ^{c13}	6,80±0,02 ^{c4}
6. gün	7,70±0,46 ^{d1}	7,69±0,04 ^{d1}	7,78±0,01 ^{d1}	7,78±0,06 ^{d1}	7,86±0,01 ^{d1}	7,88±0,01 ^{d1}

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

BK grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05). İAK grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir (p<0,05). BL grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05). İAL grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir (p<0,05). BG grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05). İAG grubunun depolama periyodu süresince psikrofil bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05).

Bütün grupların 0. gün psikrofil bakteri sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, İAK ile BL, İAK ile İAL, BL ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). Bütün grupların 2. gün psikrofil bakteri sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün psikrofil bakteri sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, İAK ile İAL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile BG, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün psikrofil bakteri sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, İAK ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAG arasında anlamlı bir etki bulunmamaktadır ($p>0,05$).

4.1.14 Sardalya *Enterobacteriaceae* sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan sardalyanın *Enterobacteriaceae* bakteri sonuçları çizelge 4.14'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. Sardalya *Enterobacteriaceae* sayısı (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	2,56±0,21 ^{a1}	1,53±0,20 ^{a2}	0,49±0,84 ^{a3}	<1 ^{a3}	<1 ^{a3}	<1 ^{a3}
2. gün	2,45±0,52 ^{a1}	1,10±0,17 ^{b12}	0,43±0,75 ^{a2}	1,69±0,73 ^{b12}	1,25±0,23 ^{b12}	1,57±0,17 ^{b12}
4. gün	2,13±0,48 ^{a1}	1,51±0,07 ^{a12}	1,86±0,15 ^{ab12}	1,48±0,19 ^{b12}	0,86±0,80 ^{ab2}	1,61±0,15 ^{b12}
6. gün	3,09±0,20 ^{a1}	3,05±0,09 ^{c1}	3,01±0,02 ^{b1}	1,66±0,57 ^{b2}	2,64±0,05 ^{c1}	1,46±0,15 ^{b2}

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 0. gün ile 4. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 2. gün ile 4. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince *Enterobacteriaceae* sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$).

Bütün grupların 0. gün *Enterobacteriaceae* sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün *Enterobacteriaceae* sayıları değerlendirildiğinde; BK ile BL arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün *Enterobacteriaceae* sayıları değerlendirildiğinde; BK ile BG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün *Enterobacteriaceae* sayıları değerlendirildiğinde; İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile BL, BK ile BG, İAL ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$).

4.1.15 Sardalya maya-küf sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan sardalyanın maya-küf bakterisi sonuçları çizelge 4.15’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Sardalya maya-küf sayısı (log cfu/g).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	2,47±0,22 ^{a1}	2,60±0,14 ^{a1}	2,20±0,17 ^{a1}	2,35±0,31 ^{a1}	2,69±0,34 ^{a1}	2,40±0,17 ^{a1}
2. gün	2,15±0,09 ^{a1}	3,47±0,41 ^{b2}	3,20±0,29 ^{b2}	2,25±0,23 ^{a1}	3,17±0,17 ^{a2}	3,77±0,26 ^{b2}
4. gün	3,36±0,10 ^{b1}	3,38±0,13 ^{b1}	3,87±0,09 ^{c2}	3,85±0,09 ^{b2}	3,95±0,04 ^{b2}	4,23±0,33 ^{bc2}
6. gün	3,47±0,09 ^{b1}	4,37±0,12 ^{c23}	3,45±0,04 ^{bc1}	4,25±0,15 ^{b2}	3,78±0,22 ^{b1}	4,68±0,18 ^{c3}

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

BK grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir (p<0,05). 0. gün ile 2. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir (p>0,05). İAK grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir (p<0,05). 2. gün ile 4. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir (p>0,05). BL grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir (p<0,05). 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir (p>0,05). İAL grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir (p<0,05). BG grubunun

depolama periyodu süresince maya-küf sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 0. gün ile 2. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince maya-küf sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark izlenmiştir ($p<0,05$).

Bütün grupların 0. gün maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, İAK ile BL, İAK ile İAL, BL ile İAL, BK ile BG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, İAK ile İAL, BL ile İAL, BK ile BG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; BK ile BL, İAK ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BK ile İAK, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BK ile BL, İAK ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$).

4.1.16 Sardalya laktik asit bakteri sayısı

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan sardalyanın laktik asit bakteri sonuçları çizelge 4.16'da gösterilmiştir

Çizelge 4.16. Sardalya laktik asit bakteri sayısı (log cfu/g)

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	2,25±0,11 ^{a1}	1,86±0,49 ^{ab13}	1,10±0,17 ^{a2}	1,30±0,30 ^{a23}	1,40±0,17 ^{a23}	1,79±0,17 ^{a12}
2. gün	2,46±0,03 ^{a1}	1,71±0,12 ^{a2}	2,37±0,03 ^{b1}	2,45±0,02 ^{b1}	1,79±0,04 ^{b2}	3,23±0,06 ^{b3}
4. gün	3,58±0,04 ^{b1}	2,54±0,35 ^{b2}	3,38±0,14 ^{c1}	2,35±0,31 ^{b2}	2,49±0,15 ^{c2}	2,41±0,20 ^{c2}
6. gün	4,24±0,22 ^{c1}	4,21±0,07 ^{c1}	4,62±0,03 ^{d2}	4,08±0,13 ^{c1}	3,38±0,15 ^{d3}	3,38±0,08 ^{b3}

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 0. gün ile 2. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark gözlenmektedir ($p<0,05$). 2. gün ile 4. gün arasında anlamlı bir fark gözlenmemektedir ($p>0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince laktik asit bakteri sayısı değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$).

Bütün grupların 0. gün laktik asit bakteri sayıları değerlendirildiğinde; BK ile BL, BK ile BG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BK ile İAK, İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün laktik asit bakterisi sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, İAK ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BK ile BL, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün laktik asit bakterisi sayıları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BL ile İAL, BK ile BG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BK ile BL, İAK ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün laktik asit bakterisi sayıları değerlendirildiğinde; BK ile BL, BL ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BK ile İAK, İAK ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark gözlenmemektedir ($p>0,05$).

4.1.17. *Staphylococcus aureus* sayısı

Çipura, levrek ve sardalyanın kontrol grupları, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile muamele edilmiş gruplarda *S. aureus* sayısı sayılabilir limitlerin altında ($<1 \log \text{cfu/g}$) olarak tespit edilmiştir.

4.1.18. *Salmonella spp.* aranması

Çipura, levrek ve sardalyanın kontrol grupları lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile muamele edilmiş gruplarda *Salmonella spp.* tespit edilememiştir.

4.1.19 *Listeria monocytogenes* aranması

Çipura, levrek ve sardalyanın kontrol grupları, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile muamele edilmiş gruplarda *L. monocytogenes* tespit edilememiştir.

4.1.20 Mikrodilüsyon sonuçları

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktının minimum inhibasyon konsantrasyon analizi *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* ve *Listeria monocytogenes*'in standart suşları ile gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 4.17. Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktının MİK değerleri

	Lizozim	<i>Ginkgo biloba</i> ekstraktı
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	64 mg/ml	4 mg/ml
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	32 mg/ml	64 mg/ml
<i>Salmonella enterica</i> RSKK 04059	64 mg/ml	64 mg/ml
<i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 19111	8 mg/ml	16 mg/ml

4.1.21 Laktik asit bakterilerinin tanımlanması

Laktik asit bakterilerinin biyokimyasal identifikasyonu için API 50 CHL tanımlama kitleri kullanılmıştır. Çipura, levrek ve sardalyada depolama süresince yapılan analizlerde 3 farklı morfolojide bulunan laktik asit bakterilerinin aynı türe ait olduğu gözlenmiştir. Çalışma süresince tanımlanan laktik asit bakterilerinin *Carnobacterium divergens* (%99,9) olduğu ortaya konmuştur.

4.1.22 Maya tanımlanması

Mayaların biyokimyasal identifikasyonu için API 20 C AUX tanımlama kitleri kullanılmıştır. Çipura, levrek ve sardalyada depolama süresince yapılan analizlerde 7 farklı morfolojide maya türü tespit edilmiş olup bunların sadece üçünün farklı tür olduğu gözlemlenmiştir. Tanımlanan türler *Candida famata* (%99,5), *Candida zeylanoides* (%99,9) ve *Candida guilliermondii* (%93,3)'dir. Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile muamele edilen çipura, levrek ve sardalyanın *Candida guilliermondii* (%93,3) sayısında azalma meydana görülmüştür.

4.1.23 *Enterobacteriaceae* tanımlanması

Enterobacteriaceae biyokimyasal identifikasyonu için API 20E tanımlama kitleri kullanılmıştır. *Enterobacteriaceae* tanımlaması neticesinde tüm gruplarda tek tür olarak *Klebsiella pneumoniae* spp. *ozaenae* gözlenmiştir.

4.2 Duyusal Analizler

4.2.1 Çipura duyusal analiz sonuçları

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan çipuranın duyusal analiz sonuçları Çizelge 4.18’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.18. Çipura duyusal analiz sonuçları.

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	3,00±0,70 ^{a12}	1,80±0,83 ^{a13}	3,20±0,83 ^{a2}	1,60±0,54 ^{a3}	2,20±0,44 ^{a23}	2,00±0,70 ^{a23}
2. gün	7,00±1,58 ^{b1}	4,80±0,83 ^{b23}	5,80±0,83 ^{b12}	3,20±0,83 ^{b3}	6,00±0,70 ^{b12}	5,00±0,70 ^{b23}
4. gün	13,8±1,64 ^{c1}	7,40±1,14 ^{c23}	9,00±0,70 ^{c2}	6,40±0,89 ^{c3}	8,40±0,54 ^{c23}	8,20±0,83 ^{c23}
6. gün	22,4±1,14 ^{d1}	11,8±0,83 ^{d2}	15,20±0,83 ^{d3}	8,00±0,70 ^{d4}	14,60±0,54 ^{d3}	11,60±1,14 ^{d2}
8. gün			21,80±1,30 ^{e1}	11,20±0,83 ^{e2}	21,60±1,14 ^{e1}	

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

BK grubunun depolama periyodu süresince duyusal analiz puanları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir (p<0,05). İAK grubunun depolama periyodu süresince duyusal analiz puanları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir (p<0,05). BL grubunun depolama periyodu süresince duyusal analiz puanları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü

ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$).

Bütün grupların 0. gün duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; İAK ile BL, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile İAL, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile BL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). İAK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). İAK ile İAG, BL ile BG arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 8. gün duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; BL ile İAL arasında anlamlı bir etki görülmüştür ($p<0,05$). BL ile BG arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

4.2.2 Levrek duyusal analiz sonuçları

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan levrek duyusal analiz sonuçları çizelge 4.19'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. Levrek duyusal analiz sonuçları.

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	2,60±0,54 ^{a12}	1,60±0,54 ^{a1}	3,00±0,70 ^{a2}	2,20±0,83 ^{a12}	2,80±0,44 ^{a23}	1,80±0,44 ^{a13}
2. gün	6,00±0,70 ^{b1}	3,00±0,70 ^{a2}	5,40±0,54 ^{b1}	3,40±0,54 ^{a2}	6,20±0,44 ^{b1}	2,60±0,54 ^{a2}
4. gün	10,00±0,70 ^{c1}	6,20±0,44 ^{b2}	7,80±0,83 ^{c34}	5,00±0,70 ^{b2}	9,00±0,70 ^{c14}	6,00±0,70 ^{b2}
6. gün	15,60±0,54 ^{d1}	8,00±0,70 ^{c2}	10,80±0,83 ^{d3}	6,20±0,83 ^{b4}	14,00±0,70 ^{d5}	6,80±0,44 ^{b24}
8. gün	22,20±0,83 ^{e1}	12,20±0,83 ^{d2}	16,20±0,83 ^{e3}	8,20±0,44 ^{c4}	20,60±0,54 ^{e5}	11,60±0,89 ^{c2}
10. gün			21,40±0,89 ^{f1}	11,60±0,89 ^{d2}		

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince duyusal analiz puanları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince duyusal analiz puanları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). Depolamanın 0. günü ile 2.

günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görölmektedir ($p<0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görölmektedir ($p<0,05$). Depolamanın 0. günü ile 2. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görölmemektedir ($p>0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görölmüştür ($p<0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark izlenmiştir ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 4. günü ile 6. günü arasında ise anlamlı bir fark görölmemektedir ($p>0,05$).

Bütün grupların 0. gün duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; İAK ile BL arasında anlamlı bir fark görölmektedir ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görölmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile İAL, İAK ile BL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görölmektedir ($p<0,05$). BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görölmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, İAK ile BL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görölmektedir ($p<0,05$). BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile BG arasında anlamlı bir fark görölmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görölmektedir ($p<0,05$). İAK ile İAG, İAL ile İAG arasında ise anlamlı bir fark görölmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 8. gün duyuşal analiz

puanları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile İAL, BK ile BG, İAK ile BL, İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). İAK ile İAG arasında ise anlamlı bir fark izlenmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 10. gün duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; BL ile İAL arasında anlamlı bir etki görülmektedir ($p<0,05$).

4.2.3 Sardalya duyuşal analiz sonuçları

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan sardalyanın duyuşal analiz sonuçları çizelge 4.20’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.20. Sardalya duyuşal analiz sonuçları.

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	4,00±0,70 ^{a1}	2,80±0,44 ^{a23}	4,00±0,70 ^{a1}	2,40±0,54 ^{a2}	3,60±0,54 ^{a13}	2,60±0,54 ^{a23}
2. gün	9,40±0,54 ^{b1}	4,20±0,44 ^{b2}	8,80±0,83 ^{b1}	4,60±0,54 ^{b2}	9,00±0,70 ^{b1}	4,00±0,70 ^{b2}
4. gün	16,80±0,83 ^{c1}	8,60±0,54 ^{c2}	15,2±0,83 ^{c3}	8,20±0,83 ^{c2}	16,20±0,83 ^{c13}	8,40±0,54 ^{c2}
6. gün	23,60±0,54 ^{d1}	13,60±0,54 ^{d2}	21,2±0,83 ^{d3}	13,4±0,89 ^{d2}	22,60±0,54 ^{d13}	13,20±0,83 ^{d2}

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince duyuşal analiz puanları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile

6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark gözlenmektedir ($p<0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince duyuşal analiz puanları değeriendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görölmektedir ($p<0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince duyuşal analiz puanları değeriendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görölmektedir ($p<0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince duyuşal analiz puanları değeriendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görölmektedir ($p<0,05$).

Bütün grupların 0. gün duyuşal analiz puanları değeriendirildiğinde; BK ile İAK, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark gözlenmektedir ($p<0,05$). BK ile BL, İAK ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görölmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün duyuşal analiz puanları değeriendirildiğinde; BK ile İAK, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görölmektedir ($p<0,05$). BK ile BL, İAK ile İAL, BK ile BG, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görölmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün duyuşal analiz puanları değeriendirildiğinde; BK ile İAK, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görölmektedir ($p<0,05$). İAK ile İAL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görölmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün duyuşal analiz puanları değeriendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görölmektedir ($p<0,05$). İAK ile İAL, İAK ile İAG, BK ile BG arasında anlamlı bir fark görölmemektedir ($p>0,05$).

4.3 Kimyasal Değerler

4.3.1 Çipura TVB-N sonuçları

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan ipuranın TVB-N sonuçları izelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Çipura TVB-N sonuçları (mg 100g⁻¹).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	18,17±0,36 ^{a1}	18,62±0,72 ^{a12}	21,28±0,72 ^{a23}	16,55±1,10 ^{a1}	20,98±0,83 ^{a23}	23,49±1,65 ^{a3}
2. gün	20,09±0,41 ^{b12}	21,13±0,55 ^{a123}	22,16±1,25 ^{ab13}	19,21±1,10 ^{b2}	21,42±0,75 ^{a123}	23,05±0,72 ^{a3}
4. gün	23,94±0,72 ^{c12}	26,89±1,82 ^{b1}	24,97±0,20 ^{ab13}	20,98±1,10 ^{b2}	23,34±1,50 ^{ab23}	24,23±0,41 ^{a13}
6. gün	25,41±1,10 ^{c1}	28,66±1,10 ^{b2}	26,00±0,91 ^{b1}	24,67±0,55 ^{c1}	24,67±0,75 ^{b1}	24,53±0,20 ^{a1}
8. gün			26,6±3,31 ^{b1}	28,96±0,41 ^{d1}	25,41±1,10 ^{b1}	

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir (p<0,05).

BK grubunun depolama periyodu süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmektedir (p<0,05). İAK grubunun depolama periyodu süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir (p<0,05). Depolamanın 0. günü ile 2. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir (p>0,05). BL grubunun depolama periyodu süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir (p<0,05). Depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir (p>0,05). İAL grubunun depolama periyodu süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın

0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Depolamanın 2. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 2. günü ile 4. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında ise anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında ise anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Bütün grupların 0. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAG, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile İAK, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; İAL ile İAG, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BG ile İAG İAG arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; İAK ile İAL, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile BG, İAK ile İAG, BL ile BG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, İAK ile İAL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). BK ile BL, BK ile BG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Bütün grupların 8. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; BL ile İAL, BL ile BG arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$).

4.3.2 Çipura TBARS Sonuçları

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan çipuranın TBARS sonuçları çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Çipura TBARS sonuçları ($\mu\text{mol } 100\text{g}^{-1}$).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	0,11±0,0 ^{a1}	0,11±0,2 ^{a1}	0,08±0,0 ^{a2}	0,04±0,01 ^{a3}	0,05±0,00 ^{a3}	0,03±0,00 ^{a3}
2. gün	0,45±0,0 ^{b1}	0,76±0,01 ^{b2}	0,67±0,01 ^{b3}	0,28±0,0 ^{b4}	0,29±0,01 ^{b4}	0,35±0,02 ^{b5}
4. gün	1,42±0,05 ^{c1}	1,03±0,01 ^{c2}	0,81±0,02 ^{c3}	0,86±0,06 ^{c3}	1,03±0,01 ^{c2}	1,58±0,04 ^{c4}
6. gün	1,94±0,02 ^{d1}	1,62±0,02 ^{d2}	1,13±0,03 ^{d3}	1,28±0,01 ^{d4}	1,09±0,01 ^{d5}	0,98±0,02 ^{d5}
8. gün			1,47±0,01 ^{e1}	1,88±0,01 ^{e2}	1,73±0,01 ^{e3}	

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmektedir ($p<0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmektedir ($p<0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmektedir ($p<0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmektedir ($p<0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmektedir ($p<0,05$). İAG

grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmektedir ($p<0,05$).

Bütün grupların 0. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmektedir ($p<0,05$). BK ile İAK, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmektedir ($p<0,05$). Bütün grupların 4. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark gözlenmektedir ($p<0,05$). Bütün grupların 8. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; BL ile İAL, BL ile BG arasında anlamlı bir etki görülmektedir ($p<0,05$).

4.3.3 Levrek TVB-N Sonuçları

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan levreğin TVB-N sonuçları çizelge 4.23'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Levrek TVB-N sonuçları (mg 100g⁻¹).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	22,16±0,72 ^{a1}	20,98±1,63 ^{a1}	27,78±1,10 ^{a2}	27,33±0,75 ^{a2}	20,68±1,10 ^{a1}	22,16±1,30 ^{a1}
2. gün	21,87±0,41 ^{a1}	22,01±0,55 ^{a1}	22,16±0,72 ^{b1}	21,28±0,78 ^{b1}	21,87±1,10 ^{a1}	25,41±0,83 ^{b2}
4. gün	31,21±1,80 ^{b12}	28,01±0,50 ^{b13}	33,69±1,00 ^{c2}	24,47±0,86 ^{c3}	24,47±2,29 ^{a3}	27,66±0,86 ^{bc13}
6. gün	25,89±1,32 ^{c1}	27,30±0,50 ^{b1}	22,69±0,50 ^{b2}	26,00±0,50 ^{ac1}	23,40±0,86 ^{a2}	26,60±0,86 ^{bc1}
8. gün	25,89±0,50 ^{c1}	28,72±1,73 ^{b12}	27,50±1,10 ^{a12}	27,15±0,90 ^{a12}	30,14±2,17 ^{b2}	28,01±0,50 ^{c12}
10. gün			32,98±1,73 ^{c1}	34,75±1,00 ^{d1}		

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0.Günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Depolamanın 0. günü ile 2. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAK grubunun depolama süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Depolamanın 0. günü ile 2. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). BL grubunun depolama süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Depolamanın 0. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAL grubunun depolama süresince TVB-N

sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Depolamanın 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). BG grubunun depolama süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAG grubunun depolama süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$).

Bütün grupların 0. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile BL, İAK ile İAL, BL ile BG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Bütün grupların 2. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; İAK ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAL, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 4. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile BG, BL ile İAL, BL ile BG arasında anlamlı bir fark görülürken ($p<0,05$), BK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile BL, BK ile BG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülürken ($p<0,05$), İAK ile İAL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 8. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile BG arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). BK ile BL, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). Bütün grupların 10. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$).

4.3.4 Levrek TBARS sonuçları

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan levreğin TBARS sonuçları çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Levrek TBARS sonuçları ($\mu\text{mol } 100\text{g}^{-1}$).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	0,08±0,01 ^{a1}	0,04±0,0 ^{ab1}	0,31±0,08 ^{a2}	0,02±0,0 ^{a1}	0,07±0,00 ^{a1}	0,04±0,00 ^{ac1}
2. gün	0,01±0,0 ^{b1}	0,01±0,0 ^{a1}	0,03±0,0 ^{b1}	0,28±0,0 ^{b2}	0,02±0,00 ^{b1}	0,07±0,02 ^{b3}
4. gün	0,02±0,0 ^{b1}	0,05±0,0 ^{b2}	0,02±0,0 ^{b1}	0,04±0,01 ^{c2}	0,22±0,00 ^{c3}	0,02±0,00 ^{a1}
6. gün	0,07±0,01 ^{a13}	0,04±0,0 ^{ab2}	0,06±0,0 ^{b14}	0,06±0,00 ^{d14}	0,08±0,01 ^{a3}	0,05±0,00 ^{bc24}
8. gün	0,19±0,01 ^{c1}	0,21±0,03 ^{c1}	0,20±0,01 ^{c1}	0,19±0,01 ^{c1}	0,19±0,01 ^{d1}	0,05±0,00 ^{bc2}
10. gün			0,32±0,04 ^{a1}	0,21±0,01 ^{f2}		

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Depolamanın 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 4. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince

TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü, 8. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Depolamanın 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 4. günü ile 6. günü arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 0. günü ile 10. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 2. günü ile 10. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 4. günü ile 10. günü, 6. günü ile 8. günü, 6. günü ile 10. günü arasında anlamlı bir fark gözlenmektedir ($p<0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 4. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark izlenmiştir ($p<0,05$), İAG grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; depolamanın 0. günü ile 2. günü, 2. günü ile 4. günü, 4. günü ile 6. günü, 4. günü ile 8. günü arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($p<0,05$). 0. günü ile 4. günü, 0. günü ile 6. günü, 0. günü ile 8. günü, 2. günü ile 6. günü, 2. günü ile 8. günü, 6. günü ile 8. günü arasında ise anlamlı bir fark izlenmemiştir ($p>0,05$).

Bütün grupların 0. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile BL, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülürken ($p<0,05$), BK ile İAK, BK ile BG, İAK ile İAL, İAK ile İAG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BL, BK ile BG, arasında anlamlı bir fark görülmezken ($p>0,05$), İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Bütün grupların 4. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BG, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BK ile BL, İAK ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, İAK ile İAL, BL ile BG, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAG, BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 8. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BK ile İAK, BK ile BL, BK ile BG, İAK ile İAL, BL ile İAL arasında ise anlamlı bir fark izlenmemiştir ($p>0,05$).

Bütün grupların 10. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; BL ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$).

4.3.5 Sardalya TVB-N sonuçları

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan sardalyanın TVB-N sonuçları çizelge 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Sardalya TVB-N sonuçları ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	25,71±1,53 ^{a12}	27,48±0,88 ^{a1}	18,61±0,89 ^{a2}	20,97±2,23 ^{a12}	23,34±7,22 ^{a12}	26,59±0,88 ^{a12}
2. gün	29,25±1,77 ^{a1}	20,09±1,02 ^{b24}	22,16±1,53 ^{ab2}	12,99±1,02 ^{b3}	28,07±0,51 ^{a1}	18,32±1,02 ^{b4}
4. gün	37,53±3,11 ^{b1}	35,16±2,04 ^{c1}	25,11±2,85 ^{b2}	17,43±1,35 ^{a3}	39,60±2,04 ^{b1}	33,39±2,70 ^{a1}
6. gün	43,74±3,35 ^{b1}	44,62±3,69 ^{d1}	48,74±1,53 ^{c13}	18,31±1,35 ^{a2}	53,79±3,58 ^{c3}	32,80±4,68 ^{a4}

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 0. gün ile 2. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAK grubunun depolama periyodu süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark gözlenmektedir ($p<0,05$). 0. gün ile 2. gün, 2. gün ile 4. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAL grubunun depolama süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). BG grubunun depolama süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark

görülmektedir ($p<0,05$). İAG grubunun depolama süresince TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$).

Bütün grupların 0. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; İAK ile BL arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Bütün grupların 2. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile BL, İAK ile İAL, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Bütün grupların 4. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile BL, İAK ile İAL arasında anlamlı bir fark görülürken ($p<0,05$), BK ile BG, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 6. gün TVB-N sonuçları değerlendirildiğinde; İAK ile İAL, İAK ile İAG, BL ile İAL, BG ile İAG arasında anlamlı bir etki görülmektedir ($p<0,05$).

4.3.6 Sardalya TBARS sonuçları

Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile tedavi edilerek buzda depolanan sardalyanın TBARS sonuçları çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26. Sardalya TBARS sonuçları ($\mu\text{mol } 100\text{g}^{-1}$).

	BK	İAK	BL	İAL	BG	İAG
0. gün	1,22±0,04 ^{a1}	1,36±0,05 ^{a1}	1,12±0,18 ^{a1}	2,17±0,21 ^{a2}	1,19±0,07 ^{a1}	2,33±0,08 ^{a2}
2. gün	7,88±0,05 ^{b1}	10,15±0,01 ^{b2}	8,05±0,71 ^{b1}	5,85±0,42 ^{b3}	9,61±0,08 ^{b2}	9,40±0,10 ^{b2}
4. gün	8,31±0,36 ^{bc1}	10,15±0,02 ^{b2}	8,54±0,21 ^{b1}	8,72±0,31 ^{c1}	10,10±0,02 ^{c2}	9,94±0,12 ^{c2}
6. gün	8,64±0,14 ^{c1}	10,22±0,01 ^{b2}	9,04±0,06 ^{b1}	8,71±0,38 ^{c1}	10,09±0,00 ^{c2}	10,27±0,00 ^{d2}

Harfler: Bir grubun depolama periyodu boyunca istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

Rakamlar: Aynı analiz periyodunda tüm gruplar arasındaki istatistiki farkı gösterir ($p<0,05$).

BK grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAK grubunun depolama

periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). BL grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). İAL grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). BG grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 2. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). İAG grubunun depolama periyodu süresince TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; 0. gün ile 2. gün, 0. gün ile 4. gün, 0. gün ile 6. gün, 2. gün ile 4. gün, 4. gün ile 6. gün arasında anlamlı bir fark izlenmiştir ($p<0,05$).

Bütün grupların 0. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; İAK ile İAL, İAK ile İAG arasında anlamlı bir fark görülürken ($p<0,05$), BK ile BL, BK ile BG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). Bütün grupların 2. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile BL arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$). BK ile BG, İAK ile İAL arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Bütün grupların 4. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BG, İAK ile İAL arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Bütün grupların 6. gün TBARS sonuçları değerlendirildiğinde; BK ile İAK, BK ile BG, İAK ile İAL arasında anlamlı bir fark görülürken ($p<0,05$), BK ile BL, BG ile İAG arasında anlamlı bir fark görülmemektedir ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA

Çoğu balık türlerinin eti kırmızı ete göre mikrobiyal bozulmalara daha duyarlıdır. Balık etindeki enzimler (hem et dokusunda bulunan hem de mikroorganizmaların ürettiği) tarafından hızlı parçalanma reaksiyonları gerçekleştirilir. Ancak balıklarda mikrobiyal bozulmalar ölüm sertliğinin oluşumundan sonra başlar. Balıkta ölüm sertliği pH'ın düşürülmesi ve soğutma işlemleri ile uzatılarak, daha uzun süre saklanabilir. Gıda üretiminin genelde mevsime ve bölgeye bağlı olması ve insanların gıdaları daha uzun süre tüketilebilir halde tutabilme arzuları gıdaların üretiminde çeşitli antimikrobiallerin kullanımını gerekli kılmıştır. günümüzde antimikrobiyal maddeler ve bunlarla gıdaların korunması, bu alandaki otoritelerin üzerinde en çok durdukları konuların başında gelmektedir. Antimikrobiyal maddelerin bazıları aynı zamanda insan organizması için de olumsuz sonuçlara yol açmakta ve bu nedenle bazı hastalıkların oluşumundan sorumlu tutulmaktadır. Son yıllarda en çok ölüm nedenleri olarak rapor edilen kalp-damar hastalıkları ve kanser olguları, başta antimikrobiyal katkılar olmak üzere çeşitli gıda katkı ve kalıntıları ile ilişkilendirilmektedir.

Gıda sanayinde doğal kaynaklı antimikrobiyal bileşiklere olan ilgi arttıkça lizozim gibi doğal enzim olan ve Birleşik Gıda Katkıları Uzman Komitesi (JECFA) tarafından GRAS (Genellikle güvenilir olduğu bilinen) statüsünde olan, hiçbir toksik etkisi tespit edilemeyen katkıların kullanımı söz konusu olmuştur.

Deniz ürünleri *S. aureus*, *E. coli*, *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. gibi bakterilerde aracı gıda konumundadır. Tifo, menenjit, menengosefalit, septisemi, konjunktivit, pnömoni, endokardit gibi ölümle sonuçlanabilecek hastalıklara neden olan bu bakteriler üzerinde doğal antimikrobiyal enzimlerin kullanılması ile insanların protein ihtiyacını karşılamada büyük bir öneme sahip deniz ürünlerinin hem ilk anda ki tüketilebilir kalitelerinin hem de soğuk muhafazada ki kalitesinin arttırılabileceği öngörülmektedir.

Çalışma materyallerinden olan çipuranın kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları incelendiğinde; BK grubunda depolamanın 0. gününde 4,83 log cfu/g olarak bulunan toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı İAK grubunda 4,07 log cfu/g olarak bulunmuştur. BK ve İAK gruplarının 0. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları arasında istatistiksel olarak fark vardır ($p < 0,05$). BK

grubunun depolamanın 2. ve 4. günlerinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları sırasıyla 4,94 ve 4,79 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAK grubunda ise toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları depolamanın 2. ve 4. günlerinde sırasıyla 4,39 ve 5,67 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. Depolamanın 2. ve 4. günlerinde BK ve İAK gruplarının toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları arasında istatistiksel fark gözlenmektedir ($p<0,05$). BK grubu depolamanın 6. gününde kabul edilebilir limit olan 7,00 log cfu/g değerini aşarak 7,09 log cfu/g değerine ulaşmış ve raf ömrü bitmiştir. İAK grubu da depolamanın 6. gününde 7,01 log cfu/g ile kabul edilebilir limit değerinin üstüne çıkarak tüketilemez olarak belirlenmiştir. Depolamanın 6. gününde BK ve İAK gruplarının toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları açısından aralarında istatistiksel bir fark bulunmamaktadır ($p>0,05$). BK grubunda depolamanın 0. gününde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 4,83 log cfu/g olarak bulunurken, BL ve BG grubunda ise toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı sırasıyla 4,02 ve 4,39 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile muamele çipuranın 0. gün toplam aerobik mezofilik bakteri sayısında düşüşe neden olmuştur. Depolamanın 0. gününde BK ile BL ve BG gruplarının arasında toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı açısından istatistiksel fark bulunmaktadır ($p<0,05$). Depolamanın 2. ve 4. günlerinde BL grubunun toplam aerobik bakteri sayısı sırasıyla 4,62 ve 4,35 log cfu/g olarak bulunmuştur. BK grubu ile kıyaslandığında depolamanın 2. ve 4. günlerinde de TAMB sayıları arasında istatistiksel fark göze çarpmaktadır ($p<0,05$). Depolamanın 6. gününde BK grubu 7,09 log cfu/g değeri ile raf ömrünü tamamlarken BL grubunun toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 6,22 log cfu/g BG grubunun TAMB sayısı ise 6,47 log cfu/g olarak belirlenmiştir. Depolamanın 6. günü BK ile BL ve BG gruplarının toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları arasında istatistiksel bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). BL ve BG grubu depolamanın 8. günü sırasıyla 8,34 log cfu/g ve 8,32 log cfu/g değeri ile kabul edilebilir limiti aşarak raf ömrünü tamamlamışlardır. Lizozim ile işlem bütün çipuranın raf ömrünü iki gün arttırmıştır. İAK grubunun TAMB sayısı depolamanın 0. gününde 4,07 log cfu/g olarak bulunurken, İAL ve İAG grubunda ise sırasıyla 4,58 log cfu/g ve 4,06 log cfu/g olarak bulunmuştur. TAMB sayısı depolamanın 2. ve 4. günlerinde İAL grubunda sırasıyla 3,50 ve 4,29 log cfu/g olarak bulunurken, İAG grubunda 4,82 log cfu/g ve 5,05 log cfu/g olarak bulunmuştur. Bu değerler depolamanın 2. ve 4. günlerindeki İAK grubunun TAMB sayısı değerleri ile karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Depolamanın 6. gününde İAK ve İAG grubunun TAMB sayısı sırasıyla 7,01 log cfu/g ve 7,05 log cfu/g değerlerine ulaşırken, İAL grubunun TAMB sayısı ise 6,39 log cfu/g

değerinde kalmıştır. Bu değerler karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel fark olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Depolamanın 8. gününde İAL grubunun TAMB sayısı 7,74 log cfu/g değerine ulaşarak kabul edilebilir limiti aşmış ve raf ömrü tamamlanmıştır.

Çalışma materyallerinden olan levreğin kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları incelendiğinde; depolamanın 0. günü BK grubunun toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 4,43 log cfu/g olarak bulunmuştur. Depolamanın 0. günü BL ve BG grubunun toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı sırasıyla 3,45 log cfu/g ve 4,20 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. Lizozim ile muamele levreğin 0. gün TAMB sayısında yaklaşık 1 log cfu/g lık bir düşüşe neden olmuştur. BK ile BL ve BG grupları depolamanın 0. gününde toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları açısından karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). TAMB sayısı depolamanın 2. ve 4. günlerinde BK grubunu sırasıyla 4,90 ve 4,84 olarak, BL grubunda 4,86 ve 4,34 log cfu/g olarak ve BG grubunda 4,31 log cfu/g ve 4,80 log cfu/g olarak bulunmuştur. BK ve BL grupları depolamanın 2. ve 4. günleri için toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları açısından karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Depolamanın 6. günü BK grubunun TAMB sayısı 6,30 log cfu/g seviyesine ulaşmıştır. Buna karşılık olarak depolamanın 6. günü BL grubunun TAMB sayısı 5,94 log cfu/g düzeyinde kalmıştır. Bu iki değer karşılaştırıldığında istatistiksel bir fark bulunmaktadır ($p<0,05$). Depolamanın 8. günü ise BK ve BG grubunun TAMB sayısı sırasıyla 7,48 log cfu/g ve 7,08 log cfu/g olarak belirlenerek kabul edilebilir limitlerin üstüne çıkmış ve raf ömrü bitmiştir. TAMB sayısı ise depolamanın 8. günü BL grubunun 6,60 log cfu/g olarak bulunmuştur. 7,0 log olan kabul edilebilir limitin altında kaldığından depolamanın 10. gün analizi gerçekleştirilerek 8,11 log cfu/g sonucu elde edilmiştir. Depolamanın 0. günü İAK grubunun TAMB sayısı 3,81 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. İAL ve İAG gruplarının 0. gün TAMB sayısı sırasıyla 3,19 ve 3,80 log cfu/g olarak belirlenmiştir. Depolamanın 0. günü İAK ve İAL grubu karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel bir fark olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Depolamanın 2. ve 4. günlerinde İAK grubunun TAMB sayısı 5,01 ve 4,53 log cfu/g olarak belirlenirken, İAL ve İAG grubunun TAMB sayısı sırasıyla 5,06 4,59 ve 4,31 4,80 log cfu/g olarak belirlenmiştir. Depolamanın 2. günü İAK ile İAG grupları arasında anlamlı bir fark görülmektedir ($p<0,05$). Depolamanın 6. günü İAK grubunun TAMB sayısı 6,20 log cfu/g olarak belirlenirken, İAL ve İAG grubunun TAMB sayısı sırasıyla 5,95 ve 6,04 log cfu/g olarak belirlenmiş ve aralarında

istatistiksel bir fark olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Depolamanın 8. günü ise İAK ve İAG grubu kabul edilebilir limit değerini aşarak 7,08 log cfu/g ve 7,07 log cfu/g seviyesine ulaşmış ve raf ömrü bitmiştir. Depolamanın 8. gününde ise İAL grubunun TAMB sayısı 6,53 log cfu/g olarak bulunmuştur. Depolamanın 10. gününde İAL grubu 8,09 log cfu/g TAMB sayısı ile kabul edilebilir limitin üstüne çıkmış ve depolama periyodu sonlanmıştır.

Çalışma materyallerinden olan sardalyanın kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları incelendiğinde; depolamanın 0. günü BK grubunun toplam aerobik mezofili bakteri sayısı 4,88 log cfu/g bulunurken BL grubunun TAMB sayısı 3,35 log cfu/g olarak bulunmuştur. BL grubunun BK grubuna kıyasla 0. gün TAMB sayısında yaklaşık 1,5 log düşüş gözlenmekle birlikte gruplar arasında istatistiksel fark olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Depolamanın 2. günü BK grubunun TAMB sayısı 5,23 log cfu/g olarak bulunurken, BL grubunun TAMB sayısı 5,01 log cfu/g olarak bulunmuştur. Depolamanın 4. günü BK grubunun TAMB sayısı 6,88 log cfu/g olarak bulunmuştur. BL grubunun TAMB sayısı ise depolamanın 4. gününde 6,32 log cfu/g olarak tespit edilmiş ve değerler arasında 0.5 log cfu/g düşüş görülmüştür. BK ve BL grubu TAMB sayısı 4. gün sonuçları arasında ise istatistiksel fark bulunmaktadır ($p<0,05$). Depolama periyodunun 6. gününde BK ve BL grupları sırasıyla 7,33 ve 7,39 log cfu/g değerlerine ulaşarak kabuledilebilir limitin üstüne çıkmıştır. Depolamanın 0. gününde İAK grubunun TAMB sayısı 4,69 log cfu/g olarak bulunurken, İAL grubunu TAMB sayısı ise 3,19 log cfu/g olarak bulunmuştur. Lizozim ile uygulama temizlenmiş sardalyanın 0. gün TAMB sayısında yaklaşık 1.50 log cfu/g düşüğe neden olmuştur. Bu sonuçlar karşılaştırıldığında da aralarında istatistiksel fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Depolamanın 2. ve 4. gününde İAK grubunun TAMB sayısı sırasıyla 5,18 ve 6,27 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAL grubunun ise depolamanın 2. ve 4. gününde TAMB sayısı sırasıyla 5,02 ve 6,01 log cfu/g olarak bulunmuştur. Depolama periyodunun 6. gününde İAK grubunun TAMB sayısı 7,89 log cfu/g olarak tespit edilerek kabul edilebilir limiti aştığı görülmüştür. İAL grubunun da depolamanın 6. gününde kabuledilebilir limit aşarak 7,06 log cfu/g değerine ulaştığı görülmektedir. BG grubunun depolamanın 0. günündeki TAMB sayısı 4,24 log cfu/g olarak belirlenmiştir. İAG grubunun ise depolamanın 0. günündeki TAMB sayısı 4,16 log cfu/g olarak bulunmuştur. BG ve İAG gruplarının depolamanın 6. günündeki TAMB sayıları sırasıyla 7,48 log cfu/g ve 7,84 log cfu/g olarak bulunmuş ve bu değerlerle tüketilebilir limitleri aştığı gözlenmiştir. Sodyum asetat, sodyum sitrat ve sodyum laktatın salmon üzerine antimikrobiyal

ve antioksidan etkilerinin incelendiği çalışmada TAMB sayısı kontrol gruplarında 3,32 ile 3,85 log cfu/g arasında bulunmuştur. Farklı solüsyonlara daldırma işlemi ise TAMB sayısında 0,38 ve 0,53 log cfu/g lık bir düşüşe neden olmuştur. kontrol grubu 6,53 log cfu/g ike farklı solüsyonlarla muamele edilen gruplar 6 log altında kalmıştır. Kontrol grubu 9.41 log cfu/g değerine ulaştığında NaA, NaL, NaC gruplarının TAMB değerleri sırasıyla 6,89 7,63 ve 7,78 olarak bulunmuştur (Sallam, 2007). Kontrol grubu 9. gün 7.8 log cfu/g değerine ulaşmıştır. Kolajen-lizozim kaplamasının salmon filetolarında etkisinin incelendiği çalışmada Lizozim ile kaplanmış gruplarda ise TAMB 2,7 ile 4,3 log cfu/g düzeyinde kalmıştır (Wang et al., 2017). Katesin-lizozim katkılı jelatin film ile kıyılmış domuz etinin kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada; TAMB sayısı depolamanın 7. gününde 5,87 log cfu/g olarak bulunmuştur (Kaewprachu et al., 2015). Zaragoza et al. (2013), çipuranın mezofilik bakteri değerlendirmesinde başlangıç kalitesini mükemmel olarak bulmuş ve çalışmanın 7. gününde sınır değerlerine ulaştığını bildirmişlerdir. Çaklı vd. (2006a), buzdolabı koşullarında buzda depolanmış çipuranın ilk gün, 7. ve 14. gün analiz günlerinde sırasıyla 2,78, 5,10 ve 8,19 log cfu g-1 bulmuşlardır. Çaklı vd. (2006b), temizlenmemiş çipura için ilk gün mezofilik sayımını 3,83 log cfu g-1 ve 9. analiz gününde 7,39 log cfu g-1 olarak bulmuşlardır. Ozon suyu ile kombinlenmiş çay fenollerinin çipuranın etkisi üzerine yaptıkları çalışmada depolamanın 12. gününde kontrol grubu ve O3 grubunun 7,0 log cfu/g seviyesini aştığı görülmüştür. Çaklı vd. (2006a), buzdolabı koşullarında buzda depolanmış levreğin mezofilik sayımını ilk gün, 7. ve 14. gün analiz günlerinde sırasıyla 2,60, 4,98 ve 7,93 log cfu/g bulmuşlardır. Çaklı ve ark. (2006b), temizlenmemiş levreğin 7. ve 9. gün analizlerini sırasıyla 5,98 ve 7,26 log cfu/g olarak bildirmişlerdir. Çaklı vd. (2006c), kültür levreğinin kalite takibinin 8. gününde mezofilik sayımı 5,39 log cfu/g bildirmişlerdir. Kekik keklikotu ve karanfil ekstraktlarının hamsinin kalitesine etkisinin incelendiği çalışmada TAMB sayısı 6. Kontrol 7,66 diğer işlem görmüş gruplar ise 6,57 7,55 6,95 log cfu/g bulunmuştur (Bensid et al., 2014). Aljinat kaplama ile birlikte polilisinin levreğin kalitesi üzerine etkisinin incelendiği çalışmada TAMB sayısı depolamanın 8. gününde kontrol grubunda 6,14 log cfu/g bulunurken, diğer gruplarda 5,24-4,47 ve 4,29 log cfu/g olarak bulunmuştur (Cai et al., 2015). Mevcut çalışmanın sonuçları araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çalışma materyallerinden olan çipuranın kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların psikrofil bakteri sayıları incelendiğinde; depolamanın 0. günü BK, BL ve BG gruplarının psikrofil bakteri

sayıları sırasıyla 4,90 4,45 ve 4,40 log cfu/g olarak bulunmuştur. Kontrol ile kıyaslandığında gruplar arasında istatistiksel fark görülmektedir ($p<0,05$). BK grubunun 2. gün psikrofil bakteri sayısı 5,12 log cfu/g olarak bulunurken, BL grubunun 4,85 log cfu/g BG grubunun 4,77 log cfu/g olarak belirlenmiştir. BK grubu depolamanın 6. gününde 7,46 log cfu/g değerine ulaşırken, BL grubu 8,61 log cfu/g ve BG grubu 8,59 log cfu/g seviyesine depolamanın 8. gününde ulaşmıştır. İAK grubunun 0. gün psikrofil bakteri sayısı 4,75 log cfu/g olarak bulunmuştur. 0. gün psikrofil bakteri sayısı İAL ve İAG grubunda sırasıyla 4,81 log cfu/g ve 4,72 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAK grubunun depolamanın 2. ve 4. gününde psikrofil bakteri sayısı sırasıyla 4,90 ve 5,82 log cfu/g olarak bulunurken, İAL ve İAG grubunda depolamanın 2. ve 4. gününde psikrofil bakteri sayısı sırasıyla 4,78 5,86 log cfu/g ve 4,83 5,93 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAK ve İAG grubunda depolamanın 6. gününde psikrofil bakteri sayısı sırasıyla 7,61 log cfu/g ve 7,63 log cfu/g seviyesine ulaşırken, İAL grubunda ise 6,80 log cfu/g düzeyinde kalmıştır. İAL grubunun psikrofil bakteri sayısı depolamanın 8. gününde 7,87 log cfu/g olarak belirlenmiştir. Çaklı vd. (2006a), buzdolabı koşullarında buzda depolanmış çipuranın psikrofil bakteri sayımını ilk gün, 7. ve 14. gün 2,61, 5,10 ve 8,24 log cfu/g olarak bulmuşlardır. Çaklı vd. (2006b), temizlenmemiş çipuranın ilk gün psikrofil bakteri sayımını 3,21 log cfu/g ve 9. gün sayımını 7,43 log cfu/g olarak bildirmişlerdir.

Çalışma materyallerinden olan levreğin kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların psikrofil bakteri sayıları incelendiğinde; BK, BLve BG gruplarının depolamanın 0. gününde psikrofil bakteri sayıları sırasıyla 4,69 3,85 ve 3,85 log cfu/g olarak bulunmuştur. Kontrol grubu ile kıyaslandığında aralarında istatistiksel fark gözlenmektedir ($p<0,05$). BK grubunun depolamanın 2. 4. ve 6. günlerindeki psikrofil bakteri sayıları sırasıyla 5,10 5,25 ve 6,86 log cfu/g olarak bulunmuştur. BL ve BG grubunun depolamanın 2. 4. ve 6. günlerindeki psikrofil bakteri sayısı sırasıyla 5,01 5,45 6,64 log cfu/g ve 4,91 5,06 ve 6,77 log cfu/g olarak bulunmuştur. Depolamanın 2. ve 4. günü BK ve BG gruplarının psikrofil bakteri sayıları arasında istatistiksel bir fark gözlenmiştir ($p<0,05$). Depolamanın 8. gününde BK ve BG grubunun psikrofil bakteri sayısı sırasıyla 7,85 log cfu/g ve 7,77 log cfu/g olarak bulunurken, BL grubunun psikrofil bakteri sayısı 7,30 log cfu/g olarak bulunmuş ve değerler arasında istatistiksel fark saptanmıştır ($p<0,05$). BL grubunun depolama periyodunun sonu olan 10. günde psikrofil bakteri sayısı 8,59 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. İAK grubunun depolamanın 0. gününde psikrofil bakteri sayısı 3,93 log cfu/g olarak bulunurken, İAL ve İAG grubunun ise sırasıyla 3,78

log cfu/g 3,78 log cfu/g olarak tespit edilmiş ve kontrol grubuna kıyasla değerler arasında istatistiksel fark olduğu görülmüştür ($p<0,05$). İAK grubunun 2. ve 4. günlerdeki psikrofil bakteri sayıları sırasıyla 5,78ve 5,05log cfu/g olarak bulunmuştur. İAL ve İAG grubunun ise 2. ve 4. günlerdeki psikrofil bakteri sayısı sırasıyla 5,72 5,03 log cfu/g ve 4,91ve 5,06 log cfu/g olarak belirlenmiştir. Depolamanın 6. günü İAK grubunun psikrofil bakteri sayısı 6,78log cfu/g bulunurken, İAL grubunun ise 6,65 log cfu/g olarak bulunmuştur ve değerler arasında istatistiksel fark mevcuttur ($p<0,05$). Depolamanın 8. günü İAK ve İAG grubunun psikrofil bakteri sayısı sırasıyla 7,78 log cfu/g 7,74 log cfu/g olarak tespit edilirken, İAL grubunun psikrofil bakteri sayısı 7,00 log cfu/g seviyesinde kalmıştır. BL ve İAL gruplarının psikrofil bakteri sayıları depolama periyotlarının sonu olan 10. günde sırasıyla 8,59 ve 8,41 log cfu/g olarak tespit edilmiş ve değerler arasında istatistiksel anlamda fark bulunmaktadır ($p<0,05$).

Çalışma materyallerinden sardalyanın kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların psikrofil bakteri sayıları incelendiğinde; BK grubunun depolamanın 0. gününde psikrofil bakteri sayısı 4,88 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. BK grubunun depolamanın 2. ve 4. günlerindeki psikrofil sayısı sırasıyla 5,68 log cfu/g ve 6,94 log cfu/g olarak bulunmuştur. BK grubunun depolamanın son günü olan 6. günündeki psikrofil bakteri sayısı ise 7,70 log cfu/g olarak belirlenmiştir. İAK grubunun depolamanın 0. gününde psikrofil bakteri sayısı 4,50 log cfu/g olarak bulunurken, depolamanın 6. gününde 7,69 log cfu/g olarak bulunmuştur. BL ve İAL gruplarının depolamanın 0. gününde psikrofil bakteri sayıları sırasıyla 3,50 log cfu/g ve 3,24 log cfu/g olarak bulunmuştur. Depolamanın son günü olan 6. günde BL ve İAL gruplarının psikrofil bakteri sayıları sırasıyla 7,78 log cfu/g ve 7,78 log cfu/g olarak belirlenmiştir. BG ve İAG guplarının depolamanın 0. günü psikrofil bakteri sayıları sırasıyla 3,69 log cfu/g ve 3,57 log cfu/g olarak bulunmuştur. Depolamanın 6. günü BG ve İAG gruplarının psikrofil bakteri sayıları ise sırasıyla 7,86 log cfu/g ve 7,88 log cfu/g olarak belirlenmiştir.

Çaklı vd. (2006a), buzdolabı koşullarında buzda depolanmış levreğin psikrofil bakteri sayımını ilk gün, 7. ve 14. gün 2,49, 5,06 ve 8,03 log cfu/g olarak bulmuşlardır. Çaklı vd. (2006b), temizlenmemiş levreğin ilk gün psikrofil bakteri sayımını 3,43 log cfu/g ve 9. gün sayımını 7,59 olarak bildirmişlerdir. Sodyum asetat, sodyum sitrat ve sodyum laktatın salmon üzerine antimikrobiyal ve antioksidan etkilerinin incelendiği çalışmada psikrofil bakteri sayıları kontrol grubunda depolama periyodunun sonunda 10,38 log cfu/g, 8,46 log cfu/g, 8,17

log cfu/g 7,12 log cfu/g olarak bulunmuştur. Aljinat kaplama ile birlikte polilisin levreğin kalitesi üzerine etkisinin incelendiği çalışmada psikrofil bakteri kontrol grubunda depolama sonunda 6,32, işlem görmüş gruplarda 5,72 5,58 5,25 log cfu/g olarak bulunmuştur (Cai et al., 2015). Kekik, keklikotu ve karanfil ekstraktlarının hamsinin kalitesine etkisinin incelendiği çalışmada psikrofil sayısı kontrol 8,28 log cfu/g diğer işlem görmüş gruplar ise 6,84, 8,06, 6,62 log cfu/g bulunmuştur (Bensid et al., 2014). Mevcut çalışmanın sonuçları araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çalışma materyallerinden olan çipuranın kontrol gruplarının lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların maya-küf sayıları incelendiğinde; BK grubunun depolamanın 0. günü maya-küf sayısı 2,55 log cfu/g olarak bulunurken, BL ve BG grubunun sırasıyla 2,09 log cfu/g ve 1,65 log cfu/g olarak bulunmuş ve değerler arasında istatistiksel fark görülmüştür ($p < 0,05$). Depolama periyodunun 2. ve 4. günlerinde bütün kontrol grubunun maya-küf sayısı sırasıyla 2,44 ve 2,06 log cfu/g olarak tespit edilirken, BL ve BG gruplarının 2. ve 4. günlerdeki maya-küf sayısı sırasıyla 2,11 2,03 log cfu/g ve 1,95 2,27 log cfu/g olarak bulunmuştur. Depolama periyodunun 2. günü BK ve BG arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p < 0,05$). Çipura BK grubunun depolama periyodunun sonu olan 6. günde maya-küf sayısı 3,06 log cfu/g olarak bulunmuştur. BL ve BG gruplarının ise depolama periyodunun sonu olan 8. gün maya-küf değeri sırasıyla 4,58 log cfu/g ve 4,71 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. İAK grubunda depolamanın 0. gününde maya-küf sayısı 1,71 log cfu/g olarak bulunurken, İAL ve İAG grubunun ise sırasıyla 1,25 log cfu/g ve 1,82 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. İAK grubunun 2. gün ve 4. gün maya-küf değerleri sırasıyla 1,90 ve 1,94 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAL ve İAG grubunun ise depolamanın 2. ve 4. günlerindeki maya-küf değerleri sırasıyla 1,74 2,00 log cfu/g ve 2,60 2,34 log cfu/g olarak belirlenmiştir. İAK ve İAG grubunun depolama periyodunun sonu olan 6. günde maya-küf değeri sırasıyla 3,40 log cfu/g ve 3,44 log cfu/g değerine ulaşmıştır. İAL grubunun ise depolama periyodunun sonu olan 10. gündeki maya-küf değeri 4,04 log cfu/g olarak bulunmuştur.

Çalışma materyallerinden olan levreğin kontrol gruplarının ve lizozim ile işlem görmüş grupların maya-küf sayıları incelendiğinde; BK grubunun maya-küf sayısı depolamanın 0. gününde 2,35 log cfu/g olarak bulunurken, BL yaklaşık 1.0 log düşüşün gözlendiği 1,58 log cfu/g değeri elde edilmiştir. Depolama periyodunun 2, 4 ve 6. gününde BK grubunun maya-küf sayısı sırasıyla 2,17 1,89 ve 3,12 log cfu/g bulunmuştur. BL ve BG grubunun ise depolama periyodunun

2,4 ve 6. günlerindeki maya-küf sayıları sırasıyla 2,09 1,69 2,90 log cfu/g ve 2,10 2,38 3,02 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. BK grubunun depolama periyodunun sonu olan 8. günde maya-küf sayısı 3,44 log cfu/g olarak bulunurken, BL ve BG grubunun 8. gündeki maya-küf sayıları sırasıyla 3,76 log cfu/g ve 4,75 log cfu/g olarak bulunmuştur. BL grubunun depolamanın son günü olan 10. gündeki maya-küf sayısı 4,10 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. İAK grubunun depolamanın 0. gününde maya-küf sayısı 2,13 log cfu/g olarak bulunurken, İAL ve İAG gruplarında 0. gün maya-küf sayıları sırasıyla 1,76 log cfu/g ve 2,04 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAK grubunun 2. gün maya-küf sayısı 2,58 log cfu/g olarak bulunurken, İAL ve İAG grubunun 2. gün maya-küf sayıları sırasıyla 2,63 log cfu/g ve 2,22 log cfu/g olarak bulunmuştur. Depolama periyodunun 4. gününde İAK grubunda maya-küf sayısı 2,54 log cfu/g olarak bulunurken, İAL grubunda depolamanın 4. gününde maya-küf sayısında kontrol grubuna kıyasla yaklaşık 1.0 log cfu/g düşüş gözlenerek 1,69 log cfu/g sonucu elde edilmiştir. İAK ve İAG gruplarında depolama periyodunu 8. gününde maya-küf sayısı sırasıyla 4,81 log cfu/g ve 4,02 log cfu/g olarak bulunurken, İAL grubunda 8. gün maya-küf sayısı 3,65 log cfu/g olarak belirlenmiş ve kontrol ile karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel fark olduğu görülmüştür ($p<0,05$). İAL grubunda depolamanın 10. gününde maya-küf sayısı 3,94 log cfu/g olarak belirlenmiş ve bu değer kontrol grubunun 8. günde ulaştığı maya-küf değerinden yaklaşık 1,0 log cfu/g aşağıda olduğu görülmüştür.

Çalışma materyallerinden olan sardalyanın kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların maya-küf sayıları incelendiğinde; BK grubunun depolamanın 0. gününde maya-küf değeri 2,47 log cfu/g olarak bulunurken, BL grubunun ise 2,20 log cfu/g BG grubunun ise 2,69 log cfu/g olarak bulunmuştur. BK grubunun depolamanın 2. günündeki maya-küf değeri 2,15 log cfu/g olarak bulunurken, BL grubunun 2. gün maya-küf değeri 3,20 log cfu/g, BG grubunun ise 2. gün maya-küf değeri 3,17 log cfu/g olarak bulunmuştur. BK grubunun depolamanın 4. ve 6. günlerindeki maya-küf değerleri sırasıyla 3,36 ve 3,47 log cfu/g olarak bulunmuştur. BL grubunun ise 4. ve 6. günlerdeki maya-küf değeri sırasıyla 3,87 ve 3,45 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. BG grubunun depolamanın 6. günündeki maya-küf değeri ise 3,78 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAK grubunun depolamanın 0. günündeki maya-küf değeri 2,60 log cfu/g olarak bulunurken, İAL grubunun 0. gün maya-küf değeri 2,35 log cfu/g olarak, İAG grubunun 0. gün maya-küf değeri ise 2,40 log cfu/g bulunmuştur. İAK grubunun 2. gün maya-küf değeri 3,47 log cfu/g olarak belirlenirken, İAL grubunun 2. gün maya-küf değeri 2,25 log cfu/g değeri ile

kontrol grubuna kıyasla 1,0 log cfu/g'dan daha fazla bir düşüş göstermiş ve gruplar arasında istatistiksel fark bulunmuştur ($p<0,05$). İAK grubunun depolama periyodunun sonu olan 6. günde maya-küf değeri 4,37 log cfu/g olarak bulunurken, İAL grubunun depolamanın son günündeki maya-küf değeri 4,25 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAG grubunun depolamanın 6. günündeki maya-küf değeri ise 4,68 log cfu/g olarak belirlenmiştir. Aljinat kaplama ile birlikte polilisin levreğin kalitesi üzerine etkisinin incelendiği çalışmada maya sayısı depolama periyodunun sonunda kontrol grubunda 4,55 log cfu/g işlem görmüş gruplarda ise 2,32 3,59 1,67 log cfu/g olarak bulunmuştur (Cai et al., 2015). Katesin-lizozim katkılı jelatin film ile kıyılmış domuz etinin kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada; maya-küf sayısı 2,99 ve 4,58 log cfu/g olarak bulunmuştur (Kaewprachu et al., 2015). Mevcut çalışmanın sonuçları araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çalışma materyallerinden olan çipuranın kontrol grupları, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların *Enterobacteriaceae* sayıları incelendiğinde; BK grubunun depolamanın 0. gününde *Enterobacteriaceae* sayısı 1,50 log cfu/g olarak bulunurken, BL ve BG grubunun depolamanın 0. gününde *Enterobacteriaceae* sayıları sırasıyla 1,47 log cfu/g ve 1,51 log cfu/g olarak bulunmuştur. BK grubunun depolamanın 2, 4 ve 6. günlerinde *Enterobacteriaceae* sayısı sırasıyla 2,57 2,68 ve 2,84 log cfu/g olarak bulunmuştur. BL ve BG grubunun ise depolamanın 2, 4 ve 6. günlerinde *Enterobacteriaceae* sayısı sırasıyla 2,39 2,30 ve 2,81 log cfu/g ve 2,63, 2,68, 2,71 log cfu/g olarak bulunmuştur. BL grubu için depolama periyodunun son günü olan 8. günde *Enterobacteriaceae* sayısı 2,94 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAK grubunun depolamanın 0. gününde *Enterobacteriaceae* sayısı 1,53 log cfu/g olarak belirlenirken, İAL ve İAG grubunun 0. günde *Enterobacteriaceae* sayısı sırasıyla 1,10 1,30 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAK grubunun depolamanın 2, 4 ve 6. günlerinde *Enterobacteriaceae* sayısı sırasıyla 2,42, 2,48 ve 2,81 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. İAL ve İAG grubunun depolamanın 2, 4 ve 6. günlerinde *Enterobacteriaceae* sayısı sırasıyla 2,31 2,40 2,68 log cfu/g ve 2,56 2,58 2,77 log cfu/g olarak belirlenmiştir. İAL grubu için depolama periyodunun son günü olan 8. günde *Enterobacteriaceae* sayısı 2,85 log cfu/g olarak belirlenmiştir.

Çalışma materyallerinden olan levreğin kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların *Enterobacteriaceae* sayıları incelendiğinde; bütün kontrol grubunun depolamanın 0. ve 2. günlerinde *Enterobacteriaceae* sayısı <1 log cfu/g olarak sayılabilir limitin altında kalmıştır.

BL ve BG grubunda da depolamanın 0. ve 2. günlerinde *Enterobacteriaceae* sayısı <1 log cfu/g olarak sayılabilir limitin altında kalmıştır. BK grubunda depolamanın 4. gününde *Enterobacteriaceae* sayısı 1,65log cfu/g olarak bulunurken, BL ve BG grubunda depolamanın 4. gününde *Enterobacteriaceae* sayısı sırasıyla 0,56 ve 0,33 log cfu/g olarak bulunmuştur. BK grubunda 6. gün *Enterobacteriaceae* sayısı 1,20 log cfu/g olarak belirlenirken, BL gurubunda 6. gün *Enterobacteriaceae* sayısı 0,33 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. BK grubu için depolamanın son günü olan 8. günde *Enterobacteriaceae* sayısı 2,25 log cfu/g değerine ulaşırken, BL ve BG grubunun 8. gün *Enterobacteriaceae* sayısı sırasıyla 1,80 log cfu/g 2,20 log cfu/g olarak bulunmuş ve BK ve BL grupları arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir ($p<0,05$). BL grubu için depolamanın son günü olan 10. günde *Enterobacteriaceae* sayısı 2,65 log cfu/g olarak belirlenmiştir. İAK ve İAL gruplarının depolamanın 0. ve 2. günlerinde *Enterobacteriaceae* sayısı <1 log cfu/g olarak sayılabilir limitin altında kalmıştır. İAK grubunun depolamanın 4, 6 ve 8. günlerinde *Enterobacteriaceae* sayısı sırasıyla 2,36 1,15 ve 1,98 log cfu/g olarak belirlenmiştir. İAL grubunda ise depolamanın 4, 6, 8 ve 10. günlerinde *Enterobacteriaceae* sayısı sırasıyla 0,76, 0,43, 1,58 ve 2,52 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAG grubunda depolamanın 4. günü de *Enterobacteriaceae* sayısı sayılabilir limitlerin (<1 log cfu/g) altında kalmıştır.

Çalışma materyallerinden olan sardalyanın kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların *Enterobacteriaceae* sayıları incelendiğinde; BK grubunun depolama periyodunun 0. günündeki *Enterobacteriaceae* sayısı 2,56 log cfu/g olarak belirlenirken, BL grubunun 0. gün *Enterobacteriaceae* sayısı 0,49 log cfu/g BG grubunun ise <1 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. BK grubunun 2. gün *Enterobacteriaceae* sayısı 2,45 log cfu/g olarak bulunurken, BL grubunun 2. gün *Enterobacteriaceae* sayısı 0,43 log cfu/g BG grubunun 2. gün *Enterobacteriaceae* sayısı 1,25 log cfu/g olarak tespit edilmiştir. BK grubunun depolamanın 4. ve 6. günlerinde *Enterobacteriaceae* sayısı sırasıyla 2,13 ve 3,09 log cfu/g olarak belirlenmiştir. BL grubunun ise depolamanın 4. ve 6. günlerinde *Enterobacteriaceae* sayısı sırasıyla 1,86 ve 3,01 log cfu/g olarak belirlenmiştir. BG grubunun ise depolamanın 4. gününde *Enterobacteriaceae* sayısı 0,86 log cfu/g olarak bulunurken, depolamanın 6. gününde 2,64 log cfu/g olarak belirlenmiştir. İAK grubunun 0. gün *Enterobacteriaceae* sayısı 1,53 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAL ve İAG gruplarının ise 0. gün *Enterobacteriaceae* sayıları <1 log cfu/g olarak belirlenmiştir. İAK grubunun depolamanın 2. gününde *Enterobacteriaceae* sayısı 1,10 log cfu/g olarak bulunurken, İAL grubunun 2. gün *Enterobacteriaceae* sayısı

1,69 log cfu/g olarak İAG grubunun ise 2. gün *Enterobacteriaceae* sayısı 1,57 log cfu/g belirlenmiştir. İAK grubunun depolamanın 6. gününde *Enterobacteriaceae* sayısı 3,05 log cfu/g olarak bulunurken, İAL grubunun 6. gün *Enterobacteriaceae* sayısı 1,66 log cfu/g olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$). İAG grubunun 6. gün *Enterobacteriaceae* sayısı ise 1,46 log cfu/g olarak tespit edilmiştir.

İçorgan temizlemenin levreğin kalitesi üzerine etkisinin incelendiği çalışmada *Enterobacteriaceae* sayısı depolamanın 7-9 günlerinde 3,5-5,0 log cfu/g olarak bulunmuştur (Papadopoulos et al., 2003). Hasat ve temizleme metodunun çipuranın kalitesine etkisinin incelendiği çalışmada *Enterobacteriaceae* sayısının 2-3 log cfu/g arasında olduğu bildirilmiştir (Tejada ve Huidobro, 2002). Sodyum asetat, sodyum sitrat ve sodyum laktatın salmon üzerine antimikrobiyal ve antioksidan etkilerinin incelendiği çalışmada *Enterobacteriaceae* sayısı başlangıçta kontrol gruplarında < 2 log cfu/g bulunmuştur ve 4 log cfu/g düzeyini aşmamıştır (Sallam, 2007). Aljinat kaplama ile birlikte polilisin levreğin kalitesi üzerine etkisinin incelendiği çalışmada *Enterobacteriaceae* sayısı depolama periyodunun sonunda kontrol grubunda 3,70 işlem görmüş gruplarda ise 3,39 3,31 3,07 log cfu/g olarak bulunmuştur (Cai et al., 2015). Nisin+EDTA ile tavuk etinin raf ömrünü artırmaya yönelik çalışmada *Enterobacteriaceae* sayısı depolama periyodunun sonunda 6,0-7,1 log cfu/g bulunmuştur (Economou et al., 2009). Kolajen-lizozim kaplamasının salmon filetolarında etkisinin incelendiği çalışmada fakültatif anaerob (*Enterobacteriaceae*, LAB, *Brochothrix thermosphacta*) sayısının çalışma sonunda 6,0-8,1 log cfu/g olarak belirtilmiştir (Wang et al., 2017). Lizozim ve nisin uygulamalarının ticari domuz etinin mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmada *Enterobacteriaceae* sayısını işleme tabi tutulmamış örneklerde muamele edilmiş örneklerden daha yüksek bulmuşlardır (Nattress and Baker, 2003). Mevcut çalışmanın sonuçları araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çalışma materyallerinden olan çipuranın kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların laktik asit bakteri sayıları incelendiğinde; BK grubunun depolamanın 0. ve 2. günlerinde laktik asit bakteri sayısı < 1 log cfu/g olarak bulunmuştur. BL ve BG grubunun da depolamanın 0. ve 2. günlerinde laktik asit bakteri sayısı < 1 log cfu/g olarak bulunmuştur. BK grubunun depolamanın 4. ve 6. günlerinde laktik asit bakteri sayısı sırasıyla $1,81 \pm 0,07$ ve $2,01 \pm 0,02$ log cfu/g bulunmuştur. BL ve BG grubunun laktik asit

bakteri sayısı depolamanın 4, 6 ve 8. günlerinde sırasıyla $1,30 \pm 0,30$, $1,88 \pm 0,03$ ve $2,63 \pm 0,04$ log cfu/g ve 2,14 2,80 3.90 log cfu/g olarak belirlenmiştir. İAK grubunun depolamanın 0. ve 2. günlerinde laktik asit bakteri sayısı <1 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAL ve İAG grubunun da depolamanın 0. ve 2. günlerinde laktik asit bakteri sayısı <1 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAK grubunun depolamanın 4. ve 6. günlerinde laktik asit bakteri sayısı sırasıyla 1,85 ve 2,04 log cfu/g bulunmuştur. İAL grubunun laktik asit bakteri sayısı depolamanın 4, 6 ve 8. günlerinde sırasıyla 1,35 1,93 ve 2,65 log cfu/g olarak belirlenmiştir. İAG grubunun ise 4. ve 6. depolama günlerinde laktik asit bakteri sayısı sırasıyla 2,44 ve 2,87 log cfu/g olarak bulunmuştur.

Çalışma materyallerinden olan levreğin kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların laktik asit bakteri sayıları incelendiğinde; BK grubunun 0. gün laktik asit bakteri sayısı 1,87 log cfu/g bulunurken, BL ve BG grubunun 0. gün laktik asit bakteri sayısı sırasıyla 0,76 1,84 log cfu/g olarak belirlenmiş ve BK ve BL grupları arasında istatistiksel fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Depolamanın 2. günü BK grubunun LAB sayısı 2,07 log cfu/g olarak bulunurken, BL grubunun LAB sayısı 0,66 log cfu/g BG grubunun ise 1,68 log cfu/g olarak belirlenmiştir. Depolamanın 4, 6 ve 8. günlerinde BK grubunun LAB sayısı sırasıyla 2,43 3,49 ve 4,71 log cfu/g olarak bulunmuştur. Depolamanın 4, 6, 8 ve 10. günlerinde BL grubunun LAB sayısı sırasıyla 1,10-2,14-3,57 ve 4,52 log cfu/g olarak belirlenmiştir. BG grubunun depolamanın 6. ve 8. günlerinde laktik asit bakteri sayısı sırasıyla 3,35 ve 4,59 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAK grubunun LAB sayısı 2,05 log cfu/g ve 4,42 log cfu/g arasında değişirken, İAL grubunun LAB sayısı 0,33 log cfu/g ile 4,34 log cfu/g arasında değişiklik göstermiştir. İAG grubunda ise laktik asit bakteri sayısı depolamanın 0. gününde 1,95 log cfu/g iken depolamanın 8. gününde 4,09 log cfu/g değerine ulaşmıştır.

Çalışma materyallerinden olan sardalyanın kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların laktik asit bakteri sayıları incelendiğinde; BK grubunun depolamanın 0. günün LAB sayısı 2,25 log cfu/g olarak bulunurken, BL grubunun LAB sayısı 1,10 log cfu/g olarak belirlenmiş ve gruplar arasında istatistiksel fark olduğu görülmüştür ($p < 0,05$). BG grubunun depolamanın 0. günün LAB sayısı 1,40 log cfu/g olarak belirlenmiş ve kontrol grubuyla arasında istatistiksel bir fark bulunmuş ($p < 0,05$). BK grubunun depolamanın 6. gününde LAB sayısı 4,24 log cfu/g olarak bulunurken, BL grubunun 6. gün LAB sayısı 4,62 log cfu/g olarak bulunmuştur. BG grubunun ise

depolamanın 6. gününde LAB sayısı 3,38 log cfu/g olarak bulunmuştur. İAK grubunun LAB sayısı 1,86 log cfu/g ile 4,21 log cfu/g arasında değişiklik göstermektedir. İAL grubunun ise LAB sayısı depolama periyodu boyunca 1,30 ile 4,08 log cfu/g arasında değişmiştir. İAG grubunun LAB sayısı depolamanın 0. gününde 1,79 log cfu/g iken depolamanın 6. gününde 3,38 log cfu/g değerine ulaşmıştır. Kontrol grubuna kıyasla yaklaşık 1 log cfu/g'lık bir düşüş gözlenmiş ve gruplar arasında istatistiksel fark belirlenmiştir ($p < 0,05$). Sodyum asetat, sodyum sitrat ve sodyum laktatın salmon üzerine antimikrobiyal ve antioksidan etkilerinin incelendiği çalışmada laktik asit bakteri sayısı ilk başta 2,33-2,62 log cfu/g aralığında bulunurken, depolama sonunda kontrol grubu 5,25, NaC 4,08 log cfu/g bulunmuştur. Diğer gruplarda 0,85 ve 0,7 log cfu/g lık bir düşüş görülmüştür (Sallam, 2007). Aljinat kaplama ile birlikte polilisin levreğin kalitesi üzerine etkisinin incelendiği çalışmada laktik asit bakteri sayısı depolama başında kontrol grubunda 1,54 log cfu/g bulunurken, işlem görmüş gruplarda 1,57, 1,53 ve 1,60 log cfu/g bulunmuştur. Depolama periyodunun sonunda ise kontrol grubu 3,86 log cfu/g bulunurken, işlem görmüş gruplarda 3,23, 3,02 ve 2,82 log cfu/g olarak belirlenmiştir (Cai et al., 2015). Katesin-lizozim katkılı jelatin film ile kıyılmış domuz etinin kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada; laktik asit bakteri sayısı < 1 log cfu/g olarak kalırken, depolamanın sonunda $< 2,40$ log cfu/g olarak belirlenmiştir (Kaewprachu et al., 2015). Kolajen-lizozim kaplamasının salmon filetolarında etkisinin incelendiği çalışmada fakültatif anaerob (*Enterobacteriaceae*, LAB, *Brochothrix thermosphacta*) sayısının çalışma sonunda 6,0-8,1 log cfu/g olarak belirtilmiştir (Wang et al., 2017). Lizozim ve nisin uygulamalarının ticari domuz etinin mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmada 6 haftalık depolamadan sonra, nisin ve lizozim ile muamele edilmiş numuneler, muamele edilmemiş numunelere göre 4,1 log birim / cm² daha düşük LAB'ye sahip olduğu belirtilmiştir (Nattress and Baker, 2003). Jambon ve sucuk üzerindeki bakterilerin nisin, EDTA ve lizozim tarafından engellenmesi üzerine yapılan bir çalışmada laktik asit bakterilerinden *L. Mesenteroides* popülasyonunda azalma görülmüştür (Gill and Holley, 2000). Mevcut çalışmanın sonuçları araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Lizozimin minimum inhibasyon konsantrasyon değerleri *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 suşu için 64 mg/ml, *Escherichia coli* ATCC 25922 suşu için 32 mg/ml, *Salmonella enterica* RSKK 04059 suşu için 64 mg/ml ve *Listeria monocytogenes* ATCC 19111 suşu için 8 mg/ml olarak bulunmuştur. Lizozimin antimikrobiyal ve antiviral aktivitesinin incelendiği çalışmada *Escherichia coli*

ATCC 25922 suşuna karşı 0,5 mg/ml, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 suşuna karşı ise 0,5 mg/ml olarak lizozimin MİK değerini bulmuşlardır (Xiu et al., 2008).

Çalışma materyallerinden olan çipuranın kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların duyusal analiz sonuçları incelendiğinde; BK grubu depolamanın 0. gününde 3,00 olarak bulunurken, BL ve BG grubu 0. gün duyusal sonucu sırasıyla 3,20 ve 2,20 olarak bulunmuştur. BK grubu 2. gün duyusal değerlendirmesi 7,00 olarak bulunurken, BL ve BG grubunun 2. gün duyusal değerlendirmesi sırasıyla 5,80 ve 6,00 olarak bulunmuştur. BK grubu 4. gün duyusal değerlendirmesi 13,8 olarak bulunurken, BL ve BG grubu 4. gün duyusal değeri 9,00 ve 8,40 olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$). BK grubunun depolama periyodunun son günü olan 6. gün duyusal değeri 22,4 olarak bulunurken, BL grubunun 6. gün duyusal değeri 15,20 olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$). BL ve BG grupları için depolamanın son günü olan 8. gün duyusal değeri sırasıyla 21,80 ve 21,60 olarak bulunmuştur. İAK grubunun 0. gün duyusal değeri 1,80 olarak bulunurken, İAL ve İAG grubunun 0. gün duyusal değeri sırasıyla 1,60 ve 2,00 olarak bulunmuştur. İAK grubunun 2. ve 4. gün duyusal değerleri sırasıyla 4,80 ve 7,40 olarak bulunurken, İAL grubunun 2. ve 4. gün duyusal değeri 3,20 ve 6,40 olarak bulunmuştur. İAG grubunun ise depolamanın 2. ve 4. günlerindeki duyusal değeri sırasıyla 5,00 ve 8,20 olarak belirlenmiştir. İAK grubu için depolamanın son günü olan 6. gün duyusal değeri 11,8 iken İAL grubu için 6. gün duyusal değeri 8,00 olarak bulunmuştur ve depolamanın 6. gününde İAK ve İAL gruplarının duyusal değerleri arasında istatistiksel fark gözlenmektedir ($p < 0,05$). İAL grubunun bu grup için depolamanın son günü olan 8. gündeki duyusal değeri 11,20 olarak bulunmuştur. İAG grubunun 0. gün duyusal değeri 2,00 iken depolamanın 4. gününde 8,20 ve 6. gününde ise 11,60 olarak tespit edilmiştir.

Çalışma materyallerinden olan levreğin kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların duyusal analiz sonuçları incelendiğinde; BK grubunun 0. gün duyusal değeri 2,60 olarak bulunurken, BL grubunun 0. gün duyusal değeri 3,00 olarak bulunmuştur. BK grubunun 2. gün duyusal değeri 6,00 olarak bulunurken, BL ve BG grubunun 2. gün duyusal değeri sırasıyla 5,40 ve 6,20 olarak bulunmuştur. BK grubunun depolamanın 4, 6 ve bu grup için depolamanın son günü olan 8. gündeki duyusal sonuçları sırasıyla 10,00 15,60 ve 22,20 olarak bulunurken, BL grubunun depolamanın 4, 6 ve 8.

günlerindeki duyusal değerleri sırasıyla 7,80, 10,80 ve 16,20 olarak bulunmuştur. BG grubunun ise depolamanın 4, 6 ve 8. gün sonuçları sırasıyla 9,00 14,00 ve 20,60 olarak belirlenmiştir. BK ve BL gruplarının depolamanın 4, 6 ve 8. günlerindeki duyusal değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel fark görülmektedir ($p<0,05$). BL için depolama periyodunun sonu olan 10. gün duyusal değeri 21,40 olarak bulunmuştur. İAK grubunun 0. gün duyusal değeri 1,60 olarak bulunurken, İAL ve İAG grubunun 0. gün duyusal değeri sırasıyla 2,20 ve 1,80 olarak bulunmuştur. Temizlenmiş kontrol grubunun 2. ve 4. gün duyusal değerleri sırasıyla 3,00 ve 6,20 olarak bulunurken, İAL ve İAG grubunun 2. ve 4. gün duyusal değerleri sırasıyla 3,40 5,00 ve 2,60 6,00 olarak bulunmuştur. Depolamanın 6. ve 8. gün duyusal değerleri İAK grubunda sırasıyla 8,00 ve 12,20 olarak bulunurken, İAL grubunda sırasıyla 6,20 ve 8,20 İAG 6,80 11,60 olarak bulunmuştur. İAK ve İAL gruplarının 6. ve 8. günlerdeki duyusal değerleri kıyaslandığında istatistiksel fark elde edilmiştir ($p<0,05$). İAL grubunun bu grup içi depolamanın sonu olan 10. gündeki duyusal değeri 11,60 olarak bulunmuştur. Çaklı vd. (2006a), duzdolabı koşullarında buzda depolanmış çipura ve levrek için ilk günden depolamanın 7. gününe duyusal analiz skorunun artışının yavaş olduğunu bildirmişlerdir. Depolamanın 14. gününde duyusal analiz skorunun 20'yi geçmesi nedeniyle "kabul" edilemez" bulunduğunu bildirmişlerdir. Çaklı vd. (2006b), temizlenmemiş çipura ve levrek için gerçekleştirdikleri kalite takibinde ilk günden 9. güne kadar tazelik özelliklerini gözlemişlerdir. Depolamanın 12. gününde hem çipura hem levreği kabul edilemez bulmuşlardır. Çaklı vd. (2006c), kültür levreğinin Tazmanya Gıda Araştırma Birimi'nin bildirdiği yöntemle göre yaptıkları duyusal değerlendirme de 11. günde duyusal parametrelerde kötüleşme olsa da kabul edilebilir olduğunu, 11. günden sonra balığın kabul edilemez olduğunu bildirmişlerdir. Kilinc vd. (2007), yaprak buzda depolamış oldukları çipura ve levrek için duyusal değerlendirmeye göre 13. analiz gününe kadar yavaş bir kötüleşme olsa da kabul edilebilir olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışma materyallerinden olan sardalya kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların duyusal analiz sonuçları incelendiğinde; BK grubunun 0. gün duyusal değeri 4,00 olarak bulunurken, BL grubunun 0. gün duyusal değeri 4,00 BG grubunun 0. gün duyusal değeri ise 3,60 olarak bulunmuştur. BK grubunun depolamanın 2. 4 ve depolamanın son günü olan 6. günlerindeki duyusal değeri sırasıyla 9,40, 16,80 ve 23,60 olarak bulunurken, BL grubunun depolamanın 2. 4 ve depolamanın son günü olan 6. günlerindeki duyusal değeri sırasıyla 8,80 15,20 ve 21,20 olarak bulunmuştur. BG

grubunun depolamanın 2. 4. e 6. günlerindeki duyusal değeri sırasıyla 9,00 16,20 ve 22,60 olarak bulunmuştur. İAK grubunun 0. gün duyusal değeri 2,80 olarak bulunurken, İAL grubunun 0. gün duyusal değeri 2,40 olarak bulunmuştur. İAG grubunun ise 0. gün duyusal değeri 2,60 olarak bulunmuştur. İAK grubunun 2, 4 ve depolamanın son günü olan 6. gündeki duyusal değeri sırasıyla 4,20 8,60^{ve} 13,60 olarak bulunmuştur. İAL grubunun 2, 4 ve depolamanın son günü olan 6. gündeki duyusal değeri sırasıyla 4,60 8,20 ve 13,40 olarak bulunmuştur. İAG grubunun ise depolamanın 2. 4. ve 6. günlerindeki duyusal değeri sırasıyla 4,00 8,40 ve 13,20 olarak gözlenmiştir. Sardalyanın tazelik değerlerinin incelendiği çalışmada sardalya QIM göre 3 günden sonra çok taze olarak önerilmemektedir. 4. gün sınır değer olarak belirlenen 22 (Triqui and Bouchriti, 2003) seviyesine ulaşmış ve 5. gün tüketilebilir kabul edilen 22 seviyesini geçmiştir (Triqui and Bouchriti, 2003).

Uçucu bileşenler ve lipit oksidasyonu parametrelerini temel alan kimyasal kalite kontrol analizleri gerçekleştirilmiştir. TVB-N analizinde 25 mg 100g⁻¹ değerinin altı balıketi kalitesinin çok iyi olduğunu, 30-35 mg 100g⁻¹ değeri balıketinin tüketebildiğini gösterir (Çaklı, 2010). Çalışma materyallerinden olan çipuranın kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların TVB-N sayıları incelendiğinde; BK grubu 0. gün 18,17 mg 100g⁻¹ bulunurken BL ve BG grubunun 0. gün TVB-N sonucu sırasıyla 21,28 mg 100g⁻¹ ve 20,98 mg 100g⁻¹ bulunmuştur. BK grubunun depolamanın 2, 4 ve 6. günlerindeki TVB-N değeri sırasıyla 20,09 23,94 ve 25,41 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. BL grubunu ise depolamanın 2, 4 ve 6. günlerindeki TVB-N sonucu sırasıyla 22,16 24,97 ve 26,00 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. BG grubunun ise depolamanın 2, 4 ve 6. günlerindeki TNB-N değerleri sırasıyla 21,42 23,34 ve 24,67 mg 100g⁻¹ olarak belirlenmiştir. BL için depolamanın son günü olan 8. günde TVB-N değeri ise 26,6 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. BG grubunda ise depolamanın 8. gününde TVB-N değeri 25,41 mg 100g⁻¹ olarak belirlenmiştir. İAK grubunun 0. gün TVB-N değeri 18,62 mg 100g⁻¹ olarak bulunurken, İAL ve İAG grubunun 0. gün TVB-N değerleri sırasıyla 16,55 ve 23,49 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur (p<0,05). İAK grubunun depolamanın 2, 4 ve 6. gününde TVB-N değeri sırasıyla 21,13 26,89 ve 28,66 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. İAL grubunun ise depolamanın 2, 4 ve 6. günlerindeki TVB-N değeri sırasıyla 19,21 20,98 ve 24,67 mg 100g⁻¹ olarak belirlenmiştir. İAG grubunda ise depolamanın 4. ve 6. günlerinde sırasıyla 24,23 ve 24,53 mg 100g⁻¹ değerleri gözlenmiştir.

Çalışma materyallerinden olan levreğin kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların TVB-N sayıları incelendiğinde; BK grubunun 0. gün TVB-N değeri 22,16 mg 100g⁻¹ olarak bulunurken, BL ve BG grubunun 0. gün TVB-N değerleri sırasıyla 27.78 ve 20.68 mg 100g⁻¹ olarak belirlenmiş ve BL ve BG grupları arasında istatistiksel fark mevcuttur (p<0,05). BK grubunun depolanın 2, 4, 6 ve depolamanın son günü olan 8. günlerindeki TVB-N değeri sırasıyla 21,87 31,21 25,89 ve 25,89 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. BL grubunun ise depolamanın 2, 4, 6 ve 8. günlerindeki TVB-N değeri sırasıyla 22,16 33,69 22,69 ve 27,50 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. BG grubunun ise depolamanın 2, 4, 6 ve 8. günlerinde TVB-N değerleri sırasıyla 20,68 21,87 24,47 23,40 ve 30,14 mg 100g⁻¹ olarak gözlenmiştir. BL için depolamanın son günü olan 10. gün TVB-N değeri 32,98 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. İAK grubunun 0. gün TVB-N değeri 20,98 mg 100g⁻¹ olarak bulunurken, İAL grubunun 0. gün TVB-N değeri 27,33 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur ve gruplar arasında istatistiksel fark mevcuttur (p<0,05). İAG grubunun 0. gün TVB-N değeri 22,16 mg 100g⁻¹ olarak belirlenmiştir. Temizlenmiş kontrol grubunun depolamanın 2, 4, 6 ve depolamanın son günü olan 8. günde TVB-N değeri sırasıyla 22,01 28,01 27,30 ve 28,72 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. İAL grubunun ise depolamanın 2, 4, 6, 8 ve depolamanın son günü olan 10. gün TVB-N değeri sırasıyla 21,28 24,47 26,00 27,15 ve 34,75 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. İAG grubunun ise 2, 4, 6 ve 8. Depolama günlerindeki TVB-N değerleri sırasıyla 25,41 27,66 26,60 ve 28,01 mg 100g⁻¹'dir. Zaragoza et al. (2013), yapmış oldukları çalışmada 0-4°C depolanmış çipura balığının 18,88 mg 100g⁻¹ değeri ile başlayan TVB-N değerinin 11 günlük depolama sonunda 21,33 mg 100g⁻¹'a yükseldiğini bildirmişlerdir. Bahsedilen çalışmada depolamanın 7. gününde TVBN değeri 17,13 mg 100g⁻¹ olarak bildirilmiştir. Çaklı vd. (2006b), buzda depolanmış temizlenmemiş çipuranın kalitesini inceledikleri çalışmalarında depolamanın 7 gününde TVB-N değerini 23,6 mg 100g⁻¹ olarak bulmuşlardır. Aynı çalışmada analizlerin 9. gününde TVBN için 26,35 mg 100g⁻¹ değeri verilmiştir. Kilinc vd. (2007), yaprak buzla 4°C'de depolanmış çipuranın kalitesini incelemişlerdir. Depolamanın 5 ve 8. analiz günlerine bakıldığında sırasıyla TVBN değerleri 22,2 ve 28,2 mg 100g⁻¹ olarak bildirilmişlerdir.

Kilinc vd. (2007), yaprak buz ile depolanmış levreğin 8. gün TVB-N değerini 30,6 mg 100g⁻¹ olarak vermişlerdir. Çaklı vd. (2006a), buzdolabı koşullarında buzda depolanmış levreğin 7. günde TVB-N değerini 19,46 olarak

bildirmişlerdir. Özden vd. (2007), buzdolabı koşulları altında kalitesini inceledikleri levreğin 7. analiz günü değeri 27,54 mg 100g⁻¹ olarak bulmuşlardır.

Çalışma materyallerinden olan sardalyanın kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların TVB-N sayıları incelendiğinde; BK grubunun 0. gün TVB-N değeri 25,71 mg 100g⁻¹ olarak bulunurken, BL grubunun 0. gün TVB-N değeri 18,61 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur ve gruplar arasında fark olmadığı görülmüştür (p>0,05). BG grubunun BG grubunun 0. gün TVB-N değeri 23,34 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. BK grubunun depolamanın 2, 4 ve depolamanın son günü olan 6. gündeki TVB-N değeri sırasıyla 29,25 37,53 ve 43,74 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. BL grubunun ise depolamanın 2, 4 ve depolamanın son günü olan 6. gündeki TVB-N değeri sırasıyla 22,16 25,11 ve 48,74 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. BG grubunun depolamanın 2. 4. ve 6. günlerindeki TVB-N değeri sırasıyla 28,07 39,60 ve 53,79 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. Depolamanın 2, 4 ve 6. günlerindeki BK ve BL gruplarının TVB-N değerleri karşılaştırıldığında lizozim ile işlem görmüş grubun TVB-N değerinde düşüş gözlenmiştir. İAK grubunun 0. gün TVB-N değeri 27,48 mg 100g⁻¹ olarak bulunurken, İAL grubunun 0. gün TVB-N değeri 20,97 mg 100g⁻¹ İAG grubunun 0. gün TVB-N değeri ise 26,59 97 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur. Depolamanın 2. günü İAK grubunun TVB-N değeri 20,09 mg 100g⁻¹ olarak bulunurken, İAL grubunun depolamanın 2. günü TVB-N değeri 12,99 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel fark gözlenmiştir (p<0,05). İAG grubunun depolamanın 2. günü TVB-N değeri ise 18,32 mg 100g⁻¹ olarak belirlenmiştir. İAK grubunun depolamanın son günü olan 6. gün TVB-N değeri 44,62 mg 100g⁻¹ olarak bulunurken, İAL grubu için depolamanın son günü olan 6. gündeki TVB-N değeri 18,31 mg 100g⁻¹ seviyesinde kalmış ve gruplar arasında istatistiksel fark meydana gelmiştir (p<0,05). İAG grubunun ise depolamanın 6. günündeki TVB-N değeri 32,80 mg 100g⁻¹ olarak belirlenmiştir. Aljinat kaplama ile birlikte polilisin levreğin kalitesi üzerine etkisinin incelendiği çalışmada TVB-N değeri 12. günde işlenmiş gruplarda ve kontrol grubunda sırasıyla 18,27-15,12-13,58 ve 22,56 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur (Cai et al., 2015). Çalışma sonuçları mevcut çalışmadaki lizozim ile işlenmiş temizlenmiş sardalya ile benzerlik göstermektedir. Kitosanla kombine edilmiş çay polifenolü ve biberiye özütünün large yellow croaker üzerine kaplama etkilerinin araştırıldığı çalışmada başlangıç TVB-N değeri control ve işlenmiş ürünlerde sırasıyla 11,89-11,54 ve 11,50 bulunurken, çalışma sonunda 56,27-26,75 ve 25,39 mg 100g⁻¹ olarak bulunmuştur (Li et al., 2012). Çalışma sonuçları mevcut çalışmanın sonuçları ile benzerlik

göstermektedir. Kolajen-lizozim kaplamasının salmon filetolarında etkisinin incelendiği çalışmada TVB-N değerleri işlenmiş gruplarda kontrol grubuna kıyasla daha düşük bulunmuştur (Wang et al., 2017). Sonuçlar mevcut çalışmadaki türlerin TVB-N sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Balıketinin kalitesini etkileyen parametrelerden birisi de lipid oksidasyonudur. Robles-Martinez et al. (1982), tiyobarbütürik asit reaktif madde (TBARS) analizinden gelen değerleri objektif incelemek için $\mu\text{mol kg}^{-1}$ birimini kullanan skala bildirmişlerdir. 8 $\mu\text{mol kg}^{-1}$ kadar olan değerler “mükemmel”, 20 $\mu\text{mol kg}^{-1}$ olan değerler “iyi” ve 21 $\mu\text{mol kg}^{-1}$ üstü değerler “kabul edilemez” olarak bildirilmiştir.

Çalışma materyallerinden olan çipuranın kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların TBARS sayıları incelendiğinde; BK grubunun 0. gün TBARS değeri 0,11 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunurken, BL ve BG grubunun 0. gün TBARS değeri sırasıyla 0,08 ve 0,05 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuş ve BK ile BL arasında istatistiksel fark gözlenmiştir ($p<0,05$). BK grubunun depolamanın 2, 4 ve depolamanın son günü olan 6. gündeki TBARS değeri sırasıyla 0,45 1,42 ve 1,94 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur. BL grubunun depolamanın 2, 4 ve 6. günlerindeki TBARS değeri ise sırasıyla 0,67 0,81 ve 1,13 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur. BG grubunun ise depolamanın 2, 4 ve 6. günlerindeki TBARS değerleri sırasıyla 0,29 1,03 ve 1,09 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunurken, depolamanın 8. gününde 1,73 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur. BK ve BL gruplarının depolamanın 2, 4 ve 6. günlerindeki TBARS değerleri arasında istatistiksel fark gözlenmiştir ($p<0,05$). BL grubu için depolamanın son günü olan 8. gün TBARS değeri ise 1,47 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur. İAK grubunun 0. gün TBARS değeri 0,11 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunurken, İAL grubunun ve İAG grubunun 0. gün TBARS değeri sırasıyla 0,04 ve 0,03 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel fark gözlenmiştir ($p<0,05$). İAK grubunun 2. gün TBARS değeri $0,76\pm 0,01$ $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunurken temizlenmiş lizozim grubunun ve İAG grubunun 2. gün TBARS değeri sırasıyla 0,28 ve 0,35 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuş ve gruplar arasında istatistiksel fark belirlenmiştir ($p<0,05$). İAK grubunun 4. ve 6. gün TBARS değerleri sırasıyla 1,03 ve 1,62 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunurken, İAL ve İAG grubunun 4. ve 6. gün TBARS değeri sırasıyla 0,86 1,28 ve 1,58 0,98 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur. İAK ve İAL gruplarının

depolamanın 4. ve 6. günlerindeki TBARS değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel fark bulunmaktadır ($p < 0,05$). İAL grubu için depolamanın son günü olan 8. günde TBARS değeri $1,88 \mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur.

Çalışma materyallerinden olan levreğin kontrol gruplarının, lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile işlem görmüş grupların TBARS sayıları incelendiğinde; BK grubunun 0. gün değeri $0,08 \mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunurken, BL ve BG grubunun 0. gün TBARS değeri sırasıyla $0,31$ ve $0,07 \mu\text{mol malonaldehit } 100 \text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur. BK grubunun depolamanın 2, 4, 6 ve bu grup için depolamanın son günü olan 8. gün TBARS değeri sırasıyla $0,0,1$ $0,02$ $0,07$ ve $0,19 \mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur. BL grubunun depolamanın 2, 4, 6 ve 8. gün TBARS değeri sırasıyla $0,03$ $0,02$ $0,06$ ve $0,20 \mu\text{mol malonaldehit } 100 \text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur. BL grubunun depolama periyodunun sonu olan 10. gün TBARS değeri $0,32 \mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur. BG grubunun depolamanın 4. günü TBARS değeri $0,22 \mu\text{mol malonaldehit } 100 \text{g}^{-1}$ bulunurken, depolamanın 6 ve 8. günlerinde ise sırasıyla $0,08$ ve $0,19 \mu\text{mol mal onaldehit } 100 \text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur. İAK grubunun 0. gün TBARS değeri $0,04 \mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunurken, İAL grubunun 0. gün TBARS değeri $0,02 \mu\text{mol malonaldehit } 100 \text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur. İAK grubunun depolamanın 2, 4, 6 ve 8. günlerindeki TBARS değerleri sırasıyla $0,01$ $0,05$ $0,04$ ve $0,21 \mu\text{mol malonaldehit } 100 \text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur. İAL grubunun depolamanın 2, 4, 6 ve 8. gün TBARS değerleri ise sırasıyla $0,28$ $0,04$ $0,06$ ve $0,19 \mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur. İAL grubu için depolamanın sonu olan 10. gün TBARS değeri $0,21 \mu\text{mol malonaldehit } 100 \text{g}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir. İAG grubunun TBARS değeri ise depolamanın 4. gününde $0,02 \mu\text{mol malonaldehit } 100 \text{g}^{-1}$ olarak gözlemlenirken, 6. ve 8. günlerde $,05 \mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak gözlenmiştir.

Çalışma boyunca sardalya TBARS değerleri kontrol gruplarında depolama başlangıcında mükemmel kalitede bulunmuştur. Depolamanın 2. gününde İAK grubu $10,15 \mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ değeri ile iyi kalitede bulunmuştur. depolamanın 2. günü BG ve İAG grupları sırasıyla $9,61 \mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ ve $9,40 \mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ değerleri ile iyi kalitede ürün olarak belirlenirken, BK ve İAL grupları sırasıyla $7,88 \mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ $5,85 \mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ değerleri ile mükemmel kalitede bulunmuştur. BG grubunun depolamanın 6. günündeki TBARS değeri $10,09 \mu\text{mol malonaldehit } 100 \text{g}^{-1}$ bulunurken, İAG grubunun depolamanın 6. günündeki TBARS değeri $10,27 \mu\text{mol malonaldehit } 100 \text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur.

Grigokaris et al. (2003), çipuranın 8. analiz gününde TBARS değerini 3,41 $\mu\text{mol kg}^{-1}$ olarak bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada çipuranın TBARS sonuçları değerlendirildiğinde mükemmel olarak görülür. Çaklı vd. (2006b), temizlenmemiş çipuranın 7 günlük depolamada TBA değerlerinin 1,15 mg malonaldehit kg^{-1} ile 3,58 mg malonaldehit kg^{-1} arasında bulmuşlardır. Çaklı vd. (2006a), buzdolabı koşullarında buzda depolanmış levreğin ilk gün ve depolamanın 7. gün analizlerine ait TBA değerleri sırasıyla 1,27 ve 1,94 mg malonaldehit kg^{-1} olarak bulgulamışlardır. Çaklı vd. (2006b), temizlenmemiş levreğin kalite takibinde 9 günlük depolamanın sonunda TBA için 2,02 mg malonaldehit kg^{-1} değerini bulmuşlardır. Kilinc vd. (2007), yaprak buzda depolanmış levreğin ilk gün, 5. ve 8. gün analizlerinde TBA değerini sırasıyla 1,73, 2,24 ve 2,58 mg malonaldehit kg^{-1} olarak belirtmişlerdir. Katesin-lizozim katkılı jelatin film ile kıyılmış domuz etinin kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada; TBARS değeri PVC film kaplamasında 3,47 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunurken, kaesin-lizozim film kaplı örneklerde 1,57 $\mu\text{mol malonaldehit } 100\text{g}^{-1}$ olarak bulunmuştur (Kaewprachu et al., 2015). Sodyum asetat, sodyum sitrat ve sodyum laktatın salmon üzerine antimikrobiyal ve antioksidan etkilerinin incelendiği çalışmada TBA değeri işlenmiş gruplarda 0,34-0,39 aralığında değişirken, depolama sonunda kontrol grubu 1,73 bulunurken, diğer gruplar 1,03 civarında kalmıştır (Sallam, 2007). Kitosanla kombine edilmiş çay polifenolü ve biberiye özütünün large yellow croaker üzerine kaplama etkilerinin araştırıldığı çalışmada başlangıç TBARS değerinin depolama boyunca 5,707 den 4,433 ve 4,917 ye arttığı görülmüştür (Li et al., 2012). Araştırmacıların bulguları mevcut çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Çaklı vd. (2006a), Tazmania Gıda Araştırma Biriminin metoduna göre toplam 38 puan üzerinden 20 puanı panelistlerin balık için “kabul edilemez” bulduğunu bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada bütün balıklar için 20 değeri, temizlenmiş balıklar için ise modifiye edilen metoda göre 11 kabul edilemez olarak değerlendirilmiştir.

6. SONUÇ

Ürünlerin doğal koruyucularla korunarak, mikrobiyal yükünün düşürülmesi, daha uzun bir süre pazarlanabilmesini sağlayıp ticari önemini arttırmaktadır. Mikrobiyal bozulmayı yavaşlatıp kalitenin artması, ürün kayıplarının önüne geçerek daha uzak bölgelere ihracatta kaliteli ürünlerin ulaşmasını ve daha uzun bir süre pazarlanabilirliğinin olmasını sağlayacaktır. Yapılan literatür taraması sonucunda; lizozimin su ürünleri işleminde ulusal literatürde kullanımına rastlanılmazken, yabancı literatürde ise çok az sayıda çalışma bulunmakla birlikte, taze su ürünlerinde kullanımıyla ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Ticari değere sahip türlerin depolama kalitesinin ve raf ömrünün artırılmasının hedeflendiği bu çalışma, literatür boşluğunun doldurulması açısından da son derece önemlidir.

Lizozim ve *Ginkgo biloba* bitki ekstraktının *S. aureus*, *E. coli*, *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. türlerine karşı antimikrobiyal aktiviteleri Minimum İnhibisyon Konsantrasyon (MİK) değerleri ile belirlenmiştir. Lizozim ile muamele edilip buzda depolanacak türlerde gıda patojeni olan *Salmonella* spp., *L. monocytogenes*, *E. coli*, *S. aureus* varlığı ve bozulmaya neden olan toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı, psikrofil bakteri sayısı, maya-küf sayısı, *Enterobacteriaceae* sayısı ve laktik asit bakterisi sayısı belirlendikten sonra, API tanımlama kitleriyle mevcut bakterilerin identifikasyonları yapılarak taze ve işlem görmüş ürünün mikrobiyal florası depolama boyunca belirlenmiştir. Kimyasal kalite TVB-N ve TBA analizleri ile takip edilmiştir. Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktının ürünlerin duyuusal kabuledilebilirliği üzerine etkisi ise uzman kişiler tarafından yapılacak olan duyuusal analizlerle belirlenmiştir. Doğal antimikrobiyal enzim ve *Ginkgo biloba* ekstraktının ile muamele edilip buzda depolanan sardalya, çipura ve levrekte depolama süresi boyunca, mikrobiyal, kimyasal ve duyuusal kalite analizleri yapılarak lizozimin gıda patojeni ve bozulma bakterileri sayısına etkisi ve tanımlanan türlerin inaktivasyonu üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Temizlenmiş ve bütün balık olarak ayrılan sardalya, çipura ve levrekte buzda depolama boyunca spesifik patojenler ve bozulma etkeni bakteriler üzerine doğal antimikrobiyal enzim olan lizozimin etkisi araştırılarak, doğal bir katkı maddesi ile ticari değere sahip sardalya, çipura ve levreğin depolama kalitesi ve süresinin arttırılması amacına ulaşılmıştır.

Çalışma boyunca toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı çipurada kontrol gruplarında depolanmanın 6. günü 7,09 log cfu/g ve 7,01 log cfu/g olarak bulunarak kabul edilebilir limit olan 7,0 log cfu/g (ICMSF, 1986) değerini aşarak

tüketilemez olarak belirlenmiştir. Çipura BK ve İAK gruplarının 6 gün raf ömrüne sahip olduğu belirlenmiştir. Çipura BL ve BG grubunun TAMB sayısı depolamanın 8. gününde sırasıyla 8,34 ve 8,32 log cfu/g olarak bulunmuş ve kabul edilebilir limit olan 7,0 log cfu/g (ICMSF, 1986) değerini aşarak tüketilemez olarak belirlenmiştir. Çipura İAL grubunun TAMB sayısı depolamanın 8. gününde 7,74 log cfu/g olarak bulunmuş ve kabul edilebilir limit değerini aşarak tüketilemez olarak belirlenmiştir. BL, İAL ve BG gruplarının raf ömrü 8 gün olarak belirlenmiştir. Doğal antimikrobiyal madde olan lizozimin ve *Ginkgo biloba* ekstraktının çipuranın raf ömrünü iki gün arttırdığı görülmüştür.

Çalışma boyunca TAMB sayısı levrekte kontrol gruplarında depolamanın 8. günü 7,48 log cfu/g ve 7,08 log cfu/g olarak bulunarak kabul edilebilir limit olan 7,0 log cfu/g (ICMSF, 1986) değerini aşarak tüketilemez olarak belirlenmiştir. Levrek BK ve İAK gruplarının 8 gün raf ömrüne sahip olduğu belirlenmiştir. Levrek BG ve İAG grupları da sırasıyla 7,08 log cfu/g ve 7,07 log cfu/g değerleri ile depolamanın 8. günü tüketilebilir sınır değerini aşmıştır. Levrek BL grubunun TAMB sayısı depolamanın 10. gününde 8,11 log cfu/g olarak bulunmuş ve kabul edilebilir limit olan 7,0 log cfu/g (ICMSF, 1986) değerini aşarak tüketilemez olarak belirlenmiştir. Levrek İAL grubunun TAMB sayısı depolamanın 10. gününde 8,09 log cfu/g olarak bulunmuş ve kabul edilebilir limit değerini aşarak tüketilemez olarak belirlenmiştir. Levrek BL ve İAL gruplarının raf ömrü 10 gün olarak belirlenmiştir. Doğal antimikrobiyal madde olan lizozimin levreğin raf ömrünü iki gün arttırdığı görülmüştür.

Çalışma boyunca TAMB sayısı sardalyada kontrol gruplarında depolamanın 6. günü 7,33 log cfu/g ve 7,89 log cfu/g olarak bulunarak kabul edilebilir limit olan 7,0 log cfu/g (ICMSF, 1986) değerini aşarak tüketilemez olarak belirlenmiştir. Sardalya BK ve İAK gruplarının 6 gün raf ömrüne sahip olduğu belirlenmiştir. Sardalya BL ve İAL gruplarının TAMB sayıları depolamanın 6. gününde sırasıyla 7,39 ve 7,06 log cfu/g değerine ulaşarak kabul edilebilir limit olan 7,0 log cfu/g (ICMSF, 1986) değerini aşmış ve tüketilemez olarak belirlenmiştir. Sardalya BG ve İAG gruplarının TAMB sayısı depolamanın 6. gününde sırasıyla 7,48 log cfu/g ve 7,84 log cfu/g değerine ulaşarak kabul edilebilir limit değerini aşmıştır.

Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı sonuçlarına göre kabul edilebilir limit olan 7,0 log cfu/g (ICMSF, 1986) değeri doğrultusunda değerlendirildiğinde lizozimin uygulaması çipura ve levreğin raf ömrünü bütün ve içi alınmış

gruplarda iki gün arttırdığı görülmüştür. *Ginkgo biloba* ekstraktı uygulaması ise sadece bütün çipuranın raf ömrünü iki gün arttırmıştır. Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı uygulamalarının sardalyanın raf ömrü üzerine bir etkisi görülmemiştir.

Çipura psikrofil bakteri sayısı; TAMB sayısı ile karşılaştırıldığında 4. depolama gününde yaklaşık 1,0 log cfu/g'lık artış gözlenmekle birlikte hemen hemen paralel seyretmiştir. Levrek psikrofil bakteri sayısı Tüm grupların psikrofil bakteri sayıları depolama boyunca TAMB sayısı ile karşılaştırıldığında ortalama 0,5 log cfu/g yüksek olarak seyretmiştir. Depolamanın 0. günü BG ve İAG gruplarında kontrol gruplarına kıyasla yaklaşık 1,0 log cfu/g düşüş gözlenmiştir.

Lizozim ile muamele bütün çipura ve temizlenmiş çipura ve bütün levrek ve temizlenmiş levreğin maya-küf sayısında düşüş sağlamıştır. Lizozim bütün sardalya ve temizlenmiş sardalyanın maya-küf sayısında artışa neden olmuştur. *Ginkgo biloba* ile muamele bütün çipuranın maya-küf sayısını azaltırken, temizlenmiş çipuranın maya-küf sayısında artışa neden olmuştur. *Ginkgo biloba* bütün levrekte artışa neden olurken, temizlenmiş levrekte azalma sağlamıştır. Bütün sardalyada ve temizlenmiş sardalyada ise artışa neden olmuştur.

Çalışma boyunca çipura, levrek ve sardalyanın kontrol ve lizozim ile işlem görmüş gruplarında bulunan maya türleri API 20 C AUX kitleri ile tanımlanmıştır. Çipura levrek ve sardalyanın tüm gruplarında tanımlanan bakteri türleri *Candida famata*(%99,5), *Candida zeylanoides*(%99,9) ve *Candida guilliermondii* (%93,3) olmuştur. Lizozim ile muamele edilen çipura, levrek ve sardalyanın *Candida guilliermondii* (%93,3) sayısında azalma meydana getirmiştir.

Çalışma boyunca *Enterobacteriaceae* sayısı çipurada BK, BL, BG, İAK ve İAG gruplarında depolama başlangıcında 1,5 log seviyesinde bulunurken İAL grubunda yaklaşık 1,0 log olarak bulunmuştur. Çalışma sonunda tüm gruplarda *Enterobacteriaceae* sayısı 3 log cfu/g değerine yaklaşmış fakat aşmamıştır.Çalışma boyunca *Enterobacteriaceae* sayısı levrekte tüm gruplarda depolamanın 0. ve 2. günlerinde <1 log cfu/g olarak sayılabilir limitin altında kalmıştır. BK ve İAK gruplarının *Enterobacteriaceae* sayıları BL, İAL ve BG, İAG grupların *Enterobacteriaceae* sayıları ile karşılaştırıldığında önemli bir düşüş göze çarpmaktadır. Çalışma başlangıcında *Enterobacteriaceae* sayısı sardalyada İAL, BG ve İAG gruplarında sayılabilir limitlerin altında (<1 log cfu/g) kalmıştır. Lizozim bütün çipurada ve temizlenmiş çipurada *Enterobacteriaceae* sayısında

düşüş sağlamıştır. Aynı zamanda bütün levrekte ve temizlenmiş levrekte de *Enterobacteriaceae* sayısında azalma meydana getirmiştir. Bütün sardalyada ve temizlenmiş sardalyada inhibasyon sağlamıştır. *Ginkgo biloba* bütün çipurada ve temizlenmiş çipuranın *Enterobacteriaceae* sayısında bir azalma sağlamıştır. Bütün levrekte ve temizlenmiş levrekte, bütün sardalyada ve temizlenmiş sardalyada da azalma meydana getirmiştir.

API 20 E kitleri ile gerçekleştirilen *Enterobacteriaceae* tanımlaması sonucunda tüm gruplarda *Klebsiella pneumoniae* spp. *ozaenae* tanımlanmıştır.

Çalışma boyunca laktik asit bakteri sayısı çipurada tüm gruplarda depolamanın 0. ve 2. günlerinde <1 log cfu/g olarak bulunmuştur. BK ve İAK gruplarında depolamanın sonunda >2 log cfu/g olarak bulunurken, depolamanın 8. gününde BL, İAL ve İAG gruplarında 2,5 log cfu/g üzerinde bulunurken, BG grubunda ise depolamanın 8. gününde 4,0 log cfu/g değerine yaklaşmıştır. Çalışma boyunca laktik asit bakteri sayısı levrekte depolama başlangıcında BL grubunda 1 log cfu/g altında kalırken, İAK grubunda 2 log cfu/g üzerinde bulunmuştur. BK, İAK, BG ve İAG gruplarının LAB sayıları 8. gün, BL ve İAL gruplarının laktik asit bakteri sayıları ise 10. gün 4,0 log cfu/g üzerine çıkmıştır. Çalışma başlangıcında laktik asit bakteri sayısı sardalyada İAK, BL, İAL, BG ve İAG gruplarında 1-2,0 log cfu/g arasında bulunurken, BK grubunda 2,0 log cfu/g üzerinde bulunmuştur. Depolama boyunca tüm grupların LAB sayıları artış göstermiş, depolama periyodunun sonunda ise BK, İAK, BL ve İAL gruplarında 4 log cfu/g üzerine çıkmıştır. BG ve İAG gruplarında depolama periyodunun sonunda 3,38 log cfu/g olarak bulunmuştur. Laktik asit bakteri sonuçları değerlendirildiğinde; lizozim bütün çipurada ve temizlenmiş çipurada azalma meydana getirmiştir. Bütün levrekte ve temizlenmiş levrekte de düşüş sağlamıştır. Lizozim bütün sardalyanın laktik asit bakteri sayısını azaltırken, temizlenmiş sardalyada artırmıştır. *Ginkgo biloba* bütün çipuranın ve temizlenmiş çipuranın laktik asit bakteri sayısında artışa neden olmuştur. Bütün levreğin ve temizlenmiş levreğin laktik asit bakteri sayısında ise inhibasyon sergilemiştir. Bütün sardalyanın laktik asit bakteri sayısında azalma sağlarken; içi alınmış sardalyanın laktik asit bakteri sayısında ise artışa neden olmuştur.

API 50 CH kitleri ile gerçekleştirilen laktik asit bakteri tanımlaması sonucunda tüm gruplardaki LAB *Carnobacterium divergens* olarak tanımlanmıştır.

E.coli sonuçları değerlendirildiğinde; lizozim bütün levreğin ve temizlenmiş levreğin *E.coli* sayısında düşüş sağlamıştır. *Ginkgo biloba* bütün levrekte ve temizlenmiş levrekte ise artışa neden olmuştur.

Çalışma boyunca kullanılan çipura ve sardalyada BK ve İAK grupları ve BL, İAL, BG ve İAG gruplarında *E. coli* sayısı <1 log cfu/g düzeyinde kalmıştır. Çalışma boyunca çipura, levrek ve sardalyada *S. aureus* sayılabilir limitlerin (<1 log cfu/g) altında kalmıştır.

Çalışma boyunca çipura, levrek ve sardalyada *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. tespit edilmemiştir.

Lizozimin minimum inhibasyon konsantrasyon değerleri *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 suşu için 64 mg/ml, *Escherichia coli* ATCC 25922 suşu için 32 mg/ml, *Salmonella enterica* RSKK 04059 suşu için 64 mg/ml ve *Listeria monocytogenes* ATCC 19111 suşu için 8 mg/ml olarak bulunmuştur.

Çalışma boyunca çipura TVB-N değerlerine göre; İAG grubunda depolama boyunca 25 mg 100g⁻¹ değerini aşmamıştır. Çalışma boyunca levrek TVB-N değerleri; BL ve İAL gruplarında depolama periyodunun başlangıcından itibaren 25 mg 100g⁻¹ değerinin üzerinde bulunmuş ve depolama boyunca 35 mg 100g⁻¹ sınır değerini aşmayarak tüketilebilir kalitede olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma boyunca sardalya TVB-N değerleri; BK, İAK, BL, İAL ve BG gruplarında depolama başlangıcında 25 mg 100g⁻¹ altında kalmıştır. İAG grubunda ise depolama periyodu boyunca 35 mg 100g⁻¹ değerini aşmamıştır. Lizozim bütün çipuranın TVB-N değerini artırırken temizlenmiş çipuranın TVB-N değerini azaltmıştır. Bütün levrekte ve temizlenmiş levrekte de lizozim TVB-N değerlerini artırmıştır. Bütün sardalyada ve temizlenmiş sardalyada da TVB-N sonuçlarında azalma meydana getirmiştir. *Ginkgo biloba* bütün çipuranın TVB-N değerlerinde azalma sağlarken temizlenmiş çipuranın TVB-N sonuçlarında artışa sebep olmuştur. *Ginkgo biloba* bütün levreğin TVB-N değerlerini azaltırken içi alınmış levrekte ise artırmıştır. *Ginkgo biloba* bütün sardalyanın TVB-N değerini artırmıştır fakat temizlenmiş sardalyada ise azalma sağlamıştır.

Çalışma boyunca çipura TBARS değeri BL ve İAL gruplarında ise 6. ve 8. gün 1,00 µmol malonaldehit 100g⁻¹ değerinin üzerine çıkmıştır. BG ve İAG gruplarında depolama boyunca 1,00 µmol malonaldehit 100g⁻¹ değerinin üzerine çıkmış 2 µmol malonaldehit 100g⁻¹ değerini aşmamıştır. Çalışma boyunca levrek

TBARS değerleri; depolama boyunca mükemmel kalitede bulunmuştur. Çalışma boyunca sardalya TBARS değerleri; BK grubunda 4. gün 8 μmol malonaldehit 100g^{-1} değerini aştırmıştır. İAK, BG ve İAG gruplarında depolama periyodu boyunca 10 μmol malonaldehit 100g^{-1} değerini geçmiştir. Lizozim ile muamele bütün çipuranın ve temizlenmiş çipuranın TBARS değerini azaltmıştır. Bütün levrekte ve temizlenmiş levrekte ise TBARS değerini lizozim işlemi artırmıştır. Bütün sardalyada lizozim muamelesi TBARS değerini artırmış; temizlenmiş sardalyada ise azaltmıştır. *Ginkgo biloba*, Bütün çipurada ve temizlenmiş çipurada TBARS değerini azaltmıştır. Bütün levrekte ve temizlenmiş levrekte TBARS değerini artırmıştır. Bütün sardalyada ve temizlenmiş sardalyada da TBARS değerleri *Ginkgo biloba* işlemi ile artmıştır.

Çipura duyusal analiz sonuçlarına göre değerlendirildiğinde BK grubu 6. günde kabul edilebilir limit olan 20 değerini aştırmıştır. İAK ve İAG grubu ise kabul edilebilir limit olan 11 değerini 6. günde aştırmıştır. Çipura BL, İAL ve BG gruplarında ise 8. günde kabul edilemez olarak değerlendirilmiştir. Levrek duyusal analiz sonuçlarına göre değerlendirildiğinde BK ve BG grubu 8. günde kabul edilebilir limit olan 20 değerini aştırmıştır. İAK ve İAG grubu ise kabul edilebilir limit olan 11 değerini 8. günde aştırmıştır. Levrek BL ve İAL grupları 10. günde kabul edilemez olarak değerlendirilmiştir. Sardalya duyusal analiz sonuçlarına göre değerlendirildiğinde BK, BL ve BG grupları 6. günde 20 olan kabul edilebilir limit değerin üstüne çıkmıştır. İAK, İAL ve İAG grupları da 6. günde kabul edilebilir limit olan 13'ün üstünde bulunmuştur. Lizozim ve *Ginkgo biloba* ekstraktı ile muamele işlemi etken maddelerden kaynaklanabilecek ette istenmeyen renk ve koku oluşumuna neden olmamıştır. Lizozim ile muamele edilen türlerin gözlerinde tüm analiz periyodu boyunca buğulanma meydana gelmiştir.

Çizelge 6.1. Lizozim ve *Ginkgo biloba* uygulamalarının çipura, levrek ve sardalyanın kalite parametreleri üzerine etkisi.

	Lizozim				<i>Ginkgo biloba</i>							
	Bütün çipura	Temizlenmiş çipura	Bütün levrek	Temizlenmiş levrek	Bütün sardalya	Temizlenmiş sardalya	Bütün çipura	Temizlenmiş çipura	Bütün levrek	Temizlenmiş levrek	Bütün sardalya	Temizlenmiş sardalya
TAMB sayısı	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Psikrofil bakteri sayısı	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Maya-küf sayısı	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↓	↑	↑	↓	↑	↑
<i>Enterobacteriaceae</i> sayısı	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Laktik asit bakteri sayısı	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↑

<i>E. coli</i> sayısı	-	-	↓	↓	-	-	-	-	↑	↑	-	-
<i>S. aureus</i> sayısı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. monocytogenes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Duyusal özellikler	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↓	↓	↓	↓
TVB-N	↑	↓	↑	↑	↓	↓	↓	↑	↓	↑	↑	↓
TBARS	↓	↓	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↑	↑	↑	↑

↓: Mikroorganizma sayısı, TVB-N ve TBARS değerlerindeki azalmayı ve duyuşal parametrelerideki iyileşmeyi göstermektedir.

↑: Mikroorganizma sayısı, TVB-N ve TBARS değerlerindeki artışı ve duyuşal parametrelerideki kötüleşmeyi göstermektedir.

Lizozim uygulamasının ipura levreğinin bütün ve temizlenmiş gruplarında raf ömrünü artırdığı, *Ginkgo biloba* bitki ekstraktı uygulamasının ise bütün çipurada raf ömrünü artırdığı gözlenmiştir. Doğal koruyuculara yönelen gıda sanayi için 10g/l lizozim solüsyonu taze türlerin mikrobiyal yükünün düşürülmesi için kullanılabilir. Farklı marka ticari lizozim uygulamaları ile bakteri inhibasyonları üzerine etkinliği farklı çalışmalarla incelenmelidir. *Ginkgo biloba* bitki ekstraktında; Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi'nden Kasım-Aralık 2015 döneminde toplanan sarı yaprakların su ekstraktı verimi yaklaşık % 4'tür. Bu verim göz önüne alınarak farklı konsantrasyon değerleri ve bekletme süreleri çalışmalıdır. İleriki çalışmalarda etken maddelerin patojenler üzerine gösterdiği MİK değerleri göz önüne alınarak uygulanacak konsantrasyon değerleri belirlenebilir.



KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abdou, A.M., Higashiguchi, S., Aboueleinin, A.M., Kim, M. and Ibrahim, H. R.**, 2007, Antimicrobial peptides derived from hen egg lysozyme with inhibitory effect against *Bacillus* species, *Food Control*, 18, 173-178pp.
- Alasalvar, C., Taylor, K.D., Öksüz, A., Garthwaite, T., Alexis, M.N., and Grigorakis, K.**, 2001, Freshness assessment of cultured sea bream (*Sparus aurata*) by chemical, physical and sensory methods. *Food Chemistry*, 72(1): 33–40pp.
- Al Meslmani, B.M., Mahmoud, G.F., Leichtweiß, T., Strehlow, B., Sommer, F.O., Lohoff, M.D. and Bakowsky, U.**, 2016, Covalent immobilization of lysozyme onto woven and knitted crimped polyethylene terephthalate grafts to minimize the adhesion of broad spectrum pathogens, *Materials Science and Engineering C*, 58,78–87pp.
- Antolinos, V., Muñoz, M., Ros-Chumillas, M., Aznar, A., Periago, P.M., Pablo S. Fernández, P.S.**, 2011, Combined effect of lysozyme and nisin at different incubation temperature and mild heat treatment on the probability of time to growth of *Bacillus cereus*, *Food Microbiology*, 28, 305-310pp.
- Barbiroli, A., Bonomi, F., Capretti, G., Iametti, S., Manzoni, M., Piergiovanni, L. and Rollini, M.**, 2012, Antimicrobial activity of lysozyme and lactoferrin incorporated in cellulose-based food packaging, *Food Control*, 26, 387-392pp.
- Bensid, A., Ucar, Y., Bendeddouche, B. and Ozogul, F.**, 2014, Effect of the icing with thyme, oregano and clove extracts on quality parameters of gutted and beheaded anchovy (*Engraulis encrasicolus*) during chilled storage, *Food Chemistry*, 145, 681–686pp.
- Bester, B.H. and Lombard, S.H.**, 1990, Influence of lysozyme on se selected bacteria associated with Gouda cheese, *J. Food Prot.*, 53, 306– 311pp.
- Biomerieux**, 2002, Ref 50 300 API 50 CH, CHL 07945F-tr.
- Biomerieux**, 2004, Ref 10 300 API Listeria 07887K-tr.
- Biomerieux**, 2005, Ref 50 300 API 20 C AUX 07628F-tr.
- Biomerieux**, 2006, Ref 20 100/20 160 API 20 E 07584F-tr.
- Brogden, K.A.**, 2005, Antimicrobial peptides: pore formers or metabolic inhibitors in bacteria?, *Nat. Rev. Microbiol.* 3(3):238-250pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Cai, L., Cao, A., Bai, F. and Li, J.**, 2015, Effect of ϵ -polylysine in combination with alginate coating treatment on physicochemical and microbial characteristics of Japanese sea bass (*Lateolabrax japonicas*) during refrigerated storage, *LWT - Food Science and Technology*, 62, 1053-1059pp.
- CLSI.** 2013, Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Third Informational Supplement. CLSI M100-S23. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Coma, V.**, 2008, Bioactive packaging technologies for extended shelf life of meat-based products. *Meat Science*, 78, 90–103pp.
- Çaklı, Ş., Kılınç, B., Cadun, A., Dinçer, T. and Tolasa, S.**, 2006a, Effects of gutting and uncutting on microbiological, chemical, and sensory properties of aquacultured sea bream (*Sparus aurata*) and sea bass (*Dicentrarchus labrax*) stored in ice, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 46(7):519-527pp.
- Cakli, S., Kilinc, B., Cadun, A., Dincer, T. and Tolasa, S.**, 2006b, Effects of uncutting on microbiological, chemical and sensory properties of aquacultured sea bream (*Sparus aurata*) and sea bass (*Dicentrarchus labrax*) stored in ice, *European Food Research Technology*, 222, 719-726pp.
- Cakli, S., Kilinc, B., Cadun, A. and Tolasa, S.**, 2006c, Effects of using slurry ice on the microbiological, chemical and sensory assessments of aquacultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) stored at 4°C, *European Food Research Technology*, 222, 130-138pp.
- Çaklı, S., Kılınç, B., Cadun, A., Dinçer, T. and Tolasa, Ş.**, 2007, Quality differences of whole uncut sea bream (*Sparus aurata*) and sea bass (*Dicentrarchus labrax*) while stored in ice, *Food Control*, 18, 391–397pp.
- Carraturo, A., Raieta, K., Tedesco, I., Jinwoong Kim, J. and Russo, G.L.**, Antibacterial Activity of Phenolic Compounds Derived from Ginkgo biloba Sarcotestas against Food-Borne Pathogens, *British Microbiology Research Journal*, 4(1):18-27pp.
- Cunningham, F.E., Proctor, V.A. and Goetsch, S.J.**, 1991, Egg-white lysozyme as a food preservative: an overview. *World's Poult. Sci.*, J. 47, 141–163pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Dalgaard, P.**, 2003, Spoilage of seafood, In B. Caballero, L. Trugo, P. Finglas (Eds.), *Encyclopedia of food science and nutrition*, London: Academic Press, 2462-2472pp.
- Davidson, P.M., Post, L.S., Branen, A.L. and McCurdy, A.R.**, 1993, Naturally occurring and miscellaneous food antimicrobials". In: Branen, A.L., Davidson, P.M. (Eds.), *Antimicrobials in Foods*. Marcel Dekker, New York, 371– 419pp.
- Davidson, P.M. and Harrison, M.A.**, 2002. Resistance and application to food antimicrobials, sanitizers, and other process controls, *Food Technology*, 56, 69-78pp.
- Del Tredici, P.**, Ginkgos and people – A thousand years of interaction. *Arnoldia*. 1991, 51, 2–15pp.
- DeMan, J.C., Rogosa, M. and Sharpe, M.E.**, 1960. A Medium for Cultivation of Lactobacilli, *J of App. Bacteriology*, 23, 130-135pp.
- Dias, R., Vilas-Boas, E., Campos, F.M., Hogg, T., Couto, J.A.**, 2015, Activity of lysozyme on *Lactobacillus hilgardii* strains isolated from Port wine, *Food Microbiology*, 49, 6-11pp.
- Economou, T., Pournis, N., Ntzimani, A. and Savvaidis, I.N.**, 2009, Nisin–EDTA treatments and modified atmosphere packaging to increase fresh chicken meat shelf-life, *Food Chemistry*, 114, 1470–1476pp.
- Ellison 3rd, R.T. and Giehl, T.J.**, 1991, Killing of gram-negative bacteria by lactoferrin and lysozyme, *J. Clin. Invest.* 88(4):1080-1091pp.
- Flaczyk, E., Kobus-Cisowska, J., and Jeszka, M.**, 2009, Influence of *Ginkgo biloba* leaves extracts on oxidative stability of meat lipid of boiled dough pockets filled with meat and stored in refrigerated conditions. *Science Nature Technologies*, 3, 1–11pp.
- Gill, A. O. and Holley, R. A.**, 2000, Inhibition of bacterial growth on ham and bologna by lysozyme, nisin and EDTA, *Food Research International*, 33, 83–90pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gill, A.O. and Holley, R.A.**, 2003, Interactive inhibition of meat spoilage and pathogenic bacteria by lysozyme, nisin and EDTA in the presence of nitrite and sodium chloride at 24 °C, *International Journal of Food Microbiology*, 80, 251– 259pp.
- Göğüş A.K. ve Kolsarıcı N.**, 1992, Su Ürünleri Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1243, Ankara 261s.
- Gram, L. and Huss, H.H.**, 1996, Microbiological spoilage of fish and fish products, *International Journal of Food Microbiology*, 33, 121-137pp.
- Grigokaris, K., Taylor, K.D.A. and Alexis, M.N.**, 2003, Seasonal patterns of spoilage of ice-stored cultured gilthead sea bream (*Sparus aurata*), *Food Chemistry*, 81, 263-268pp.
- Harris, S.W.**, 1989, Fish lipids and plasma lipids and lipoprotein metabolism in humans: a critical review. *Journal of Lipids Research*, 30, 785–807pp.
- Hugher V.L, Wilger P.A. and Johnson E.A.**, 1989, Antibacterial activity of hen egg white lysozyme against *Listeria monocytogenes* Scott A in foods, *Applied and Environmental Microbiology*, 55,631-638pp.
- Ibrahim, H.R., Higashiguchi, S., Koketsu, M., Juneja, L.R., Kim, M., Yamamoto, T., Sugimoto, Y. and Aoki, T.**, 1996. Partially unfolded lysozyme at neutral pH agglutinates and kills Gram-negative and Gram-positive bacteria through membrane damage mechanism, *J. Agric. Food Chem.*, 44, 3799–3806pp.
- Ibrahim, H.R., Thomas, U. and Pellegrini, A.**, 2001, A helix-loop-helix peptide at the upper lip of the active site cleft of lysozyme confers potent antimicrobial activity with membrane permeabilization action. *Journal of Biological Chemistry*, 276, 43767–43774pp.
- ICMSF**, 1983, Métodos recomendados para el análisis microbiológico en alimentos, In: Microorganismos de los alimentos, I. Técnicas de análisis microbiológicos, 2da, Ed. Acribia, Zaragoza, España, 105-280pp.
- ICMSF**, 1986, Microorganisms in Foods 2. Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications, 2nd Ed. International Commission on Microbiological Specifications for Foods, 131p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- ISO (International Organization for Standardization)**, 2004. Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs e Horizontal Method for the Detection and Enumeration of *Listeria monocytogenes* e Part 1: Detection Method. Amendment 1: Modification of the Isolation Media and the Haemolysis Test, and Inclusion of Precision Data. ISO 11290-1: 1996/Amd 1, 2004. Geneva, Switzerland.
- ISO (International Organization for Standardization)**, 2007. Annex D: Detection of *Salmonella* spp. in animal faeces and in environmental samples from the primary production stage. ISO 6579:2002/Amd 1:2007. Geneva, Switzerland.
- Kaewprachu, P., Osako, K., Benjakul, S., and Rawdkuen, S.**, 2015, Quality attributes of minced pork wrapped with catechin-lysozyme incorporated gelatin film, *Food Packaging and Shelf-Life*, 3, 88-96pp.
- Kilinc, B., Cakli, S., Cadun, A., Dincer, T. and Tolasa, S.**, 2007, Comprasion of effects of slurry ice and flake ice pretreatments on the quality of aquacultured sea bream (*Sparus aurata*) and sea bass (*Dicentrarchus labrax*) stored at 4°C, *Food Chemistry*, 104, 1611-1617pp.
- Kobus-Cisowska, Flaczyk, E., Siger, A., Nogala-Kalucka, M., Józef Korczak, J., and Pegg, R.B.**, 2009, Phenolic compounds and antioxidant activity of extracts of Ginkgo leaves. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 111, 1150–1160pp.
- Kobus-Cisowska, J., Flaczyk, E., & Jeszka, M.**, 2010, Antioxidant activities of *Ginkgo biloba* extracts: Application in freeze stored meat dumplings. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*. 9, 161–170pp.
- Kobus-Cisowska, J., Flaczyk, E., Rudzińska, M. and Kmiecik, D.**, 2014, Antioxidant properties of extracts from *Ginkgo biloba* leaves in meatballs. *Meat Science*, 97, 174–180pp.
- Lemon, DW.** 1975, An improved TBA test for rancidity, In New Series Circular, nr 51; Oceans Canada, Halifax Laboratory: Halifax, Nova Scotia.
- Li, B.L., She, R.P., Liu, Y.R., Wang, K.Z. and Liu, W.**, 2003, Study on the distribution of lysozyme-producing cells in rabbit's sacculus rotundus with immunohisto-chemistry and immuno-electronmicroscopic cytochemistry methods, *Scientia Agricultura Sinica*, 36, 965-967pp. (in Chinese)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Li, T., Hu, W., Li, J., Zhang, X., Zhu, J. and Li, X.**, 2012. Coating effects of tea polyphenol and rosemary extract combined with chitosan on the storage quality of large yellow croaker (*Pseudosciaena crocea*), *Food Control*, 25, 101-106pp.
- Malle, P. and Poumeyrol, M.**, 1989, A new chemical criterion for the quality of fish: trimethylamine/total volatile basic nitrogen (%), *J. Food Prot*, 50, 419–423pp.
- Mangalassary, S., Han, I., Rieck, J., Acton, J. and Dawson, P.**, 2008, Effect of combining nisin and/or lysozyme with in-package pasteurization for control of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat turkey bologna during refrigerated storage, *Food Microbiology* , 25, 866– 870pp.
- Medrala, D., Dabrowski, W., Czekajlo-Kolodziej, U., Daczkowska-Kozon, E., Koronkiewicz, A., Augustynowicz, E. and Manzano, M.**, 2003, Persistence of *Listeria monocytogenes* strains isolated from products in a Polishfish -processing plant over a 1-year period, *Food Microbiology*, 20, 715–724pp.
- Merck**, 2011, Mikrobiyoloji El Kitabı, 240s.
- Merck**, 1998, Gıda Mikrobiyolojisi, ORKİM Kimyevi Maddeler Tic.Ltd.Şti., 168s.
- Mendes de Souza, P., Fernandez, A., Lopez-Carballo, G., Gavara, R., & Hernandez-Munoz, P.**, 2010, Modified sodium caseinate films as releasing carriers of lysozyme. *Food Hydrocolloids*, 24, 300–306pp.
- McCullough, M.L., Feskanich, M.L., Stampfer, M.J., Giovannucci, E.L., Rimm, E.B. and Hu, F.B.**, 2002, Diet quality and major chronic disease risk in men and women: moving toward improved dietary guidance, *American Journal of Clinical Nutrition*, 76, 1261–1271pp.
- Mossel, D.A. and Moreno Garcia, B.**, 1985, Microbiologia de Alimentos, Acibia. Zaragoza. Espana, 214-272pp.
- Nattress, F.M. and Baker, L.P.**, 2003, Effects of treatment with lysozyme and nisin on the microflora and sensory properties of commercial pork, *International Journal of Food Microbiology*, 85, 259– 267pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Nattress, F.M., Yost, C.K. and Baker, L.P.**, 2001, Evaluation of the ability of lysozyme and nisin to control meat spoilage bacteria, *International Journal of Food Microbiology*, 70, 111-119pp.
- Ntzimani, A.G., Giatrakou, V.I. and Savvaidis, I.N.**, 2010, Combined natural antimicrobial treatments (EDTA, lysozyme, rosemary and oregano oil) on semi cooked coated chicken meat stored in vacuum packages at 4 °C: Microbiological and sensory evaluation, *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 11, 187–196pp.
- Olafsdottir, G., Martinsdbttir, E., Oehlenschbger, J., Dalgaard, P., Jensen, B. and Undeland, I.**, 1997, Methods to evaluate fish freshness in research and industry. A review, *Trends in Food Science and Technology*, 8, 258-265pp.
- Ovayolu, H.**, 1997, Marine Edilmiş Hamsilerde Depolama Süresinde Yağ Asitleri Değişimlerinin İncelenmesi, T.C. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 71s.
- Özbay, T. and Ayas, D.**, 2011, Dondurarak Depolanan Sardalya (*Sardinella aurita*, Valenciennes, 1847) Filetolarının Raf Ömrü Üzerine Kitosan ve Asetik Asit Uygulamalarının Etkileri, *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 7, (2), 11-22pp.
- Özden, Ö., İnuğur, M. and Erkan, N.**, 2007, Effect of different dose gamma radiation and refrigeration on the chemical and sensory properties and microbiological status of aqua cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Radiation Physics and Chemistry*, 76, 1169-1178pp.
- Papadopoulos, V., Chouliara, I., Badeka, A., Savvaidis, I.N. and Kontominas, M.G.**, 2003, Effect of gutting on microbiological, chemical, and sensory properties of aquacultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) stored in ice, *Food Microbiology*, 20, 411–420pp.
- Parker, D. and Prince, A.**, 2011, Innate immunity in the respiratory epithelium, *Am. J. Respir. Cell Mol. Biol.* 45, (2), 189-201pp.
- Parlapani, F.F, verdos, G.I., Haroutounian, S.A. and Boziaris, I.S.**, 2015, The dynamics of Pseudomonas and volatilome during the spoilage of gutted sea bream stored at 2 °C, *Food Control*, 55, 257-265pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pellegrini, A., Thomas, U., von Fellenberg, R., and Wild, P.,** 1992, Bactericidal activity of lysozyme and aprotinin against Gram-negative and Gram-positive bacteria related to their basic character. *Journal of Applied Bacteriology*, 72, 180–187pp.
- Pellegrini, A., Thomas, U., Bramaz, N., Klauser, S., Hunziker, P., and von Fellenberg, R.,** 1997, Identification and isolation of bactericidal domain in chicken egg white lysozyme. *Journal of Applied Microbiology*, 82, 372–378pp.
- Robles-Martinez, C., Cervantes, E. and Ke, P.J.,** 1982, Recommended method for testing the objective rancidity development in fish based on TBARS formation, Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences No.1089, Halifax, Nova Scotia, Canada.
- Sallam, K.I.,** 2007, Antimicrobial and antioxidant effects of sodium acetate, sodium lactate, and sodium citrate in refrigerated sliced salmon, *Food Control*, 18, 566–575pp.
- Smart, G.,** 2001, Problems of sea bass and sea bream quality in the Mediterranean”. In S. C. Kestin & P.D. Warriss (Eds.), *Farmed Fish quality* (pp. 120–128). Oxford: Fishing News(Boks)/Blackwell.
- Takahashi, H., Kuramoto, S., Miya, S., Koiso, H., Kuda, T. and Kimura, B.,** 2011, Use of commercially available antimicrobial compounds for prevention of *Listeria monocytogenes* growth in ready-to-eat minced tuna and salmon roe during shelf life. *Journal of Food Protection*, 74,(6), 994-998pp.
- Takahashi, H., Kashimura, M., Miya, S., Kuramoto, S., Koiso, H., Kuda, T. and Kimura, B.,** 2012, Effect of paired antimicrobial combinations on *Listeria monocytogenes* growth inhibition in ready-to-eat seafood products, *Food Control*, 26, 397-400pp.
- Tejada, M. and Huidobro, A.,** 2002, Quality of farmed gilthead seabream (*Sparus aurata*) during ice storage related to the slaughter method and gutting, *Eur Food Res Technol*, 215,1–7pp.
- Tonguc-Altin, K., Sandalli, N., Dumanb, G., Selvi-Kuvvetli, S., Topcuoglu, N., Kulekci, G.,** 2015, Development of novel formulations containing Lysozyme and Lactoferrin and evaluation of antibacterial effects on Mutans Streptococci and Lactobacilli, *Archives of oral biology*, 706-714pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Triqui, R. and Bouchriti, N.**, 2003, Freshness Assessments of Moroccan Sardine (*Sardina pilchardus*): Comparison of Overall Sensory Changes to Instrumentally Determined Volatiles, *J. Agric. Food Chem.*, 51, 7540-7546.
- TÜİK**, Türkiye İstatistik Kurumu, 2018, Su Ürünleri İstatistikleri 73s.
- Wang, Z., Hu, S., Gao, Y., Ye, C. and Wang, H.**, 2017, Effect of collagen-lysozyme coating on fresh-salmon fillets preservation, *LWT - Food Science and Technology*, 75, 59-64pp.
- Wu, X.Y., Lin, Y. and Chen, H.Y.**, 2002, Advances in lysozyme research. *Industrial Microbiology*, 32, 558. (in Chinese)
- Xiu, Z., Fa-xing, W., Mi, S., Qin-yin, W., Yue-jun, W. and Xiang-ke, Y.**, 2008, Study on Antimicrobial and Antiviral Activities of Lysozyme From Marine Strain S-12-86 *In Vitro*, *Agricultural Sciences in China*, 7(1), 112-116pp.
- Vanderzant, C. and Splittstoesser, D.F.**, 1992, Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, Third Edition, Washington DC., American Public Health Association.
- Varlık, C.**, 1987, Dondurulmuş Lüfer ve Hamsinin Depolanması, *Gıda Sanayi*, 2 39-42s.
- Varlık, C. ve Heperkan, D.**, 1990, Hamsinin Buzda Muhafazası. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 4(1):53-58s.
- Youdim, K.A., and Joseph, J.A.**, A Possible Emerging Role of Phytochemicals in Improving Age-Related Neurological Dysfunctions: A Multiplicity Of Effects, *Free Radical Biology & Medicine*, 30, 6, 583–594pp.
- Zaragoza, P., Fuentes, A., Fernandez Segovia, I., Vivancos, J.L., Rizo, A., Ros Lis, J.V., Barat, J.M. and Martinez Manez, R.**, 2013, Evaluation of sea bream (*Sparus aurata*) shelf life using an optoelectronic nose. *Food Chemistry*, 138, 1374-1380pp.
- Zhao, X., Ren, G.W., Tu, X.P. and Zhang, Y.Z.**, 2003, Purification and some properties of bacteriolytic enzyme R1 from streptomyces griseus RX- 17, *Acta Microbiologia Sinica*, 43, 758-763pp. (in Chinese).

ÖZGEÇMİŞ

Arzu Burcu Yavuz Türkiye Cumhuriyeti vatandaşıdır ve 10.03.1983 Sakarya doğumludur. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nden 2009 yılında mezun olmuştur. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı'ndaki yüksek lisans öğrenimini 2012 yılında tamamlamış ve aynı yıl Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı'nda doktora öğrenimine başlamıştır. Doktora öğreniminin son altı ayında Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmıştır. Doktora öğreniminde TÜBİTAK 2211/C Öncelikli Alanlar Yurt İçi Doktora Burs Programı tarafından desteklenmiştir. İçinde yer aldığı çalışmalar aşağıda yer almaktadır.

Kılınç, B., A.B. Yavuz. 2011. Türkiye'de Sülünez (*Solen spp.*)'nin Yenilebilir Ürün Haline Dönüştürülmesi. Dünya Gıda Dergisi, 4, 70-72.

Kılınç, B., A.B. Yavuz. 2011. Üzüm ve Elma Sirkelerinin Buzdolabında Depolanmış Alabalık Filetolarının Mikrobiyolojik ve Duyusal Kalitesi Üzerine Etkileri, BİBAD Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 4, 21-29.

Kılınç, B., A.B. Yavuz. 2011. Farklı Laktik Asit Konsantrasyonlarının 4°C'de Depolanan Alabalık Filetolarının Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Etkileri, BİBAD Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 4, 31-36.

Arzu Burcu Yavuz, Sukran Cakli, Omer Alper Erdem, Ismail Ozturk. 2016. Influence examination of lysozyme process which is stored in ice on sea bream (*Sparus aurata*) quality, 46th WEFTA Conference, 12-14 October, Split, Croatia, 83. (Sözlü sunum).

Arzu Burcu Yavuz, Şükran Çaklı, Ömer Alper Erdem, İsmail Öztürk. 2016. Investigation of lysozyme application on the quality of iced stored sea bass (*Dicentrarchus labrax*), FABIA International Symposium on Fisheries and Aquatic Science, 3-5 November, Antalya-Turkey, 494-495. (Poster sunumu).

Mehmet Tolga Dinçer, Hülya Kalkan, Arzu Burcu Yavuz. 2016. Comparison on the shelf lives of cooked and uncooked mussel (*Mytilus galloprovincialis*) flesh and stuffed mussel product. FABIA International Symposium on Fisheries and Aquatic Science, 3-5 November, Antalya, Turkey, 465. (Poster sunumu).

M. Tolga Dincer, Hulya Sargin, Arzu Burcu Yavuz, Burcak Pir, M. Cagil Ucok. 2015. Production of fish chips with using frozen saithe flesh (*Pollachius virens*) and determining its shelf life. TAFT 2015 5th Trans-Atlantic Fisheries Technology Conference (45th WEFTA meeting), 12-15 October 2015, Nantes, France, 43. (Sözlü sunum).

Asli Cadun, Nida Demirtas, Arzu Burcu Yavuz, Evren Burcu Sen Yılmaz. 2015. Determination of quality differences between canned tuna and pouched tuna in different packing media. TAFT 2015 5th Trans-Atlantic Fisheries Technology Conference (45th WEFTA meeting), 12-15 October 2015, Nantes, France, 49. (Sözlü sunum).

Şebnem Tolasa Yılmaz, Şükran Çaklı, Nida Demirtas Erol, Ömer Alper Erdem, Evren Burcu Şen Yılmaz, Arzu Burcu Yavuz. 2015. Determination of some functional properties of enzymatically hydrolyzed protein from head of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and its effect in whiting (*Merlangius merlangus*) mince. TAFT 2015 5th Trans-Atlantic Fisheries Technology Conference (45th WEFTA meeting), 12-15 October 2015, Nantes, France, 14. (Sözlü sunum).

Şükran Çaklı, Arzu Burcu Yavuz, Nida Demirtas Erol, Ömer Alper Erdem. 2015. Antioxidant properties of protein hydrolysates from marine by-products. TAFT 2015 5th Trans-Atlantic Fisheries Technology Conference (45th WEFTA meeting), 12-15 October 2015, Nantes, France, 65. (Poster sunumu).

Nida Demirtas Erol, Ömer Alper Erdem, Arzu Burcu Yavuz, Şükran Çaklı. 2015. Reduction of sodium content of European anchovy (*Engraulis encrasicolus*) marinade with replacement of NaCl by KCl. TAFT 2015 5th Trans-Atlantic Fisheries Technology Conference (45th WEFTA meeting), 12-15 October 2015, Nantes, France, 67. (Poster sunumu).

M. Tolga Dincer, Hulya Sargin, Arzu Burcu Yavuz, Burcak Pir, M. Cagil Uçok. 2015. Determining the differences of fried and oven baked fish chips, produced with sardine flesh (*Sardina pilchardus*). TAFT 2015 5th Trans-Atlantic Fisheries Technology conference (45th WEFTA meeting), 12-15 October 2015, Nantes, France, 84. (Poster sunumu).

Erdem, Ö. A., Tolasa S., Çaklı S., Yavuz A. B. 2013. Using electronic nose determination of quality of vacuum packaged cultured European Seabass (*Dicentrarchus labrax*). The First International Fisheries Symposium in Northern Cyprus. 24-27 March. (Sözlü sunum).

Kılınç B., A.B. Yavuz. 2011. Marination of Fresh and Fried Anchovies (*Engraulis encrasicolus*) with Different Concentrations of Lemon Dressing. International Food Congress. Cesme, Turkey, 26-29 May. 720-724.

Kılınç B., A.B. Yavuz. 2011. Marination of Mussels (*Mytilus galloprovincialis*) with White and Red Wines. International Food Congress. Cesme, Turkey, 26-29 May. 715-719.

Kılınç B., A.B. Yavuz. 2011. The Effects of Pomogranate Sauce on the Microbiological and Sensory Qualities of Fresh, Boiled and Fried Sardines (*Sardina pilchardus*). International Food Congress. Cesme, Turkey, 26-29 May. 710-714.

Mehmet Tolga Dinçer, Hülya Sargın, Arzu Burcu Yavuz, Çağıl Üçok, Burçak Pir. 2015. Sardalya (*Sardina pilchardus*) İçerikli Cips Üretimi ve Raf Ömrünün Tespiti. 18. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 1-4 Eylül 2015, İzmir, Türkiye, 114. (Sözlü sunum).

Mehmet Tolga Dinçer, Arzu Burcu Yavuz, Burçak Pir, Hülya Sargın. Balık İçerikli Cips Üretimi, Doku Özelliklerinin İncelenmesi ve Raf Ömrünün Tespiti. 17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 3-6 Eylül 2013, İstanbul. (Sözlü sunum).

Yavuz, A.B. Kılınç, B. 2012. Balık Yemi Madya (*Murex* spp. Linnaeus 1758)'dan Yeni Bir Ürün 'Madya Turşusu', TİM Gıda Ar-Ge Proje Pazarı, İzmir, Türkiye, 29 Mayıs 2012, 163-164.

Kılınç B., Yavuz, A.B. Üzüm ve Elma Sirkelerinin Buzdolabında Depolanmış Alabalık Filetolarının Mikrobiyolojik ve Duyusal Kalitesi Üzerine Etkileri, Karaman, Türkiye, 6-8 Temmuz 2010. (Sözlü sunum).

Kılınç B., Yavuz, A.B. Farklı Laktik Asit Konsantrasyonlarının 4°C'de Depolanan Alabalık Filetolarının Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Etkisi, Karaman, Türkiye, 6-8 Temmuz 2010. (Poster sunumu).