



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**MARİNE KAZ GÖĞÜS ETİNİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE OLEORESİN KULLANIMININ ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zeynep PAPAKER

Prof. Dr. Ümran ÇİÇEK

TOKAT- 2023



Bu tez çalışması;

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından
2021/06 nolu proje ile desteklenmiştir.

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Ümran ÇİÇEK danışmanlığında hazırlamış olduğum “**Marine Kaz Göğüs Etinin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Oleoresin Kullanımının Etkileri**” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

26/01/2023

Zeynep PAPAKER

JÜRİ KABUL VE ONAY

Zeynep PAPAKER tarafından hazırlanan “**Marine Kaz Göğüs Etinin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Oleoresin Kullanımının Etkileri**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 26.01.2023 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmzası

Danışman

Prof. Dr. Ümran ÇİÇEK

Üye

Doç. Dr. Şeniz KARABIYIKLI ÇİÇEK

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Betül KARSLIOĞLU OKAY

ONAY

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca sorduğum her soruya sabırla cevap verdiği, yaptığım hatalarımı düzelterek her zaman yanımda olduğu için değerli danışmanım Prof. Dr. Ümran ÇİÇEK'e teşekkür ediyorum.

Gerek meslek seçimimde gerek sosyal hayatımda her koşulda yanımda olan maddi manevi desteklerini benden esirgemeyen kıymetli abim Onur PAPAKER'e, babam Bahadır PAPAKER'e, birlikte üniversite okuduk diyebilecek kadar bölüm derslerine hakim olan annem Sakine PAPAKER'e, her başım sıkıştığında yardımına koşan Sevim SARI'ya, çeviri desteği için Neslihan ÖZDEMİR'e teşekkür ediyorum.

Yüksek lisans eğitimimiz boyunca birlikte hareket ettiğimiz birbirimizden desteklerimizi esirgemediğimiz Hamide BABAARSLAN'a lise hayatımdan bugüne kadar yanımda olan Nurgül BAŞ ve Yüksel Kübra AKDOĞAN'a teşekkür ediyorum.

Çalışmamı 2021/06 nolu proje ile destekleyen Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkür ediyorum.



Aileme...

ÖZET

MARİNE KAZ GÖĞÜS ETİNİN BAZI KALİTE ÖZELLİĞİ ÜZERİNE OLEORESİN KULLANIMININ ETKİLERİ

Papaker, Zeynep
Yüksek Lisans, Gıda Teknolojisi Bilim Dalı
(Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ümran Çiçek)
Ocak 2023, xii + 56 sayfa

Bu araştırma ile marine edilmiş kaz göğüs eti üretiminde iki farklı oranda karabiber [0.25Ka (%0.25 karabiber), 0.5Ka (%0.5 karabiber)], kişniş [0.25Ki (%0.25 kişniş), 0.5Ki (%0.5 kişniş)] ve zencefil [0.25Ze (%0.25 zencefil), 0.5Ze (%0.5 zencefil)] oleoresinlerinin kullanımının ürünün bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla marinasyon işleminden sonra kaz göğüs eti gruplarının genel bileşimi, marinat absorpsiyon oranları belirlenmiş ve duyusal değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca tüm grupların soğuk muhafaza süresince 0., 3., 5. ve 7. günlerde pH, titrasyon asitliği (TA), tiyobarbütirik asit sayısı (TBA), peroksit değeri (PD), su aktivitesi (a_w), renk (CIE $L^*a^*b^*$) ve pişirme kaybı (PK) değerleri belirlenmiştir. Marine kaz göğüs eti gruplarının nem, yağ, protein, kül ve tuz içerikleri ile marinat absorpsiyon değerlerinin sırasıyla %67.53-69.15, %2.78-4.38, %18.68-20.98, %4.77-6.48, %3.44-4.10 ve %1.68-%3.06 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Duyusal değerlendirmede tat, baharat kaynaklı acılık hissi, tekstür ve renk açısından gruplar arasındaki farkın anlamlı bulunmamasına ($p>0.05$) karşın koku ve genel beğeni kriterleri açısından en yüksek puan alan grupların sırasıyla K ve 0.5Ki olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Depolama başlangıcında en yüksek pH değerinin 0.5Ki grubuna ait olduğu buna karşın K grubunun depolama sonunda en yüksek pH değerine sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). 0.5Ka grubunun depolama başlangıcında ve sonunda en yüksek %TA değerine sahip olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). K ve 0.5Ze gruplarının en yüksek a_w değeri ortalamasına sahip olduğu buna karşın 0.5Ka grubunun en düşük grup ortalamasına sahip olduğu tespit edilmiştir. Marine kaz göğüs etlerinin 0.gün TBA değerlerinin 6.27 ve 11.17 mg MA/kg aralığında değiştiği, 7.gün TBA değerlerinin 5.14 ve 12.52 mg MA/kg aralığında olduğu gözlenmiştir. Depolama sonunda en düşük TBA değerinin 0.5Ze grubuna ait olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama boyunca ölçülen peroksit değerleri grup ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Marine kaz göğüs etlerinin $L^*a^*b^*$ değerlerinin depolama başlangıcında sırasıyla 35.23-40.92, 9.28-11.20 ve 8.92-12.83 aralığında olduğu gözlenmiştir. Depolama süresince düşme ve yükselme eğilimi gösteren $L^*a^*b^*$ değerlerinin depolama sonunda sırasıyla 33.90-42.26, 7.32-10.55, 11.73-12.57 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Tüm gruplarda PK değerleri depolama süresince düşme eğilimi göstermiştir ($p<0.05$). Duyusal özellikler üzerine etkileri yanı sıra antioksidan etkileri göz önünde bulundurulduğunda kişniş ve zencefil oleoresinlerinin marine kaz göğüs eti üretiminde kullanım olanağına sahip olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kaz Eti, Marinasyon, Oleoresin, Zencefil, Lipid Oksidasyonu, TBA

ABSTRACT

THE EFFECTS OF UTILIZING OLEORESINS ON SOME QUALITY PROPERTIES OF MARINATED GOOSE BREAST MEAT

Papaker, Zeynep

Master Thesis, Department Of Food Technology

(Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ümran Çiçek)

January 2023, xii + 56 pages

In this research, the determination of the effects of utilizing two different ratios of black pepper [0.25Ka (0.25% black pepper), 0.5Ka (0.5% black pepper)], coriander [0.25Ki (0.25% coriander), 0.5Ki (%) 0.5 Coriander)] and ginger [0.25Ze (0.25% ginger), 0.5Ze (0.5% ginger)] oleoresins on some physical and chemical properties of marinated goose breast meat were aimed. For this purpose, following the marination the general composition and the marinate absorption rates of goose breast meat groups were determined and sensory properties were evaluated. Furthermore, the pH, titration acidity (TA), thiobarbituric acid number (TBA), peroxide value (PD), water activity (a_w), color (CIE $L^*a^*b^*$), and cooking loss (PK) values were determined on the days of 0, 3, 5, and 7 during cold storage. It was seen that the moisture, fat, protein, ash, salt contents and marinate absorption rates of the marinated goose breast meat groups varied between 67.53- 69.15%, 2.78-4.38%, 18.68-20.98%, 4.77-6.48% and 3.44-4.10%, respectively. Although there was no significant difference between the groups in terms of taste, spice-induced bitterness, texture, and color values of sensory evaluation ($p>0.05$), it was observed that the groups with the highest scores in terms of smell and overall acceptance criteria were K and 0.5Ki, respectively ($p<0.05$). It was determined that 0.5Ki had the highest pH value at the beginning of the storage while K had the highest pH value at the end of the storage ($p<0.05$). It was seen that the 0.5Ka group had the highest %TA value at the beginning and at the end of storage ($p<0.05$). It was determined that the K and 0.5Ze groups had the highest a_w average value, whereas the 0.5Ka group had the lowest group average. It was seen that the TBA values of the marinated goose breast meats varied between 6.27 and 11.17 mg MA/kg at the beginning of the storage, TBA values measured on the 7th day were ranged between 5.14-12.52 mg MA/kg. It was observed that 0.5Ze group had the lowest TBA value at the end of storage ($p<0.05$). There was no significant difference between the group averages of peroxide values measured during storage ($p>0.05$). It was seen that the $L^*a^*b^*$ values of marinated goose breast meats were in the ranges of 35.23-40.92, 9.28-11.20 and 8.92-12.83, respectively, at the beginning of storage. It was determined that $L^*a^*b^*$ values, which tended to decrease and increase during storage, changed between 33.90-42.26, 7.32-10.55, 11.73-12.57, respectively, at the end of storage. PK values in all groups indicated a tendency to decrease during storage ($p<0.05$). Considering the antioxidant effects as well as the effects on sensory properties, it can be said that coriander and ginger oleoresins have the opportunity to be used in the production of marinated goose breast meat.

2023, 56 pages

Key words: Goose Meat, Marination, Oleoresin, Ginger, Lipid Oxidation, TBA

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ETİK SÖZLEŞME.....	i
JÜRİ KABUL VE ONAY	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
ÇİZELGE LİSTESİ	xi
KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. Kaz Eti.....	4
2.2. Marinasyon.....	7
2.3. Baharat ve Oleoresin	11
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	15

3.1. Materyal	15
3.1.1. Kaz etlerinin hazırlanması	15
3.1.2. Marinatların hazırlanması ve marine kaz eti üretimi	16
3.2. Uygulanan Analizler	18
3.2.1. Genel bileşim analizleri	18
3.2.2. Antioksidan aktivite değeri	20
3.2.3. Marinat absorpsiyon değeri.....	20
3.2.4. pH değeri.....	20
3.2.5. Titrasyon asitliği (TA)	20
3.2.6. Su aktivitesi (a_w)	21
3.2.7. Renk	21
3.2.8. Peroksit değeri.....	21
3.2.9. Tiyoarbütirik asit (TBA) değeri	22
3.2.10. Pişirme kaybı	22
3.2.11. Duyusal analiz.....	22
3.2.12. İstatistiki analiz	23
 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	24
4.1. Genel Bileşim	24
4.2. Antioksidan Aktivite Değeri	27
4.3. Marinat Absorpsiyon Değeri	28
4.4. pH Değeri.....	29
4.5. Titrasyon Asitliği	31
4.6. Su Aktivitesi	32
4.7. Renk.....	33
4.8. Peroksit Değeri	38
4.9. Tiyoarbütirik Asit (TBA) Değeri.....	40
4.10. Pişirme Kaybı	42
4.11. Duyusal Analiz	44
 5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	47

6. KAYNAKLAR	50
7. ÖZGEÇMİŞ	56



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Enjeksiyon ve vakumlu tambur marinasyon makineleri.....	8
Şekil 3.1. Kaz karkası.....	15
Şekil 3.2. Kaz göğüs eti.....	15
Şekil 3.3. Karabiber, kişniş ve zencefil oleoresinleri ile marine edilen kaz göğüs etleri...	18



ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Kaz etinin genel bileşimi	4
Çizelge 2.2. Tuzlanmış derisiz kaz but ve göğüs eti genel bileşimi.....	6
Çizelge 3.1. Marine kaz göğüs eti üretim aşamaları.....	16
Çizelge 3.2. Marine kaz göğüs eti grupları ve oleoresin oranları (100 gr ette).....	17
Çizelge 4.1. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının genel bileşimi (%)*	26
Çizelge 4.2. Oleoresinlerin antioksidan kapasite değerleri (mgTrolox /g Yağ)*.....	27
Çizelge 4.3. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının marinat absorpsiyon değerleri (%)*.....	28
Çizelge 4.4. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının pH değerleri*.....	30
Çizelge 4.5. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının titrasyon asitliği değerleri (%laktik asit)*	32
Çizelge 4.6. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının su aktivitesi değerleri (a_w)*.....	33
Çizelge 4.7. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının L^* değerleri*.....	35
Çizelge 4.8. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının a^* değerleri*.....	36
Çizelge 4.9. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının b^* değerleri*.....	37
Çizelge 4.10. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının peroksit değerleri ($meqO_2/kg$ et)*.....	39
Çizelge 4.11. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs etinde tiyobarbütirik asit (TBA) değerleri*.....	41
Çizelge 4.12. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının pişirme kaybı değerleri (%)*	43
Çizelge 4.13. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının duyu analizi değerleri*.....	45

KISALTMALAR

mg: Miligram
BHA: Butillenmiş hidroksi anisol
BHT: Butillenmiş hidroksi tolueen
⁰Bx: Brix
dk: Dakika
DPPH: 1,1-difenil2-pikrilhidrazil
g, gr: Gram
K: Kontrol
Ka: Karabiber
kg: Kilogram
Ki: Kişniş
M: Mol
ml: Mililitre
mM: milimol
N: Normal
nm: nanometre
rpm: Dakikadaki devir sayısı
ppm: Milyonda bir
PG: Propil gallat
STTP: Sodyumtripolifosfat
TBA: Tiyobarbütirikasit
TBHQ: Tersiyer butil hidrokinon
TVB-N: Toplam uçucu bazik azot
⁰C: Santigrat derece
 μ L: Mikrolitre
Ze: Zencefil

1. GİRİŞ

İnsanların günlük diyetlerinde protein içeriği olması ve yetişkin bireylerde 1 gr protein/kg olacak şekilde tüketilmesi tavsiye edilmekte olup (Ünsal, 2019), bu protein ihtiyacının 1/3 oranının hayvansal kaynaklı ürünlerden karşılanması yeterli ve dengeli beslenme açısından önem taşımaktadır (Ergezer, 2005). Hayvansal protein kaynakları olarak süt ve ürünleri ile et ve ürünlerinin tüketimi ülkelerin gelişmişlik seviyelerine göre farklılık göstermektedir.

2018 yılında dünyada üretilen 335 milyon ton etin %22'sini büyükbaş eti, %4'ünü küçükbaş eti, %36'sını domuz eti ve %36'sını kanatlı eti oluşturmaktadır. Dünya genelinde önceki yıllara göre 2018 yılında %1.4 artış gözlenerek 121.6 milyon tona ulaşan kanatlı eti üretiminin %56'sı ABD, Çin, AB ve Brezilya tarafından gerçekleştirilmiştir. 2018 yılında dünya geneli kişi başı et tüketim miktarı 34.7 kg iken Türkiye'deki et tüketimi 32.5 kg/kişi değeri ile dünya genel değeri altında kalmıştır. Ülkemizde kişi başı et tüketim miktarı türlere göre sığır eti, domuz eti, kanatlı eti ve koyun eti olarak sınıflandırılmış olup sığır eti, domuz eti, kanatlı eti ve koyun eti tüketimi kişi başına sırasıyla 10.5, 0.1, 17.7 ve 4.2 kg olarak bildirilmiştir (Anonim, 2018). Hızlı nüfus artışına bağlı olarak kırmızı et ve ürünlerine alternatif arayışı başlamıştır (Yakan ve ark., 2012). Yetiştirilme kolaylığı, bölgelerin iklim şartlarına kolay uyum sağlayabilmesi, kuluçka sonrası kesim erginliğine gelme süresinin kısa olması, yüksek oranda karkas randımanı ve kesim kolaylığı gibi avantajlara sahip olan kanatlı hayvanların yetiştiriciliğinde ve tüketiminde de artış gözlenmiştir (Ergezer, 2005).

TÜİK tarafından 2020 yılında açıklanan verilere göre ülkemizde 172 823 ton tavuk eti ve 4 238 ton hindi eti üretimi gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2020). Tavuk ve hindi eti üretimi 2021 Ocak ayında sırasıyla %25.2 ve %15.1 oranında artarak üretilen tavuk eti 199 454 ton ve hindi eti ise 4 338 ton'a ulaşmıştır (Anonim, 2022).

Kanatlı hayvanlar grubunda tavuk, hindi, ördek ve kaz yer almakta olup, ilk evcil kümes hayvanlarından olan kazlar diğer kümes hayvanlarına oranla soğuk iklim koşullarına ve hastalıklara karşı daha dirençlidirler. İnsan beslenmesinde elzem olan aminoasitleri

içermesi ve yüksek oranda doymamış yağ asitlerine sahip olması bakımından da kaz eti önem taşımaktadırlar (Gündüz ve ark., 2019). Bağ doku ve yağ oranı kasaplık hayvanlara oranla daha düşük olan kümes hayvan etlerinde sindirilebilme oranı da yüksektir. Bu farklılık türler arası da değişiklik göstermektedir (Ergezer, 2005). Özellikle Kars ve çevre illerde halk tarafından yöresel olarak yetiştiriciliği yapılan kazlardan elde edilen karkaslar tuzlanarak donmuş muhafazaya alınmakta ya da tuzlandıktan sonra kurutularak muhafaza edilmektedir. Ayrıca, tuzlanarak dondurulan kaz karkasları bu çevrede daha fazla talep görmekte olup genellikle bütün olarak tandır denilen ocaklarda pişirilerek tüketilmektedir.

Kanatlı ve kırmızı et ürünleri üretiminde emülsiyon, kürleme, kurutma ve fermantasyon gibi birçok farklı teknoloji kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra su tutma kapasitesi, sululuk ve lezzet gibi et kalitesi özelliklerini geliştirmek için uygulanan marinasyon işlemi yaygın bir teknik olup (Perumalla ve ark., 2011), M.Ö. 7. yüzyıldan günümüze kadar gelmiştir (Çetinkaya, 2017). Genel bir tanımlamayla marinasyon işlemi; tuz, fosfat, asit, şeker, yağ, baharat ve aroma vericiler ile oluşturulan çözeltilerin ısı etkisi olmaksızın farklı tekniklerle ete uygulanması işlemidir (Parks ve ark., 2000; Cesur, 2009; Erge ve ark., 2018).

Marinasyon etin gevrekliğinin ve yumuşaklığının artırılması, lezzet ve aromanın iyileştirilmesi ve ürün çeşitliliğinin artırılması amacıyla kullanılan tekniklerdendir. Marinata farklı baharatların, aroma verici maddelerin ve tipik çeşni vericilerin eklenmesi tüketici tarafından olumlu yönde değerlendirilmekte ve sonuçta daha lezzetli, sulu ve yumuşak ürünler elde edilebilmektedir (Ergezer ve Gökçe, 2004). Marinasyon işleminde organik asitlerin marinat hazırlamada kullanılması sonucunda pH değeri düşmekte ve buna bağlı olarak mikrobiyolojik aktivite de belirli ölçüde engellenerek ürünün raf ömrü de uzamaktadır (Ergezer ve Gökçe, 2004).

Yüksek yağ ve protein içeriğine sahip olan et ve et ürünleri işleme ve depolama aşamalarında bozulmaya uğrarlar. Bu bozulmaların en önemli kaynakları oksidatif değişimler ve mikrobiyal gelişimdir (Ekici ve ark., 2014). Lipit oksidasyonunun son ürünleri olarak oluşan aldehitler, ketonlar ve alkoller üründe tat, koku ve renk

bozukluklarına neden olur. Bu tür kalite kayıplarının önüne geçmek için et ürünleri üretiminde antioksidan ve antimikrobiyal katkı maddeleri kullanılmaktadır. Antioksidanlar ransit tat oluşumunu engeller veya geciktirir (Vazgeçer ve ark., 2005; Çoban ve Patır, 2010).

Yapılan birçok çalışmada bitki ve baharatların içerdikleri fenolik bileşikler nedeniyle sentetik antioksidan katkı maddelerine alternatif oluşturabilecekleri ifade edilmiştir (Çoban ve Patır, 2010).

Kurutulmuş ve öğütülmüş baharatların çözücü ile ekstrakte edilip daha sonra çözücünün uzaklaştırılması ile elde edilen sıvı formda olan baharatlara oleoresin denir (Küçüközet, 2015). Oleoresin üretiminde çözücü önemli bir faktör olup gıda ve ilaç sanayisinde kullanılan oleoresinlerin üretiminde metil alkol, propil alkol, etil asetat, etil alkol, hekzan, kloroform veya kloroform-metanol karışımları çözücü olarak kullanılabilir fakat bunlardan etil asetat ve etil alkol kullanımı tavsiye edilmektedir (Ünver, 2006). Yüksek viskoziteye sahip olan oleoresinler yapısında hem uçucu bileşenleri hem de uçucu olmayan bileşenleri (karatenoid, alkoloid, steroid ve antosiyanin vb.) içermekte olup antioksidan ve antimikrobiyal etkiye sahiptirler (Küçüközet, 2015).

Et ürünleri üretiminde oleoresin kullanımı üzerine yapılmış olan çalışmalar tavuk ve domuz eti (Liu ve ark., 1992; Jokaovića ve ark., 2011; Yusop ve ark., 2012; Küçüközet, 2015; Yıldırım, 2020) üzerine odaklanmış olup marine kaz göğüs eti üretiminde oleoresin kullanımına yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada karabiber, kişniş, zencefil oleoresinlerinin iki farklı (0.25 ve 0.5) oranda kaz göğüs eti marinasyonunda kullanımının ürünün kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Kaz Eti

Kaz eti ve ürünleri üzerine yapılmış çok az sayıda çalışma bulunmakta olup bu çalışmalarda kaz etinin karkas özellikleri ve et kalitesi araştırılmıştır. Demir ve ark. (2013), Ardahan ilinde yaptıkları çalışmada kaz eti tüketim şekillerinde %41.7 oranında kızartma, %6.9 oranında tandır tercih edildiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada yer alan katılımcılar tarafından ise kaz göğüs eti %45.7 oranla en lezzetli bölüm olarak belirtilmiştir. Araştırmacılar, panelistlerin tercihini göğüs etinin yağ oranı ile ilişkilendirmişlerdir.

Labatut (2002), çalışmasında 14 hafta besi yapılan kazlarda ağırlık oranlarını incelemiştir. Araştırmacı 4.5 kg vücut ağırlığına sahip olan kazların karkas, göğüs eti ve but eti ağırlıklarının canlı ağırlığın sırasıyla %73.2, %18 ve %26'sı olduğunu bildirmiştir. Aynı çalışmada kaz etinin toplam yağ içeriğinin 7.1g/100g olduğu ve yağ asidi oranlarının ise %50.4 doymuş, %33.3 tekli doymamış ve %16.3 çoklu doymamış yağ asidi olduğu rapor edilmiştir. Demirci ve Yılmaz, (1996) yapmış olduğu çalışmasında doymuş yağ asidi oranının tavuk etinde %28-31, hindi etinde %28-33, ördek etinde %27, kaz etinde %30 ve güvercin etinde %23 olduğunu belirtmişlerdir.

Kaz etinin genel bileşimi üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde nem, protein, yağ ve kül içeriklerinin sırasıyla %49.66-68.3, %15.7-24.45, %7.1-33.62, %0.38-0.8 aralığında değiştiği görülmüştür (Çizelge 2.1.) (Uçar ve ark., 2001; Labutat, 2002; Çelik, 2007; Barbut, 2015)

Çizelge 2.1. Kaz etinin genel bileşimi

Araştırmacılar	Bileşim (%)			
	Su	Protein	Yağ	Kül
Uçar ve ark. (2001)	58.55	24.45	16.62	0.38
Çelik (2007)	68.3	22.3	7.1	-
Barbut (2015)	49.66	15.86	33.62	0.87
Labatut (2002)	52.7	15.7	29.4	0.8

Kaz eti genel bileşimi bakımından değerlendirildiğinde et ürünleri üretiminde kırmızı et türlerine alternatif olarak kullanılabilir bir hammaddedir. Güner ve ark (2002), kaz eti ile ürettikleri salamı hindi ve tavuk salamı ile kıyasladıkları çalışmalarında, hindi salamının en yüksek nem içeriğine sahip olduğunu, buna karşın kaz, hindi ve tavuk etlerinin belirli oranlarda karıştırılmasıyla üretilen salamların en düşük nem içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar kaz salamının en yüksek pH değerine sahip olduğunu ve hindi salamının ise en düşük pH değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada kullanılan türler arasında randıman, emülsiyon stabilitesi ve su tutma kapasitesi bakımından önemli bir fark tespit edilmediği rapor edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda kaz but etinde göğüs etine oranla su, protein ve doymuş toplam yağ asitleri miktarları daha fazla bulunmuştur. Göğüs etinin toplam yağ içeriğinin but etine kıyasla daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2.2.) (Löker ve ark., 2013a, 2013b). Sarıca ve ark. (2014), alaca ve beyaz kazlarının et kalitelerini inceledikleri çalışmalarında göğüs etinin kuru madde, protein ve yağ içeriklerinin but etine kıyasla daha yüksek olduğunu buna karşın kül içerikleri bakımından önemli bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar alaca erkek kazların but etlerinin daha yüksek pH değerine (6.09) sahip olduğunu, genel olarak but etlerinin pH değerinin ise göğüs etlerine oranla daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada en yüksek L değeri (49.82) beyaz erkek kazların göğüs etinde ölçülmüş ve en düşük L değerinin ise (46.34) alaca erkek kazların but etine ait olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar genel olarak kaz göğüs etlerinin L değerlerinin but etlerine kıyasla daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir.

Çizelge 2.2. Tuzlanmış derisiz kaz but ve göğüs eti genel bileşimi (Löker ve ark., 2013a, b)

Bileşen (100 g için)	Kaz eti, but, derisiz, tuz ilaveli			Kaz eti, göğüs, derisiz, tuz ilaveli		
	Ortalama	Minimum	Maksimum	Ortalama	Minimum	Maksimum
Enerji (kcal)	186	173	178	200	198	202
Su (g)	69.07	68.39	69.74	65.81	65.77	65.85
Kül (g)	0.94	0.93	0.95	1.07	1.01	1.14
Protein (g)	18.85	18.74	18.96	18.68	18.08	19.28
Toplam yağ (g)	10.82	10.23	11.41	13.91	13.45	14.38
Tuz (mg)	3126	2737	3515	3395	3324	3466
Yağ asitleri, toplam doymuş (g)	5.088	4.765	5.410	6.643	6.523	5.498
Yağ asitleri, toplam tekli doymamış (g)	4.092	3.800	4.384	5.270	5.042	5.498
Yağ asitleri, toplam çoklu doymamış (g)	0.923	0.860	0.985	1.211	1.179	1.244
Yağ asidi 18:1 n-9 cis (oleik asit) (g)	3.506	3.219	3.793	4.487	4.216	4.575
Yağ asidi 16:0 (palmitik asit) (g)	3.117	2.886	3.348	4.153	4.119	4.187
Kolesterol (mg)	69	52	85	81	81	81
Glutamik asit (mg)	2953	2855	3050	3034	2957	3112
Lizin (mg)	1507	1461	1554	1560	1504	1615
Lösin (mg)	1611	1551	1672	1681	1622	1740

Orkus (2018), modifiye atmosfer ve vakum ambalajlama tekniklerinin +1°C’de 14 gün süre ile muhafaza edilen kaz etlerinin kalite özellikleri üzerine etkilerini incelediği çalışmada pH ve su tutma kapasitesi değerlerinin her iki grupta artış gösterdiğini buna karşın pişirme kaybı değerlerinin düşme eğilimi gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacı duyu değerlendirmesi sonucunda modifiye atmosferde ambalajlanmış örneklerin koku ve lezzet değerlerinin muhafaza süresine bağlı olarak düştüğünü buna karşın vakum ambalajlanmış örneklerde böyle bir düşüşün gözlenmediğini bildirmiştir. Aynı çalışmada örneklerin sululuk değerlerinin ise her iki grupta depolama süresi boyunca düşme eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir.

Gündüz ve ark. (2019), Adana’da gerçekleştirilen “Geleneksel Kaz Gecesi” organizasyonunda duyu değerlendirmeye aldıkları kaz etini 5’li likert ölçeği kullanarak kırmızı et, hindi eti ve tavuk eti ile kıyaslamışlar ve kaz etinin lezzet açısından hindi ve tavuk etinden daha yüksek puan aldığını buna karşın kırmızı ete kıyasla daha az lezzetli bulunduğunu rapor etmişlerdir. Aynı çalışmada yağlılık açısından ise kırmızı ete oranla daha düşük yağ içeriğine ve tavuk etine oranla daha yüksek yağ içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yumuşaklık değerlendirmesinde ise kırmızı et ve hindi etine göre daha yumuşak ancak tavuk etine göre daha sert olduğu bildirilmiştir.

Gülbaz (2004), kaz eti ve sığır etlerini kullanarak ürettiği fermente sucukların kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelediği çalışmada kaz etinden ürettiği sucukların nem, yağ, protein ve kül içeriklerinin sırasıyla %37.2, %28.14, %27.5 ve %4.17; sığır etinden üretilen sucukların nem, yağ, protein ve kül içeriklerinin ise sırasıyla %54, %15.76, %23.5 ve %4.0 olduğunu bildirmiştir. Aynı çalışmada kaz etinden ve sığır etinden üretilen sucukların pH değerlerinin ise sırasıyla 5.24 ve 5.4 olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacı her iki et türü ile ürettiği sucukların mikrobiyolojik analiz sonuçlarının olgunlaştırılmış üründe olması gereken sınırlar içerisinde olduğunu ve sonuç olarak kaz etinin fermente sucuk üretiminde kullanılabileceğini bildirmiştir.

2.2. Marinasyon

Etin marinasyonu için gıda endüstrisinde kullanılan başlıca marinasyon yöntemleri statik daldırma, tamburlama ve enjeksiyon yöntemleridir. Daldırma ile marinasyon işlemi en

basit marinasyon yöntemidir ve bu yöntemde et üzerine marinat eklenerek buzdolabı koşullarında bekletilir. Bu yöntem basit ve düşük maliyetli olması ve derili ürünlerde de uygulanabilir olması nedeniyle tercih edilmektedir. İçerisindeki kendi eksenine etrafında dönebilen şaşırtma levhaları bulunan tamburların kullanıldığı marinasyon yöntemine tamburlama denir (Şekil 2.1). Tamburun dönüş hızı ve süresine bağlı olarak uygulanan mekaniksel etkiyle et çeperinde doku tahribatı gerçekleşir. Marinat nüfuzunun eşit bir şekilde gerçekleştirildiği yöntemin yatırım maliyeti tercih edilme sıklığını azaltmaktadır. Ayrıca yöntem derisiz ve kemiksiz etler için uygundur (Ergezer,2005). Enjeksiyon ile marinasyon yöntemi ise bir diğer marinasyon yöntemi olup bu yöntemde enjektörlerdeki sıvı miktarı, pompalama basıncı ve taşıyıcı bandın hızı etkilidir (Şekil 2.1). Kısa sürede basınç ile marinatın dokulara ulaşması sağlanmakta, proses soğuk koşullarda gerçekleşmektedir (Ergezer ve Gökçe, 2004).



Şekil 2.1. Enjeksiyon ve vakumlu tambur marinasyon makineleri

Marine edilmiş etlerde kas fibrilleri yumuşar, etlerde çiğnenebilirlik kolaylaşır ve pişirme sırasında su tutma kapasitesi artar buna bağlı olarak da son ürün randımanı artarak pişirme kayıpları azalır. Son üründe renk ve tekstürde iyileşme olurken, lezzet ve aroma iyileşir. Uygulanan marinasyon yöntemine bağlı olarak marinat nüfuzu gerçekleştirilerek standardizasyon sağlanır. Ayrıca marinat içeriğine bağlı olarak mikrobiyal ve oksidatif değişimler engellenir ve yeni ürünler elde edilir (Ergezer, 2005).

Marine et ürünleri ile ilgili çalışmalarda genellikle sığır, broiler, balık, hindi, domuz ve geyik etleri kullanılmış olup bu çalışmalarda marinasyon süresi ve marinat bileşiminin pH, renk, su tutma kapasitesi, su aktivitesi, protein, yağ, kül içeriği, marinat absorpsiyon oranı gibi ürünün fiziksel ve kimyasal özellikleri yanı sıra duysal ve mikrobiyolojik kalite özellikleri üzerine etkileri de incelenmiştir. Karaman ve ark. (2010) çalışmalarında, marinat bileşiminde farklı oranlarda asetik asit, sitrik asit ve laktik asit kullanımının marine sığır etlerinin kalitesine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar 12 saat süreyle marine ettikleri sığır etlerinin pH değerlerinin marinat hazırlamada kullandıkları organik asit miktarının artışına bağlı olarak düşme eğilimi gösterdiğini bildirmişlerdir. Marine sığır eti gruplarının su tutma kapasitesi değerlerinin de pH değerindeki düşmeye bağlı olarak azaldığını tespit etmişlerdir. CIE a* değerinin organik asit miktarının artışına bağlı olarak düşme eğilimi gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Ergezer (2005) yaptığı çalışmasında bazik (distile su, %1 sodyumtripolifosfat (STPP) + %2 NaCl, %2 STPP + %3 NaCl, %2 STPP + %3 NaCl) ve asidik (distile su, %0.5 laktik asit +%2 NaCl, %1 laktik asit +%2 NaCl, %0.5 laktik asit +%3 NaCl) özellikli marinat kullanarak broiler ve hindi göğüs ve but etlerinin marinasyon işlemini 35-40 rpm'de 7 dakika tamburlama ve 10 dakika ara şeklinde 4 tur olarak gerçekleştirmiştir. Araştırmacı marine örneklerin nem ve kül içeriklerinin et türü ve marinat çeşidine bağlı olmaksızın yükseldiğini bildirmiştir. Aynı çalışmada örneklerin pH değerleri marinasyon öncesi, marinasyon sonrası ve pişirme sonrası ölçülüp; bazik marinat uygulanan ürünlerde pH değerinin sırasıyla 5.94-6.37, 6.10-6.70 ve 6.30-6.82 değerleri aralığında olduğu, asidik marinat uygulanan ürünlerde ise sırasıyla 5.98-6.64, 4.49- 6.69 ve 5.90-6.79 değerleri aralığında olduğu rapor edilmiştir. Araştırmacı asidik marinat kullanılan grupların bazik marinat uygulanan gruplara kıyasla daha düşük mikrobiyal yüke sahip olduklarını da rapor etmiştir. Aynı çalışmada bazik ve asidik marinat uygulamalarında broiler but etlerinin panelistler tarafından en beğenilen marine et grupları olduğu ayrıca sertlik, sululuk, aroma ve genel beğeni bakımından bazik marinasyon uygulamalarının daha çok beğenildiğini bildirilmiştir. Araştırma sonucunda marinasyon uygulamalarında en uygun olan marinat bileşimlerinin sırasıyla %2 STPP ve %2 tuz, %0.5 laktik asit ve %3 tuz olduğu, et türlerinden sırasıyla en uygun olanların ise sırasıyla broiler göğüs eti ve broiler

but etinin olduğu buna karşın hindi but etinin tamburlama için uygun olmadığı bildirilmiştir.

Cesur (2009), marine tavuk eti üretiminde üzüm, portakal, elma, nar ve vişne sularının kullanımının etkilerini incelediği çalışmasında; meyve suları ile marinasyon işleminin ürünlerin pH değerlerini önemli ölçüde düşürdüğünü ve buna bağlı olarak antimikrobiyal etki gözlemlendiğini bildirmiştir. Araştırmacı marinasyon işlemiyle ürün gevrekliğinin arttığını tespit etmiştir. Aynı çalışmada marinat olarak meyve suyu kullanımının L^* a^* b^* renk değerleri üzerine olumsuz bir etkisinin belirlenmemesine karşın duyuusal değerlendirme sonuçlarına göre meyve suyu kullanımının lezzet üzerine olumsuz etkisinin olduğu rapor edilmiştir.

Erge ve ark. (2018) yaptıkları çalışmalarında 10^0 Bx erik suyu ve 14^0 Bx elma suyu ile %1'lik STPP özeltisi kullanarak tavuk göğüs etine marinasyon işlemi uyguladıkları çalışmalarında meyve suları ile hazırladıkları marinat karışımlarının STPP çözeltisine alternatif olabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar elma suyu kullanılan ürünlerden erik suyu kullanılanlara oranla düşük pişirme kaybı, yüksek son ürün verimi ve duyuusal analizlerde genel beğeni özelliklerinden daha iyi sonuç elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Keskin ve ark. (2018), %10 tuz, %4 alkol sirkesi ve %0.2 sitrik asit içeren marinatlarla marine ettiği hamsilerin kalite özelliklerini inceledikleri araştırmalarında marinasyon işlemi ve olgunlaşma sonrasında su ve yağ içeriklerinin düştüğünü buna karşın kül ve protein içeriklerinde önemli derecede artış olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar asidik pH değerine sahip marinat kullanımının ürünün renk değerlerini etkilediğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmada marine hamsi üretiminde kullanılan marinat bileşimlerinin besin değerinde önemli bir düşüşe neden olmadığı da tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada Gagacı (2010) demleme yöntemiyle elde ettikleri biberiye ekstraktı içinde 30 dk süre ile beklettikleri iç organları çıkarılmış ve çıkarılmamış hamsilerin 15 günlük buzdolabı koşullarında depolama sonunda kontrol gruplarına kıyasla toplam uçucu bazık azot (TVB-N) içeriğinin daha düşük olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı ekstrakt ile muamele edilmeyen kontrol gruplarının duyuusal analizlerde en düşük beğeni puanını aldığını da belirtmiştir.

Serdaroğlu ve ark. (2007), marine hindi eti üretiminde distile su, 0.05M sitrik asit, 0.1M sitrik asit, 0.2M sitrik asit, %50 greyfurt suyu %50 distile su, %100 greyfurt suyu olmak üzere farklı marinatları kullanmışlardır. Araştırmacılar çiğ ve pişmiş marine hindi etlerinin nem içeriklerinin sırasıyla %75.3-82.4 ve %65.4-71.2 aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada marinasyon öncesi L*, a* ve b* değerlerinin sırasıyla 46.7-63.1, 1.2-2.3 ve 6.0-9.2 aralığında olduğu ve marinasyon işlemi sonrasında L*, a* ve b* değerlerinin sırasıyla 74.2-79.9, 1.0-2.7 ve 14.1-15.1 aralığında değiştiği belirlenmiştir. Marinasyon işlemi ile özellikle L* ve b* değerlerinde artış gözlemlendiği rapor edilmiştir. Araştırmacılar tarafından marine hindi etlerinin pişirme kaybı değerlerinin %22.4 ile %33.3 aralığında değiştiği ve en düşük pişirme kaybı değerinin (%22.4) %100 greyfurt suyu ile marine edilen gruba ait olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar marine hindi eti üretiminde L* ve b* değerlerindeki artışın en fazla %50 greyfurt suyu + % 50 distile su ile marine edilen ürünlerde olduğunu ve greyfurt suyunun marinat olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

2.3.Baharat ve Oleoresin

Et ürünleri üretiminde antioksidan katkı maddeleri kullanılarak ürünlerdeki lipid oksidasyonu önlenabilmektedir. Günümüzde tüketicilerin doğal içerikli gıdaları tüketme taleplerindeki artış paralelinde et ürünleri üretiminde bitkisel ekstraktların kullanımına yönelik çalışmalar da artmıştır (Ekici ve ark., 2014). Arı (2016), kaz kıymasına endüstriyel atık olan üzüm çekirdeği ve nar çekirdeğinden elde edilen ekstraktların ve sentetik antioksidanların (BHA ve BHT) ilavesinin ürünün kimyasal özellikleri üzerine etkilerini incelediği çalışmasında +4°C’de 10 gün boyunca buzdolabı koşullarında muhafaza ettiği kaz kıymalarında sentetik antioksidanların yerine üzüm ve nar çekirdeği ekstraktlarının kullanılabileceğini bildirmiştir. Başka bir çalışmada ise Mielnik ve ark. (2006) pişirilmiş hindi göğüs eti kıymasına üzüm çekirdeği ekstraktı ilave ederek vakum paketlenmişler ve buzdolabı koşullarında 13 gün süre ile muhafazaya almışlardır. Araştırmacılar üzüm çekirdeği ekstraktı ilavesinin düşük konsantrasyonlarda dahi vakum paketlenmiş ürünlerde oksidatif stabiliteyi sağladığını bildirmişlerdir.

Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliğine (Tebliğ No: 2013/12) göre; 53 farklı baharat bulunmaktadır. Yapılan çalışmalarda bu baharatlardan anason, kimyon, tarçın, karanfil, kişniş, zencefil, mercanköşk, kekik, karabiber, kırmızıbiber ve zerdeçalın antioksidan özellikte ve adaçayı, beyaz hardal, kimyon, tarçın, karanfil, kişniş, kimyon, zencefil, mercanköşk, kekik, karabiber, kırmızıbiber, biberiye ve yenibaharın ise antimikrobiyal özellikte olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2013). Yapılan bazı çalışmalarda araştırmacılar baharatların antimikrobiyal etkisini güçlü, orta ve zayıf olmak üzere 3 grupta sınıflandırmışlardır. Bu sınıflandırmaya göre tarçın, karanfil ve beyaz hardal güçlü, yenibahar, kimyon, kişniş, Karaman kimyonu, yabani mercanköşk, biberiye, adaçayı ve kekik orta, karabiber, kırmızıbiber ve zencefil ise zayıf inhibitör olarak bilinmektedir (Vazgeçer ve ark., 2005).

Tanabe ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada 22 baharatın (zencefil, tarçın, sarımsak, defne, ada çayı, biberiye, kekik, zater otu, mercanköşk, fesleğen, tarhun otu, maydanoz, karabiber, biberiye, dere otu, rezene, kimyon, hindistan cevizi, geyik otu, kişniş otu, padişah otu, frenk kimyonu) domuz etinde lipid oksidasyonuna etkilerini incelemişlerdir. Tüm baharatların değişik düzeylerde antioksidan etki gösterdiği rapor edilen bu çalışmada en yüksek etkiye sahip olan baharatların zencefil, biberiye, kekik ve mercanköşk olduğu bildirilmiştir.

Baharat ürün üretiminde bütün ve/veya öğütülmüş olarak kullanılmaktadır. Oleoresinler ise baharatın herhangi bir organik çözücü (aseton, etanol, etil asetat ve etilen diklorür) ile ekstrakte edilmesi ile elde edilir. Oleoresinlerin ürün üretiminde baharatın yerine kullanımı birçok avantaj sağlamaktadır. Baharatlar tekdüze lezzet sağlarken, oleoresinler ürün içine daha kolay nüfuz eder ve homojen dağılım sağlarlar. Oleoresinlerin uçucu olmayan bileşen ve antioksidan içeriği baharata kıyasla daha yüksektir (Küçüközet, 2015). Günümüzde et ve et ürünlerinde biberiye oleoresinleri antioksidan olarak kullanılmakta olup yapılan çalışmalarda et ürünlerinde biberiye oleoresini ile yapılan marinasyonun lipid oksidasyonunu yavaşlattığı bildirilmiştir (Gök, 2006).

McCarthy ve ark. (2001), çalışmalarında çiğ ve pişmiş domuz eti köftelerine %0.25 aloe vera, %0.01 çemenotu, %0.25 ginseng, %0.10 hardal, %0.10 biberiye, %0.05 adaçayı,

%0.10 soya proteini, %0.25 çay kateşini, %4 peyniraltı suyu protein konsantresi ve sentetik antioksidanların (BHA, BHT) ilavesinin oksidatif değişimler üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında soğuk muhafazanın 9.gününde en yüksek antioksidan aktivite değerinin sentetik antioksidanlara (BHT/BHA) ait olduğunu bunu doğal antioksidanlardan çay kateşini ve biberiyenin takip ettiğini bildirmişlerdir.

Bayrak (2011) piliç etiyle üretilen sosislerde baharat ekstraktı ilavesinin kalite özellikleri üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında 500 ppm biberiye eksraktı, 500 ppm kekik ekstraktı, 500 ppm mercanköşk ekstraktı ve 500 ppm biberiye/ kekik/ yabani mercanköşk ekstrakt karışımlarını kullanmış ve biberiye/ kekik/ yabani mercanköşk ekstrakt karışımı kullanılan sosislerin en düşük TBA değerine, en düşük peroksit sayısına ve en yüksek antioksidan etkiye sahip olduklarını bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca kekik ekstraktının psikrotrofik anaerob bakteri ve maya-küf gelişimini engelleme açısından en yüksek etkiye sahip olduğunu rapor etmiştir. Aynı çalışmada duysal özellikler açısından ise en yüksek puan alan biberiye/ kekik/ yabani mercanköşk ekstrakt karışımının ürün üretiminde kullanımı önerilmiştir.

Küçüközet (2015) alışmasında piliç etini biberiye oleoresini içerikli yenilebilir film ile kaplamış ve yenilebilir film kaplamanın *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* bakterilerine karşı etki etmediğini ve toplam psikrofilik aerobik bakteri ve koliform bakteri gelişimi gözlemlendiğini bildirmiştir. Araştırmacı duysal değerlendirme sonucunda panelistlerin oleoresin ilave edilen grupları tercih ettiklerini bildirmişlerdir.

Liu ve ark. (1992), yaptıkları çalışmada domuz bifteklerini %0.5 oranında STPP ve %0.05 biberiye oleoresini ile muamele etmişler ve çiğ biftekleri 8 ay boyunca -30° C’de, pişirilmiş ürünleri ise 8 gün boyunca 4°C’de depolamışlardır. Araştırmacılar depolama süresince lipit oksidasyonuna bağlı olarak örneklerin tiyobarbitürik asit (TBA) değerlerinin arttığını, ancak kontrol örneklerine kıyasla bu artışın sodyum tripolifosfat ve biberiye oleoresini ilave edilmiş gruplarda daha az olduğunu rapor etmişlerdir.

Yusop ve ark. (2012), kırmızıbiber oleoresinini su ve süt ile karıştırarak elde ettikleri marinatları tavuk etine uygulamışlar ve uygulama sonucunda yapılan fiziksel ve kimyasal analizler sonucu marinat uygulamasının başarılı olduğunu ifade etmişlerdir.

Gantnera ve ark. (2018), çalışmasında farklı miktarlarda adaçayı ekstraktı kullanımının modifiye atmosferde paketlenmiş (%80 O₂ + %20 CO₂) hindi köftelerinin kalite özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında kontrol grubunda depolama süresi boyunca artan lipid oksidasyonu ve mikrobiyal gelişim gözlemlendiğini, adaçayı ekstraktının eklendiği gruplarda bu oluşumların engellendiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar gıda sanayinde adaçayı ekstraktının antioksidan ve antimikrobiyal katkı maddesi olarak kullanımını önermişlerdir.

Jokanovića ve ark. (2011), tavuk filetolarının marinasyonunda kırmızıbiber ve kırmızıbiber oleoresini kullandığı çalışmalarında oleoresin ile marine edilen grubun marinat absorpsiyon oranının daha yüksek olduğunu ve marinat çeşidinin pişirme kaybı değeri üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, toz olarak kırmızıbiber kullanılan grubun a*değerinin diğer gruplara kıyasla daha yüksek olduğunu buna karşın en yüksek b* değerinin kırmızıbiber oleoresini kullanılan gruba ait olduğunu rapor etmişlerdir. Aynı çalışmada duyusal değerlendirme sonuçlarına göre kırmızıbiber oleoresini ile marine edilen grubun genel duyusal ve kalite özelliği bakımından daha yüksek puan aldığı da bildirilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Kaz etlerinin hazırlanması

Araştırmada marine kaz göğüs eti üretiminde ön denemeler sonunda belirlenen oleoresinlerin ürünün fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkileri bir (1) haftalık depolama süresince incelenmiştir. Bu amaçla üretimde kullanılacak kaz karkasları (donmuş) belirlenen yetiştiricilerden satın alma yolu ile temin edilmiştir (Şekil 3.1). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölüm laboratuvarlarına gelen tuzlanarak dondurulan kaz karkasları üretimde kullanılmadan önce 12 saat süre ile buzdolabı koşullarında çözündürülmüştür. Şekil 3.2’de görüldüğü şekilde kaz karkaslarından göğüs kısmı ayrılarak kuşbaşı iriliğinde yaklaşık 25-30 g ağırlığında doğrandıktan sonra marinat grupları hazırlanıncaya kadar +4 °C’de buzdolabında muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.1. Kaz karkası



Şekil 3.2. Kaz göğüs eti

Çizelge 3.1. Marine kaz göğüs eti üretim aşamaları

K		0.25Ka		0.5Ka		0.25Ki		0.5Ki		0.25Ze		0.5Ze	
Kaz Karkası		Kaz Karkası		Kaz Karkası		Kaz Karkası		Kaz Karkası		Kaz Karkası		Kaz Karkası	
↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
Çözündürme (+4 °C)		Çözündürme (+4 °C)		Çözündürme (+4°C)		Çözündürme (+4°C)		Çözündürme (+4°C)		Çözündürme (+4°C)		Çözündürme (+4°C)	
↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
Göğüs Ayırma	Eti	Göğüs Ayırma	Eti	Göğüs Ayırma	Eti	Göğüs Ayırma	Eti	Göğüs Ayırma	Eti	Göğüs Ayırma	Eti	Göğüs Ayırma	Eti
↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
Kuşbaşı Doğrama		Kuşbaşı Doğrama		Kuşbaşı Doğrama		Kuşbaşı Doğrama		Kuşbaşı Doğrama		Kuşbaşı Doğrama		Kuşbaşı Doğrama	
↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
Karıştırma (ayçiçek yağı ile)		Karıştırma (karabiber oleoresini ve ayçiçek yağı ile)		Karıştırma (karabiber oleoresini ve ayçiçek yağı ile)		Karıştırma (kişniş oleoresini ve ayçiçek yağı ile)		Karıştırma (kişniş oleoresini ve ayçiçek yağı ile)		Karıştırma (zencefil oleoresini ve ayçiçek yağı ile)		Karıştırma (zencefil oleoresini ve ayçiçek yağı ile)	
↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
Marinasyon (+4°C'de 12 saat)		Marinasyon (+4°C'de 12 saat)		Marinasyon (+4°C'de 12 saat)		Marinasyon (+4°C'de 12 saat)		Marinasyon (+4°C'de 12 saat)		Marinasyon (+4°C'de 12 saat)		Marinasyon (+4°C'de 12 saat)	
↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
Süzdürme		Süzdürme		Süzdürme		Süzdürme		Süzdürme		Süzdürme		Süzdürme	
↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
Ambalajlama (Polistiren tabakta streç film ile)		Ambalajlama (Polistiren tabakta streç film ile)		Ambalajlama (Polistiren tabakta streç film ile)		Ambalajlama (Polistiren tabakta streç film ile)		Ambalajlama (Polistiren tabakta streç film ile)		Ambalajlama (Polistiren tabakta streç film ile)		Ambalajlama (Polistiren tabakta streç film ile)	
↓		↓		↓		↓		↓		↓		↓	
Depolama (+4°C'de 7 gün)		Depolama (+4°C'de 7 gün)		Depolama (+4°C'de 7 gün)		Depolama (+4°C'de 7 gün)		Depolama (+4°C'de 7 gün)		Depolama (+4°C'de 7 gün)		Depolama (+4°C'de 7 gün)	

3.1.2. Marinatların hazırlanması ve marine kaz eti üretimi

Marinat hazırlığında kullanılan kaplar %76'lık etil alkol ile dezenfekte edilerek üretimde kullanılmıştır. Üretimde kullanılan tüm marinat grupları aynı oranlarda belirlenen oleoresinleri içerecek şekilde hazırlanmıştır. Sarımsak, zencefil, karabiber, muskat, kişniş, kimyon, paprika ve zerdeçal oleoresinlerinin antioksidan kapasiteleri ölçüldükten sonra belirlenen üç (3) oleoresinin (karabiber, kişniş ve zencefil) üretimde kullanım miktarları ön denemelere göre belirlenmiştir. Üretimde her oleoresin için iki farklı oran

(%0.25, %0.5) kullanılmış olup oleoresin kullanılmayan Kontrol grubu dahil olmak üzere yedi (7) grup marine kaz göğüs eti iki tekerrürlü olarak üretilmiştir (Çizelge 3.1., Çizelge 3.2.). Üretimde kullanılmış olan marinat karışımları üretimde kullanıldığı gün hazırlanmış ve kuşbaşı doğranmış göğüs etleri hazırlanmış marinat karışımları içinde bir gece süreyle buzdolabı koşullarında bekletilmiştir (Şekil 3.3). Bu süreyi takiben fazla marinatin süzülmesi için 10 dakika süreyle beklendikten sonra marine edilmiş kaz eti grupları polistren tabaklarda streç film ile kaplandıktan sonra 7 gün süreyle buzdolabı koşullarında muhafaza edilmiştir.

Çizelge 3.2. Marine kaz göğüs eti grupları ve oleoresin oranları (100 gr ette)

Gruplar	Oleoresin Oranları (%)		
	Karabiber	Kişiş	Zencefil
Kontrol	-	-	-
0.25Ka	0.25	-	-
0.5Ka	0.50	--	-
0.25Ki	-	0.25	-
0.5Ki	-	0.50	-
0.25Ze	-	-	0.25
0.5Ze	-	-	0.50

Tez çalışmasında üretilen marine kaz göğüs eti gruplarından 0., 3., 5. ve 7. günlerde örnekleme yapılmıştır. Marine kaz göğüs eti gruplarının genel bileşimini belirlemek amacıyla nem, yağ, protein, kül ve tuz içerikleri analiz edilmiştir. Marinat absorpsiyon oranını belirlemek amacıyla marinasyon işlemi öncesinde ve sonrasında tartım yapılmıştır. Marinasyonu tamamlanan örneklerde yukarıda belirtilen örnekleme periyotlarında pH, titrasyon asitliği (TA), renk (CIE L*a*b*), su aktivitesi (a_w), pişirme kaybı (PK), tiyobarbitürik asit (TBA) ve peroksit değerleri (PD) ölçülmüştür. Pişmiş marine kaz göğüs etlerinde duyusal değerlendirme yapılmıştır.



Şekil 3.3. Karabiber, kişniş ve zencefil oleoresinleri ile marine edilen kaz göğüs etleri

3.2.Uygulanan Analizler

3.2.1. Genel bileşim analizleri

Nem içeriği

Örneklerden 5 gram tartılarak önceden sabit ağırlığı getirilmiş kuru madde kaplarında 105°C’de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Uygulama sonrası örnekler desikatörde soğumaya bırakılmıştır. Daha sonra tekrar tartım yapılarak örneklerin nem içerikleri Eşitlik 3.1’e göre belirlenmiştir (AOAC, 1990).

$$\%Nem: (m_2 - m_3) \times 100 \div (m_2 - m_1) \quad (3.1)$$

m_1 : Kurutulmuş kurutma kabı ve kapağının darası, g

m_2 : Kurutulacak olan analiz örneği + Kurutulmuş kurutma kabı ve kapağının darası, g

m_3 : Kurutulmuş olan analiz örneği + Kurutulmuş kurutma kabı ve kapağının darası, g

Yağ içeriği

Yağ içeriği sıcak ekstraksiyon metodu ile Ankom XT10 Extractor (Model XT101. ABD) cihazı kullanılarak tespit edilmiştir. Ancom filter bag içerisine 3 g homojenize edilip örnek tartılıp, kurutulduktan sonra Ankom XT10 ekstraksiyon cihazına yerleştirilerek yağ ekstrakte edilmiştir. Ekstraksiyon sonrası Ancom Filter bag sabit ağırlığa gelene kadar etüvde kurutulup ağırlık kaybından yağ içeriği belirlenmiştir (AOAC, 1990).

Protein içeriği

Homojenize edilmiş örnekten hassas terazi ile 0.5-1 g civarında örnek tartılıp kjeldahl tüplerine aktarılıp, tüpe 450 µl %5'lik Cu₂SO₄ çözeltisi, 4 g K₂SO₄ ve 15 ml H₂SO₄ ilave edilerek Behr Labor- Teknik InKjel D-40500 (Almanya) model yakma ünitesine yerleştirilmiştir. Yakma işlemi tamamlanan örnekler üzerine 20 ml saf su, 50 ml %50'lik NaOH çözeltisi ilave edilerek Behrotest (Almanya) destilasyon cihazı kullanılarak destile edilmiştir. Destilat içerisine %4'lük borik asit çözeltisi konulan 250 ml'lik erlenmayer içerisinde toplanmıştır. Taşıro indikatörü damlatılan destilat 0.1 N HCl çözeltisi ile titre edilerek toplam azot içeriği belirlenmiştir. Bu miktar 6.25 faktörü ile çarpılarak örneklerin % protein içeriği tespit edilmiştir (AOAC, 1990).

Kül içeriği

Homojenize edilen örnekten 3 gram tartılarak PROTHERM PLF 115M Model (Türkiye) kül fırınında kademeli olarak yakılarak kül içeriği tespit edilmiştir (AOAC, 1990).

Tuz içeriği

Kül haline getirilen örnekler, külsüz filtre (Whatman No:42) kâğıdından süzülüp, elde edilen filtrat üzerine birkaç damla %1'lik fenol ftaleyn damlatıldıktan sonra 0.1 N H₂SO₄ çözeltisi ile pembe renk giderilmiştir. Nötrlenmiş filtrat 0.1 N AgNO₃ çözeltisi ile kiremit kırmızısı rengi oluşuncaya kadar titre edilmiştir ve örneklerin % tuz içeriği Eşitlik 3.2'e göre belirlenmiştir (Gök, 2006).

$$\%Tuz\ Miktarı = V \times mEq \times F \times 100 \div m \quad (3.2)$$

V: Titrasyonda sarf edilen 0,1 N AgNO₃ çözeltisi miktarı, ml

mEq: NaCl'ün mili ekivalen ağırlığı, 0.0585 g

F: AgNO₃ çözeltisinin faktörü (AgNO₃ çözeltisi konsantrasyonu tam 0.1N ise faktör 1 dir.)

m: Örnek miktarı, g

3.2.2. Antioksidan aktivite değeri

Tüpe konulan 100 µL örnek ya da standart üzerine 2 ml 0,1 mM DPPH (1,1-difenil2-pikrilhidrazil) eklenip, 30 dakika oda sıcaklığında karanlıkta bekletme sonrasında 517 nm dalga boyunda metanole karşı absorbans değerleri okunmuştur (Yüce, 2015).

3.2.3. Marinat absorpsiyon değeri

Marine kaz etlerinde marinat absorpsiyon oranı belirlemede Eşitlik 3.3.'te verilen formül kullanılmıştır (Erge ve ark., 2018).

$$\text{Marinat Absorpsiyonu} = (w_{tm} - w_{ti}) \times 100 \div w_{ti} \quad (3.3)$$

W_{tm} : Marinasyon sonrası örnek ağırlığı, g

W_{ti} : Marinasyon öncesi örnek ağırlığı, g

3.2.4. pH değeri

Kaz etinde marinasyon öncesi ve marinasyon sonrası depolama süresi boyunca alınan 10 gram örnekler 100 ml saf su ile homojenize edilerek, WTW Inolab pH Level1 (Almanya) model pH-metre ile pH değerleri ölçülmüştür (Acton ve Keller, 1974).

3.2.5. Titrasyon asitliği (TA)

pH değerleri ölçülen numuneler 0.1 N NaOH ile titre edilerek laktik asit cinsinden titrasyon asitliği Eşitlik 3.4'e göre hesaplanmıştır (Acton ve Keller, 1974).

$$\% \text{ Asitlik } \left(\frac{g}{100ml} \right) = N \times V \times 0.09 \times 100 \div G \quad (3.4)$$

N: NaOH normalitesi (Genellikle 0.1 N)

V: Harcanan (0.1N) NaOH miktarı, ml

G: Alınan örnek miktarı, g

3.2.6. Su aktivitesi (a_w)

Marine kaz göğüs eti örneklerinin su aktivitesi değerleri AquaLab Model Series 3TE (ABD) su aktivitesi cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Duran, 2013).

3.2.7. Renk

Marine edilmiş kaz etlerinin CIE $L^*a^*b^*$ değerleri Minolta Chrometer (CR300) kullanılarak örneklerin yüzeyinden 5 farklı noktadan okunmuştur (Dellaglio ve ark., 1996).

3.2.8. Peroksit değeri

Marine kaz etlerinin peroksit değerini belirlemek amacıyla kapaklı santrifüj tüpü içine tartılan 5 g homojenize örnek üzerine 20 ml kloroform:metanol (1:1) karışımı ilave edilerek 1 dakika süreyle karıştırılmıştır. Santrifüj tüpü içine 6.16 ml %0.5 NaCl ilave edilerek 30 saniye süre ile vorteks kullanılarak karıştırılıp örnekler 1800 g 'de 6 dakika süre +4 °C'de BOECO U-32R (Almanya) santrifüj ile santrifüjlenmiştir. Süre sonunda dip kısımda bulunan kloroform fazından 5 ml örnek alınarak vidalı kapaklı tüplere aktarılmıştır. Tüp içerisine sırasıyla 3 ml kloroform:metanol (1:1), 100 μ L amonyum tiyosiyonat (3.94 M) ve 100 μ L $FeCl_2$ (18 mM) ilave edilip 10 saniye süre ile karıştırılmıştır. Örneklerin absorbans değerleri 25°C'de 20 dakika süre ile bekletildikten sonra 500 nm dalga boyunda okunmuştur (Wang ve ark., 2018). Örneklerin peroksit değerleri Eşitlik 3.5'e göre hesaplanmıştır.

$$\text{Peroksit sayısı} \left(\frac{\text{miliekivalen } O_2}{\text{kg et}} \right) = (a - b) \times N \times 1000 \div m \quad (3.5)$$

a : Titrasyonda örnek için harcanan tiyosülfat miktarı, ml

b: Titrasyonda şahit için harcanan tiyosülfat miktarı, ml

N: Tiyosülfatın normalitesi, N

m: Alınan örnek miktarı, g

3.2.9. Tiyoarbütirik asit (TBA) değeri

10 g marine kaz göğüs eti 50 ml destile su ile homojenize edildip kjeldahl balonuna aktarilarak üzerine 47.5 ml destile su, 2.5 ml 4 N HCl, köpük önleyici parafin ve cam boncuk eklenmiştir. Balonlar kjeldahl düzeneğine yerleştirilerek erlenmayer içinde 50 ml destilat toplanıncaya kadar distile edilmiştir. Elde edilen destilattan 5 ml ağzı kapalı cam tüplere aktarılıp üzerine 5 ml TBA reaktifi eklenip Memmert Type WB22 model (Almanya) su banyosunda kaynar su koşullarında 35 dk süre ile tutulmuştur. Kör deneme için 5 ml distile su üzerine 5 ml TBA reaktifi eklenmiştir. Soğutulan örneklerin absorbans değerleri PerkinElmer UV/VIS spektrofotometre (ABD) kullanılarak 538 nm dalga boyunda okunmuştur. Örneklerin absorbans değerleri 7.8 faktörü ile çarpılarak TBA değerleri mg MA/kg örnek olarak hesaplanmıştır (Tarlacdis ve ark.,1960).

3.2.10. Pişirme kaybı

Marinasyon işleminden sonra 10 dakika süzölmeye bırakılan göğüs eti örnekleri tartılıp, alüminyum folyo ile sarılarak 175 °C’de 45 dakika süre ile BINDER (USA) etöv içinde pişirilmiştir. Pişirilen örnekler oda sıcaklığında 15 dakika süreyle soğutulmuş ve tartım yapılmıştır. Marine kaz göğüs etlerinin % pişirme kaybı değeri Eşitlik 3.6’ya göre belirlenmiştir (Young ve ark., 1999).

$$\% \text{Pişirme Kaybı} = (m_2 - m_3) \times 100 \div m_2 \quad (3.6)$$

m_2 = marinasyon işlemi sonrası ağırlık, g

m_3 = pişirme sonrası ağırlık, g

3.2.11. Duyusal analiz

Panelistler pişmiş marine kaz eti örneklerinde, tat, koku, acılık hissi (baharat kaynaklı), tekstür, renk ve genel beğeni özelliklerini 9’lu hedonik skala kullanarak değerlendirmişlerdir. Panelistlerin kullandığı 9’lu hedonik skalada değer aralıkları 1-3=Kötü; 4-5=Orta; 6-7=İyi ve 8-9=Çok iyi şeklindedir. (Naes ve ark., 1995)

3.2.12. İstatistiki analiz

Denemede oleoresin ile marine edilen kaz etlerinin depolama süresince elde edilen verileri tesadüf parselleri tertibinde faktöriyel düzende iki faktörlü (oleoresin ve depolama aşamaları) olarak varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Farklılık görülen gruplarda farklılığın hangi düzeyde olduğu Duncan testi ile belirlenmiştir.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Genel Bileşim

Oleoresin ilave edilmeden marine edilen Kontrol ile karabiber, kişniş ve zencefil oleoresinleri ile marine edilen grupların nem, yağ, protein, kül ve tuz içerikleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Üretimde kullanılan kaz göğüs etinin nem içeriği %67.79 olarak belirlenmiştir. Sarıca ve ark. (2014), alaca ve beyaz kazlarının et kalitelerini inceledikleri çalışmalarında göğüs etinin nem içeriğini %71.84 ve %72.37 olarak rapor etmiştir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen nem içeriği mevcut çalışmamızda hammadde olarak kullandığımız kaz göğüs etinin nem içeriğine kıyasla yüksektir. Marine kaz göğüs etlerinin nem içeriklerinin ise %67.53 ile %69.15 aralığında olduğu tespit edilmiş olup gruplar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Üretimde kullanılan kaz göğüs etinin yağ içeriğinin %2.83 olduğu ve marine edilen kaz göğüs etlerinin yağ içeriklerinin ise %2.78-4.38 aralığında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Marine kaz göğüs eti grupları arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Kaz etinin genel bileşiminin incelendiği çalışmalarda %7.1 ile %33.62 aralığında değişen oranlarda yağ içeriği tespit edilmiştir (Uçar ve ark., 2001; Labatut, 2002; Çelik, 2007, Barbut, 2015). Araştırmacılar tarafından rapor edilen yağ içerikleri mevcut çalışmamızda kullandığımız kaz göğüs etine kıyasla oldukça yüksek olup bu farklılık çalışmalarda kullanılan kazların cins, cinsiyet ve karkas parçasının farklı olmasından kaynaklanabilir. Güner ve ark. (2002) salam üretiminde hindi ve tavuk etlerine ikame olarak kaz eti kullandıkları çalışmalarında hammadde olarak kullandıkları kaz etinin yağ içeriğinin %14.33 olduğunu bildirmişlerdir.

Uçar ve ark. (2001) kaz etinin kimyasal bileşimini inceledikleri çalışmalarında derisiz göğüs etlerinin %4.77 yağ içeriğine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu değer çalışmamızda kullanılan hammaddenin yağ içeriği ile paralellik göstermektedir. Başka bir çalışmada Çelik (2007) tarafından kaz etlerinin %7.1 yağ içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Marine kaz göğüs etlerinin protein içeriklerinin %18.68-20.98 aralığında olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.1). Üretimde kullanılan kaz göğüs etinin protein içeriği %20.60 olarak ölçülmüştür. Yapılan çalışmalarda kaz etinin protein içeriğinin %15.7 ile %24.45 aralığında değiştiği gözlenmiştir (Uçar ve ark., 2001; Labatut, 2002; Çelik, 2007; Barbut, 2015). Löker ve ark. (2013a,b) çalışmalarında derisiz kaz göğüs etinin protein içeriğinin %18.08-19.28 aralığında olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen protein içeriği mevcut çalışmamızda kullanılan kaz göğüs etinin ve marine kaz göğüs etlerinin protein içeriklerine benzerlik göstermektedir.

Üretimde kullanılan kaz göğüs etlerinin kül ve tuz içerikleri sırasıyla %5.66 ve %4.47 olarak belirlenmiştir. Löker ve ark. (2013a,b) çalışmalarında tuzlanmış ve derisiz kaz göğüs etinin tuz içeriğini 3324-3466 mg/100g olarak rapor etmiş olup araştırmacı tarafından rapor edilen tuz içerikleri mevcut çalışmamızda kullanılan hammaddenin tuz içeriğine kıyasla daha düşüktür. Kars ilinden temin edilen kaz karkasları yöresel olarak tuzlandıktan sonra donmuş muhafazaya alındığı için mevcut çalışmamızda marinat hazırlığında tuz kullanılmamıştır. Marine kaz göğüs etlerinin tuz içeriklerinin ve %3.44-%4.10 aralığında olduğu ve gruplar arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Marine kaz göğüs etlerinin kül içeriklerinin %4.77-%5.29 aralığında olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Uçar ve ark. (2001) yaptığı çalışmada kaz etlerinin kül içeriğini %0.38 ve Barbut (2015) kaz etlerinin kül içeriğini %0.87 olarak rapor etmiştir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen kül içeriklerinin mevcut çalışmamızda kullanılan kaz göğüs etinin kül içeriğine kıyasla oldukça düşük olduğu gözlemiştir. Bu farklılık çalışmamızda hammadde olarak kullandığımız kaz göğüs etlerinin tuzlanarak donmuş muhafazaya alınan karkaslardan temin edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.1. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının genel bileşimi (%)^{*}

Grup	Nem	Yağ	Protein	Kül	Tuz
Kontrol	68.34±1.67 ^A	3.13±1.00 ^A	18.68±0.47 ^B	5.26±0.07 ^A	3.95±0.15 ^{AB}
0.25Ka	67.75±0.91 ^A	3.48±0.61 ^A	20.56±1.02 ^{AB}	5.29±0.20 ^A	4.10±0.27 ^A
0.5Ka	67.53±0.26 ^A	2.78±0.36 ^A	20.34±1.65 ^{AB}	5.06±0.19 ^{AB}	3.68±0.26 ^{AB}
0.25Ki	67.98±0.95 ^A	3.88±1.72 ^A	20.98±1.24 ^A	4.83±0.17 ^{BC}	3.73±0.16 ^{AB}
0.5Ki	69.15±0.91 ^A	4.38±0.68 ^A	20.80±1.04 ^{AB}	5.07±0.28 ^{AB}	3.98±0.26 ^A
0.25Ze	68.93±2.32 ^A	3.32±0.36 ^A	20.80±1.36 ^{AB}	4.78±0.05 ^C	3.75±0.07 ^{AB}
0.5Ze	68.29±1.43 ^A	4.18±0.82 ^A	20.85±1.90 ^A	4.77±0.12 ^C	3.44±0.66 ^B

* Data ortalama değer ± standart sapma,

A, B, C aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p>0.05).

Gülbaz (2004), fermente sucuk üretiminde kullandığı kaz etinin kül içeriğinin %4.17 olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda kullandığımız kaz göğüs etlerinin kül içeriği %5.66 olup araştırmacıların rapor ettiği değerden yüksek bulunmuştur. Geldenhuys ve ark. (2013), çalışmalarında çiğ kaz etinin nem, yağ, protein ve kül içeriklerinin sırasıyla %62.2, %5.9, %30.9 ve %1.7 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından bildirilen nem ve kül içeriklerinin çalışmamızda elde edilen verilere kıyasla daha düşük olduğu buna karşın yağ ve protein değerlerinin ise yüksek olduğu görülmüştür.

Goluch ve ark. (2021), çalışmalarında derisiz kaz göğüs etlerinin nem, yağ, protein ve kül içeriklerinin sırasıyla %72.7, %22.3, %3.3 ve %1.23 olduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri nem, yağ ve protein içerikleri çalışmamızda kullanılan göğüs etlerinden elde edilen değerlerle benzerlik gösterirken, kül içeriğinin mevcut çalışmamızda elde edilen değerden daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Geldenhuys ve ark. (2016) mevsimsel farklılığın kaz eti bileşimine olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında yaz mevsiminde kaz göğüs etinin nem, protein, yağ ve kül içeriklerinin sırasıyla %72.1, %20.8, %5.2 ve %1.2 olduğunu, kış mevsiminde ise nem, protein, yağ ve kül içeriklerinin ise sırasıyla %72.8, %20.5, %4.3 ve %1.2 olduğunu rapor etmiştir. Araştırmacıların rapor ettiği nem içeriğinin mevcut çalışmamızda kullandığımız kaz etine kıyasla daha yüksek ve kül içeriğinin ise daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bu farklılık mevcut çalışmada kullandığımız kaz etinin tuzlanarak donmuş muhafazaya

alınmış olmasından kaynaklanabilir. Araştırmacılar tarafından bildirilen protein ve yağ içerikleri ise marine kaz göğüs eti üretiminde kullanılan kaz etinin protein ve yağ içeriklerine benzerlik göstermektedir.

4.2. Antioksidan Aktivite Değeri

Antioksidan aktiviteleri incelenen sarımsak, zencefil, karabiber, muskat, kişniş, kimyon ve zerdeçal oleoresini analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Oleoresinlerin antioksidan aktiviteleri arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı bulunmuş olup ($p<0.05$), antioksidan kapasite değerlerinin 111.80 mg Trolox/g Yağ ile 14.95 mg Trolox/g Yağ arasında değiştiği tespit edilmiştir. Sarımsak oleoresinin en yüksek antioksidan aktiviteye karabiber oleoresinin ise en düşük antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Bu çalışma kapsamında kullanılacak olan oleoresinlere ön denemelerde yapılan duyuusal değerlendirmeler paralelinde karar verilmiştir. Marinat hazırlamada kullanılan karabiber, kişniş ve zencefil oleoresinlerinin antioksidan kapasiteleri sırasıyla 14.87 mgTrolox/g Yağ, 37.70 mgTrolox/g yağ ve 41.95 mgTrolox/g Yağ olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Oleoresinlerin antioksidan kapasite değerleri (mgTrolox /g Yağ)*

Grup	Antioksidan Kapasitesi
Sarımsak	111,80±1.81 ^A
Zencefil	41,95±0.23 ^B
Karabiber	14,87±0.22 ^E
Muskat	42,03±0.25 ^B
Kışniş	37,70±0.82 ^C
Kimyon	33,36±0.36 ^D
Zerdeçal	42,42±0.38 ^B

* Data ortalama değer ± standart sapma,

A,B,C,D, E aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

Özdemir (2013) karabiber oleoresinini enkapsüle ettiği çalışmasında enkapsülasyon öncesi karabiber oleoresinlerinin %44.54 antioksidan aktiviteye sahip olduğunu bildirmiştir.

Kamaruddin ve ark. (2023) yaptıkları çalışmalarında farklı yöntemler ile elde ettikleri zencefil oleoresinlerinin antioksidan kapasitelerinin 106.4-157.15 mg Trolox/100 gr örnek aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada zencefil oleoresinleri enkapsüle edilmiştir. Araştırmacılar uygulama öncesi zencefil oleoresininin %38.28 antioksidan kapasiteye sahip olduğunu tespit etmişlerdir (Jayanudin., 2019).

4.3. Marinat Absorpsiyon Değeri

Marine kaz göğüs etlerinin marinat absorpsiyon oranları Çizelge 4.3'te verilmiştir. Kontrol, 0.25Ka, 0.5Ka, 0.25Ki, 0.5Ki, 0.25Ze ve 0.5Ze gruplarının marinat absorpsiyon oranları sırasıyla %1.68, %2.30, %2.31, %1.84, %1.85, %2.15 ve %3.06 olarak belirlenmiştir. En yüksek marinat absorpsiyon oranının 0.5Ze grubuna ait olduğu ve diğer gruplarla arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Çizelge 4.3. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının marinat absorpsiyon değerleri (%)*

Grup	Marinat Absorpsiyonu
Kontrol	1.68±0.22 ^B
0.25Ka	2.30±0.22 ^B
0.5Ka	2.31±0.22 ^B
0.25Ki	1.84±0.44 ^B
0.5Ki	1.85±0.43 ^B
0.25Ze	2.15±0.00 ^B
0.5Ze	3.06±0.01 ^A

* Data ortalama değer ± standart sapma,

^{A, B} aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

Yıldırım (2020), çalışmasında kişniş ve sarımsak oleoresini ile marine ettiği tavuk göğüs etlerinin marinat absorpsiyon oranlarının %1.49 ve %2.44 aralığında değiştiğini ve en yüksek ve en düşük marinat absorpsiyon oranlarının sırasıyla 0.25KiSa ve 0.5KiSa gruplarına ait olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen marinat absorpsiyon oranları mevcut çalışmamızla ile benzerlik göstermektedir.

Ergezer (2005), çalışmasında asidik ve bazik karakterdeki marinatlara ile marine edilen broiller ve hindi göğüs ve but etlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemiştir. Asidik marinata kullanılan broiller but ve göğüs etlerinde marinata absorpsiyon oranlarının sırasıyla %6.49-%19.47 ve %9.12-%21.61 aralığında olduğu, marine hindi göğüs ve but etlerinde ise bu değerlerin sırasıyla %7.45-%14.26 ve %12.95-%25.75 aralığında olduğu bildirilmiştir. Araştırmacı bazik marinata kullanılan broiller but ve göğüs etlerinde marinata absorpsiyon oranlarının sırasıyla %17.75-%21.09 ve %12.97-%30.85 aralığında olduğunu, hindi göğüs ve but etlerinde ise bu değerlerin sırasıyla %16.86-%31.94 ve %20.28-%34.95 aralığında olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen değerler mevcut çalışmamıza kıyasla daha yüksek olup bu farklılık marinata bileşiminin farklı olması yanı sıra araştırmacının marinasyon işleminde tamburlama tekniği kullanmasından kaynaklanabilir.

4.4. pH Değeri

Marine kaz göğüs eti üretiminde kullanılan göğüs etinin pH değeri 6.34 olup, marinasyon işlemi sonrasında pH değerlerinin 5.53-6.04 aralığına düştüğü belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Yapılan bir çalışmada kaz göğüs etlerinin pH değerlerinin 5.08-5.36 aralığında olduğu rapor edilmiştir (Boz ve ark., 2019). Mevsimsel farklılığın kaz eti kalitesine etkisinin araştırıldığı başka bir çalışmada yaz ve kış mevsimlerinde kesilen kazların pH değerleri arasındaki farkın önemli olmadığı, bu değerlerin ise sırasıyla 5.94 ve 5.93 olduğu ifade edilmiştir (Geldenhuis ve ark., 2016). Araştırmacılar tarafından rapor edilen pH değerleri mevcut çalışmamızda kullandığımız kaz göğüs eti pH değerine kıyasla düşüktür. Bu farklılık kesim koşulları ve kesim sonrası depolama süresinin farklı olması yanı sıra mevcut çalışmamızda kullanılan kaz karkaslarının tuzlanarak dondurulmuş olmasından kaynaklanabilir. Marine kaz göğüs etlerinin soğuk muhafaza süresince ölçülen pH değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir. Depolama süresince ölçülen pH değerlerinin istatistiksel değerlendirmesinde grup ortalamaları arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). En yüksek pH değeri ortalamasının Kontrol ve 0.5Ki gruplarına ve en düşük pH değeri ortalamasının ise 0.5Ze grubuna ait olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama aşamaları pH değeri ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı bulunmuş ve depolamanın 3. günde pH değeri düşme eğilimi ve 5. günden itibaren yükselme eğilimi göstermiştir ($p<0.05$).

Depolama başlangıcında marine kaz göğüs etlerinin pH değerlerinin 5.53-6.04 aralığında olduğu ($p<0.05$) ve 7.günde pH değerlerinin 5.44-6.22 aralığında olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Depolama başlangıcında en yüksek pH değerlerinin Kontrol ve 0.5Ki gruplarına ait olduğu buna karşın depolama süreci sonunda en yüksek pH değerinin Kontrol grubuna ait olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$).

Çizelge 4.4. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının pH değerleri*

Gruplar	Depolama Aşamaları (gün)			
	0 ^c	3 ^d	5 ^b	7 ^a
Kontrol^A	6.02±0.04 ^{Ac}	6.04±0.07 ^{Ac}	6.14±0.02 ^{Ab}	6.22±0.01 ^{Aa}
0.25Ka^C	5.67±0.02 ^{Cc}	5.55±0.01 ^{Bd}	5.73±0.02 ^{Cb}	5.83±0.01 ^{Ca}
0.5Ka^E	5.53±0.05 ^{Db}	5.52±0.05 ^{Bb}	5.60±0.02 ^{Da}	5.51±0.03 ^{Eb}
0.25Ki^B	5.82±0.03 ^{Bd}	5.99±0.05 ^{Ac}	6.08±0.01 ^{Bb}	6.15±0.02 ^{Ba}
0.5Ki^A	6.04±0.08 ^{Abc}	6.02±0.02 ^{Ac}	6.10±0.01 ^{Bb}	6.17±0.01 ^{Ba}
0.25Ze^D	5.63±0.06 ^{Cbc}	5.58±0.07 ^{Bc}	5.72±0.03 ^{Ca}	5.71±0.01 ^{Dab}
0.5Ze^F	5.53±0.06 ^{Da}	5.32±0.01 ^{Cc}	5.47±0.03 ^{Eb}	5.44±0.03 ^{Fb}

* Data ortalama değer ± standart sapma,

A, B, C, D, E, F sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

a, b, c, d aynı satırda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

Cesur (2009), marine tavuk eti üretiminde üzüm, portakal, elma, nar ve vişne sularının kullanımının etkilerini incelediği çalışmasında Kontrol grubunun pH değerinin 6.02 olduğunu ve asidik meyve suları ilavesi ile pH değerinin düştüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacı tarafından kontrol grubu için rapor edilen pH değeri mevcut çalışmamızda üretilen Kontrol grubu pH değerine paralellik göstermektedir.

Güner ve ark. (2002) salam üretiminde hindi ve tavuk etlerine ikame olarak kaz eti kullandıkları çalışmalarında kaz eti kullanılan salamların pH değerinin 6.41 olduğunu bildirmişlerdir.

Arı (2016), kaz eti kıymasına nar ve üzüm çekirdeği ekstraktlarını 500 ppm ve 1000 ppm olmak üzere iki farklı dozda ilave ettiği çalışmasında +4°C’de depolamasının 1., 3., 7. ve 10. günlerinde pH değerlerini incelemiştir. Depolamanın 1. gününde pH değerlerinin 6.06 ile 6.14 aralığında değiştiğini depolama boyunca değerlerde dalgalanma olduğunu ve

depolamanın 7.gününde pH değerlerinin 5.87 ile 6.43 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Mevcut çalışmamızda ölçülen pH değerleri ile benzerlik göstermektedir.

4.5. Titrasyon Asitliği

Marine kaz göğüs etlerinin depolama süresi boyunca ölçülen titrasyon asitliği değerleri Çizelge 4.5.'te verilmiştir. Marine kaz göğüs eti üretiminde kullanılan kaz göğüs etinin titrasyon asitliği değeri %0.65 laktik asit olarak belirlenmiştir. Marinasyon işlemi sonrasında asitlik değerinin arttığı gözlenmiş olup bu artış marinasyonda kullanılan sıvı yağın asitlik değerinden kaynaklanabilir. Depolama süresince belirlenen titrasyon asitliği değerlerinin istatistiki değerlendirmesinde grup ortalamaları arasındaki farkın önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). En yüksek titrasyon asitliği değerinin 0.5Ze ve 0.5Ka gruplarına ait olduğu buna karşın Kontrol grubunun en düşük grup ortalamasına sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Çalışmada elde edilen veriler göz önünde bulundurulduğunda Kontrol grubuna kıyasla marinasyonda oleoresin kullanımının titrasyon asitliği ortalamasını yükselttiği söylenebilir. Depolama süresince elde edilen veriler değerlendirildiğinde depolama aşamaları arasındaki farkın da istatistiki açıdan anlamlı olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Titrasyon asitliği değerinin depolamanın 5.gününden itibaren önemli düzeyde arttığı tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.5).

Marine kaz göğüs etlerinin depolama başlangıcında titrasyon asitliği değerlerinin %0.82-%1.28 laktik asit aralığında olduğu ve en yüksek titrasyon asitliği değerine 0.5Ka grubunun sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süresince 0.5Ka, 0.25Ki ve 0.5Ki gruplarının titrasyon asitliği değerlerinde gözlenen artma ve azalma yönündeki eğilim istatistiki açıdan önemli bulunmamış olup ($p>0.05$), depolamanın 7.gününde grupların titrasyon asitliği değerlerinin %0.86-1.44 laktik asit aralığına yükseldiği tespit edilmiştir. Depolama sonunda en yüksek titrasyon asitliği değerlerinin karabiber oleoresini kullanılan 0.25Ka ve 0.5Ka gruplarına ait olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Yıldırım (2020), çalışmasında kişniş ve sarımsak oleoresini ile marine ettiği tavuk göğüs etlerinin titrasyon asitliği değerlerinin depolama başlangıcında %0.83-0.94 laktik asit aralığında olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen değerler mevcut çalışmamız ile (0.5Ka grubu hariç) benzerlik göstermektedir. Araştırmacı benzer şekilde

marine tavuk etlerinin titrasyon asitliği değerlerinin depolama süresince yükselme ve düşme eğilimi gösterdiğini rapor etmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının titrasyon asitliği değerleri (%laktik asit)*

Gruplar	Depolama Aşamaları (gün)			
	0 ^c	3 ^c	5 ^b	7 ^a
Kontrol^D	0.82±0.06 ^{Db}	0.82±0.05 ^{Db}	0.98±0.02 ^{Da}	0.86±0.02 ^{Cb}
0.25Ka^B	1.02±0.02 ^{Cc}	1.12±0.04 ^{ABbc}	1.17±0.03 ^{Bb}	1.29±0.11 ^{Aba}
0.5Ka^A	1.28±0.07 ^{Aa}	1.19±0.07 ^{Aa}	1.19±0.04 ^{Ba}	1.44±0.29 ^{Aa}
0.25Ki^C	1.01±0.06 ^{Ca}	0.98±0.09 ^{Ca}	0.95±0.04 ^{Da}	0.93±0.03 ^{Ca}
0.5Ki^C	0.87±0.12 ^{Da}	0.85±0.01 ^{Da}	0.95±0.12 ^{Da}	1.10±0.28 ^{BCa}
0.25Ze^B	1.00±0.04 ^{Cc}	1.08±0.04 ^{BCb}	1.12±0.04 ^{Cb}	1.18±0.01 ^{Ba}
0.5Ze^A	1.16±0.03 ^{Bb}	1.21±0.10 ^{Aab}	1.28±0.03 ^{Aa}	1.30±0.04 ^{ABa}

* Data ortalama değer ± standart sapma,

A, B,C,D aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p>0.05).

a,b,c, aynı satırda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p>0.05).

4.6. Su Aktivitesi

Marine kaz göğüs etlerinin depolama süresince ölçülen su aktivitesi değerleri Çizelge 4.6.'te verilmiştir. Depolama süresince elde edilen verilerin istatistiki değerlendirmesinde grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). En yüksek grup ortalamasının Kontrol ve 0.5Ze gruplarına ait olduğu, 0.5Ka grubunun ise en düşük grup ortalamasına sahip olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Marine kaz göğüs etlerinin 0.gün a_w değerlerinin 0.957-0.969 aralığında değiştiği ve gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olduğu gözlenmiştir (p<0.05). Depolama süresi boyunca su aktivitesi değerlerinde düşme ve yükselme eğilimi gözlemlenmiştir. Depolamanın 7. gününde a_w değerlerinin 0.924- 0.961 aralığında değiştiği ve gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Depolama süresi sonunda Kontrol, 0.25Ka, 0.25Ze ve 0.5Ze gruplarının en yüksek a_w değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir (p<0.05).

Çizelge 4.6. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının su aktivitesi değerleri (a_w)*

Gruplar	Depolama Aşamaları (gün)			
	0 ^a	3 ^c	5 ^b	7 ^c
Kontrol^A	0.966±0.001 ^{Ba}	0.966±0.003 ^{Aa}	0.952±0.003 ^{Ac}	0.959±0.003 ^{Ab}
0.25Ka^{ABC}	0.957±0.001 ^{Ea}	0.954±0.001 ^{BCa}	0.954±0.006 ^{Aa}	0.959±0.001 ^{Aa}
0.5Ka^C	0.961±0.003 ^{Da}	0.950±0.002 ^{CDab}	0.934±0.025 ^{Bb}	0.953±0.006 ^{ABab}
0.25Ki^{BC}	0.965±0.002 ^{BCa}	0.954±0.003 ^{BCa}	0.959±0.001 ^{Aa}	0.924±0.029 ^{Cb}
0.5Ki^{AB}	0.964±0.001 ^{BCa}	0.958±0.001 ^{Ba}	0.968±0.003 ^{Aa}	0.933±0.012 ^{BCb}
0.25Ze^{ABC}	0.962±0.002 ^{CDa}	0.936±0.009 ^{Eb}	0.961±0.003 ^{Aa}	0.959±0.001 ^{Aa}
0.5Ze^A	0.969±0.001 ^{Aa}	0.943±0.001 ^{DEd}	0.966±0.002 ^{Ab}	0.961±0.002 ^{Ac}

* Data ortalama değer ± standart sapma,

A,B,C,D,E aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

a,b,c aynı satırda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

Yıldırım (2020) çalışmasında %0.5 ve %1 oranlarında kişniş, sarımsak ve kişniş+sarımsak oleoresinleriyle marine ettiği tavuk göğüs etlerinin su aktivite değerlerinin 0.974-0.977 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı tarafından bildirilen a_w değerlerinin mevcut çalışmamızda üretilen marine kaz göğüs etlerinin a_w değerlerine kıyasla daha yüksek olduğu görülmüş olup bu farklılık et türü farklılığı yanı sıra kaz karkaslarının tuzlanarak donmuş muhafazaya alınmış olmasından kaynaklanabilir.

Arı (2016), kaz eti kıymasına nar ve üzüm çekirdeği ekstraktlarını 500 ppm ve 1000 ppm olmak üzere iki farklı dozda ilave ettiği çalışmada depolama başlangıcında a_w değerlerinin 0.977-0.990 aralığında olduğunu, bu değerler ile 3. gün a_w değerleri arasındaki farkın ise istatistiki açıdan önemli olmadığını bildirmiştir. Araştırmacılar en yüksek su aktivitesi değerlerini 10. günde ve en düşük su aktivitesi değerlerini ise 7. günde ölçtüğünü bildirmiştir. Araştırmacı depolama süresince a_w değerlerinin yükselme ve düşme eğilimi gösterdiğini rapor etmiştir.

4.7. Renk

Üretimde kullanılan kaz göğüs etinin $L^*a^*b^*$ değerleri sırasıyla 63.92, 14.93 ve 13.37 olarak ölçülmüştür. Wołoszyn ve ark. (2020) çalışmalarında çiğ kaz etlerinin L^* , a^* , b^*

değerlerini sırasıyla 37.87, 19.30, 1.33 olarak ölçmüşlerdir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen L* ve b* değerlerinin mevcut çalışmamızda kullandığımız kaz göğüs etinin L* ve b* değerlerine kıyasla daha düşük buna karşın a* değerlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Başka bir çalışmada kaz göğüs etlerinin L* değerinin 42.63 ile 48.28 aralığında, a* değerinin 12.90 ile 16.99 aralığında ve b* değerinin ise 2.23 ile 5.09 aralığında değiştiği ifade edilmiştir (Boz ve ark., 2019). Araştırmacılar tarafından rapor edilen L* ve b* değerlerinin mevcut çalışmamızda kullanılan kaz etinin L* ve b* değerlerine kıyasla daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Marine kaz göğüs etlerinin depolama süresince ölçülen CIE L* renk değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir. Marinasyon işlemi sonrasında kaz göğüs etlerinin L* değerinin düştüğü gözlenmiştir. Marine kaz göğüs etlerinin depolama süresince ölçülen L* değerlerinin istatistiki değerlendirmesinde grup ortalamaları ve depolama aşamaları arasındaki farkın önemli düzeyde olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Depolama başlangıcında marine kaz göğüs etlerinin L* değerlerinin 35.23-40.92 aralığında olduğu ve depolama sonunda L* değerlerinin 33.90-42.26 aralığına ulaştığı tespit edilmiştir. Depolama başlangıcında en yüksek L* değerinin 0.25Ze grubuna ait olduğu ve 0.25 Ze grubu ile 0.5Ki grubu arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Marine kaz göğüs etlerinin L* değerleri depolama süresince düşme ve yükselme eğilimi göstermiş ve depolamanın 7. gününde en yüksek L* değerinin 0.25Ka grubuna ait olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Arı (2016), kaz eti kıymasına nar ve üzüm çekirdeği ekstraktlarını 500 ppm ve 1000 ppm olmak üzere iki farklı dozda ilave ettiği çalışmasında antioksidan ilave edilmeyen kontrol grubunun L* değerlerinin depolamanın 1., 3., 7. ve 10. günlerinde sırasıyla 57.03, 61.16, 56.28, 61.11 olduğunu; 500 ppm üzüm çekirdeği ekstraktı ilave edilen grubun aynı günlerde L* değerlerinin sırasıyla 57.56, 60.71, 53.57, 59.58 olduğunu ve 1000 ppm üzüm çekirdeği ekstraktı ilave edilen grubun aynı günlerde L* değerlerinin sırasıyla 57.13, 60.41, 55.05, 61.22 olduğunu rapor etmiştir. Araştırmacı 500 ppm nar çekirdeği ekstraktı ilave edilen grubun depolama aşamalarında L* değerlerinin sırasıyla 57.52, 57.43, 53.45, 61.34 olduğunu ve 1000 ppm nar çekirdeği ekstraktı ilave edilen grubun aynı depolama aşamalarında L* değerlerinin sırasıyla 58.42, 59.57, 56.95, 58.48

olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı tarafından kontrol grubu için rapor edilen değerler mevcut çalışmamızda kullanılan kaz göğüs etinin L* değerine paralellik göstermekle birlikte marine kaz göğüs etlerinden ölçülen L* değerlerine kıyasla daha yüksektir. Buna karşın mevcut çalışmamıza benzer şekilde araştırmacı tarafından L* değerlerinin depolama süresince yükselme ve düşme eğilimi gösterdiği bildirilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının L* değerleri*

Gruplar	Depolama Aşamaları (gün)			
	0 ^a	3 ^a	5 ^a	7 ^a
Kontrol^A	35.59±3.17 ^{ABa}	35.79±5.27 ^{Aa}	39.87±4.38 ^{Aa}	40.67±8.65 ^{ABa}
0.25Ka^A	37.60±5.56 ^{ABa}	37.44±4.29 ^{Aa}	37.68±6.91 ^{Aa}	42.26±9.62 ^{Aa}
0.5Ka^A	36.27±7.46 ^{ABa}	39.84±6.87 ^{Aa}	35.58±9.35 ^{Aa}	36.48±4.99 ^{ABa}
0.25Ki^A	37.45±4.70 ^{ABa}	39.22±6.35 ^{Aa}	40.00±4.18 ^{Aa}	36.87±8.02 ^{ABa}
0.5Ki^A	35.23±5.00 ^{Ba}	36.01±7.63 ^{Aa}	39.72±6.58 ^{Aa}	39.70±7.77 ^{ABa}
0.25Ze^A	40.92±4.14 ^{Aa}	36.27±5.25 ^{Aab}	34.04±4.90 ^{Ab}	36.79±6.67 ^{ABab}
0.5Ze^A	38.21±6.19 ^{ABa}	37.38±4.90 ^{Aa}	37.93±6.21 ^{Aa}	33.90±6.31 ^{Ba}

* Data ortalama değer ± standart sapma,

^{A, B} aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p>0.05).

^{a, b} aynı satırda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p>0.05).

Marine kaz göğüs eti üretiminde kullanılan kaz göğüs etinin a* değeri 14.93 olarak ölçülmüş olup marinasyon işlemi sonrasında a* değerinin düştüğü gözlenmiştir. Arı (2016) yaptığı çalışmada marinasyon işlemi sonrasında a* değerindeki değişimin önemli olduğunu bildirmiştir. Depolama süresince elde edilen verilerin istatistiki değerlendirmesinde depolama aşamaları arasındaki farkın önemli düzeyde olduğu ve depolamanın 3.gününden itibaren a* değerinin düştüğü tespit edilmiştir (p<0.05) (Çizelge 4.8). Marine kaz göğüs eti grup ortalamaları arasındaki fark da istatistiki açıdan önemli bulunmuş ve en yüksek a* değeri grup ortalamasının 0.25Ze grubuna ait olduğu ve en düşük a* değeri grup ortalamasının ise 0.5Ka grubuna ait olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Depolama başlangıcında marine kaz göğüs etlerinin a* değerlerinin 9.28-11.20 aralığında değiştiği ve gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir (p>0.05). Depolama süresince düşme eğilimi gözlenen (0.25Ze hariç) marine kaz göğüs etlerinin a* değerlerinin depolamanın 7.gününde 7.32-10.55 aralığına ulaştığı belirlenmiştir. Depolama sonunda en yüksek a* değerinin 0.25Ze grubuna ve en düşük

a* değerinin ise 0.5Ka grubuna ait olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Oleoresin kullanımının a* değeri üzerine depolama süresince etkisi bakımından incelendiğinde zencefil oleoresini kullanılan 0.25Ze ve 0.5Ze gruplarının a* değerlerindeki değişim istatistiki açıdan önemli bulunmamış olup ($p>0.05$), renk oksidasyonunu önleme açısından zencefil oleoresini kullanımının daha etkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.8. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının a* değerleri*

Gruplar	Depolama Aşamaları (gün)			
	0 ^a	3 ^b	5 ^b	7 ^b
Kontrol ^{AB}	11.20±1.34 ^{Aa}	8.46±2.43 ^{Bb}	9.20±1.82 ^{Ab}	8.10±2.58 ^{Bb}
0,25Ka ^{ABC}	10.45±2.91 ^{Aa}	7.92±2.18 ^{Bb}	8.75±1.72 ^{Aab}	8.62±1.36 ^{ABab}
0,5Ka ^C	9.71±2.64 ^{Aa}	7.19±1.18 ^{Bb}	8.07±2.55 ^{Aab}	7.32±1.53 ^{Bb}
0,25Ki ^{BC}	9.28±1.59 ^{Aa}	8.58±2.21 ^{Bab}	7.26±2.76 ^{Ab}	7.98±1.26 ^{Bab}
0,5Ki ^{ABC}	10.08±1.96 ^{Aab}	10.77±1.83 ^{Aa}	8.02±2.42 ^{Abc}	7.56±2.80 ^{Bc}
0,25Ze ^A	9.69±1.64 ^{Aa}	9.15±1.90 ^{ABa}	9.25±1.75 ^{Aa}	10.55±2.34 ^{Aa}
0,5Ze ^{ABC}	9.81±1.69 ^{Aa}	9.17±2.01 ^{ABa}	8.47±0.99 ^{Aa}	8.60±1.63 ^{ABa}

* Data ortalama değer ± standart sapma,

A, B,C aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

a,b,c aynı satırda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

Arı (2016) kaz eti kıymasına nar ve üzüm çekirdeği ekstraktı ilavesinin etkisini araştırdığı çalışmada depolamanın 1., 3., 7. ve 10. günlerinde kontrol grubunun a* değerlerini sırasıyla 10.92, 10.91, 15.07, 15.38 olarak ölçmüştür. Araştırmacı 500 ppm üzüm çekirdeği ekstraktı ilave ettiği grubun a* değerlerini aynı depolama aşamalarında sırasıyla 10.42, 11.89, 15.05, 12.37 olarak ve 1000 ppm üzüm çekirdeği ekstraktı ilave ettiği grubun a* değerlerini ise aynı depolama aşamalarında sırasıyla 11.96, 11.10, 12.38, 14.97 olarak ölçülmüştür. Aynı çalışmada 500 ppm nar çekirdeği ekstraktı ilave edilen grubun aynı depolama aşamalarında a* değerlerinin sırasıyla 12.55, 12.19, 14.79, 9.31 ve 1000 ppm nar çekirdeği ekstraktı ilave edilen grubun ise a* değerlerinin ise sırasıyla 10.77, 14.86, 16.57, 11.31 olduğu bildirilmiştir. Ekstrakt ilave edilen gruplar için araştırmacı tarafından rapor edilen a* değerlerinin mevcut çalışmamıza kıyasla daha yüksek olduğu gözlenmiş olup bu farklılık araştırmacının kaz eti kıyması kullanmasından kaynaklanabilir.

Marine kaz göğüs eti üretiminde kullanılan kaz etinin b* değeri 13.37 olarak ölçülmüş olup marinasyon işlemi sonrasında grupların b* değerlerinin düştüğü gözlenmiştir. Arı (2016) çalışmasında marinasyon işlemi sonrasında b* değerlerinin değişmediğini bildirmiştir. Marine kaz göğüs etlerinin depolama süresince ölçülen b* değerlerinin istatistiki değerlendirmesi sonucunda gruplar arasındaki farkın önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.9). 0.5Ze grubunun en yüksek b* değeri ortalamasına ve kişniş oleoresini kullanılan 0.25Ki ve 0.5Ki gruplarının ise en düşük b* değeri ortalamasına sahip olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Depolama süresince elde edilen b* değerlerinin istatistiki değerlendirmesinde depolama aşamaları arasındaki fark önemli bulunmuş ve depolamanın 5.gününde b* değeri ortalamasının istatistiki açıdan önemli seviyede yükseldiği tespit edilmiştir (p<0.05) (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının b* değerleri*

Gruplar	Depolama Aşamaları (gün)			
	0 ^b	3 ^{ab}	5 ^a	7 ^a
Kontrol ^{AB}	11.30±1.45 ^{ABab}	10.23±2.51 ^{Ab}	12.95±2.65 ^{Aa}	11.73±3.60 ^{Aab}
0.25Ka ^{AB}	11.27±2.89 ^{ABa}	10.69±2.29 ^{Aa}	12.24±1.75 ^{Aa}	12.43±0.67 ^{Aa}
0.5Ka ^{AB}	11.37±2.23 ^{ABa}	11.96±3.46 ^{Aa}	12.43±1.90 ^{Aa}	12.27±1.75 ^{Aa}
0.25Ki ^B	10.18±2.51 ^{ABa}	11.23±1.40 ^{Aa}	10.65±3.18 ^{Aa}	11.84±2.13 ^{Aa}
0.5Ki ^B	8.92±2.07 ^{Bb}	11.38±1.66 ^{Aa}	10.75±2.52 ^{Aa}	12.57±1.50 ^{Aa}
0.25Ze ^{AB}	10.88±2.59 ^{ABa}	11.15±2.26 ^{Aa}	12.18±1.58 ^{Aa}	12.50±1.98 ^{Aa}
0.5Ze ^A	12.83±4.24 ^{Aa}	12.58±2.96 ^{Aa}	12.01±2.46 ^{Aa}	11.73±2.41 ^{Aa}

* Data ortalama değer ± standart sapma,

^{A, B} aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p>0.05).

^{a, b} aynı satırda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p>0.05).

Marine kaz göğüs etlerinin 0.gün b* değerlerinin 8.92-12.83 aralığında olup gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05) (Çizelge 4.9). Kontrol grubuna kıyasla oleoresin kullanımının b* değeri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı, en yüksek b* değerinin 0.5Ze ve en düşük b* değerinin 0.5Ki grubuna ait olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Depolama süresince marine kaz göğüs etlerinin b* değerlerinde yükselme ve düşme eğilimi gözlenmiş olup, depolamanın 7.gününde grupların b* değerlerinin 11.73-12.57 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Depolama sonunda marine

kaz göğüs eti gruplarının b* değerleri arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Arı (2016) kaz eti kıymasına nar ve üzüm çekirdeği ekstraktlarının ilavesinin etkisini araştırdığı çalışmasında kontrol, 500 ppm üzüm çekirdeği ekstraktı, 1000 ppm üzüm çekirdeği ekstraktı, 500 ppm nar çekirdeği ekstraktı ve 1000 ppm nar çekirdeği ekstraktı ilave ettiği grupların 0. gün b* değerlerini sırasıyla 12.40, 12.74, 13.62, 13.45 ve 12.74 olarak rapor etmiştir. Mevcut çalışmamıza benzer şekilde araştırmacı 10 günlük depolama süresince b* değerlerinin depolama süresince yükselme ve düşme eğilimi gösterdiğini bildirmiştir.

Sarıca ve ark. (2014), alaca ve beyaz kazlarının et kalitelerini inceledikleri çalışmalarında en yüksek L değeri (49.82) beyaz erkek kazların göğüs etinde ölçülmüş ve en düşük L değerinin ise (46.34) alaca erkek kazların but etine ait olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar genel olarak kaz göğüs etlerinin L değerlerinin but etlerine kıyasla daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir.

Şahin ve ark., (2022) tuzlanarak kurutulmuş 12 kaz karkasından elde ettikleri butlerinde L*, a*, b* değerlerini incelemişlerdir. L* değerlerinin 30.69 ile 37.88 aralığında a* değerlerinin 13.85 ile 20.66 aralığında b* değerlerinin 3.81 ile 7.44 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacının elde ettiği a* değerleri mevcut çalışmada kullanılan göğüs etlerinin a* değerleriyle benzerlik gösterirken, L* ve b* değerleri düşük bulunmuştur.

Çelik (2013), farklı pişirme yöntemlerinin kaz göğüs ve but etleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmasında L*, a*, b* değerlerinin pişirilmemiş göğüs etlerinde sırasıyla 44,90, 12,62 ve 7,12 olduğunu but etlerinde ise sırasıyla 49,72, 10,45 ve 4,45 olduğunu bildirmiştir.

4.8. Peroksit Değeri

Marine kaz göğüs etlerinin depolama süresince belirlenen peroksit değerleri Çizelge 4.10.'da verilmiştir. Marinasyon öncesi kaz göğüs etlerinin peroksit değeri 0.012 meqO₂/kg et olarak belirlenmiştir. Depolama süresince elde edilen verilerin istatistiki

analizi sonucunda grup ortalamaları arasındaki farkın önemli düzeyde olmadığı ($p>0.05$), buna karşın depolama aşamaları arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolamanın 3.gününde düşme eğilimi gözlenirken 5. günde yükselme eğilimi gözlenmiştir ($p<0.05$).

Marine kaz göğüs etlerinin peroksit değerlerinin depolamanın başlangıcında 0.012-0.014 meqO₂/kg et aralığında olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Depolama süresi sonunda marine kaz göğüs etlerinin peroksit değerlerinin 0.011-0.014 meqO₂/kg et aralığında olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Depolamanın 7.gününde 0.5Ki grubunun en düşük peroksit değerine ve 0.5Ze grubunun ise en yüksek peroksit değerine sahip olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$).

Çizelge 4.10. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının peroksit değerleri (meqO₂/kg et)*

Gruplar	Depolama Aşamaları (gün)			
	0 ^{ab}	3 ^c	5 ^a	7 ^{bc}
Kontrol^A	0.013±0.001 ^{Aa}	0.011±0.001 ^{ABa}	0.013±0.000 ^{Aa}	0.013±0.002 ^{ABa}
0.25Ka^A	0.014±0.001 ^{Aa}	0.013±0.001 ^{Aab}	0.014±0.002 ^{Aa}	0.011±0.002 ^{ABb}
0.5Ka^A	0.012±0.002 ^{Aa}	0.012±0.001 ^{ABa}	0.014±0.000 ^{Aa}	0.012±0.001 ^{ABa}
0.25Ki^A	0.014±0.001 ^{Aa}	0.012±0.000 ^{ABb}	0.013±0.001 ^{Aab}	0.013±0.000 ^{ABab}
0.5Ki^A	0.013±0.002 ^{Aab}	0.012±0.001 ^{ABab}	0.014±0.002 ^{Aa}	0.011±0.002 ^{Bb}
0.25Ze^A	0.012±0.001 ^{Aa}	0.011±0.000 ^{Ba}	0.013±0.002 ^{Aa}	0.013±0.002 ^{ABa}
0.5Ze^A	0.013±0.002 ^{Aa}	0.012±0.001 ^{ABa}	0.014±0.002 ^{Aa}	0.014±0.000 ^{Aa}

* Data ortalama değer ± standart sapma,

^{A,B} aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir($p>0.05$).

^{a,b,c} aynı satırda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

Ergezer ve ark. (2018) çalışmalarında, %20 yağ içeriğine sahip sucuk örneklerine 200 ppm, 500 ppm ve 1000 ppm kızcık ekstraktı ilave ederek 28 gün boyunca +4 °C'de depolamışlardır. 7, 14, 21 ve 28. günlerde inceledikleri peroksit sayıları depolama boyunca 4.29-20.68 meq O₂/kg sucuk aralığında değişmiş olup, araştırmacılar en yüksek peroksit değerinin kızcık ekstraktı ilave edilmeyen gruba ve en düşük peroksit değerinin ise 1000 ppm kızcık ekstraktı ilave edilen gruba ait olduğunu bildirmişlerdir.

Yıldırım (2020) iki farklı oranda (%0.5 ve %1) kişniş, sarımsak ve kişniş+sarımsak oleoresinleri ile marine ettiği tavuk göğüs etlerinin peroksit değerlerinin depolama başlangıcında 1.60-21.98 meqO₂/kg et aralığında değiştiğini ve örneklerin peroksit değerlerinin depolama süresince mevcut çalışmamıza benzer şekilde yükselme ve düşme eğilimi gösterdiğini bildirmiştir.

Derin (2020), çalışmasında defne yaprağı ekstraktı kullanılarak marine ettikleri hindi göğüs etlerini 90 ve 120 dk süreyle sous-vide pişirerek bazı kalite özelliklerini 9 günlük soğukta muhafaza süresince incelemiştir. Pişirme sonrası grupların 0,99–1,13 meqO₂/kg örnek arasında peroksit değere sahip olduklarını bildirmişlerdir. Depolama süresince peroksit değerlerinde artma ve azalma gözlemlendiğini ve depolamanın 9. Gününde değerlerin 0.68-1.70 meqO₂/kg örnek aralığında olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca araştırmacı defne yaprağı ekstraktı ile marinasyonun depolamanın ilk gününde peroksit değerine etkisinin olmamasına karşın, soğukta muhafaza süresince peroksit değerine etkisinin olduğunu ifade etmiştir.

Taşkaya (2010), kıyılmış sardalyelerin kalite özellikleri üzerine erik ekstraktının etkisini -18 °C’de 4 ay süreyle incelemiştir. Erik ekstraktı ilave edilmemiş kontrol grubunun 14.3 meqO₂/kg örnek peroksit sayısına sahip olmasına karşın %1, %2 ve %3 erik ekstraktı ilave edilen grupların 10.87-11.56 meqO₂/kg aralığında örnek peroksit sayısına sahip olduğu bildirilmiştir. Ayrıca depolama süresi boyunca tüm grupların peroksit değerlerinin arttığını kontrol grubunun 20.47 meqO₂/kg et erik ekstraktı ilave edilen grupların 17.71-18.44 meqO₂/kg örnek aralığında peroksit değerine sahip olduğunu ifade etmiştir.

4.9. Tiyobarbütirik Asit (TBA) Değeri

Marine kaz göğüs eti üretiminde kullanılan göğüs etinin TBA değeri 11.85 mg MA/kg olarak belirlenmiştir. Kaz göğüs etlerinin üretim başlangıcında TBA değerleri oldukça yüksek olup bu durum Kars ilinden temin edilen kaz karkaslarının üretici tarafından tuzlanarak donmuş muhafazaya alınmasından kaynaklanabilir. Bir haftalık soğuk muhafaza süresince belirlenen TBA değerlerinin istatistiki değerlendirmesinde depolama aşamaları arasındaki farkın önemli olduğu gözlenmiştir (p<0.05) (Çizelge 4.11). Marine kaz göğüs etlerinin TBA değerleri 3. ve 5. günlerde istatistiki açıdan önemli düzeyde

yükselme eğilimi göstermiştir ($p<0.05$). Depolama süresince elde edilen verilerin değerlendirilmesinde grup ortalamaları arasındaki farklılığın da önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). En yüksek TBA değeri ortalamasının 0.5Ki grubuna ve en düşük TBA değeri ortalamalarının ise zencefil oleoresini kullanılan 0.25Ze ve 0.5Ze gruplarına ait olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Depolamanın 0.gününde marine kaz göğüs etlerinin TBA değerlerinin 6.27-11.17 mg MA/kg olduğu tespit edilmiş olup depolama süresi sonunda marine kaz göğüs etlerinin TBA değerlerinin 5.14-12.52 mg MA/kg'a ulaştığı gözlenmiştir ($p<0.05$). Depolama süresince elde edilen veriler incelendiğinde zencefil oleoresini kullanılan grupların diğer gruplara kıyasla daha düşük TBA değerlerine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs etinde tiyobarbütirik asit (TBA) değerleri*

Gruplar	Depolama Aşamaları (gün)			
	0 ^c	3 ^b	5 ^a	7 ^a
Kontrol^B	10.21±0.60 ^{ABb}	10.53±0.53 ^{Bb}	12.00±0.84 ^{Ba}	12.01±0.16 ^{Ba}
0.25Ka^B	8.22±0.91 ^{CDc}	10.57±0.24 ^{Bb}	12.48±0.13 ^{Aa}	12.52±0.14 ^{Aa}
0.5Ka^C	7.48±3.15 ^{DEb}	9.07±0.64 ^{Cb}	11.20±0.27 ^{Ca}	11.83±0.26 ^{Ba}
0.25Ki^B	9.39±1.97 ^{BCc}	11.72±0.03 ^{Aab}	12.52±0.22 ^{Aa}	11.34±0.13 ^{Cb}
0.5Ki^A	11.17±0.83 ^{Ab}	12.23±0.44 ^{Aa}	11.63±0.70 ^{BCab}	11.82±0.30 ^{Ba}
0.25Ze^D	6.27±0.92 ^{Eb}	5.91±0.86 ^{Eb}	7.18±0.49 ^{Da}	6.58±0.49 ^{Dab}
0.5Ze^D	7.24±1.69 ^{DEa}	8.22±1.63 ^{Da}	5.07±0.23 ^{Eb}	5.14±0.34 ^{Eb}

* Data ortalama değer ± standart sapma,

A, B,C,D,E aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir($p>0.05$).

a,b,c aynı satırda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

Arı (2016) kaz eti kıymasının kalite özellikleri üzerine 500 ppm ve 1000 ppm olacak şekilde nar ve üzüm çekirdeği ekstraktlarının ilavesinin etkisini araştırdığı çalışmada depolamanın 1. gününde kontrol grubunun TBA değerinin 0.094 mg malonaldehit/kg olduğunu ve en düşük değere (0,076 mg malonaldehit/kg örnek) 1000 ppm nar çekirdeği ekstraktı ilave edilen grubun sahip olduğunu rapor etmiştir. Araştırmacı depolama süresince kaz kıymalarının TBA değerlerinin yükseldiğini ve depolama sonunda en yüksek TBA değerinin kontrol (0.202 mg malonaldehit/kg örnek) ve en düşük TBA değerinin (0.113 mg malonaldehit/kg örnek) ise 1000 ppm üzüm çekirdeği ekstraktı ilave

edilen gruba ait olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen değerler mevcut çalışmamıza kıyasla oldukça düşük olup bu farklılık çalışmamızda kullandığımız kaz karkaslarının tuzlanarak donmuş muhafazaya alınmasından ve bu süreçte lipid oksidasyonunun gerçekleşmiş olmasından kaynaklanabilir.

Demirkaya (2014), Bilecik ilinde satış yerlerinden aldıkları 50 adet kıyma ve 50 adet tavuk etlerinin lipid oksidasyonunu belirlemek amacıyla TBA sayısı incelemiştir. Araştırmacı kıyma örneklerinin 0.34-1.30 $\mu\text{gMA/g}$ aralığında tavuk örneklerinin ise 0.08-0.87 $\mu\text{gMA/g}$ aralığında TBA sayısına sahip olduğunu bildirmiştir. Başka bir çalışmada Ceylan ve ark. (2007) Erzurum ilinde satışa sunulan 103 tavuk eti örneğinin lipid oksidasyonunu incelediği çalışmalarında, tavuk etlerinin 0.014-1.183 $\mu\text{gMA/g}$ aralığında TBA sayısına sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Ergezer ve ark. (2018) çalışmalarında, %20 yağ içeriğine sahip sucuk örneklerine 200 ppm, 500 ppm ve 1000 ppm kızılçık ekstraktı ilave ederek 28 gün boyunca +4 °C'de depolamışlardır. 7, 14, 21 ve 28. günlerde inceledikleri TBA sayılarının sırasıyla 0.21-0.38 mg malonaldehit/kg sucuk, 0.25-0.49 g malonaldehit/kg sucuk, 0.32-0.83 g malonaldehit/kg sucuk, 0.35-1.04 g malonaldehit/kg sucuk aralıklarında olduğunu, en düşük değerin 7. günde 1000 ppm kızılçık ekstraktı ilavesi edilen grupta en yüksek değerin ise, 28. günde ekstrakt ilave edilmeyen grupta elde edildiğini ifade etmişlerdir.

4.10. Pişirme Kaybı

Marine kaz göğüs etlerinin depolama süresince belirlenen pişirme kaybı değerleri Çizelge 4.12'de verilmiştir. Depolama süresince elde edilen pişirme kaybı değerlerinin istatistiksel değerlendirmesinde grup ortalamaları arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). 0.5Ka, 0.25Ze ve 0.5Ze gruplarının en yüksek pişirme kaybı ortalama değerine sahip oldukları, 0.5Ki grubunun ise en düşük grup ortalamasına sahip olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Depolama aşamaları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuş ve pişirme kaybı değerleri depolamanın 3.gününde düşme eğilimi göstermiştir ($p<0.05$). Benzer şekilde Damaziak ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada 10 gün süre ile depoladıkları kaz etlerinin pişirme kaybı değerlerinin depolama süresince düşme eğilimi gösterdiğini bildirmişlerdir.

Marine kaz göğüs etlerinin 0.gün pişirme kaybı değerlerinin %44.19-52.35 aralığında olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmüştür ($p>0.05$) (Çizelge 4.12). Depolama süresince düşme ve yükselme eğilimi gösteren pişirme kaybı değerlerinin depolama sonunda %40.68-49.00 aralığına ulaştığı belirlenmiştir. Depolama süresi sonunda Kontrol ve 0.5Ki gruplarının pişirme kaybı değerleri ile diğer marine kaz göğüs eti grupları arasındaki farkın (0.25Ki hariç) istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Çizelge 4.12. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının pişirme kaybı değerleri (%)*

Gruplar	Depolama Aşamaları (gün)			
	0 ^a	3 ^b	5 ^b	7 ^b
Kontrol ^{BC}	50.27±3.12 ^{Aa}	45.04±3.29 ^{Ab}	39.61±1.99 ^{Bc}	40.68±2.15 ^{Cbc}
0.25Ka ^{AB}	50.87±6.57 ^{Aa}	45.73±4.06 ^{Aa}	44.61±3.79 ^{ABa}	46.25±2.48 ^{ABa}
0.5Ka ^A	52.34±2.50 ^{Aa}	45.93±3.42 ^{Ab}	45.58±3.69 ^{Ab}	47.15±2.00 ^{Ab}
0.25Ki ^{ABC}	50.88±6.50 ^{Aa}	44.49±3.31 ^{Aa}	44.34±2.76 ^{ABa}	42.50±6.26 ^{BCa}
0.5Ki ^C	44.19±4.91 ^{Aa}	43.87±8.62 ^{Aa}	41.36±4.82 ^{ABa}	40.74±1.09 ^{Ca}
0.25Ze ^A	50.95±11.85 ^{Aa}	44.38±2.81 ^{Aa}	46.80±2.74 ^{Aa}	46.05±1.01 ^{ABa}
0.5Ze ^A	52.35±2.58 ^{Aa}	44.75±3.64 ^{Ab}	44.53±3.19 ^{ABb}	49.00±1.77 ^{Aab}

* Data ortalama değer ± standart sapma,

A, B,C aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

a,b,c aynı satırda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$).

Geldenhuys ve ark. (2016) mevsimsel farklılığın kaz eti bileşimine olan etkisini araştırdıkları çalışmalarında yaz ve kış mevsimlerinde yetiştirilen kazların göğüs etlerinin pişirme kaybı değerleri arasındaki farkın önemli olmadığını, bu değerlerin sırasıyla %30.21 ve %28.89 olduğunu ifade etmişlerdir. Başka bir çalışmada ise Wołoszyn ve ark. (2020) kaz göğüs etlerini su banyosunda, fırında, ızgarada ve tavada kızartma olmak üzere farklı yöntemlerle pişirmişler ve kaz etlerinin pişirme kaybı değerlerinin sırasıyla %37.13, %40.80, %40.50 ve %35.71 olduğunu bildirmişlerdir.

Ergezer (2005), asidik ve bazik karakterdeki marinatlar ile marine edilen broiller ve hindi göğüs ve but etlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlediği çalışmasında pişirme bazik marinat kullanılan broiller ve hindi eti gruplarının pişirme kaybı değerlerinin sırasıyla %14.23-%32.13 ve %18.90-%35.99 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Asidik

marinat kullanılan broiller ve hindi eti gruplarının sırasıyla %25.41-%35.70 ve %29.64-%37.42 aralığında olduğunu tespit etmiştir. Sarıca ve ark. (2014) kaz etlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerini inceledikleri çalışmalarında göğüs etlerinde pişirme kaybı değerlerinin %28.38 ve but etlerinde ise %30.77 olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen pişirme kaybı değerleri mevcut çalışmamızda belirlenen pişirme kaybı değerlerine kıyasla oldukça düşük olup bu farklılık pişirme yöntemi ve sıcaklıklarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

4.11. Duyusal Analiz

Marine kaz göğüs etlerinin duyusal analizi için panelistler tat, koku, acılık hissi (baharat kaynaklı), tekstür, renk ve genel beğeni kriterlerini 9'lu hedonik skala kullanarak değerlendirmişlerdir (Çizelge 4.13). Elde edilen verilerin istatistiki değerlendirmesinde gruplarının tat, baharat kaynaklı acılık hissi, tekstür ve renk açısından gruplar arasındaki farkın önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Marine kaz göğüs etlerinin tat, baharat kaynaklı acılık hissi, tekstür ve renk puanlarının sırasıyla 6.25-7.11, 6.22-7.12, 6.62-7.62 ve 6.60-7.40 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan önemli olmamakla birlikte; tat, baharat kaynaklı acılık hissi, tekstür ve renk kriterlerinden en yüksek puan alan grupların sırasıyla 0.25Ki, 0.5Ki, 0.5Ki ve 0.5Ze olduğu görülmüştür. Ayrıca, Çizelge 4.13'de verilen değerler incelendiğinde tüm grupların tat, baharat kaynaklı acılık hissi, tekstür ve renk puanlarının kullanılan skalaya göre "6-7: İyi" aralığında olduğu gözlenmiştir.

Marine kaz göğüs eti gruplarının koku kriteri bakımından aralarındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuş ve Kontrol grubunun en yüksek puanı (8.20: çok iyi seviyesinde) aldığı tespit edilmiştir ($p<0.05$) (Çizelge 4.13). Koku kriteri için en düşük puan alan 0.25Ka (6.90) ve 0.25Ze (6.75) gruplarının ise diğer oleoresin kullanılan gruplarla arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli düzeyde olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Duyusal değerlendirmede incelenen özelliklere bağlı olarak panelistlerin marine kaz göğüs eti gruplarına verdiği genel beğeni puanlarının 6.00-7.37 aralığında olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). En yüksek genel beğeni puanının 0.5Ki ve Kontrol gruplarına ait olduğu ve en düşük genel beğeni puanı alan grubun ise 0.5Ka grubu olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Çizelge 4.13. Farklı oleoresinlerle marine edilmiş kaz göğüs eti gruplarının duyusal analiz değerleri*

Grup	Tat	Koku	Acılık Hissi (Baharat Kaynaklı)	Tekstür	Renk	Genel Beğeni
Kontrol	6.89±1.36 ^A	8.20±0.42 ^A	7.00±1.00 ^A	6.71±1.25 ^A	7.11±0.93 ^A	7.33±1.00 ^A
0.25Ka	6.44±0.88 ^A	6.90±1.20 ^B	6.22±1.20 ^A	6.62±1.19 ^A	6.67±1.03 ^A	6.78±0.97 ^{ABC}
0.5Ka	6.25±0.89 ^A	7.14±1.34 ^{AB}	6.67±1.97 ^A	7.00±1.26 ^A	6.60±1.14 ^A	6.00±1.12 ^C
0.25Ki	7.11±0.93 ^A	7.67±1.12 ^{AB}	6.60±1.43 ^A	6.75±1.03 ^A	7.14±0.90 ^A	7.00±1.00 ^{ABC}
0.5Ki	6.80±1.32 ^A	7.40±0.97 ^{AB}	7.12±1.13 ^A	7.28±1.25 ^A	7.00±1.67 ^A	7.37±0.92 ^A
0.25Ze	6.57±0.98 ^A	6.75±1.49 ^B	6.50±1.07 ^A	6.62±0.92 ^A	6.71±0.76 ^A	6.12±1.25 ^{BC}
0.5Ze	6.62±0.92 ^A	7.12±1.46 ^{AB}	6.75±0.89 ^A	7.62±0.92 ^A	7.40±1.52 ^A	7.12±0.99 ^{AB}

* Data ortalama değer ± standart sapma,

A, B, C aynı sütunda yer alan aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p>0.05).

Gündüz ve ark. (2019), fırında (180°C’de 20 dk) pişirilen kaz etlerinin görünüş, koku, doku açısından orta, tat olarak iyi olduğunu ve genel kabul edilebilirliğinin ise orta ve iyi düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada Kılıç (2021) 1 aylık süreçte kaz eti yiyen tüketicilere gönderilen anket ile kaz etinin; tavuk eti, kırmızı et ve hindi etine göre kıyaslanmasını hedeflemiştir. Anket sonuçlarına göre, koku, yumuşaklık ve lezzet açısından kaz etinin tavuk, hindi ve kırmızı ete oranla daha fazla beğeni aldığını, fakat bu etlerden daha yağlı olduğunu bildirmiştir ve kaz etinin bu etlere alternatif olabileceğini ön görmüştür.

Imar (2021) çalışmasında, defne yaprağı oleoresini, karabiber oleoresini ve sarımsak oleoresini ilave ederek ürettikleri sodyum kazeinat – nişasta esaslı yenilebilir filmleri piliç etlerine uyguladıkları çalışmalarında oleoresin kullanılan grupların en yüksek lezzet değerine sahip olduğunu ifade etmiştir.

Başka bir çalışmada kekik ve kimyon oleoresinleri ile üretilen kazeinat- nişasta esaslı yenilebilir filmleri piliç etine uygulanmış ve araştırmacılar oleoresin ilave edilen grupların diğer gruplara kıyasla daha yüksek genel beğeni puanı aldığını bildirmişlerdir (Küçüközet, 2015).

Güner ver ark. (2002) salam üretiminde hindi ve tavuk etlerine ikame olarak kaz eti kullandıkları çalışmalarında %100 kaz eti kullanılan salamların lezzet, tekstür ve görünüm açısından en az beğenilen grup olduğunu, kaz ve hindi eti karışımlarından elde edilen salamların en fazla beğeni aldıklarını belirtmişlerdir. Sadece kaz etiyle elde edilen salamın beğenilmemesini ise alışıla gelmiş tadın dışında olmasından kaynaklandığı şeklinde açıklamışlardır.



5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kaz eti daha çok Kars ve çevre illerde yöresel olarak tüketilmektedir. Günümüzde kırmızı ete alternatif olabilecek olan kaz etinin marine edilerek oleoresin kullanımının ürün kalitesine etkilerinin belirlenmesini hedeflediğimiz çalışmamızda elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Nem ve yağ içerikleri açısından marine kaz göğüs eti grupları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmazken ($p>0.05$), protein, kül ve tuz içerikleri bakımından gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

0.5Ze grubunun en yüksek marinat absorpsiyon değerine sahip olduğu ve diğer marine kaz göğüs eti grupları ile arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Depolama boyunca ölçülen pH değerlerinin istatistiki değerlendirmesi sonucunda depolama başlangıcında ve sonunda en yüksek pH değerinin Kontrol grubuna ait olduğu ve bu aşamalarda oleoresin kullanılan grupların pH değerleri ile arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Depolama aşamaları pH değeri ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı bulunmuş ve pH değeri depolamanın 3.gününde düşme ve 5. ve 7.günlerde yükselme eğilimi göstermiştir ($p<0.05$).

Depolama süresince ölçülen titrasyon asitliği değerlerinin istatistiki değerlendirmesi sonucunda Kontrol grubunun en düşük titrasyon asitliği grup ortalamasına sahip olduğu tespit edilmiştir. Depolama başlangıcında ve sonunda en yüksek titrasyon asitliği değerinin 0.5Ka grubuna ait belirlenmiştir.

Marine kaz göğüs eti gruplarının su aktivitesi değerleri depolama süresince düşme ve yükselme eğilimi göstermiştir.

Marinasyon işlemi sonrası kaz etinin $L^*a^*b^*$ değerlerinin düşme eğilimi gösterdiği gözlenmiştir. Marine kaz göğüs etlerinin L^* değeri grup ortalamaları arasındaki farkın

istatistiki açıdan önemli bulunmamasına karşın 0.25Ze grubunun en yüksek a* değeri grup ortalamasına ve 0.5Ze grubunun en yüksek b* değeri grup ortalamasına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Depolama boyunca ölçülen peroksit değerlerinin istatistiki değerlendirmesi sonucunda grup ortalamaları arasındaki farkın önemli düzeyde olmadığı gözlenmiştir. Marine kaz göğüs etlerinin peroksit değerlerinin depolama süresince yükselme ve düşme eğilimi gösterdiği belirlenmiştir.

Üretimde kullanılan kaz göğüs etinin TBA değeri 11.85 mg malonaldehit/kg örnek olarak belirlenmiş olup depolama başlangıcında en düşük TBA değerinin 0.25Ze grubuna ait olduğu ve bu aşamada 0.25Ze grubu ile 0.5Ka ve 0.5Ze grupları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Depolama süreci sonunda en düşük TBA değerinin 0.5Ze grubuna ait olduğu tespit edilmiş olup tüm örnekleme aşamalarında zencefil oleoresini kullanılan grupların TBA değerlerinin genel olarak diğer gruplara kıyasla daha düşük olduğu görülmüştür.

Depolama başlangıcında marine kaz göğüs eti gruplarının pişirme kaybı değerleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Depolama süresince pişirme kaybı değerleri düşme eğilimi göstermiş olup depolama süreci sonunda Kontrol ve 0.5Ki gruplarının en düşük pişirme kaybı değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre tat, acılık hissi (baharat kaynaklı), tekstür ve renk kriterleri açısından marine kaz göğüs eti grupları arasındaki farkın önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Oleoresin ilave edilmeyen K grubunun en yüksek koku puanına sahip olduğu (8.20) gözlenmiştir. Kontrol ve 0.5Ki gruplarının en yüksek genel beğeni puanını aldığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak; mevcut çalışmamızda marine kaz göğüs eti üretiminde oleoresin kullanımının TBA değeri ve duyusal değerlendirme kriterlerinden genel beğeni üzerine etkileri göz önünde bulundurulduğunda marinasyon işleminde %0.5 oranında kişniş ve zencefil oleoresinleri kullanımının olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Araştırma

sonuçlarına göre zencefil oleoresin kullanım oranı ve antioksidan etkisinin ilişkilendirilmesi amacıyla daha geniş aralıktaki olacak oranlarda kullanımına yönelik çalışmaların yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.



6. KAYNAKLAR

- Acton, J.C. ve Keller, J.E., 1974. Effect of Fermented Meat pH on Summer Sausage Properties. *J. Milk Food Tech.*, 37(11), 570-576.
- Anonim, 2013. Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği. Tebliğ No: 2013/12, Resmi Gazete, Sayı: 28614.
- Anonim, 2018. Sektör Değerlendirme Raporu. Et Süt Kurumu, Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılık Çalıştayı (9-11 Ocak 2018), Antalya.
- Anonim, 2020. Kümes Hayvancılığı Üretim Raporu, Türkiye İstatistik Kurumu, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=80&locale=tr> (23.04.2020).
- Anonim, 2022. Kümes Hayvancılığı Üretimi, Ocak 2022, Türkiye İstatistik Kurumu, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kumes-Hayvanciligi-Uretimi-Ocak-2022-45690> (18.06.2022).
- AOAC.,1990. Official Methods of Analysis, 15th ed. AOAC, Arlington, VA.
- Arı, F., 2016. Kaz Etinin Depolama Stabilitesi Üzerine Nar ve Üzüm Çekirdeği Ekstraktının Etkisinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Barbut, S.,2015. The Science of Poultry and Meat Processing. University of Guelph, 33s, Canada.
- Bayrak, B., 2011. Farklı Baharat Ekstraktlarının Mekanik Ayrılmış Piliç Etlerinden Üretilen Sosislerin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. (Doktora Tezi), Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Boz, M. A., Öz, F., Yamak, U. S., Sarıca, M. ve Cilavdaroğlu, E., 2019. The carcass traits, carcass nutrient composition, amino acid, fatty acid, and cholesterol contents of local Turkish goose varieties reared in an extensive production system. *Poultry Science*, 98(7), 3067-3080.
- Cesur, E., 2009. Vişne, Nar, Portakal, Üzüm ve Elma Suyu ile Marinasyonun Tavuk Göğüs Etinin Kimyasal, Duyusal ve Tekstürel Özellikleri Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Celal Bayar Üniversitesi. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa.
- Ceylan, Z.G., Özturan, K. ve Demirkaya, A.K., 2007. Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Piliç Gövde Etlerindeki Tiyobarbiturik Asit Sayılarının Belirlenmesi. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.*, 2 (1), 41-43.
- Çelik, B. 2007. Muş Yöresi Yerli Kazlarında Kesim ve Karkas Özellikleri. (Yüksek Lisans Tezi), Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon.

- Çelik, T., 2013. Farklı Pişirme Yöntemlerinin Kaz Etinde Heterosiklik Aromatik Amin Oluşumu Ve Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikler Üzerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çetinkaya, S., 2017. Su Ürünlerinde Marinat Teknolojisi ve Marinasyonun Kalite Özelliklerine Etkisi. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 3(2), 117-128.
- Çoban, Ö.E. ve Patır, B., 2010. Antioksidan Etkili Bazı Bitki ve Baharatların Gıdalarda Kullanımı. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5(2), 7-19.
- Damaziak, K., Stelmasiak, A., Michalczyk, M., Wyrwysz, J., Moczkowska, M., Marcinkowska-Lesiak, M.M., Niemiec, J. ve Wierzbicka, A., 2016. Analysis of storage possibility of raw and smoked breast meat of oat-fattened White Kołuda® goose based on their quality characteristics. *Poultry Science*, 95(9), 2186-2197.
- Dellaglio, S., Casiraghi, E. ve Pompei, C., 1996. Chemical, Physical and Sensory Attributes for The Characterization of an Italian Dry-Cured Sausage. *Meat Science*, 42(1), 25-35.
- Demir, P., Kırmızıbayrak, T. ve Yazıcı, K., 2013. Kaz Yetiştiriciliğinin Sosyo-Ekonomik Önemi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.*, 60(2), 129-134.
- Demirci, M. ve Yılmaz, İ., 1996. Tavuk Eti ve Genel Özellikleri. *Gıda Sanayi*, 43, 24-26.
- Demirkaya, A.K., 2014. Bilecik İlinde Tüketime Sunulan Kıyma ve Tavuk Etlerinde Lipid Oksidasyonu. *Akademik Gıda*, 12(3), 26-29.
- Derin, E., 2020. Sous-Vide Yöntemiyle Pişirilen Hindi Göğüs Etlerinde Defne Ekstraktı Kullanımının Protein Ve Lipid Oksidasyonu İle Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Duran, M., 2013. Doğal Antimikrobiyal Katkılı Kitosan Kaplama ile Çileğin Raf Ömrünün Arttırılması. (Yüksek Lisans Tezi), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Ekici, L., Öztürk, İ., Sağdıç, O. ve Yetim, H., 2014. Et ve Et Ürünlerinde Baharatların Doğal Antioksidan ve Antimikrobiyel Olarak Kullanımı. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 30(1), 66-72.
- Erge, A., Cin, K. ve Şeker, E., 2018. Erik ve Elma Suyunun Tavuk Eti Marinasyonunda Kullanılması. *GIDA*, 43(6), 1040-1052.
- Ergezer, H. ve Gökçe, R., 2004. Kanatlı Etlerinin Marinasyon Tekniği ile İşlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 10(2), 227-233.

- Ergezer, H., 2005. Değişik Yöntemlerle Marine Edilmiş Kanatlı Etlerinin Kimyasal, Mikrobiyolojik, Tekstürel ve Duyusal Özellikleri. (Yüksek Lisans Tezi), Pamukkale Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Ergezer, H., Gökçe, R., Elgin, Ş. ve Akcan, T., 2018. Kızılcık (*Cornus mas L.*) ekstraktı kullanımının sucuk kalite karakteristikleri üzerine etkisi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 24(7), 1376-1381.
- Gantnera, M., Brodowska, M., Górska-Horczycka, E., Wojtasik-Kalinowska, I., Najdab, A., Pogorzelska, E. ve Godziszewska, J., 2018. Antioxidant Effect of Sage (*Salvia officinalis L.*) Extract on Turkey Meatballs Packed in Cold Modified Atmosphere. CYTA – Journal of Food, 16 (1), 628–636.
- Gargacı, A., 2010. Buzdolabında Depolanan Hamsi (*Engraulis encrasicolus, L., 1758*) Balığının Raf Ömrüne Biberiye (*Rosmarinus officinalis L.*) Ekstraktının Etkisi, (Yüksek Lisans Tezi), Sinop Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop.
- Geldenhuis, G., Hoffman, L. C., Muller, N., 2013. Aspects of the nutritional value of cooked Egyptian goose (*Alopochen aegyptiacus*) meat compared with other well-known fowl species. Poultry Science, 92(11), 3050-3059.
- Geldenhuis, G., Hoffman, L. C., Muller, N., 2016. The influence of season on the sensory profile of Egyptian goose (*Alopochen aegyptiacus*) meat. Poultry Science, 95(9), 2174-2185.
- Goluch, Z., Barbara, K., Haraf, G., Woloszyn, J., Okruszek, A. ve Werenska, M., 2021. Impact of various types of heat processing on the energy and nutritional values of goose breast meat. Poultry Science, 100(11), 101473
- Gök, V., 2006. Antioksidan Kullanımının Fermente Sucukların Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gülbaz, G., 2004. Kaz Etinden Deneysel Sucuk Yapımı ve Kalite Niteliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Kafkas Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Gündüz, S., Dölekoğlu, C. ve Say, D. 2019. Kaz Eti Tüketim Tercihleri ve İkame Ürünlerle Duyusal Analiz. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 16, 32-40.
- Güner, A., Doğruer, Y., Uçar, G. ve Yörük, H.D., 2002. Salam Üretiminde Kaz Etinin Kullanılabilirlik İmkanları. Turk J Vet Anim Sci, 26 (2002), 1303-1308.
- Imar, Y., 2021. Bitki Uçucu Yağ / Özütleri Kullanılarak Aktif Yenebilir Filmlerin Üretimi Ve Piliç Eti Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Akdeniz Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Jayanudin, J., Fahrurrozi, M., Wirawan, S.K. ve Rochmade, R., 2019. Antioxidant activity and controlled release analysis of red ginger oleoresin (*Zingiber officinale var*

- rubrum*) encapsulated in chitosan cross-linked by glutaraldehyde saturated toluene. Sustainable Chemistry and Pharmacy, 12, 100-132.
- Jokanovića, M.R., Džinića N.R., Tomovića, V.M., Savatića, S.B., Tasićb, T.A., Ikonićb, P.M. ve Šojić, B.V., 2011. Effect Of Ground Paprika and Its Oleoresin On Marinated Chicken Breast Meat Quality. Apteft, 42(42), 55-62.
- Kamaruddin, M.S.H., Chong, G.H., Putra, N.R., Salleh, L.M. ve Suleiman N. 2023. Bioactivities and green advanced extraction technologies of ginger oleoresin extracts: A review. Food Research International, 164, 112283.
- Karaman, T., Issa, G., Bayraktaroğlu, A.G. ve Aksu, F., 2010. Bazı Organik Asitlerle Yapılan Marinasyon İşleminin Sığır Et Kalitesi Üzerine Etkisi. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 36 (2), 25-31.
- Keskin, İ., Kocatepe, D., Turan, H., Altan, C. O., Köstekli, B., Ceylan, A. ve Candan, C., 2018. Marinasyon İşlemi Sırasında Hamside (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) Meydana Gelen Renk Değişiminin ve Bazı Kimyasal Parametrelerin Belirlenmesi. Gıda, 43(4), 655-662.
- Küçüközet, A.O., 2015. Oleoresin İçeren Yenebilir Filmlerin Piliç Etinin Raf Ömrü ve Pişme Kalitesi Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Akdeniz Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Kılıç, B., 2021. Gastronomik ve Ekonomik Bir Değer Olarak Kaz Etinin Beğenilirliği: Duyusal Kriterler Üzerinden Bir Araştırma. Journal of Yasar University, 16(62), 560-586.
- Labatut, M.C. 2002. Goose production in Chile and South America. FAO Animal Production and Health Paper Part II: Invited papers, 154.
- Liu, H.F., Booren, A.M., Gray, J.I. ve Crackel, R.L. 1992. Antioxidant Efficacy of Oleoresin Rosemary and Sodium Tripolyphosphate in Restructured Pork Steaks. Journal of Food Science, 57 (4), 803-806.
- Löker, G.B., Budaklıer, A. ve Poyrazoğlu, O., 2013a. Ulusal Gıda Kompozisyonunun Belirlenmesi ve Yaygın Sürekli Paylaşım Sisteminin Oluşturulması (Proje No. 107G208).TÜBİTAK, TARAL 1007. <http://www.turkomp.gov.tr/food-kaz-etibut-derisiz-tuz-ilaveli-61>.
- Löker, G.B., Budaklıer, A. ve Poyrazoğlu, O., 2013b. Ulusal Gıda Kompozisyonunun Belirlenmesi ve Yaygın Sürekli Paylaşım Sisteminin Oluşturulması (Proje No. 107G208). TÜBİTAK, TARAL 1007. <http://www.turkomp.gov.tr/food-kaz-etigogus-derisiz-tuz-ilaveli-60>
- McCarthy, T.L., Kerry, J.P., Kerry, J.F., Lynch, P.B. ve Buckley, D.J., 2001. Evaluation of the antioxidant potential of natural food/plant extracts as compared with synthetic antioxidants and vitamin E in raw and cooked pork patties. Meat Sci., 58(1), 45-52.

- Mielnik, M.B., Olsen, E., Vogt, G., Adeline, D. ve Skrede, G., 2006. Grape Seed Extract as Antioxidant in Cooked, Cold Stored Turkey Meat. *LWT -Food Science and Technology*, 39 (3), 191–198.
- Naes, H., Holck, A.L., Axelsson, L., Andersen, H. J. ve Blom, H., 1995. Accelerated ripening of dry fermented sausage by addition of a *Lactobacillus* proteinase. *Int. Journal of Food Science and Technology*, 29; 651-659.
- Orkus, A. 2018. Effects of Packaging Conditions On Some Functional and Sensory Attributes of Goose Meat, *Poultry Science*, 97(8), 2988-2993.
- Özdemir, N., 2013. Karabiber (*Piper Nigrum* L.) Oleorezininin Dondurarak Kurutma Tekniği İle Mikrokapsülasyonu. (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Parks, S. S., Reynolds, A. E. ve Wicker, L. 2000. Aqueous Apple Flavoring in Breast Muscle has Physical, Chemical and Sensory Properties Similar to Those of Phosphate Marinated Controls. *Poultry Science*, 79(8), 1183-1188.
- Perumalla, A.V.S., Saha, A., Lee, Y., Meullenet, J.F. ve Owens C.M. 2011. Marination Properties and Sensory Evaluation Of Breast Fillets From Air-Chilled and Immersion-Chilled Broiler Carcasses. *Poultry Science*, 90(3), 671-679.
- Sarıca, M., Boz, M.A. ve Yamak, U.S., 2014. Yozgat İli Halk Elinde Yetiştirilen Beyaz ve Alaca Kazların Et Kalite Özellikleri. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.*, 29(2), 147-153.
- Serdaroğlu, M., Abdraimov, K. ve Önenç, A. 2007. The Effects Of Marinating With Citric Acid Solutions and Grapefruit Juice On Cooking and Eating Quality of Turkey Breast. *Journal of Muscle Foods*, 18(2), 162-172.
- Şahin, M., Şahin, T., Ölmez, M. Ve Coşkun, M.R. 2022. Halk Elinde Yetiştirilen Kars Kaz Etinin Besinsel Özellikleri . *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 12(2), 122-130.
- Tanabe, H., Yoshida, M. ve Tomita, N., 2002. Comparison of the antioxidant activities of 22 commonly used culinary herbs and spices on the lipid oxidation of pork meat. *Animal Science Journal*, 73(5), 389-393.
- Tarladgis, B.G., B.M. Watts, ve M. Yonathan. 1960. Distillation method for the determination of malonaldehyde in rancid foods. *J. of American Oil Chemistry Society*, 37(1), 44-48.
- Taşkaya, A. 2010. Balık Kıymalarında Erik Ekstraktı Kullanımının Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Uçar, G., Gürbüz Ü., Güner, A. ve Doğruer, Y. 2001. Evcil Kaz (*Anser Domesticus*) Etinin Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalite Nitelikleri. *Vet. Bil. Derg.*, 17(4), 31-36.

- Ünsal, A., 2019. Beslenmenin Önemi ve Temel Besin Öğeleri. Kırşehir Ahi Devran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(3), 1-10.
- Ünver, A., 2006. Sumak (*Rhus Coriaria* L.) Meyvelerinden Oleorezin Üretimi Üzerine Araştırma. (Doktora Tezi), Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Vazgeçer, B., Ulu, H. ve Öztan, A., 2005. Et ve Et Ürünlerinde Baharatın Antioksidan ve Antimikrobiyal Aktivitesi. GIDA, 30(2), 75-81.
- Wang, Z., He, Z., Gan, X. ve Li, H., 2018. Interrelationship Among Ferrous Myoglobin, Lipid and Protein Oxidations in Rabbit Meat During Refrigerated and Superchilled Storage. Meat Science, 146, 131-139.
- Wołoszyn, J., Wereńska, M., Goluch, Z., Haraf, G., Okruszek, A., Teleszko, M. ve Król, B., 2020. The selected goose meat quality traits in relation to various types of heat treatment. Poultry Science, 99(12), 7214-7224.
- Yakan, A., Aksu Elmalı, D., Elmalı, M., Şahin, T., Motor, S. ve Can, Y. 2012. Halk Elinde Yetiştirilen Beyaz ve Alaca Kazlarda Karkas ve Et Kalite Özellikleri. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg., 18(4), 663-672.
- Yıldırım, G., 2020. Kişniş Ve Sarımsak Oleoresini İle Marine Edilmiş Tavuk Göğüs Etlerinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri. (Yüksek Lisans Tezi), Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Yüce, H., 2015. Su Kefiri Taneleri ile Fermente Edilmiş Vişne, Nar ve Üzüm Suyunun Antioksidan Miktarı ve İn Vitro Biyoerişebilirliğinde Meydana Gelen Değişimler. (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Young, L. L., Buhr, R. J. ve Lyon, C.E., 1999. Effect of Polyphosphate Treatment and Electrical Stimulation on Postchill Changes in Quality of Broiler Breast Meat. Poultry Sci, 78(2), 267-271.
- Yusop, S.M., O'Sullivan, M.G., Preuß, M., Kerry, J.F. ve Kerry, J.P., 2012. Assessment of Nanoparticle Paprika Oleoresin on Marinating Performance and Sensory Acceptance of Poultry Meat. LWT-Food Science and Technology, 46 (1), 349-355.

7. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı
Öğrenim Bilgileri
İş Deneyimi

