



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**FARKLI ORANLARDA SOĞAN SUYU VE PAPRIKA
OLEORESİNİ İLE MARİNE EDİLMİŞ TAVUK TAŞLIĞININ
FİZİKOKİMYASAL VE DUYUSAL**

ÖZELLİKLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bahadır BEKLER

Danışman: Prof. Dr. Ümran ÇİÇEK

TOKAT-2023



Bu tez çalışması; Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından 2021/65 nolu proje ile desteklenmiştir.

ETİK SÖZLEŐME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. Ümran ÇİÇEK danışmanlığında hazırlamıŐ olduğum “Farklı Oranlarda Soğan Suyu ve Paprika Oleoresini ile Marine Edilmiş Tavuk Taşlığının Fizikokimyasal ve Duyusal Özellikleri” 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.

08/11/2023

Bahadır BEKLER

JÜRİ KABUL VE ONAY

Bahadır BEKLER tarafından hazırlanan “**Farklı Oranlarda Soğan Suyu ve Paprika Oleoresini ile Marine Edilmiş Tavuk Taşlığının Bazı Fizikokimyasal ve Duyusal Özellikleri**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 08.11.2023 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 (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Üye (Başkan) : Doç. Dr. Okan LEVENT

Üye : Prof. Dr. Ümran ÇİÇEK

Üye : Prof. Dr. Şeniz KARABIYIKLI ÇİÇEK

ONAY

08/11/2023

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ÖZET

FARKLI ORANLARDA SOĞAN SUYU VE PAPRIKA OLEORESİNİ İLE MARİNE EDİLMİŞ TAVUK TAŞLIĞININ FİZİKOKİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ

Bahadır BEKLER

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ümran ÇİÇEK

Kasım 2023, ix + 52 sayfa

Bu çalışmada, marine tavuk taşığı üretiminde farklı oranlarda soğan suyu, paprika oleoresini ve soğan suyu+paprika oleoresini içeren marinat kullanımının marine tavuk taşığının fizikokimyasal ve duyusal özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla üretilen marine tavuk taşığı grupları Kontrol (marinasyonda soğan suyu ve paprika oleoresini kullanılmayan grup), S5 (%5 soğan suyu içeren marinat ile marine edilen), S10 (%10 soğan suyu içeren marinat ile marine edilen), P05 (%0.5 paprika oleoresini içeren marinat ile marine edilen), P1 (%1 paprika oleoresini içeren marinat ile marine edilen), S5P05 (%5 soğan suyu ve %0.5 paprika oleoresini içeren marinat ile marine edilen) ve S10P1 (%10 soğan suyu ve %1 paprika oleoresini içeren marinat ile marine edilen) grup olmak üzere 7 (yedi) grup marine tavuk taşığı üretilmiştir. Marine tavuk taşıklarının fizikokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla renk (CIE L*a*b*), su aktivitesi (aw), pH, titrasyon asitliği (TA), marinat absorpsiyonu, pişirme kaybı değerleri ölçülmüştür. Marine tavuk taşıklarının genel bileşimini belirlemek amacıyla nem, yağ, protein, kül ve tuz analizleri yapılmıştır. Bunun yanı sıra çiğ ve pişmiş örneklerin TBA değerleri ölçülmüş ve duyusal değerlendirme yapılmıştır.

Marine taşığ gruplarının nem, yağ, protein, kül ve tuz içeriklerinin sırasıyla %77.56-80.79, %1.17-1.62, %13.17-14.48, %2.51-2.71 ve %2.02-2.26 aralığında olduğu belirlenmiştir. Marine taşığ gruplarının TA değerlerinin %0.19-0.25 laktik asit olduğu ve soğan suyu kullanım oranının artışına paralel olarak TA'nın artış gösterdiği tespit edilmiştir (p<0.05). Marinat bileşiminde soğan suyu içeren grupların pH değerinin Kontrol gurubuna kıyasla daha düşük olduğu ve grupların pH değerlerinin 6.82-6.93 aralığında olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Marinat bileşiminde soğan suyu veya paprika oleoresini kullanımına bağlı olarak grupların a_w değerinde düşme eğilimi gözlenmiştir. Marine tavuk taşığı gruplarının L*, a* ve b* değerlerinin sırasıyla 37.61-41.44, 12.49-23.19, 8.42-36.03 aralığında olduğu gözlenmiştir. En düşük L* ve en yüksek a* ve b* değerlerinin P1 ve S10P1 gruplarına ait olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Soğan suyu ve/veya paprika oleoresini içeren marinat ile marine edilen grupların çiğ ve pişmiş örneklerinde TBA değerlerinin sırasıyla 2.23-2.66 mg MA/kg örnek ve 6.34-7.46 mg MA/kg örnek aralığında olduğu ve Kontrol grubuna (3.47 mg MA/kg örnek ve 7.93 mg MA/kg örnek) kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Marine tavuk taşıklarının marinat absorpsiyon oranlarının %4.17-7.25 aralığında olduğu ve marinat bileşiminde soğan suyu kullanımının marinat absorpsiyon değerini düşürdüğü tespit edilmiştir (p<0.05). Marine tavuk taşığı gruplarının pişirme kaybı değerlerinin %18.98-23.58 aralığında olduğu belirlenmiştir (p<0.05). Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık gözlenmemesine karşın en yüksek

tat, koku, tekstür, renk ve genel beğeni pularının S10P1 grubuna ait olduğu görölmüştür. Bu çalışma ile elde edilen bulgular göz önünde bulundurulduğunda marinasyonda soğan suyu ve paprika oleoresin kullanımının marine tavuk taşığının kalite özellikleri üzerine olumlu etkiler sağlayacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Tavuk Taşığı, Soğan Suyu, Paprika Oleoresin, Marinasyon



ABSTRACT
**PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF
MARINATED CHICKEN GIZZARD MARINATED WITH DIFFERENT
PROPORTIONS OF ONION JUICE AND PAPRIKA OLEORESIN**

Bahadır BEKLER
TOKAT GAZIOSMANPAŞA UNIVERSITY
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE
DEPARTMENT OF FOOD ENGINEERING
SUPERVISOR: PROF. DR. ÜMRAN ÇİÇEK
November 2023, ix + 52 pages

In this study, the effect of using marinade containing different amounts of onion juice, paprika oleoresin, and onion juice + paprika oleoresin in the production of marinated chicken gizzards on the physicochemical and sensory properties of marinated chicken gizzards was examined. For this purpose 7 (seven) groups of marinated chicken gizzards were produced and named as control (group without onion juice and paprika oleoresin in the marination), S5 (marinated with marinade containing 5% onion juice), S10 (marinated with marinade containing 10% onion juice), P05 (marinated with marinade containing 10% onion juice), P05 (marinated with marinade containing 0.5% paprika oleoresin), P1 (marinated with marinade containing 1% paprika oleoresin), S5P05 (marinated with marinade containing 5% onion juice and 0.5% paprika oleoresin) and S10P1 (marinated with marinade containing 10% onion juice and 1% paprika oleoresin).. With the purpose of determining the physicochemical properties of marinated chicken gizzards, colour (CIE L*a*b*), water activity (a_w), pH, titratable acidity (TA), marinate absorption and cooking loss values were measured. Moisture, fat, protein, ash and salt analyzes were performed to determine the general composition of marinated chicken gizzards. In addition, TBA values of raw and cooked samples were measured, and sensory evaluation was made.

It was concluded that the moisture, oil, protein, ash and salt contents of the marinated gizzard groups were in the range of 77.56-80.79%, 1.17-1.62%, 13.17-14.48%, 2.51-2.71% and 2.02-2.26%, respectively. It was determined that the TA values of the marinated gizzard groups were 0.19-0.25% lactic acid and TA increased in parallel with the increase in the onion juice usage rate ($p<0.05$). It was determined that the pH value of the groups containing onion juice in the marinade composition was lower than the control group and the pH values of the groups were in the range of 6.82-6.93 ($p<0.05$). An inclination to decrease in the a_w value of the groups was observed depending on the use of onion juice or paprika oleoresin in the marinade composition. It was observed that the L*, a* and b* values of the marinated chicken gizzard groups were in the range of 37.61-41.44, 12.49-23.19, 8.42-36.03, respectively. It was determined that the lowest L* and the highest a* and b* values belonged to the P1 and S10P1 groups ($p<0.05$). The TBA values in the raw and cooked samples of the groups marinated with marinade containing onion juice and/or paprika oleoresin were found to be in the range of 2.23-2.66 mg MA/kg sample and 6.34-7.46 mg MA/kg sample, respectively, and it was seen that the TBA values of these groups were lower the control groups (3.47 mg MA/kg

sample and 7.93 mg MA/kg sample) ($p < 0.05$). It was observed that the marinade absorption rates of marinated chicken gizzards were between 4.17-7.25% and the use of onion juice in the marinade composition reduced the marinade absorption value ($p < 0.05$). It was concluded that the cooking loss values of marinated chicken gizzard groups were between 18.98-23.58% ($p < 0.05$). According to the sensory evaluation results, although no statistically significant difference was observed between the groups, it was observed that the highest taste, smell, texture, colour and general acceptance scores belonged to the S10P1 group. Considering the findings obtained in this study, it can be said that the use of onion juice and paprika oleoresin in marination will have positive effects on the quality characteristics of the marinated chicken gizzards.

Key words: Chicken Gizzard, Onion Juice, Paprika Oleoresin, Marination



TEŞEKKÜR

Bu tez çalıőmamda emeği geçen ve her zaman desteğini esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Ümran ÇİÇEK'e teőekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu süreçte ve tüm hayatım boyunca sevgilerini yürekten hissettiğim, maddi ve manevi olarak destekleriyle hep yanımda olan aileme en içten őükranlarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	viii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	ix
1.GİRİŞ.....	1
2.LİTERATÜR ÖZETİ	6
3.MATERYAL VE METOT	13
3.1.Tavuk Taşlığının Hazırlanması	13
3.2.Marinat Hazırlığı ve Marinasyon İşlemi	13
3.3.Genel Bileşim	14
3.3.1. Nem içeriği	14
3.3.2.Protein içeriği.....	15
3.3.3.Yağ içeriği	15
3.3.4.Kül içeriği	15
3.3.5.Tuz içeriği.....	15
3.4.pH Değeri	16
3.5.Titrasyon Asitliği Değeri (%TA).....	16

3.6.Su Aktivitesi Değeri (a_w)	16
3.7.Renk Değeri.....	16
3.8.Tüyobarbütirik Asit (TBA) Değeri.....	17
3.9.Pişirme Kaybı Değeri.....	17
3.10.Marinat Absorbsiyonu Oranı.....	18
3.11.Duyusal Değerlendirme	18
3.12.İstatiksel Analizler	18
4.ARAşTIRMA BULGULARI VE TARTIşMA.....	19
4.1. Tavuk Taşlığının Kimyasal Bileşimi.....	19
4.2. pH Değeri.....	23
4.3. Titrasyon Asitliği (% TA) Değeri.....	25
4.4. Su Aktivitesi (a_w) Değeri.....	26
4.5. Renk Değeri.....	27
4.6. Tiyobarbitürik Asit (TBA) Değeri.....	32
4.7.Pişirme Kaybı Değeri.....	34
4.8. Marinat Absorbsiyonu.....	36
4.9. Duyusal Değerlendirme.....	38
5.SONUÇ.....	41
KAYNAKÇA.....	43
EKLER	51
Ek 1. Duyusal Değerlendirme Formu	51
Ek 2. Özgeçmiş.....	52

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

Kısaltmalar	Açıklamalar
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
MA	Malonaldehit
OECD	İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı
S5	%5 soğan suyu içeren marine taşlık grubu
S10	%10 soğan suyu içeren marine taşlık grubu
P05	%0.5 paprika oleoresin içeren marine taşlık grubu
P1	% 1 paprika oleoresin içeren marine taşlık grubu
S5P05	%5 soğan suyu ve %0.5 paprika oleoresin içeren marine taşlık grubu
S5P1	%5 soğan suyu ve %1 paprika oleoresin içeren marine taşlık grubu
TA	Titrasyon Asitliği
TBA	Tiyobarbitürik asit

ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Marine tavuk taşığı grupları ve marinat bileşimi.....	14
Çizelge 4.1. Marine tavuk taşığı gruplarının genel bileşimi (%).....	19
Çizelge 4.2. Marine tavuk taşığı gruplarının pH değerleri.....	24
Çizelge 4.3. Marine tavuk taşığı gruplarının titrasyon asitliği değerleri (% laktik asit).	26
Çizelge 4.4. Marine tavuk taşığı gruplarının su aktivitesi değerleri (a_w).....	27
Çizelge 4.5. Marine tavuk taşığı gruplarının CIE L*a*b* renk değerleri	28
Çizelge 4.6. Marine tavuk taşığı gruplarının TBA değerleri (mg MA/kg örnek).....	33
Çizelge 4.7. Marine tavuk taşığı gruplarının pişirme kaybı değerleri(%).....	35
Çizelge 4.8. Marine tavuk taşığı gruplarının marinat absorpsiyon oranları.....	36
Çizelge 4.9. Marine tavuk taşığı gruplarının duyuşal değerlendirme sonuçları.....	39

1. GİRİŞ

Kanatlı eti üretimi ve tüketimi dünya genelinde önemli oranda artmıştır. Bu ürünlerin diğer etlere göre daha yüksek protein ve daha düşük yağ içeriğine sahip olmaları nedeniyle, geniş bir tüketici grubu kanatlı etlerini ve ürünlerini beslenme alışkanlıklarına dahil etmektedir. Aynı zamanda kanatlı etleri hem ekonomik olması hem de dini açıdan tüketilmesinde bir sakınca bulunmadığından dolayı tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılamada daha cazip hale gelmektedir. Ayrıca tavuk eti, yüksek besin değeri, pişirme ve sindirim kolaylığına sahip olması nedeniyle kümes hayvanları arasında en çok tüketilen et türüdür (Park ve ark., 2020). Bu artan orandaki tavuk eti tüketimini karşılamak adına, aynı oranda etlik piliç eti ve ürünlerinin üretimi ile birlikte iç organlar direkt tüketime sunulurken, ayaklar, kafa, kemikler, kan ve tüyler olmak üzere büyük oranda organik yan ürünler de açığa çıkmaktadır (Zhu ve ark., 2010). Oluşan bu yan ürünlerin tekrar tüketime kazandırılması adına birçok endüstriyel sektör ve gruplarda çalışmalar yapılmış ve geri dönüşümü sağlanmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmalarda jelatin üretimi ve yem olarak değerlendirilmesi açısından işletme atık/artıkları kullanılmıştır. Aidat ve ark. (2023), çalışmalarında tavuk yan ürünü olan tavuk kafası ve ayaklarını kullanarak elde ettikleri jelatinin fizikokimyasal, reolojik, tekstürel özelliklerini incelemiştir. Rocker ve ark. (2021), kanatlı yan ürünlerinden üretilen hayvan yeminin üretim koşullarını, atlantik somon balığı beslenmesindeki yem kalitesini ve sindirilebilirliğini incelemiştir. Malison ve ark. (2021), yaptıkları çalışmada tavuk ayağı suyunun peptit-kalsiyum şelatı kaynağı olarak kullanılabilme olasılığını araştırmışlardır. Qin ve ark. (2023), tavuk tüyü atıklarından keratin üretiminde ultrasound uygulamasının etkisini incelemiştir. Jagadeesan ve ark. (2023) tavuk tüyünün toprak verimliliğini artırmak için gübre olarak kullanımına ve geri dönüşümünü sağlayarak döngüsel ekonomiye teşvik etmeye yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. Alvarado ve ark. (2023), tavuk kanı hidrolizatlarından elde edilen peptit ekstraktlarının safra asidi bağlama kapasitesi üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Kesim sonrası, iç organlardan kalp, karaciğer ve taşlık karkastan ayrılmaktadır. Kanatlıların direkt tüketime uygun iç organlarından ve sindirim sisteminin bir parçası olan taşlık, kanatlı midesinin bir bölümünü oluşturmaktadır. Proventriculusun ön kısmından kesilmesi ve ardından giriş ve çıkış bölgelerinin de kesilmesiyle taşlık çıkarılır,

daha sonra boşaltılır, yıkanır ve üzerindeki kalın zar tabakası soyulur (Ockerman ve Hansen, 2000). Kanatlıların kesiminden sonra temizlenmiş ve zarı alınmış bir şekilde soğuk zincir korunarak satışa sunulur. Kaslı mide olarak da bilinen tavuk taşılığı yaklaşık %20 protein, %4 karbonhidrat ve %2.8 yağ içermekte olup besin değeri açısından oldukça zengindir (Lentle ve ark., 2013). Tavuk taşılığı ayrıca sodyum, fosfor, potasyum, demir vb. gibi çeşitli iz elementleri de içerir (Hempen, 2009). Ülkemizde de tüketimi gerçekleştirilen tavuk taşılığı diğer hayvansal orjinli protein kaynaklarına göre bağ doku miktarının fazla olması nedeni ile sert bir yapıya sahiptir. Tavuk taşlıkları pek çok kişi tarafından kabul edilmeyen sert ve çiğnenemez bir yapıda olduğu için genellikle yan ürün olarak atılır durumdadır. Bu durum ise kaynak israfına ve aynı zamanda çevre kirliliğine neden olabilmektedir (Costantini ve ark., 2021). Bu ürünlerin bazı uygulamalar ve ön işlemler ile daha fazla tercih edilir hale getirilebileceği ve endüstriye kazandırılması gerektiği düşünülmektedir (Güven ve ark., 2020). Bu nedenle kanatlı eti yan ürünlerinin değerini artırmak ve kaynak israfını azaltmak için çiğnenmesi zor olan tavuk taşlıklarının dokusunu iyileştirebilen, onlara zengin bir koku veren ve tavuk taşlıklarının kendine has kokusunu giderebilen kırmızı ve beyaz et tüketiminde de çok yaygın olarak kullanılan marinasyon uygulanmaktadır. Marinasyon uygulaması Çin'de tavuk taşlıklarının tüketiminde kullanılan en yaygın ve tipik pişirme yöntemlerinden biridir (Zou ve ark., 2018).

Özellikle sert bir yapıya sahip olan kanatlı etlerinin çiğnenebilirliğini ve sululuğunu arttırabilmek için marinasyon işlemi uygulamasının gerekliliği birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Ergezer, 2005; Alvarado ve Mckee, 2007; Bianchi ve ark., 2009). Marinasyon; pişirilmeden önce etleri yumuşatmak, etin sululuğunu ve lezzetini geliştirmek için farklı baharat karışımları ile birlikte su, sirke ve yağ gibi tercihe ve elde edilmek istenilen ürüne göre genellikle farklı asitlik değerine sahip sıvılarla muamele edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Kahraman ve ark., 2010; Ergezer ve Gökçe, 2011). Bir başka tanıma göre ise marinyasyon, etin özelliklerini geliştirmek, raf ömrünü uzatmak amacıyla, farklı bileşenleri içeren solüsyonlarla belirli bir süreliğine muamele edilme işlemi olarak da tanımlanmaktadır. Marinasyon ortamında oluşan asitlik sayesinde pH düşüşü ile birlikte gıdaların korunması sağlanmış olup bu yöntem, kullanılan en eski yöntemlerdendir. Eskiden bu uygulama sadece etin muhafazasında kullanılmış olsa da

farklı tekstür, hoş koku ve tatları elde edebilmek amacıyla evsel tüketimde ve endüstriyel mutfaklarda sıklıkla tercih edilen bir uygulama haline gelmiştir (Çarbuğa, 2017). Marinasyon için genelde iki temel malzeme kullanılmaktadır. Bunlar asidik bir ürün ve aromatik bir bitki kaynağıdır. Asitli solüsyon genelde organik asitlerden oluşmaktadır. Marinasyonda en çok tercih edilen asit kaynaklarına yoğurttaki laktik asit, zeytinyağındaki oleik asit, soğan suyundaki okzalik asit, limon suyundaki sitrik asit ve sirkedeki asetik gibi asitler örnek olarak verilebilir. Organik asitler, hücre içine girdiklerinde çözülme meydana gelir ve pH değerini düşürerek daha güvenilir, daha kaliteli et ürünleri oluşumuna katkı sağlamaktadır. Ayrıca organik asitlerin kullanımı ile pH değerini izoelektrik noktadan uzaklaştırıcı etki gösterdiği zaman su tutma kapasitesinde artış gözlenmekte ve et proteinlerinin çözünübilirliğine katkı sağlayarak duyuşal özellikler iyileşmektedir (Aktaş ve ark., 2003). Organik asitlerin marinasyon işleminde temel kullanım sebebi ise etlerin yumuşatılması ve duyuşal özelliklerin iyileştirilmesi, kullanılan organik asit türüne göre, kendine has koku ve lezzet oluşturmasıdır (Akyüz ve ark., 2020). Yapılan bilimsel çalışmalar incelendiğinde, organik asit kullanımının marinasyon işlem süresini azalttığı yönünde de bulgular bulunmaktadır (Varlık ve ark., 1993; Yusop ve ark., 2011; Akyüz ve ark., 2020). Genellikle bu kullanılan organik asitler arasında soğan suyunun tercih edilmesi, asidik özelliğinin yanı sıra yapısındaki flavonoidlerden dolayı yüksek oranda antioksidan aktiviteye sahip olmasıdır (Benkeblia, 2005). Antioksidanlar, serbest radikalleri nötralize ederek vücudun etkilenmemesini veya kendini yenilemesini sağlayan vücut hücreleri tarafından üretildiği gibi gıdalarla da alınan bir grup kimyasal maddedir. Antioksidanlar, C vitamini, E vitamini, A vitamininin öncüsü olan beta karoten, bitki ve sebzelerin renkli maddelerini oluşturan flavonoidler, fenolik asitler ve selenyum, çinko gibi mikro elementlerdir (Rice-Evans ve ark., 1997). Ayrıca modern bilimsel araştırmalar, soğanların antioksidan aktiviteleri ile beraber, antibakteriyel, antikanser, hipoglisemik, hipolipidemik ve antiplatelet agregasyona sahip olduğunu da göstermiştir (Benkeblia ve ark., 2007, Rodríguez Galdón ve ark., 2008, Zhu ve Li, 2016). Marinasyon işleminde ikinci temel madde olan ve özellikle et ürünlerinde en çok kullanılan aromatik bitki kaynağı, karabiber, biberiye, defne yaprağı ve taze/kuru kekiktir (Birk ve ark., 2010). Kullanılan bu baharatlar ürüne aroma-lezzet katmak ve istenmeyen aromanın giderilmesi gibi temel amaçlarla kullanılsa da soğan suyunda olduğu gibi kullanılan üründen

maksimum fayda sağlamak adına tercih edilen baharatın marinasyon işlemine etkisi yanı sıra muamele edilen ürünün fizikokimyasal ve duyuşal özellikleri üzerine etkilerini de göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Bitkiler iyi bir doğal antioksidan kaynağı olmakla birlikte, antioksidan aktiviteleri polar fenolik bileşiklerin ve esansiyel yağların varlığından kaynaklanmaktadır (Özoğul ve ark., 2010). Biberiye, kekik ve karabiber gibi çeşitli bitkilerden izole edilen doğal fenolik antioksidanların işlenmiş gıdaların tazeliğini korumada güçlü bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir (Çoban ve Patır, 2010). Aynı zamanda, marinasyonda kullanılan baharatların ve bitki özlerinin antimikrobiyal etkiye sahip olmaları (örn: kekik-timol, biberiye-karnosik asit) marine ürünün gıda güvenirliliğinin artmasını da sağlamaktadır (Doğru, 2009; Yusop ve ark., 2011; Baydar, 2016).

Marinasyonda bitkilerin kullanımının bu öneminden dolayı, tercih edilen baharatların yanı sıra daha çok fayda sağlayan bitkisel ekstraktların kullanımı ve buna bağlı yapılan bilimsel çalışmalar da artış göstermiştir. Oleoresinler elde edildikleri bitkinin karakteristik özelliklerini barındıran sıvı yapıdaki ürünler olup baharatların herhangi bir organik çözücü (aseton, etanol, etil asetat ve etilen diklorür) ile ekstrakte edilmesi sonucu elde edilirler. Baharatlar tekdüze lezzet sağlarken, oleoresinler ürün içine daha kolay nüfuz eder ve homojen dağılım sağlarlar. Oleoresinlerin uçucu olmayan bileşenleri ve antioksidan içeriği daha yüksektir. Bu nedenlerden dolayı özellikle et ürünleri üretiminde kullanımları birçok fayda sağlamaktadır. Oleoresinler mikroorganizma içermemekte olup özellikle bazı oleoresinlerin yüksek antimikrobiyal etkiye sahip oldukları bilinmektedir (Papaker ve Çiçek, 2020). Paprika (*Capsicum annuum*) olarak bilinen kırmızıbiber ve ekstraksiyonu sonucu elde edilen paprika oleoresini (özütü, yağı); fenolik, flavonoidler, askorbik asit ve kapsaisin gibi insan sağlığına faydalı bileşikleri içermektedir (Alvarez-Parrilla ve ark., 2011). Bu bileşikler, ayrıca kardiyovasküler hastalıkların, kanserlerin, oksidatif strese bağlı hastalıkların önlenmesi ile ilgili de fayda sağlamaktadır. Genellikle gıda endüstrisinde soslar, baharatlar, çorbalar, atıştırma malıkları ve konservelerin üretiminde kullanılmaktadır (Baenas ve ark., 2019).

Bu çalışma ile marine tavuk taşılığı üretiminde marinat bileşiminde soğan suyu ve paprika oleoresinin farklı oranlarda ayrı ayrı ve birlikte kullanımının ürünün duyuşal ve bazı fizikokimyasal özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesinin yanı sıra bu özellikler

bakımından daha kaliteli, tüketime elverişli bir ürün elde etmek ve tavuk taşığı tüketimini arttırmak amaçlanmıştır.



2. LİTERATÜR ÖZETİ

OECD-FAO'ya göre Çin'de yıllık tavuk taşılığı üretimi 2020'de 0.27 milyon tona ulaşmış olup tavuk taşılığının 2028 yılına kadar 1 milyon ton artması beklenmektedir. Tavuk taşılığı, dünya çapında kümes hayvancılığı endüstrisinde yenilebilir yan ürünlerden biri olup aynı zamanda tavuk taşılığının düşük seviyede toplam doymuş yağ asidi, yüksek oranda protein içeriği ve besin değerleri açısından tüketiminin insan sağlığı için yararlı olduğu düşünülmektedir (Güven ve ark., 2021). Tavuğun diş eksikliğinden dolayı ağzına aldığı besini yutarken taşılıktaki kıvrımları öğütmek ve sindirmek için itici güç olarak kullanır ve güçlü kaslara ihtiyaç duyar (Klont ve ark., 1998). Bu tür güçlü kas yapısında yer alan proteinler, kasın sürekli çalışması sırasında kovalent çapraz bağlanmaya eğilimlidirler ve bu kas liflerini destekleyen ve harici işleme koşullarının (yemek pişirme gibi) neden olduğu hasarlardan koruyan güçlü ve yoğun bağ dokusu bulunmaktadır (Latorre ve ark., 2019). Bu nedenle, bağ dokusunun uygun şekilde yumuşatılması ve kas liflerinin orta derecede ayrışması, kasın gevrekliğini etkili bir şekilde artırabilir. Tavuk taşılığı ile ilgili literatürde çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Taşılığın temel bileşimi kasinkine benzer olduğu için, taşılığın gevrekliği kas yumuşatılması yoluyla geliştirilebilir (Caraveo ve ark., 2015).

Güven ve ark. (2020), hindi ve tavuk taşılığı emülsiyonlarının bazı karakteristiklerini belirledikleri çalışmalarında, tavuk taşılığından hazırlanan emülsiyonların ortalama emülsiyon kapasitesinin 301.92 ml yağ/g protein olduğunu ve hindi taşılığının emülsiyon kapasitesine göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Ayrıca tavuk taşılığının nem, protein, yağ ve kül içeriklerinin sırasıyla %81.08, %16.16, %1,50 ve %0.85 olduğunu, taşılıkların pH değerinin ise 6.48 olduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmacılar emülsiyon kapasitesi üzerine etkili olan pH değerinin tavuk taşılığında hindi taşılığına kıyasla daha yüksek olması ve aynı zamanda tavuk taşılığı yağ içeriğinin hindi taşılığına göre daha düşük olması nedeniyle emülsiyon kapasitesinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Gıdaların tercih edilmesinde en önemli kriterlerin başında duyuşal özellikler gelmekte olup et ürünleri için çiğnenebilirlik ve sululuk etin lezzetinin algılanmasında önemli rol oynamaktadır. Etin gevrekliği; etin dişler arasında kesilmesi ve çiğnenmeye karşı gösterilen direnç olarak tanımlanırken, etin sululuğu ise etin çiğnenmesi esnasında yağ

ve su içeriğinden dolayı çıkardığı özsuyun verdiği his olarak belirtilmektedir (Smith ve Carperter, 1976; Ergezer, 2005; Gibson, 2018). Her iki duyuşal özelliğın değişimi birçoğ faktöre bağlı olup etin eldesi ve etin işlenmesi sırasında geręekleřtirilen işlemlerden çoğ yüksek düzeyde etkilenmektedir. Tavuk taşlığının mevcut olan sert yapısını yumuşatmak için az sayıda da olsa farklı çalışmalar yapılmıştır.

Chen ve Stinson (1983), pişirme yonteminin tavuk taşlığı yapısı üzerine olan etkilerini elektron mikroskobu ile inceledikleri çalışmalarında, ısıl işlemin taşlığın mikro yapısını büyük ölçüde değiştirdiğini bildirmişlerdir.

Du ve ark. (2021), taşlık tekstürünü yumuşatmada ultrasound tekniğini kullanarak taşlığın kas lifi ve bağ dokusu üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, 500 Watt ultrasound gücü ve 30 dakika süre ile muamele ettikleri tavuk taşlıklarının kesme kuvvetinin ve kas lifi çapının azaldığını ve sonuç olarak ultrasound tekniğinin tavuk taşlığının yumuşatılmasında kullanılabilirlik etkili bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

Li ve ark. (2022), ultrasound destekli soslamanın tavuk taşlıkları kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, soslama süresinin uzamasıyla tavuk taşlıklarının verim, su tutma kapasitesi, kesme kuvveti, sertlik ve çiğnenebilirliğin önemli ölçüde azaldığını bildirmişlerdir. Soslama süresi aynı olan ve ultrasound ön işlemi uygulanan gruplarda yumuşaklık değerinin, ultrasound ön işlemi uygulanmayan gruplara göre önemli ölçüde daha yüksek olduğunu ve aynı zamanda ultrasound uygulamasının, tavuk taşlıklarının sos kalitesini artırmada ve işlem süresini kısaltmada etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Et lezzetini arttırmak veya tamamlamak için en yaygın kullanılan tekniklerden biri marinasyon yöntemidir (Yusop ve ark., 2010). Marinasyon, etlere yeni lezzet kazandırmak için endüstri ve restoranlar tarafından sıklıkla kullanılmaktadır (Mielnik ve ark., 2008) Marinasyon işlemi özellikle kümes hayvanı ürünlerinde daha çoğ tercih edilmektedir (Barbanti ve Pasquini, 2005). Marine edilmiş kümes hayvanı parçalarının pazarlanması, dünya çapında gıda endüstrisinin en hızlı büyüyen sektörlerinden biridir (Mielnik ve ark., 2008). Ayrıca, Avrupa'da marine edilmiş tavuk ürünlerine olan talep sürekli olarak artmaktadır (Yusop ve ark., 2010). Tüketiciler için marine edilmiş et, sadece ısıl işlem gerektirdiğinden yemek hazırlamayı daha pratik hale getirmektedir. Marinasyon işlemi ülkeler arasında büyük farklılıklar gösterebilmektedir (Bjorkroth,

2005). Ticari marinatlar söz konusu olduğunda, kullanıma hazır formları veya basit hazırlama gerektiren toz ve sıvı marinat içeren ürünlerin kullanım yelpazesinde son zamanlarda bir artış olmuştur. Piyasada çok çeşitli sosların ortaya çıkması, tüketicilerin yemek zamanlarını daha cazip hale getirmenin yanı sıra mutfak becerilerini evde tamamlamalarına olanak tanımaktadır. Tüketiciler genellikle soslama işlemini yani marinasyonu daldırma yoluyla ete uygularlar. Bu işlem, etin sıvı bir marinata daldırılması sonucunda marinatın zamanla difüzyon yoluyla ete nüfuz etmesi şeklinde gerçekleşir (Yusop ve ark., 2010). Tüketiciler, marine edilmiş et satın alırken, öncelikle görünüm, renk, şekil, boyut ve yüzey kusurlarına göre bireysel gıda ürününü seçerler (Bloukas ve ark., 1999). Bu özelliklerden en etkili olanı ise renktir, çünkü rengi bozuk yiyecekler, iyi bir tada veya dokuya sahip olsalar bile muhtemelen reddedilecektir. Bu nedenle çekici bir renge sahip gıdaların geliştirilmesi gıda endüstrisinde önemli bir hedefdir (Bloukas ve ark., 1999). Kendine özgü kırmızı rengi ve tadı nedeniyle dünya çapında birçok baharata olan ilgi artmaktadır. Bunlar pimiento, paprika gibi acı veya acı olmayan tada sahip baharatlardır (Krajayklang ve ark., 2000). Kırmızıbiberden elde edilen kırmızıbiber oleoresinleri; esansiyel yağlar, mumlar, renkli materyaller ve çeşitli kapsaisinoidlerin karmaşık bir karışımını içerir ve duyuşsal özellikleri iyileştirmek için gıda ürünlerinde öğütülmüş kırmızıbiberin yerini tamamen alabilir (Tepic ve ark., 2008).

Jokanovic ve ark. (2011), tavuk etini öğütülmüş kırmızıbiber ve kırmızıbiber oleoresini ile marine ettikleri çalışmalarında, kırmızıbiber oleoresini ile marine edilen filetolarda marinat alımının daha fazla olduğu ve pişirme kaybının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada, marine etme işleminin pişmiş et dokusu üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu, kesme kuvvetinin marinasyon ile muamele edilmiş örneklerde daha düşük olduğunu ve kırmızıbiber oleoresin ile marine edilen tavuk filetolarının duyuşsal nitelik bakımından sululuk ve yumuşaklığının daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, tavuk göğüs etinin marine edilmesinde öğütülmüş kırmızıbiber yerine kırmızıbiber oleoresinin kullanılabilceğini ve daha olumlu sonuçlar elde edildiğini deneysel veriler ile bildirmişlerdir.

Yusop ve ark. (2012), marine edilmiş tavuk göğsünün duyuşsal kalitesini optimize etmenin bir yolu olarak nanopartikül kırmızıbiber oleoresinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, nanoparçacık paprika oleoresin kullanarak bir taşıyıcı sisteme (su/süt)

dâhil edilmiş ve bu taşıyıcı sistem üzerinden marine edilerek pişirilmiş tavuk etinin fiziksel ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, paprika oleoresin kullanımının, renk, aroma, sululuk, değerleri bakımından pişmiş tavuğun duyuşsal ve fiziksel kalitesini arttırdığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada taşıyıcı sistemin süt olarak kullanıldığı marine pişmiş tavuk etinde, taşıyıcı sistemin su olarak kullanılana göre renk değeri açısından daha yüksek puan aldığını da bildirilmiş olup nanoparçacık paprika uygulamasının marine etme performansını başarıyla artırdığı rapor edilmiştir.

Can ve ark. (2016), biberiye ekstraktı ilavesi ile ürettikleri tavuk köftesinin kalite özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, biberiye ekstraktı ilavesi sonucu tavuk köftelerinin pH değerinde 0.4 birimlik bir düşme olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar biberiye ekstraktı kullanımının tiyobarbitürik asit (TBA) değerinde de düşmeye neden olduğunu ve bu durumun biberiye ekstraktının yapısında bulunan fenolik bileşiklerden rosmarinik asit, karnosik asit ve karnasolün antioksidatif özelliğinden kaynaklandığını rapor etmişlerdir. Aynı çalışmada biberiye ekstraktı içeren köftelerin toplam bakteri sayısının kontrol grubuna kıyasla daha düşük olduğu da tespit edilmiştir.

Marinasyon ortamına organik asitlerin ilave edilmesiyle ortam pH'sının düşmesine bağılı olarak ürünlerin raf ömrü uzamakla beraber etin yumuşaklığı ve lezzeti üzerinde önemli olumlu etkilere sahiptirler (Ziauddin ve ark., 1996). Asidik marinasyonu takiben etin su tutma kapasitesini arttırmak için alkali karakterde marinasyon çözeltileri de kullanılmaya başlanmıştır. Bu tip çözeltilerde temel katkı maddesi su ve tuzdan ibarettir. Bu maddelere ilaveten çeşitli alkali fosfatlar, baharatlar ve meyve aromaları da kullanılmaktadır. Marinasyonda lezzeti ve sululuğu arttıran en önemli etkenlerden biri tuzdur. Tuz, miyofibriler proteinlerin çözünürlüğünü kolaylaştırarak tavuk eti proteinlerinin su bağlayıcı özelliklerini artırır. Pişirme kayıplarını azaltır ve polifosfatlarla birlikte etin lezzetini ve duyuşsal özelliklerini iyileştirir (Babdji ve Ngoka, 1982; Goodwin ve Maness, 1984).

Akyüz ve ark., (2020), elma sirkesi, zeytin yağı, yoğurt ve çeşitli katkı maddeleri ile hazırlanmış acı ve acı olmayan marinasyon formülasyonlarının hindi göğüs etinin bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında,

marinasyon formülasyonları ile muamele ettikleri hindi göğüs etlerini pişirdikten sonra renk, sertlik, çiğnenebilirlik, kırılabilirlik ve sakızimsılık gibi tekstürel özellikleri, genel kompozisyon ve uçucu bileşen profilini belirlemişler ve ayrıca hindi göğüs etlerine tüketici testi uygulamışlardır. Araştırmacılar yüksek sertlik değerinin acı olmayan formülasyona sahip yoğurt ile marine edilen örnekler için olduğunu bildirirken, en düşük sertlik değerine acı formülasyona sahip zeytinyağı ile marine edilen örneklerin sahip olduğunu da bildirmişlerdir. Aynı zamanda en yüksek asitlik değerinin elma sirkesi ile marine edilmiş örneklerde ölçüldüğünü, en yüksek yağ değerinin ise zeytinyağı ile marine edilmiş örnekler için olduğunu bildirmişlerdir. Hindi göğüs etlerinde belirlenen uçucu bileşenlerin çoğunlukla marinasyonda kullanılan baharatlardan gelen γ -terpinen, β -pinen, terpinolen gibi terpen türevli bileşiklerden kaynaklandığı rapor edilmiştir. Aynı çalışmada tüketici testlerinin sonuçlarına göre lezzet açısından, zeytinyağı ile marine edilmiş örneklerin hem sirke hem de yoğurt ile marine edilmiş örneklerden daha yüksek duyusal puan aldığı ve en yüksek beğeni derecesine sahip olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, sirke gibi asidik özellikteki marinasyon sıvılarında asit ve baharat dengesinin iyi bir şekilde formüle edilmesinin elzem olduğunu, marinasyonda kullanılan baharatların farklı kombinasyonlarının kullanılmasının kanatlı göğüs eti gibi yağsız ve yavan olarak nitelendirilen etlerin lezzetlendirilmesi ve bu baharatların duyusal açıdan etkilerinin daha detaylı araştırılması gerektiğini de vurgulamışlardır. Tkacz ve ark. (2021), Holstein-Friesian boğalarından elde edilen ve sous-vide uyguladıkları sığır etinin kalitesinin farklı marinatlarla iyileştirilmesine yönelik yaptıkları çalışmalarında dört farklı marinat grubu oluşturup, her bir grup için sığır etlerine 4°C’de 24 saat süre ile marinasyon işlemi uygulamışlardır. Araştırmacıların oluşturdukları marinat gruplarının içerikleri; 1. Grup (Kırmızıbiber, sarımsak, soğan), 2. Grup (kırmızıbiber, domates), 3. Grup (biber, sarımsak) ve 4. Grup (biber, kırmızıbiber, sarımsak) şeklinde olup çalışma sonucunda, genel olarak pişirme kaybı ve kesme kuvvetinin azaldığı, sous-vide işleminden önce marinasyon işlemi uygulamasının sığır etinin tadını, yumuşaklığını ve sululuğunu olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir.

Hastaoğlu (2021), ızgarada pişirilmiş etlerin duyusal özelliklerine farklı marinatların etkisini incelediği çalışmada, sığır etlerini farklı marinasyon formülasyonları ve daldırma yöntemiyle marine etmiştir. Araştırmacı marine edilen grupları kömür ateşi ve

yağsız tavada ızgara tekniği ile aynı derecede pişirmiş ve pişirilen etlerin lezzet, görünüş, koku ve sululuk parametrelerini incelemiştir. Araştırmacı marine edilen et örneklerinin duyuşal parametrelerinin marine edilmeyen kontrol örneğine göre daha yüksek olduğunu, et örneklerinin marinasyon işleminin sonucunda duyuşal özelliklerinin geliştiğini ve genel kabul edilebilirliğinin arttığını bildirmiştir.

Benzer şekilde Çarbuğa (2017), yaptığı çalışmasında marine edilmeyen kontrol grubu örneklerinin duyuşal özellikler bakımından, marine edilmiş örnek gruplarından daha düşük puanlar aldığını ve marinasyon sıvısında zeytinyağı kullanılan etlerin renk, yumuşaklık, tat ve genel beğeni bakımından en yüksek değerleri alan marinasyon grubu olduğunu bildirmiştir. Balzemik sirkesi, soğan suyu, limon suyu, kekik, kırmızı toz biber, defneyaprağı ile marine edilerek tavada pişirilen antrikotların en beğenilen örnek grubu olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde başka bir çalışmada sebze suyu kullanılarak marine edilen etlerin görünüş, lezzet, koku ve genel beğeni parametrelerinin arttığı bildirilmiştir (Bor, 2011). Bir başka çalışmada ise farklı marinasyon solüsyonları kullanarak marine edilen ürünün yumuşaklığının ve lezzetinin arttığı rapor edilmiştir (Sindelar ve ark., 2007).

Domuz ve geyik etlerinin kefir, limon suyu, beyaz şarap ve ananas suyu içeren bir marinat ile marine edilerek duyuşal parametrelerinin araştırıldığı bir çalışmada, etlerin yumuşaklık, sululuk ve genel beğeni özelliklerinin marinasyon işlemine bağlı olarak geliştiği tespit edilmiştir (Zochowska-Kujawska ve ark., 2012).

Bir başka çalışmada ise içeriğinde soya, sirke, karanfil, tarçın, rezene ve chili biber gibi 18 farklı bileşenin bulunduğu marinat ile marine edilerek pişirilen tavuk butlarının, şeker tadı baskın bileşenlerle marine edilerek pişirilen tavuk butlarına göre duyuşal açıdan daha kabul edilebilir olduğu rapor edilmiştir (Yusop ve ark., 2011). Benzer şekilde yapılan başka bir çalışmada ise sirke, kırmızıbiber ve soğan suyu içeren marinat ile marine edilen örneklerin en çok beğeniyi aldığı bildirilmiştir (Hastaoğlu, 2021).

Şeker ve ark., (2020) tarafından yapılan ve farklı aromatik bitkilerle marine edilip vakumlanarak muhafaza edilen dana etlerinin duyuşal özelliklerinin araştırıldığı çalışmada; kekik, sumak, biberiye ve defne yaprağı içeren kuru marine et örneklerinden en beğenilen grubun defne yaprağı ile marine edilen etler olduğu rapor edilmiştir.

Birçok araştırmacı tarafından ifade edildiği gibi özellikle yağsız etlerin duysal açıdan daha kabul edilebilir hale getirilmesi, sert etlere daha yumuşak bir doku kazandırılması ve oldukça kısa raf ömrüne sahip olan taze etlerin raf ömrünün uzatılması açısından marinasyon çok etkili bir tekniktir. Yeni rnlerin geliştirilmesi ve farklı lezzet arayışında olan tüketicilerin beklentilerinin karşılanabilmesi açısından et ve/veya sakatatın farklı Őekillerde pişirilmesinin yanı sıra farklı marinasyon tekniklerinin ve farklı marinatların kullanılması ve bunların ürün kalitesine etkilerinin araştırılması büyük önem taşımaktadır.



3. MATERYAL ve METOT

3.1.Tavuk Taşlığının Hazırlanması

Araştırmada kullanılan tavuk taşlığı, Tokat Organize Sanayi Bölgesinde bulunan yerel piliç ve ürünleri satış noktasından temin edilmiş ve soğuk zinciri bozmadan Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölüm Laboratuvarına getirilmiştir. Laboratuvara getirilen taşlıkların iç zarları alındıktan sonra kuşbaşı iriliğinde olacak şekilde ikiye bölünmüştür. Hazırlanan taşlıklar aynı gün marine taşlık üretiminde kullanılmıştır.

3.2.Marinat Hazırlığı ve Marinasyon İşlemi

Marinat formülasyonunda farklı oranlarda kullanılacak olan soğan suyu eldesi için soğanlar Tokat ilinde bulunan yerel bir satıcıdan temin edilmiştir. Soğan suyu eldesi için marinasyon işleminin yapıldığı gün soğanların kabukları soyulduktan sonra kesici bıçaklı robot mikser yardımı ile parçalanmış ve sonrasında süzülerek soğan suyu elde edilmiştir. Paprika oleoresini, Baharat Lezzet Karışımları ve Gıda Maddeleri San. Tic. A.Ş.'den temin edilmiştir. Marinat bileşiminde kullanılan soğan suyu ve paprika oleoresin oranları ön denemelerle belirlenmiş olup üretimde kullanılan marinat bileşimleri Çizelge 3.1'de verilmiştir. Hazırlanan marinatlarda içerisinde tavuk taşlıkları bir gece süre ile buzdolabı koşullarında marine edilmiş ve süre sonunda 10 dk süre ile süzölmüşlerdir. Bu şekilde üretilen marine tavuk taşlığı grupları; Kontrol (soğan suyu ve oleoresin içermeyen marinatla hazırlanan), S5 (%5 soğan suyu içeren marinat ile hazırlanan), S10 (%10 soğan suyu içeren marinat ile hazırlanan), P05 (%0.5 paprika oleoresini içeren marinat ile hazırlanan), P1 (%1 paprika oleoresini içeren marinat ile hazırlanan), S5P05 (%5 soğan suyu ve %0.5 paprika oleoresini içeren marinat ile hazırlanan) ve S10P1 (%10 soğan suyu ve %1 paprika oleoresini içeren marinat ile hazırlanan) olarak adlandırılmıştır. Tez çalışmasında marine tavuk taşlığı üretimi iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Üretilen marine tavuk taşlıklarının genel bileşimini belirlemek amacıyla nem, yağ, protein, kül ve tuz içerikleri analiz edilmiştir. Grupların fizikokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla pH, titrasyon asitliği (%TA) su aktivitesi (a_w), renk (CIE $L^*a^*b^*$), pişirme kaybı (PK), tiyobarbitürik asit (TBA) sayısı ve marinat absorpsiyon oranları

belirlenmiştir. Üretilen marine tavuk taşlıklarının duyuşal değerlendirmesi 9’lu hedonik skala kullanılarak yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Marine tavuk taşlığı grupları ve marinat bileşimi

HAMMADDE/ MARİNAT	GRUPLAR						
	Kontrol	S5	S10	P05	P1	S5P05	S10P1
Taşlık (g)	450	450	450	450	450	450	450
Su (mL)	150	127.50	105	147.75	145.50	125.25	100.50
Sıvı Yağ (mL)	50	50	50	50	50	50	50
Paprika Oleoresini (mL)				2.25	4.50	2.25	4.50
Soğan Suyu (mL)		22.50	45			22.50	45
Tuz (g)	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50

3.3. Genel Bileşim

3.3.1. Nem içeriği

Yaklaşık 5 g homojenize edilmiş marine tavuk taşlığı rneği önceden sabit tartıma getirilmiş kuru madde kaplarına tartılarak, 105°C’de sabit tartıma gelinceye kadar kurutulmuştur. rneklelerin nem içerikleri Eşitlik 3.1’e göre belirlenmiştir (AOAC, 1990).

$$\% \text{ Nem} = \frac{(m_2 - m_3) \times 100}{(m_2 - m_1)} \dots\dots\dots \text{Eşitlik (3.1)}$$

m₁: Kurutulmuş kurutma kabı ve kapağının darası, g

m₂: Kurutulacak olan analiz rneği + m₁, g

m₃: Kurutulmuş olan analiz rneği + m₁, g

3.3.2. Protein içeriği

Homojenize edilmiş örnekten hassas tarazide yaklaşık 0.5-1 g örnek tartılarak kjeldahl tüplerine aktarılıp, tüpe 450 µl %5'lik Cu₂SO₄ çözeltisi, 4 g K₂SO₄ ve 15 ml H₂SO₄ ilave edilerek yakma ünitesine yerleştirilmiştir. Yakma işlemi tamamlanan örnekler üzerine 20 ml saf su, 50 ml %50'lik NaOH çözeltisi eklenerek destilasyon cihazında destile edilmiştir. Destilat içerisine %4'lük borik asit çözeltisi konulan 250 ml'lik erlenmayer içerisinde toplanmıştır. Taşiro indikatörü damlatılan destilat 0.1 N HCl çözeltisi ile titre edilerek toplam azot içeriği belirlenmiştir. Belirlenen miktar 6.25 faktörü ile çarpılarak örneklerin % protein içeriği hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

3.3.3. Yağ içeriği

Yağ içeriği sıcak ekstraksiyon metodu ile tespit edilmiştir. Homojenize edilmiş örnekten 3g tartılıp, kurutulduktan sonra ekstraksiyon cihazına yerleştirilerek yağ ekstrakte edilmiştir. Ekstraksiyon sonrası sabit ağırlığa gelene kadar etüvde kurutulup ağırlık kaybından %yağ içeriği belirlenmiştir (AOAC, 1990).

3.3.4. Kül içeriği

Homojenize edilen örnekten 3g tartılarak, kül fırınında kademeli olarak yakılarak kül içeriği belirlenmiştir (AOAC, 1990).

3.3.5. 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 0.1N H₂SO₄ çözeltisi ile pembe renk giderilmiştir. Nötrlenmiş filtrat 0.1N AgNO₃ çözeltisi ile kiremit kırmızısı rengi oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Örneklerin %tuz içeriği Eşitlik 3.2.'ye göre belirlenmiştir (Gök, 2006).

$$\% \text{ Tuz} = \frac{V \times \text{mEq} \times F \times 100}{m} \dots\dots\dots \text{Eşitlik (3.2)}$$

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

3.4. pH Değeri

Marine taşlık etinde marinasyon öncesi ve marinasyon sonrası alınan 10 g örnek 100 ml saf su ile homojenize edilerek, WTW Inolab pH Level1 (Almanya) model pH-metre ile pH değerleri ölçülmüştür (Acton ve Keller, 1974).

3.5. Titrasyon Asitliği Değeri (%TA)

pH değerleri ölçülen örnekler 0.1 N NaOH ile titre edilerek laktik asit cinsinden %titrasyon asitliği değerleri Eşitlik 3.3'e göre hesaplanmıştır (Acton ve Keller, 1974).

$$\% \text{ Asitlik (g/100 ml)} = \frac{N \times V \times 0.09 \times 100}{G} \dots\dots\dots\text{Eşitlik (3.3)}$$

N: NaOH normalitesi (Genellikle 0.1 N)

V: Harcanan (0.1N) NaOH miktarı, ml

G: Alınan örnek miktarı, g

3.6. Su Aktivitesi Değeri (a_w)

Marine tavuk taşlığı örneklerinin su aktivitesi değerleri 20°C'de ayarlanmış AquaLab Model Series 3TE (ABD) su aktivitesi cihazı ile ölçülmüştür (Hughes ve ark., 2002).

3.7. Renk Değeri

Marine tavuk taşlıklarının CIE L*, a*, b* renk değerleri Minolta Chrometer (CR300) kullanılarak örnek yüzeyinde 5 farklı noktadan ölçülmüş ve örneklerin renk değerleri hesaplanmıştır (Dellaglio ve ark.,1996).

3.8. Tiyobarbütirik Asit (TBA) Değeri

10 g marine tavuk taşlığı 50 ml destile su ile homojenize edildikten sonra Kjeldahl balonuna aktarılarak, Kjeldahl balonuna 47.5 ml destile su 2.5 ml 4 N HCl, köpük önleyici parafin ve cam boncuk eklenmiştir. Kjeldahl düzeneğine yerleştirilerek erlenmayer içine 50 ml destilat toplanmış ve elde edilen destilattan 5 ml ağzı kapalı cam tüplere aktarılıp üzerine 5 ml TBA reaktifi eklendikten sonra Memmert Type WB22 model (Almanya) su banyosunda kaynar su koşullarında 35 dk süre ile tutulmuştur. Kr deneme için 5 ml distile su üzerine 5 ml TBA reaktifi eklenmiştir. Soğutulan tüm tüplerden spektrometre küvetlerine örnek alınarak PerkinElmer UV/VIS spektrometrede (ABD) 538 nm dalga boyunda okuma yapılmış ve örneklerin absorbans değerleri 7.8 faktörü ile çarpılarak örneklerin TBA değerleri hesaplanmıştır (Tarladiğis ve ark.,1960).

3.9. Pişirme Kaybı Değeri

Marinasyon işleminden sonra 10 dakika szlmeye bırakılan tavuk taşlığı örnekleri tartıldıktan sonra alüminyum folyo içerisine sarılarak 175°C’de 45 dakika süre ile etüvde pişirilmıştir. Pişirilen rnekler 15 dakika boyunca oda sıcaklığında soğumaya bırakılmış ve süre sonunda tekrar tartılmıştır. Marine tavuk taşlığlarının pişirme kaybı değerleri Eşitlik 3.4’e göre hesaplanmıştır (Young ve ark., 1999).

$$\%Pişirme\ Kaybı = \frac{(m_2 - m_3) \times 100}{m_2} \dots\dots\dots Eşitlik\ (3.4)$$

(m₂)

m₂ = marinasyon işlemi sonrası ağırlık, g

m₃ = pişirme sonrası ağırlık, g

3.10. Marinat Absorpsiyon Oranı

Marine tavuk taşığı gruplarının marinat absorpsiyon oranları Eşitlik 3.5'e göre hesaplanmıştır (Erge ve ark., 2018).

$$\text{Marinat Absorpsiyonu} = \frac{(w_{tm} - w_{ti})}{w_{ti}} \times 100 \dots\dots\dots \text{Eşitlik (3.5)}$$

w_{ti}

w_{tm} : Marinasyon sonrası örnek ağırlığı, g

w_{ti} : Marinasyon öncesi örnek ağırlığı, g

3.11. Duyusal Değerlendirme

Tavuk taşığı örnekleri, belirlenen deneyimli panelistler tarafından renk, tat, koku, sululuk, tekstür ve genel beğeni kriterlerini 9'lu hedonik skala sistemi kullanarak değerlendirmişlerdir (Naes ve ark., 1995).

3.12. İstatistiksel Analizler

Denemede soğan suyu ve paprika oleoresini ile marine edilen tavuk taşığı gruplarından elde edilen veriler varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Farklılık görülen gruplarda farklılığın hangi düzeyde olduğu Duncan testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Tavuk Taşlığının Kimyasal Bileşimi

Çizelge 3.1’de verilen marinat formülasyonları ile marine edilmiş tavuk taşlıklarının, nem, yağ, protein, kül ve tuz içerikleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Kontrol, S5, S10, P05, P1, S5P05 ve S10P1 taşlık gruplarının nem içerikleri sırasıyla %78.78, %79.82, %78.85, %80.57, %80.79, %78.89 ve %77.56 olarak belirlenmiştir. Soğan suyu kullanılarak marine edilen S5, S10, S5P05 ve S10P1 taşlık gruplarının nem içeriklerinin P05 ve P1 gruplarının nem içeriklerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Soğan suyunun asidik yapısından kaynaklı olarak soğan suyu içeren marinat karışımları kullanılarak marine edilen tavuk taşlıklarının pH değerlerinde düşüş gözlenmiştir (Çizelge 4.2.). Bu pH değerlerinin, proteinlerin su tutma kapasitesini etkilediği ve soğan suyu kullanılarak marine edilen tavuk taşlıklarının nem değerlerinin bu nedenle daha düşük olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.1. Marine tavuk taşlığı gruplarının genel bileşimi (%)*

Grup	Nem	Yağ	Protein	Kül	Tuz
Kontrol	78.78±1.10 ^{CD}	1.59±0.18 ^A	13.43±0.96 ^A	2.64±0.03 ^A	2.15±0.09 ^{AB}
S5	79.82±0.79 ^{ABC}	1.47±0.35 ^A	13.17±0.72 ^A	2.59±0.06 ^A	2.02±0.09 ^B
S10	78.85±0.44 ^{BCD}	1.28±0.19 ^A	14.25±0.71 ^A	2.62±0.04 ^A	2.09±0.05 ^B
P05	80.57±0.16 ^{AB}	1.62±0.39 ^A	13.67±0.64 ^A	2.51±0.38 ^A	2.26±0.18 ^A
P1	80.79±0.43 ^A	1.17±0.24 ^A	13.40±0.52 ^A	2.66±0.04 ^A	2.07±0.11 ^B
S5P05	78.89±0.54 ^{BCD}	1.42±0.27 ^A	14.48±2.01 ^A	2.65±0.03 ^A	2.03±0.11 ^B
S10P1	77.56±2.85 ^D	1.43±0.24 ^A	14.05±1.05 ^A	2.71±0.02 ^A	2.01±0.09 ^B

*Data= ort. ±SD

A, B, C, D Aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$)

Marinasyonun asidik pH değerleri arasında gerçekleştirilmesi, iyonik gücün artması, miyofibriler proteinler arasındaki bağın zayıflaması nedeniyle su tutma kapasitesini artırıcı yönde etki yapar (Goli ve ark., 2014). Fakat izoelektrik nokta (pH 5.2-5.4) pH değerinde proteinlerin net yükleri en düşük seviyede olduğu için lifler arasındaki boşluklarda minimum düzeydedir dolayısıyla etin su tutma kapasitesi düşer (Ergezer ve

Gökçe, 2004). İzoelektrik noktadan yukarı veya aşağı yönde uzaklaştıkça su tutma kapasitesi parabolik olarak artar (Ramirez Bernabe, 2006).

Serdaroğlu ve ark. (2007), 0.5M, 0.1M ve 0.2M sitrik asit, %50 greyfurt suyu ve %100 greyfurt suyu içeren marinatlar ile marine ettiği hindi eti gruplarının nem içeriklerini sırasıyla %76.9, %77.3, %76.9, %82.4 ve %75.3 olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar tarafından bildirilen bu değerler, çalışmamızda elde ettiğimiz marine tavuk taşlığı gruplarının nem değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Petracci ve ark. (2012), tuz, fosfat, bikarbonat ve bunların kombinasyonları ile ürettikleri marinatlarla broiler göğüs etlerini marine etmiş ve nem değerlerini sırasıyla %70.4, %69.9, %71.3, %71.3, %72.8 ve %73.1 olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen bu değerler çalışmamızda elde ettiğimiz marine tavuk taşlığı grupları nem değerleri ile kıyaslandığında, tuz+bikarbonat ve tuz+bikarbonat+fosfat marinatı ile marine edilen grupların nem içerikleri, çalışmamızda soğan suyu ve paprika oleoresinleri ile marine edilen tavuk taşlığı gruplarının nem değerlerine göre daha düşüktür. Bu farklılık üretimde kullanılan hammadde farklılığından kaynaklanabilir. Mevcut çalışmamızda kullandığımız tavuk taşlıklarının nem içeriği %81.54 olarak belirlenmiştir.

Yusop ve ark. (2010), farklı pH değerleri aralığında marinatlarla ve farklı sürelerde marine ettiği tavuk göğüs etlerinin nem değerlerinin %68.80 ile %70.39 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar üretimde kullandıkları marinatların pH değerlerinin en düşük 3.63 ve en yüksek 4.19 pH değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Soğan suyu ve paprika oleoresinleri ile marine edilerek üretilen marine tavuk taşlığı gruplarının nem içerikleri araştırmacılar tarafından bildirilen nem içerikleri değerlerine göre daha yüksektir. Bu farklılık araştırmacıların kullandıkları marinatların pH değerlerinin çok düşük olması ve proteinlerin izoelektrik noktasına yakın olması nedeniyle su tutma kapasitesinin düşmesinin bir sonucu olabilir.

Cesur (2009), tavuk göğüs etlerinin kimyasal, duyu ve tekstürel özellikleri üzerine vişne, nar, portakal, üzüm ve elma suyu gibi farklı meyve ve meyve suları ile marinyasyon işleminin etkilerini incelediği çalışmada en yüksek nem içeriğinin Kontrol grubuna (%78.36) ve en düşük nem içeriğinin ise %72.63 olarak üzüm suyu ile marine edilen gruba ait olduğunu rapor etmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen Kontrol grubu nem

içeriği mevcut çalışmamızda üretilen marine tavuk taşlığı gruplarının nem değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Bor (2011), farklı doğal antioksidan kaynaklarını kullanarak marine ettiği hindi göğüs eti gruplarından en yüksek nem içeriğinin %80.92 ile kontrol grubuna ait olduğunu karadut, nar, kırmızı üzüm ve sebze suyu (domates, biber, sarı havuç, siyah havuç, kabak, marul ve salatalık) ile marine ettiği hindi göğüs eti gruplarına ait nem değerlerinin ise %65.61 ve %69.29 aralığında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen meyve ve sebze suları ile marine edilmiş marine hindi göğüs eti gruplarına ait nem değerlerinin, çalışmamızda üretilen marine tavuk taşlığı gruplarının nem değerlerine kıyasla daha düşük olduğu görülmüştür. Bu farklılık araştırmacının kullandığı marinatların asidik pH değerine sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada üretilen Kontrol, S5, S10, P05, P1, S5P05 ve S10P1 taşlık gruplarının yağ içeriklerinin sırasıyla %1.59, %1.47, %1.28, %1.62, %1.17, %1.42 ve %1.43 olduğu belirlenmiş olup grupların yağ içerikleri arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$) (Çizelge 4.1). Üretimde kullanılan tavuk taşlığının yağ içeriği ise %0.36 olarak ölçülmüştür. Yapılan çalışmalarda tavuk taşlık yağ içeriği Seong ve ark. (2015) tarafından %0.81 olarak ve Abdullah ve Buchtova (2016) tarafından ise %0.76 olarak rapor edilmiştir. Bu çalışmada tüm grupların üretiminde aynı oranda sıvıyağ kullanılmış olup marinat bileşiminde yer alan sıvıyağ nedeniyle marine tavuk taşlığı gruplarının yağ içeriği hammaddeye kıyasla artmıştır.

Yıldırım (2020), kişniş ve sarımsak oleoresinleri kullanarak marine ettiği tavuk göğüs etlerinin üretiminde kullandığı marinat %20 sıvı yağ içermekte olup araştırmacı ürettiği marine tavuk göğüs etlerinin yağ içeriklerinin %0.90 ve %1.47 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı tarafından bildirilen sarımsak oleoresini kullanılan grupların yağ içeriği mevcut çalışmamızda üretilen grupların yağ içeriğine benzerlik göstermektedir.

Özcan (2018), ultrases ön işleme ile vakum emdirme yöntemi kullanarak marine ettiği broiler göğüs etlerinin fizikokimyasal özelliklerini incelediği çalışmasında marinat olarak kimyon, karabiber, kırmızıbiber, su, ayçiçeği yağı, sirke ve tuz karışımını kullandığını bildirmiştir. Çalışmada uygulanan marinasyon işlemi sonucunda rapor edilen deneysel

verilere göre broiler göğüs eti örneklerinin yağ içeriklerinin %0.58 ile %0.65 aralığında değiştiği rapor edilmiştir. Rapor edilen marine broiler göğüs etlerine ait nem değerleri, çalışmamızda soğan suyu ve paprika oleoresinleri ile marine edilen tavuk taşılığı gruplarının yağ içeriklerine kıyasla daha düşüktür. Bu farklılığın hammaddenin ve marinat bileşenlerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kontrol, S5, S10, P05, P1, S5P05 ve S10P1 gruplarının protein içerikleri sırasıyla %13.43, %13.17, %14.25, %13.67, %13.40, %14.48 ve %14.05 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Üretimde kullanılan tavuk taşılığının protein içeriği %15.75 olarak ölçülmüş olup marine tavuk taşılığı gruplarının protein içeriğinin hammaddeye kıyasla daha düşük olduğu gözlenmiştir. Protein içeriğindeki bu düşüş marinasyon işlemi sırasında suda çözünür proteinlerin taşılığının yapısından ayrılmasından kaynaklanabilir. Üretilen marine tavuk taşılığı gruplarının protein içeriklerinin %13.17-14.48 aralığında olduğu ve gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Güven (2020), hindi ve tavuk taşıklarını incelediği çalışmasında tavuk taşılığının protein içeriğini %16.53 olarak belirlemiştir. Kurt ve Zorba (2005) çalışmasında tavuk taşılığının protein içeriğini %16.49 olarak rapor etmiştir. Honikel ve ark. (2011), tavuk taşılığının protein içeriğini %18 olarak bildirmişlerdir. Tavukçuluk yan ürünleri üzerine yapılan bir başka çalışmada ise tavuk taşılığının protein içeriği %17.26 olarak rapor edilmiştir (Seong ve ark., 2015). Abdullah ve Buchtova (2016), organik ve geleneksel tavuklar üzerine yaptıkları bir çalışmada, organik tavuk taşılığının ve geleneksel tavuk taşılığının toplam protein içeriklerinin sırasıyla %17.33 ve %17.34 olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut çalışmamızda hammadde olarak üretimde kullanılan tavuk taşılığının protein içeriği %15.75 olup araştırmacılar tarafından rapor edilen değerlerle benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada temel marinat bileşenleri arasında yer alan soğan suyu ve paprika oleoresin kullanım oranının kül içeriği üzerine etkisinin istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Kontrol, S5, S10, P05, P1, S5P05 ve S10P1 gruplarına ait kül içerikleri sırasıyla %2.64, %2.59, %2.62, %2.51, %2.66, %2.65, %2.71 olarak tespit edilmiştir. Akyüz ve ark. (2020), farklı marinat formülasyonları ile hazırlanmış ve marine

edilmiş hindi göğüs etlerinin bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerini inceledikleri çalışmalarında, elma sirkesi, zeytinyağı, yoğurt ve çeşitli katkı maddeleri kullanarak acı ve acı olmayan olmak üzere marinat karışımları hazırlamışlardır. Araştırmacılar hem acı hem de acı olmayan marinat karışımları ile marine edilen grupların kül içeriklerinde farklı marinat uygulamasının etkisinin olmadığını ve grupların kül içeriklerinin %2.36 ile %3.10 aralığında değiştini bildirmişlerdir. Araştırmacıların rapor ettiği kül içerikleri mevcut çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.

Demirok ve Kolsarıcı (2014), marinat karışımında yeşil çay ekstraktı kullanarak marine ettiği tavuk ızgara ve kanat eti gruplarının kül içeriklerinin %2.29 ile %2.48 arasında değiştini bildirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen kül içerikleri çalışmamızda elde edilen marine tavuk taşlığı gruplarının kül içeriklerine benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada üretilen Kontrol, S5, S10, P05, P1, S5P05 ve S10P1 gruplarının tuz içerikleri sırasıyla %2.15, %2.02, %2.09, %2.26, %2.07, %2.03, %2,01 olarak ölçülmüştür. Tüm grupların tuz içeriğinin %2 civarında olmasına karşın gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). En düşük tuz içeriğinin S10P1 (%2.01) ve en yüksek tuz içeriğinin ise P05 (%2.66) grubuna ait olduğu tespit edilmiştir.

Ergezer (2005) değişik yöntemlerle marine edilmiş kanatlı etlerinin kimyasal, mikrobiyolojik, tekstürel ve duyuşal özellikleri üzerine etkilerini incelediği çalışmasında bazik ve asidik marinatlar kullanılarak tamburlama yöntemiyle marine ettiği kanatlı etlerine ait en ideal marinat bileşiminin %2 tuz içeriğine sahip marinasyon bileşimine ait olduğunu bildirmiştir. Bildirilen bu tuz konsantrasyonu değeri çalışmamızda üretimde kullandığımız tuz konsantrasyonu değerleri ile benzerlik göstermektedir.

4.2. pH Değeri

Marine tavuk taşlığı gruplarının pH değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Bu çalışma kapsamında üretilen grupların pH değerlerinin 6.78-6.93 aralığında değiştini gözlenmiştir. En yüksek pH değerine sahip olan grubun Kontrol grubu olduğu ve en düşük pH değerine sahip olan grubun ise S10P1 grubu olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Kontrol grubu pH değerine kıyasla marinat bileşiminde %0.5 (P05) ve %1 (P1) oranında

paprika oleoresini kullanımının pH değeri üzerine istatistiki açıdan önemli bir etkisi olmamıştır ($p>0.05$). Ayrıca, marinat bileşiminde %5 oranında soğan suyu içeren S5 grubunun pH değeri ile %10 oranında soğan suyu içeren S10 grubunun pH değeri arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı buna karşın marinat bileşiminde soğan suyu kullanımının Kontrol grubuna kıyasla pH değerinde istatistiki açıdan önemli düşüşe neden olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Benzer şekilde paprika oleoresini ve soğan suyunun birlikte kullanıldığı S5P05 ve S10P1 gruplarının pH değerlerinde de soğan suyu kullanımına bağlı olarak düşüş gözlenmiştir ($p<0.05$).

Çizelge 4.2. Marine tavuk taşıyıcı gruplarının pH değerleri*

GRUPLAR	pH
Kontrol	6.93±0.02 ^A
S5	6.84±0.03 ^B
S10	6.82±0.02 ^B
P05	6.92±0.04 ^A
P1	6.90±0.03 ^A
S5P05	6.82±0.02 ^B
S10P1	6.78±0.01 ^C

*Data ort. ±SD

^{A, B, C} Aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$)

Çelik (2019), soğan suyunun et marinasyonunda kullanılabilirliğini incelediği çalışmada 24, 36 ve 72 saat süreyle soğan suyu ile marine edilen grupların pH değerlerinin sırasıyla 5.43, 4.93 ve 4.90 olduğunu bildirmiştir. Ayrıca marinasyonda kullanılan soğan suyunun (pH: 5.7) düşen marinat pH değeri ile birlikte marinat alımının önemli düzeyde artış gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacı marinasyonun en önemli amaçları arasında yer alan etin yumuşaması veya etin sertliğinin azalması konusunda etkili olan marinat grubunun başlangıç pH değeri 5,7 olan ve sitrik asit ilavesi yapılmamış olan soğan suyu ile hazırlanan marinat grubu olduğunu ve aynı zamanda pH değeri düştükçe, sertlik derecesi değerlerinde de hafif bir yükselme olduğunu vurgulamıştır. pH değerinin su tutma kapasitesine etkisi bakımından pH değerinin izoelektrik noktanın (kırmızı etlerde yaklaşık 5,2 – 5,3) altına düşürülmesi veya üstüne çıkarılması ile birlikte

değişen iyon yükleri ile doğru orantılı olarak artan su tutma kapasitesi değeri birçok araştırmacı tarafından da rapor edilmiştir (Önenç ve ark., 2004; Ke ve ark., 2009). Diğer taraftan, Çelik (2019) tarafından rapor edilen 24 saat süreli marinasyon işlemi sonunda ölçülen pH değeri mevcut çalışmamıza kıyasla oldukça düşük olup bu farklılık kullanılan hammaddede pH değeri farklılığından kaynaklanabilir. Çalışmamıza ait marine tavuk taşılığı üretiminde kullanılan taşılıkların pH ortalama değeri 7.10 olarak ölçülmüştür.

Güven (2020), tavuk ve hindi taşılıklarını kullandığı çalışmasında tavuk taşılığı pH değerini 6.47 olarak bildirmiştir. Araştırmacı tarafından bildirilen pH değeri mevcut çalışmamızda kullanılan tavuk taşılığı pH değerine kıyasla düşük olup bu hammadde kaynaklı olabilir.

Ergezer (2005), belirli oranlarda laktik asit ve NaCl karışımları ile elde ettiği marinatlarla, yaptığı marinasyon işlemi sonucunda marine örnek gruplarına ait pH değerlerinin 4.49 ve 6.70 aralığında olduğunu rapor etmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen bu pH değerleri mevcut çalışmamızda ölçülen marine tavuk taşılığı gruplarının pH değerlerine kıyasla düşüktür. Bu farklılığın marinat bileşiminde laktik asit kullanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bitkisel ekstraktların etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada Can ve ark. (2016), biberiye ekstraktı kullanımının marine gruplara ait pH değeri üzerine etkisinin istatistiki açıdan önemli olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen pH değerleri 6.5 ve 6.8 aralığında olup mevcut çalışmamızda ölçülen pH değerlerine benzerlik göstermektedir.

4.3. Titrasyon Asitliği (%TA) Değeri

Marine tavuk taşılığı gruplarının titrasyon asitliği (TA) değerleri Çizelge 4.3'te verilmiş olup grupların TA değerleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$). Soğan suyu ve paprika oleoresini kullanılmadan üretilen Kontrol grubunun TA değerinin %0.19 laktik asit olduğu ve soğan suyu içeren marinatlar kullanılarak üretilen S5, S10, S5P05 ve S10P1 gruplarının TA değerlerinin ise sırasıyla %0.21, %0.25, %0.21 ve %0.23 laktik asit olduğu tespit edilmiştir. Soğan suyu kullanımının TA değerini artırıcı etkisi gözlenmiş olup en yüksek TA değerinin S10 grubuna ait olduğu belirlenmiştir. Paprika oleoresin kullanımının TA değeri üzerine etkisi incelendiğinde

%0.5 düzeyinde paprika oleoresini kullanılan grup (%0.19 laktik asit) ile Kontrol grubunun (%0.19 laktik asit) TA değerlerinin eşit olduğu, ayrıca, %1 oranında paprika oleoresini kullanılan grubun TA değerinin Kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olmasına karşın bu farklılığın da istatistiki açıdan önemli olmadığı gözlenmiştir ($p>0.05$).

Çizelge 4.3. Marine tavuk taşıdığı gruplarının titrasyon asitliği değerleri (%laktik asit)*

GRUPLAR	TA
Kontrol	0.19±0.01 ^B
S5	0.21±0.01 ^{AB}
S10	0.25±0.08 ^A
P05	0.19±0.01 ^B
P1	0.21±0.01 ^B
S5P05	0.21±0.01 ^B
S10P1	0.23±0.01 ^{AB}

*Data ort. ±SD

^{A, B} Aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$)

Öztürk ve Şengün (2019), koruk suyu ve kuru koruk püresi ile hazırladıkları marinatlarla marine ettiği et gruplarının titrasyon asitliği değerlerinin 0.09 ile 0.29 g laktik asit/100 ml aralığında değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar tarafından bildirilen farklı oranlarda koruk suyu, kurutulmuş koruk posası, su, kekik ve tuz bileşenleri ile daldırma yöntemi kullanılarak marine edilen grupların titrasyon asitliği değerleri mevcut çalışmamızda üretilen marine tavuk taşıdığı gruplarının titrasyon asitliği değerleri ile benzerlik göstermektedir.

4.4. Su Aktivitesi (a_w) Değeri

Bu çalışmada üretilen marine tavuk taşıdığı gruplarının su aktivitesi (a_w) değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir. Marine tavuk taşıdığı gruplarının a_w değerlerinin 0.971-0.975 aralığında olduğu belirlenmiştir. En yüksek a_w değerinin Kontrol grubuna ait olduğu ve en düşük a_w değerinin ise P1 grubuna ait olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Soğan suyu ve paprika oleoresini kullanımının a_w değeri üzerine düşürücü etki göstermesine karşın Kontrol grubu a_w değeri ile S5, S10, P05, S5P05 ve S10P1 gruplarının a_w değerleri arasındaki fark istatistiki açıdan önemli düzeyde değildir ($p>0.05$).

Çizelge 4.4. Marine tavuk taşıyıcı gruplarının su aktivitesi değerleri (a_w)*

GRUPLAR	SU AKTİVİTESİ ORANI
Kontrol	0.975±0.005 ^A
S5	0.971±0.003 ^{AB}
S10	0.971±0.003 ^{AB}
P05	0.971±0.002 ^{AB}
P1	0.970±0.003 ^B
S5P05	0.974±0.003 ^{AB}
S10P1	0.973±0.003 ^{AB}

*Data ort. ±SD

^{A, B} Aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$)

Yıldırım (2020), yapmış olduğu çalışmada kişniş ve sarımsak oleoresinleri kullanarak marine ettiği tavuk göğüs etlerinin a_w değerlerini incelemiş ve marinat bileşiminde kişniş ve sarımsak oleoresinini kullanımının marine tavuk etleri gruplarının a_w değerleri üzerine etkisinin istatistiki açıdan önemli düzeyde olmadığını bildirmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen a_w değerleri mevcut çalışmamızda soğan suyu ve paprika oleoresinini kullanılarak marine edilen tavuk taşıyıcı gruplarının a_w değerlerine benzerlik göstermektedir.

4.5. Renk Değeri

Bu çalışmada üretilen marine tavuk taşıyıcı örneklerinin CIE $L^*a^*b^*$ renk ve ΔE değerleri Çizelge 4.5'te verilmiştir. Marine tavuk taşıyıcı gruplarının L^* değerlerinin 37.61-41.44 aralığında değiştiği ve gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0.05$) (Çizelge 4.5.). Kontrol grubunun L^* değeri 40.50 olup %5 ve %10 oranında soğan suyu kullanılan grupların L^* değerlerinin Kontrol grubunun L^* değerine kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$). Ayrıca, soğan suyunun artan oranda kullanımının L^* değeri üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Marinasyonda %0.5 ve %1 oranlarında paprika oleoresinini kullanımı ise Kontrol grubuna kıyasla L^* değerinde düşüşe neden olmuştur ($p>0.05$). Marinat bileşiminde soğan suyu ve paprika oleoresinini kullanımının L^* değeri üzerine etkileri bakımından değerlendirildiğinde en yüksek L^* değerinin sadece soğan suyu ile marine edilen S5 ve

S10 gruplarına ve en düşük L* değerlerinin ise %1 oranında paprika oleoresini kullanılan P1 ve S10P1 gruplarına ait olduğu tespit edilmiştir (p<0.05).

Çizelge 4.5. Marine tavuk taşıdığı gruplarının CIE L*a*b* renk değerleri*

GRUPLAR	L	a*	b*	ΔE
Kontrol	40.50±5.73 ^{AB}	15.02±2.14 ^D	9.95±1.54 ^C	
S5	41.43±3.01 ^A	15.03±2.69 ^D	9.11±2.55 ^C	6.94±2.30 ^D
S10	41.44±5.00 ^A	12.49±2.40 ^E	8.42±2.42 ^C	7.60±2.95 ^D
P05	39.67±3.54 ^{AB}	19.82±2.70 ^{BC}	28.02±3.18 ^B	20.11±3.86 ^{BC}
P1	37.61±3.24 ^B	21.90±2.42 ^{AB}	34.64±7.58 ^A	22.93±4.17 ^{AB}
S5P05	38.44±3.14 ^{AB}	17.97±2.19 ^C	25.50±4.30 ^B	17.15±5.12 ^C
S10P1	37.89±1.74 ^B	23.19±3.52 ^A	36.03±7.35 ^A	26.62±7.05 ^A

*Data ort. ±SD

A, B, C,D,E Aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p>0.05)

Cesur (2009) farklı meyve suları ile marine ettiği tavuk göğüs eti gruplarının L* değerlerinin 31.93-68.41 aralığında değiştiğini en düşük L* değerinin vişne suyu ile marine edilen tavuk göğüs eti grubuna ve en yüksek L* değerinin ise elma suyu ile marine edilen tavuk göğüs eti grubuna ait olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen üzüm, elma, portakal, nar suyu kullanılarak marine edilen tavuk göğüs etlerinin L* değerleri mevcut çalışmamızda ölçülen L* değerlerine kıyasla oldukça yüksek olup bu farklılık hammadde farklılığından kaynaklanabilir. Diğer taraftan araştırmacı marinat bileşiminde vişne suyu gibi koyu kırmızı renkli meyve suyu kullandığı grubun L* değerinin diğer gruplara kıyasla daha düşük olduğunu bildirmiş olup benzer sonuçlar mevcut çalışmamızda paprika oleoresini kullanılan gruplarda gözlenmiştir.

Serdaroğlu ve ark. (2007) çalışmalarında farklı oranlarda sitrik asit ve yine farklı oranlarda greyfurt suyu ile hazırladıkları marinat karışımları ile marine ettikleri hindi göğüs eti gruplarının L* değerleri arasındaki farkın önemli düzeyde olduğunu ve grupların L* değerlerinin 55.4 ve 63.1 aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen L* değerleri mevcut çalışmamıza kıyasla oldukça yüksek olup bu farklılık öncelikli olarak hammadde farklılığından kaynaklanmaktadır. Marine tavuk taşıdığı üretiminde kullanılan taşıdığı L* değeri 36.30 olup marinasyon işlemi sonrasında

tüm gruplarda yükselme eğilimi gözlenmiştir. Diğer taraftan mevcut çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde Serdaroğlu ve ark. (2007)'da marinasyon işleminin ve marinasyonda asidik marinat kullanımının L* değerini yükselttiğini bildirmiştir.

Bor (2011), çeşitli meyve ve sebze suları ile marine ettiği hindi etlerinin 24 saat marinasyon işlemi sonunda araştırmacının yaptığı renk analizleri sonucunda marine gruplara ait L* değerlerinin 20.36 ve 59.85 değerleri arasında olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı en düşük L* değerine sahip olan grubun sebze suyu ile marine edilen gruba ait olduğunu ve en yüksek L* değerine sahip olan grubun ise kontrol grubu olduğunu bildirmiştir. Araştırmacının marinasyonda kullandığı koyu renkli meyveler olan karadut, kırmızı üzüm ve nar suları ile marine ettiği grupların L* değerleri sırası ile 59.85, 56.95, 52.39 olup mevcut çalışmamızda paprika oleoresini kullanılan grupların L* değerlerine göre daha yüksektir.

Marine tavuk taşlıklarının a* değerlerinin 12.49-23.19 aralığında değiştiği ve gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$) (Çizelge 4.5.). Üretimde kullanılan tavuk taşığının a* değeri 17.10 olarak ölçülmüştür. Kontrol grubunun a* değeri 15.02 olup, Kontrol grubu a* değeri ile S5 grubu a* değeri arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Buna karşın soğan suyu kullanım oranının artışına paralel olarak a* değerinin düştüğü ve S10 grubunun en düşük a* değerine sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Diğer taraftan marinat bileşiminde paprika oleoresini kullanımının ise a* değerini yükseltici yönde etkisi olduğu belirlenmiştir. P1 grubunun a* değerinin P05 grubuna kıyasla daha yüksek olmasına karşın gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Buna karşın soğan suyu ve paprika oleoresinin birlikte kullandığı gruplarda artan paprika oleoresini oranına paralel olarak a* değerinin yükseldiği ve S5P05 grubu a* değeri ile S10P1 grubu a* değeri arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli düzeyde olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$).

Cesur (2009), çeşitli meyve ve meyve suları ile marine ettiği tavuk göğüs etlerinin a* değerlerinin 4.70-17.44 aralığında olduğunu bildirmiştir. Ayrıca elma ve portakal suları karışımı ile marine edilen tavuk etinin a* değerinin 4.70 ve 4.77 olduğunu ve diğer meyve sularıyla marine edilen grupların a* değerlerine kıyasla daha düşük olduğunu rapor etmiştir. Araştırmacı koyu renkli vişne, nar ve üzüm suları ile marine edilen grupların a*

değerinin sırasıyla 17.44, 12.91, 13.01 olduğunu ve çalışmasında kullandığı bu meyve sularının a* değerini yükselttiğini bildirmiştir. Benzer şekilde koyu kırmızı renkli paprika oleoresini kullanımı ve kullanım oranındaki artışa paralel olarak a* değerinde yükselme eğilimi mevcut çalışmamızda da gözlenmiştir.

Serdaroğlu ve ark. (2007), farklı oranlarda sitrik asit ve greyfurt suyu karışımları ile hazırladığı marinatlar ile marine ettiği hindi etlerinin a* değerlerinin 1.2 ile 2.3 değerleri aralığında değiştiğini ve gruplar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından rapor edilen a* değerleri mevcut çalışmamızda ölçülen a* değerlerine kıyasla oldukça düşük olup bu farklılık hammadde renk farklılığından ve bazı gruplarda paprika oleoresini kullanmamızdan kaynaklanmaktadır. Diğer taraftan Serdaroğlu ve ark. (2007) çalışmalarında asidik pH'ya sahip marinat karışımı kullanmanın a* değerini düşürücü etkisi olduğunu da bildirmişlerdir.

Bor (2011), karadut, kırmızı üzüm, siyah havuç gibi meyve ve sebze suları ile marine ettiği hindi etlerinin en düşük a* değerinin 6.77 ile kırmızı üzümle marine edilen gruplara ait olduğunu ve en yüksek değer a* değerinin ise 22.73 ile siyah havuçla marine edilen gruplara ait olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı aynı zamanda sebze suyu ile marine edilen gruplara ait a* değerinin 13.99 olduğunu da bildirmiştir. Rapor edilen bu veriler ile çalışmamızda elde ettiğimiz paprika oleoresin ile marine edilen gruplara ait a* değerleri (P1 a* 21.90), benzerlik göstermektedir. Aynı zamanda araştırmacının rapor ettiği sebze suyu ile marine edilen gruplara ait a* değerleri ile çalışmamızda elde ettiğimiz soğan suyu ile marine edilen gruplara ait a* değerleri (S10 a* 12.49) benzerlik göstermektedir.

Ergezer (2005), belirli oranlarda sitrik asit, tuz ve fosfat karışımları ile marinasyon işlemi uyguladığı broiler göğüs etlerinin a* değerlerinin 2.16 ile 2.23 aralığında olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı tarafından rapor edilen a* değerleri çalışmamızda üretilen marine tavuk taşıdığı gruplarının a* değerlerine kıyasla oldukça düşük olup bu farklılık hammadde farklılığından kaynaklanmaktadır.

Marine tavuk taşıdığı üretiminde kullanılan tavuk taşığının b* değeri 8.44 olarak ölçülmüş olup marinasyon işlemi sonucunda tüm gruplarda b* değerinin yükseldiği gözlenmiştir. Kontrol grubunun b* değeri 9.95 olarak ölçülmüş olup %5 ve %10 oranında soğan suyu içeren marinatlarla marine edilen S5 ve S10 gruplarının b* değerlerinde soğan suyu

kullanım oranının artışına paralel olarak düşme eğilimi gözlenmiştir (Çizelge 4.5). Buna karşın S5 ve S10 gruplarının b* değerleri ile Kontrol grubunun b* değeri arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Marinat bileşiminde paprika oleoresini kullanılan grupların b* değerleri ise yükselme eğilimi göstermiştir. En yüksek b* değeri 36.03 olarak S10P1 grubunda ölçülmüştür ($p<0.05$). Ayrıca paprika oleoresinin kullanım oranının artışına paralel olarak b* değerinde gözlenen artışın istatistiki açıdan önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Cesur (2009) portakal, vişne, elma, nar ve üzüm suyu marinatlarını kullanarak marine ettiği tavuk göğüs etlerinin b* değerlerinin sırasıyla 15.68, 3.24, 17.86, 14.59 ve 9.57 olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı ayrıca vişne ve üzüm suları ile marine ettiği tavuk eti gruplarına ait b* değerlerinin diğer marine grupların b* değerlerine göre daha düşük olduğunu gözlemlemiştir. Buna karşın mevcut çalışmamızda koyu kırmızı renge sahip paprika oleoresini kullanılan grupların b* değerlerinde yükselme gözlenmiştir.

Başka bir çalışmada ise Serdaroğlu ve ark. (2007), belirli oranlarda sitrik asit ve greyfurt suyu ile marine ettikleri hindi göğüs eti gruplarına ait b* değerlerinin 6.0 ile 9.2 aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Ergezer (2005), farklı oranlarda tuz ve organik asitlerle marine ettiği broiler göğüs eti gruplarına ait b* değerlerinin 11.72 ile 13.99 aralığında olduğunu bildirmişlerdir.

Bor (2011), kırmızı üzüm, siyah havuç gibi meyve ve sebze suları ile marine ettiği hindi etleri örnek gruplarına ait b* değerlerinin -1.05 ile 23.83 aralığında değiştiğini rapor etmiştir. Araştırmacı kırmızı üzüm ve karadut gibi koyu renkli meyve sularının kullanıldığı grupların b* değerlerinin yükselme eğilimi gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacının elde ettiği bu verilere benzer şekilde çalışmamızda paprika oleoresini ile marine edilen gruplara ait b* değerlerinde yükselme eğilimi gözlenmiştir.

Marine tavuk taşlığı üretiminde kullanılan gruplara ait ΔE (renk farkı) değerlerinin hesaplanmasında Kontrol grubu ile diğer gruplar arasındaki fark dikkate alınarak hesaplama yapılmış olup ΔE değerlerinin 6.94 ve 26.62 aralığında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Marine tavuk taşlığı gruplarına ait ΔE değerleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$). En düşük ΔE değerine sahip olan grubun %5 soğan suyu ile marine edilen S5 grubuna ait olduğu ve S10 grubuna ait ΔE değeri ile

kıyaslandığında soğan suyu kullanım oranı artışının ΔE değeri üzere etkisinin istatistiki açıdan önemli düzeyde olmadığı gözlenmiştir ($p>0.05$). Paprika oleoresin kullanılarak marine edilen gruplara ait ΔE değerlerinde oleoresin kullanım oranının artışına paralel olarak ΔE değerinin yükseldiği gözlenmiştir. Paprika oleoresinin kullanım oranının etkisi bakımından değerlendirildiğinde; P05 grubu ΔE değeri ile P1 grubu ΔE değeri arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli bulunmamasına ($p>0.05$) karşın S5P05 grubu ΔE değeri ile S10P1 grubu ΔE değeri arasındaki farklılık istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ($p<0.05$).

4.6. Tiyobarbitürik Asit (TBA) Değeri

Pişmiş ve çiğ marine tavuk taşılığı gruplarının TBA değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Marine tavuk taşılığı üretiminde kullanılan tavuk taşılıklarının TBA değeri 0.89 mg MA/kg örnek olarak ölçülmüştür. Çiğ örneklerin TBA değerleri 2.23-3.47 mg MA/kg örnek aralığında değişmekte olup en yüksek TBA değerinin Kontrol grubuna ait olduğu ve diğer grupların TBA değerleri ile arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Marinat bileşiminde soğan suyu kullanımının TBA değeri üzerine etkisi açısından değerlendirildiğinde soğan suyu oranının artışına bağlı olarak TBA değerinde düşme eğilimi gözlenmiştir ($p>0.05$). Benzer şekilde paprika oleoresini kullanılan marine tavuk taşılığı gruplarında artan paprika oranına bağlı olarak TBA değerinin düştüğü belirlenmiştir ($p>0.05$).

Pişmiş marine tavuk taşılığı gruplarının TBA değerlerinin 6.34-7.93 mg MA/kg örnek aralığında olduğu ve çiğ örneklerle kıyasla pişmiş örnek gruplarının TBA değerlerinin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Gray ve ark. (1996) yaptıkları bir çalışmalarında işlem görmemiş etin, pişirilerek depolandığında etin ısıtma sonrası tadında bozulma hızının daha yüksek olduğunu, buna sebep olarak pişmiş etin buzdolabında 48 saat gibi bir süre içerisinde oksidasyonun gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Oluşan bu oksidatif reaksiyonlar sonucunda, pişmiş ette istenmeyen tat ve koku oluşumunun olduğunu ve yapılan birçok çalışmada da pişmiş et ürünlerinde meydana gelen tat ve koku değişimlerine lipid oksidasyonunun neden olduğunu rapor etmişlerdir (Gray ve ark., 1996). Mevcut çalışmamızda pişmiş gruplar arasında da çiğ örneklerde olduğu gibi en yüksek TBA değerinin Kontrol grubuna ait olduğu gözlenmiştir ($p<0.05$). Soğan suyu

kullanım oranına bağılı olarak grupların (S5-S10, S5P05-S10P1) TBA değerlerinin düşme eğilimi göstermesine karşın %1 oranında paprika oleoresini içeren marinat ile hazırlanan P1 grubunun TBA değerinin P05 grubuna kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Çiğ ve pişmiş tavuk taşığı gruplarının TBA değerleri göz önünde bulundurulduğunda marinat bileşiminde hem soğan suyu hem de paprika oleoresininin ayrı ayrı veya birlikte kullanımının antioksidan etkilerinden dolayı lipid oksidasyonunu limitlediği görülmüştür.

Çizelge 4.6. Marine tavuk taşığı gruplarının TBA değerleri (mg MA/kg örnek)*

GRUPLAR	ÇİĞ ÖRNEK	PİŞMİŞ ÖRNEK
Kontrol	3,47±1,03 ^A	7.93±0.61 ^A
S5	2,66±0,92 ^B	6.62±0.62 ^C
S10	2,38±0,43 ^B	6.34±0.68 ^C
P05	2,49±0,64 ^B	6.41±0.23 ^C
P1	2,23±0,30 ^B	7.46±0.47 ^B
S5P05	2,46±0,87 ^B	6.52±1.43 ^C
S10P1	2,24±0,53 ^B	6.47±0.80 ^C

*Data ort. ±SD

^{A, B, C} Aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p>0.05)

Tiyobarbütirik asit (TBA) değeri, içeriğinde hayvansal yağ bulunan gıdaların lipid oksidasyon düzeyinin belirlenmesinde kullanılan bir ölçüttür (Klebanov ve ark., 1998). Kesime getirilen hayvanların kesim öncesi ve kesimi sırasında strese girmesi, kesim sonrasındaki vücut sıcaklığı, rigor mortis aşamalarını takiben pH değişimi ve fiziksel etkenler oksidasyon düzeyini etkilemektedir (Gray ve ark., 1996). Etin parçalanması, pişirilmesi, kıyma haline getirilmesi gibi ete uygulanan işlemler oksidatif reaksiyonu etkileyen parametreler arasında yer almaktadır (Köseoğlu, 2014). Karotenoidler, fenoller, glutasyonin, vitamin, endojen metabolitler, karotenoidler ve flavonoidler doğal, antioksidan etkiye sahip önemli bileşiklerdendir. Et ve ürünlerinin kalite kriterleri açısından büyük bir etkiye sahip olan doğal antioksidanlar biberiye, sarımsak, kişniş, adaçayı, kekik, nane ve zencefil gibi baharatlar, brokoli, ısırgan otu ve patates gibi sebzeler ile nar, vişne, hurma ve üzüm gibi meyvelerden ekstrakt olarak da elde edilmektedir. Yapılan çalışmalar ve gözlemler sonucunda biberiye, adaçayı, karanfil ve

kekik gibi birtakım bitki ve baharatların et ve ürünlerinin lezzet ve kalite özelliklerini artıran önemli ekstraktlar olduğu bilinmektedir (Falowo ve ark., 2014).

Jurdi-Haldeman ve ark. (1987), soğan suyu ve sarımsak suyu ile marine ettikleri kuzu etlerini kıyma haline getirerek pişirme işlemi sonrası depolamışlar ve marine örnek gruplarının lipid oksidasyonu değişimlerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, soğan suyu ile marine edilen kuzu etlerindeki acılaştırmanın sarımsak suyu ile marine edilen kuzu etlerindeki acılaştırma oranına göre daha düşük olduğunu ve soğan suyunda marine edilen grupların TBA değerlerinin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Tang ark. (2001), çiğ ve kıyma haline getirilmiş kırmızı et (sığır eti ve domuz eti), kümes hayvanı eti (tavuk, ördek ve devekuşu) ve balıklarda (mezgit ve uskumru) çay kateşinlerinin ve α -tokoferolün kullanımının lipid oksidasyonuna etkisini inceledikleri çalışmalarında örnekleri 4°C'de 12 gün süre ile depolamışlardır. Depolama sonunda çay kateşinini eklenmiş tüm grupların TBA değerlerinin kontrol grubuna kıyasla daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir.

Sağdıç ark. (2008) yaptıkları çalışmalarında belirli oranlarda kekik ekstraktı ekleyerek hazırladığı köftelerde, ekstrakt ilavesinin lipid oksidasyonunu engellediğini bildirmişlerdir. Yapılan benzer bir çalışmada ise sucuklara değişik konsantrasyonlarda kızılılık ekstraktı ilave edilmiş ve kızılılık ekstraktının lipid oksidasyonunu engellediği rapor edilmiştir (Ergezer ve ark., 2018). Başka bir çalışmada ise yeşil çay özü ve thymbra spicata yağı eklenerek üretilen sucuklarda TBA değerlerinin fermantasyon süresince azaldığını bildirilmiştir (Bozkurt, 2006).

4.7. Pişirme Kaybı Değeri

Marine tavuk taşılığı gruplarının pişirme kaybı değerlerinin %18.98-%23.58 aralığında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Marine tavuk taşılığı üretiminde kullanılan tavuk taşılığının pişirme kaybı değeri %26.45 olarak ölçülmüş olup üretilen tüm marine tavuk taşılığı gruplarının pişirme kaybı değerinin hammaddeye kıyasla daha düşük olduğu görülmüştür.

Çalışmada belirlenen pişirme kaybı değerlerinin istatistiki analizi sonucunda grup ortalamaları arasındaki farklılığın önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$). En

yüksek grup ortalamasının Kontrol (%23.58) grubuna ait olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubuna kıyasla daha düşük pişirme kaybı değerine sahip olan marinat bileşiminde soğan suyu kullanılan gruplar ve P1 grubunun pişirme kaybı değerleri arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). En düşük pişirme kaybı değerine sahip olan grubun P05 (%18.98) olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Çizelge 4.7. Marine tavuk taşıdığı gruplarının pişirme kaybı değerleri (%)*

GRUPLAR	PIŞİRME KAYBI DEĞERİ
Kontrol	23.58±4.27 ^A
S5	21.90±2.51 ^{AB}
S10	20.70±2.77 ^{AB}
P05	18.98±0.92 ^B
P1	23.14±2.38 ^A
S5P05	21.84±2.59 ^{AB}
S10P1	20.95±2.85 ^{AB}

*Data ort. ±SD

^{A, B} Aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir ($p>0.05$)

Maki ve Froning (1987), yaptıkları çalışmalarında farklı oranlarda tuz ve fosfat kullanarak hazırladıkları marinatlar ve tuz ve fosfat içermeyen marinatlarla marine edilen hindi göğüs etlerinin pişirme kaybı değerlerinin %18.21 ve %26.38 değerleri arasında olduğunu bildirmişlerdir. Rapor edilen marine hindi göğüs etleri gruplarına ait pişirme kaybı değerleri çalışmamızda üretilen soğan suyu ve paprika oleoresin ile marine edilmiş tavuk taşıdığı gruplarının pişirme kaybı değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Çiçek ve ark. (2014), tavuk, kuzu ve dana etlerini vakum ambalajlı olarak soğuk muhafaza uyguladıkları çalışmalarında gruplara ait pişirme kaybı değerlerinin tavuk etlerinde %14.26 ile %14.81 aralığında; kuzu etlerinin pişirme kaybı değerlerinin %14.57 ile %20.66 aralığında ve dana etlerinin pişirme kaybı değerlerinin de %21.32 ile %27.44 aralığında olduğunu bildirmişlerdir.

Aktaş ve ark. (2003), belirli oranlarda sitrik asit ve laktik asit kullanarak marine ettiği sığır eti gruplarının pişirme kaybı değerlerinin %18.06 ve %28.14 aralığında olduğunu

rapor etmişlerdir. Araştırmacı tarafından rapor edilen pişirme kaybı değerleri çalışmamızda üretilen marine tavuk taşığı gruplarının pişirme kaybı değerleri ile benzerlik göstermektedir.

4.8. Marinat Absorbsiyonu

Marine tavuk taşığı gruplarının marinat absorpsiyon oranları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Marine tavuk taşığı gruplarının marinat absorpsiyon oranları (%)*

GRUPLAR	MARİNAT ABSORBSİYONU ORANI
Kontrol	7.25±0.95 ^A
S5	5.93±0.30 ^{AB}
S10	4.17±0.33 ^C
P05	6.60±0.00 ^A
P1	6.84±0.96 ^A
S5P05	5.92±0.31 ^{AB}
S10P1	4.62±0.31 ^{BC}

*Data= ort.±SD

A, B, C Aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p>0.05)

Kontrol grubunun marinat absorpsiyon oranı %7.25 olup P05 (%6.60) ve P1 (%6.84) gruplarının marinat absorpsiyon oranları arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli düzeyde değildir (p>0.05). Kontrol grubuna kıyasla %5 oranında soğan suyu içeren marinatlarla hazırlanan S5 ve S5P05 gruplarının marinat absorpsiyon oranlarının Kontrol grubuna kıyasla daha düşük olmasına karşın bu farklılık istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Diğer taraftan %10 oranında soğan suyu içeren marinatlarla hazırlanan S10 ve S10P1 gruplarının marinat absorpsiyon oranlarının %5 oranında soğan suyu içeren marinatlarla hazırlanan gruplara kıyasla daha düşük marinat absorpsiyon oranlarına sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubu ile S10 ve S10P1 gruplarının marinat absorpsiyon oranları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). Farklı oranda soğan suyu kullanılarak hazırlanan marinat karışımları ile marine edilen tavuk taşıklarının, pH değerlerindeki düşüş (Çizelge 4.2), nem değerlerini etkilediği gibi tavuk taşığı proteinlerinin su tutma kapasitesini azalttığı da

düşünülmektedir. Bu nedenden dolayı marinat absorpsiyon değerlerinde de soğan suyu kullanılarak marine edilen tavuk taşlığı gruplarında daha düşük değerler gözlenmiştir.

Li ve ark. (2022), ultrasound destekli soslamanın tavuk taşlıklarının kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında tavuk taşlıklarını ultasound ön işleme tabi tutulan ve ultrasound ön işleme uygulanmamış olmak üzere 2 gruba ayırarak belirli oranda tuz ve sodyum nitrit ile taşlıkları muamele ettikten sonra tuzlu su, soya sosu, beyaz şarap, tuz, monosodyum glutamat, zencefil, şeker, baharat karışımı ile karıştırarak hazırladıkları marinat kombinasyonlarını, tavuk taşlıklarına 20, 30, 40 ve 50 dakika süre ile uygulamışlardır. Araştırmacılar soslama süresinin uzamasıyla birlikte tüm örneklerde verimin azalma eğilimi gösterdiğini gözlemlemişlerdir. Verimdeki azalmanın protein denatürasyonundan kaynaklanabileceğini, buna bağlı olarak kas liflerinin ve bağ dokunun büzülebileceğini, lif boşluklarındaki azalma ile su tutma kapasitesinde azalmaya yol açarak su kaybına neden olacağını bildirmişlerdir.

Jokanovic ve ark. (2011), yaptıkları bir çalışmada öğütülmüş paprika ve paprika oleoresini kullanarak marine ettikleri tavuk göğüs etlerinin marinat absorpsiyon değerlerinin marinasyon süresinden önemli ölçüde etkilenmediğini, ancak marinat pH'ından etkilendiğini ve paprika oleoresini ile marine edilen filatoların marinat absorpsiyonunun daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Akyüz ve ark. (2020), çalışmalarında, elma sirkesi, zeytinyağı, yoğurt ve çeşitli katkı maddeleri ile hazırlanmış acı ve acı olmayan marinat formülasyonları ile marine ettikleri hindi göğüs eti gruplarının marinat absorpsiyon değerlerinin %13.12 ile %21.36 aralığında olduğunu, özellikle acı marinat bileşimine yoğurt eklenerek marine edilen gruba ait marinasyon absorpsiyon değerinin diğer marinat karışımları ile marine edilen gruplara kıyasla daha yüksek olduğunu ve bunu acı olmayan yoğurt marinat ve acı-sirke marinat karışımının uygulandığı grupların takip ettiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından bildirilen marinat absorpsiyon değerleri mevcut çalışmamızdaki marinat absorpsiyon değerlerine kıyasla oldukça yüksektir. Bu farklılık marinat bileşimi ve hammadde farklılığından kaynaklanabilir.

Diğer taraftan, Yusop ve ark. (2010), farklı pH değerlerine sahip marinat formülasyonları ile marine ettiği tavuk göğüs eti gruplarına ait marinat absorpsiyon değerlerinin %2.44

(pH 3.0) ile %3.34 (pH 4.2) arasında deęiřtięini bildirmişlerdir. Arařtırmacılar tarafından rapor edilen deęerler mevcut çalıřmamıza kıyasla oldukça dűřűktűr.

Erge ve ark. (2018), tavuk eti marinasyonunda doğal marinat olarak 10°Bx ve 14°Bx konsantrasyonlarında erik ve elma suyu konsantrelerini ve diğer bir marinat olarak %1'lik sodyum tripolifosfat (STPP) kullandıkları çalışmalarında, marinat absorbsiyon oranlarının %-1.75 ile %7.52 arasında değiştiğini marinasyon örnekleri arasında istatistiksel olarak farklar olduğunu bildirmişlerdir. En yűksek marinat absorbsiyon oranının STPP örneğine, ikinci yűksek absorbsiyon oranının kontrol grubuna ve en dűřűk marinat absorbsiyon oranının ise 14°Bx erik suyu ile marine grubuna ait olduğunu rapor etmişlerdir. 14°Bx elma, 10°Bx elma ve 10°Bx erik suyu ile marine edilen gruplar arasında marinat absorbsiyonu bakımından istatistiki açıdan önemli bir fark olmadığını gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar tarafından bildirilen marinat absorbsiyon değerleri mevcut çalışmamızdaki marinat absorbsiyon değerleri ile kıyaslandığında %1'lik sodyum tripolifosfat kullanarak marine ettikleri marine tavuk eti gruplarına ait değerlerle benzerlik gösterse de erik ve elma suyu konsantreleri kullanarak marine ettikleri marine tavuk eti gruplarına ait değerlere göre oldukça yűksektir.

4.9. Duyusal Değerlendirme

Marine tavuk taşlıklarının renk, tat, koku, sululuk, tekstűr ve genel beğeni kriterleri açısından 9'lu hedonik sklala kullanılarak yapılan duyusal değerlendirme sonuçları izelge 4.9'da verilmiştir.

Marine tavuk taşlıklarının tat, koku, sululuk, tekstűr, renk ve genel beğeni kriterleri bakımından gruplar arasındaki farklılığın istatistiki açıdan anlamlı olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$) (izelge 4.9). Gruplar arasındaki farklılığın önemsiz olmasına karşın tat puanlarının 6.18-7.08 aralığında olduğu, genel olarak soğan suyu ve paprika oleoresini kullanılan grupların Kontrol grubuna kıyasla daha yűksek puan aldığı gözlenmiştir. En yűksek puanı alan grupların ise soğan suyu ve paprika oleoresinin birlikte kullanıldığı S5P05 ile S10P1 grupları olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$). Benzer şekilde koku kriterleri puanlarının 6.27-7.33 aralığında değiştiği ve Kontrol grubuna kıyasla diğer grupların koku puanlarının daha yűksek olduğu belirlenmiş olup en yűksek koku puanının S10P1 grubuna ait olduğu gözlenmiştir ($p>0.05$).

Çizelge 4.9. Marine tavuk taşıdığı gruplarının duyuşal değerlendirme sonuçları*

GRUPLAR	TAT	KOKU	SULULUK	TEKSTÜR	RENK	GENEL BEĞENİ
Kontrol	6.18±0.98 ^A	6.27±1.27 ^A	6.64±1.21 ^A	6.00±1.61 ^A	7.10±1,30 ^A	6.27±0.90 ^A
S5	6.42±1.51 ^A	6.42±1.62 ^A	6.17±1.53 ^A	6.00±1.65 ^A	6.67±1,78 ^A	6.33±1.30 ^A
S10	6.79±1.42 ^A	6.93±1.59 ^A	6.36±1.08 ^A	6.29±1.14 ^A	6.64±1,45 ^A	6.86±1.35 ^A
P05	6.31±0.95 ^A	6.46±0.88 ^A	6.23±1.30 ^A	5.77±1.88 ^A	6.70±1,32 ^A	6.23±1.01 ^A
P1	6.60±0.91 ^A	6.53±1.06 ^A	6.53±0.92 ^A	6.47±1.19 ^A	6.47±1,13 ^A	6.33±0.82 ^A
S5P05	7.00±0.58 ^A	6.77±1.24 ^A	6.31±1.44 ^A	6.00±1.35 ^A	6.92±1,66 ^A	6.77±0.93 ^A
S10P1	7.08±0.79 ^A	7.33±0.89 ^A	6.42±1.44 ^A	6.83±1.47 ^A	7.33±1,07 ^A	7.17±1.11 ^A

*Data ort. ±SD

^A Aynı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemli değildir (p>0.05)

Sululuk lezzetin algılanması açısından önemli bir duyuşal kriter olup marine tavuk taşıdığı gruplarının sululuk puanlarının 6.17-6.64 aralığında olduğu belirlenmiştir (p>0.05). Marine tavuk taşıklıklarının tekstür puanları ise 5.77-6.83 aralığında değişmekte olup en yüksek tekstür puanının S10P1 grubuna ait olduğu gözlenmiştir (p>0.05). Renk kriteri bakımından yapılan değerlendirmede ise marine tavuk taşıklıklarının puanlarının 6.47-7.33 aralığında olduğu belirlenmiştir. Renk kriteri açısından da gruplar arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli düzeyde olmamakla birlikte en yüksek puanın S10P1 grubuna ait olduğu tespit edilmiştir (p>0.05). Panelistlerin tüm değerlendirme kriterlerini göz önünde bulundurarak verdikleri genel beğeni puanlarının 6.23-7.17 aralığında olduğu belirlenmiştir. Marine tavuk taşıklığı gruplarının genel beğeni puanları arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olmamasına karşın en yüksek genel beğeni puanının S10P1 grubuna ait olduğu gözlenmiştir (p>0.05).

Gruplar arasındaki farklılıkların önemsiz düzeyde olmasına karşın genel olarak duyuşal değerlendirme panel sonuçları değerlendirildiğinde tat, kou, tekstür, renk ve genel beğeni kriterleri bakımından S10P1 grubunun daha çok beğenildiği sonucuna varılmıştır.

Çelik (2019), soğan suyunun et marinasyonunda kullanılabilirliğini incelediği çalışmasında marine edilmiş ve edilmemiş olan örnekler arasında tuzluluk, tat, renk ve genel beğeni bakımından büyük farklar tespit edildiğini ve işlem görmemiş etin marine

edilmiş olan etlerden özellikle genel beğeni bakımından daha düşük puan aldığını bildirmiştir.

Jokanovic ve ark. (2011), yaptıkları bir çalışmada tavuk filatolarını öğütülmüş paprika ve paprika oleoresini kullanarak marine etmişler ve yaptıkları duyusal analizler sonucunda kontrol grubuna kıyasla paprika oleoresini ilavesiyle marine edilen tavuk fileolarının tat, sululuk, yumuşaklık ve genel duyusal kalite açısından daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Hastaoğlu (2021), yaptığı bir çalışmada sığır etlerini farklı marinasyon formülasyonlarıyla ve daldırma yöntemi kullanarak marine etmiş, marinasyon işlemi sonrasında bu örnekleri kömür ateşinde ve yağsız tavada ızgara tekniği ile pişirmiştir. Araştırmacı marine edilen et örneklerinin duyusal parametrelerinin marine edilmeyen kontrol grubu örneklerine göre daha yüksek olduğunu, et örnekleri marine edilince duyusal özelliklerinin geliştiğini ve genel kabul edilebilirliğinin arttığını gözlemlemiştir. Benzer bir çalışmada sebze suyu marinatıyla marine edilen etlerin görünüş, lezzet, koku ve genel beğeni parametrelerinin arttığı bildirilmiştir (Bor, 2011). Bir başka çalışmada ise farklı marinasyon solüsyonları kullanarak marine edilen etlerin yumuşaklığının ve lezzetinin attığı gözlemlenmiştir (Sindelar ve ark., 2007). Domuz ve geyik etlerinin kefir, limon suyu, beyaz şarap ve ananas suyu içeren bir marinat ile marine edilerek duyusal parametrelerinin araştırıldığı bir çalışmada ise etlerin yumuşaklık, sululuk ve genel beğeni özelliklerinin arttığı bildirilmiştir (Zochowska-Kujawska ve ark., 2012). İçeriğinde soya, sirke, karanfil, tarçın, rezene ve chili biber gibi 18 farklı bileşenin bulunduğu marinat ile marine edilerek pişirilen tavuk butlarının, şeker tadı baskın bileşenlerle marine edilerek pişirilen tavuk butlarına göre duyusal açıdan daha kabul edilebilir olduğu bildirilmiştir (Yusop ve ark., 2011).

5. SONUÇ

Farklı oranlarda soğan suyu ve paprika oleoresin kullanımının marine tavuk taşıklarının fizikokimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre;

Marine tavuk taşığı gruplarının yağ, protein ve kl içerikleri bakımından aralarındaki farkın önemli düzeyde olmadığı ($p>0.05$), buna karşın nem ve tuz içeriklerinin gruplar arasında önemli düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p<0.05$).

En düşük pH değerine sahip olan grubun S10P1 olduğu ve pH değeri en yüksek olan grubun Kontrol grubu olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Elde edilen bulgulara göre paprika oleoresin kullanımının pH değerine etki etmediği, fakat soğan suyu ve soğan suyu + paprika oleoresin karışımı ile hazırlanan marinatların, soğan suyunun asidik yapısından kaynaklı olarak pH değerlerinde düşüşe neden olduğu gözlenmiştir. Paprika oleoresin kullanılarak marine edilen tavuk taşığı gruplarında P05, P1'in TA değerleri ile Kontrol grubu TA değeri arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Elde edilen verilere göre paprika oleoresin kullanımının titrasyon asitliği değeri (TA) açısından herhangi bir etkiye sahip olmadığı gözlenmiştir. Aynı zamanda yapılan analizler sonucunda marinasyon da soğan suyu kullanımının titrasyon asitliği (TA) değerini yükseltme eğiliminde olduğu belirlenmiştir.

Tavuk taşığı marinasyonun da soğan suyu ve paprika oleoresin kullanımının su aktivitesi (a_w) değerini düşürdüğü gözlenmiştir. Elde edilen değerler kıyaslandığında P1 ve Kontrol grubunun su aktivitesi değerleri arasında ki farkın istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Marine tavuk taşığı gruplarının L^* değerleri üzerine soğan suyu ve paprika oleoresin kullanımının etkisi incelendiğinde soğan suyu kullanımının L^* değerini arttırdığı ancak bu artışın önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Paprika oleoresin kullanılan tüm gruplarda ise L^* değerinin dş ve bu düşüşün paprika oleoresin oranının artışından etkilendiği gözlenmiştir.

Marinat bileşiminde soğan suyu kullanımının a^* değeri üzerine etkisi açısından değerlendirildiğinde %5 oranında soğan suyu kullanımının a^* değeri üzerine istatistiki açıdan önemli bir etkisi bulunmamasına karşın %10 oranında soğan suyu kullanımının a^* değeri üzerine düşürücü etkisi olduğu gözlenmiştir. Paprika oleoresin kullanımına bağlı

olarak a* değerinin yükseldiği ve paprika oleoresin artışına paralel olarak yine a* değerinin önemli düzeyde yükselme eğilimi gösterdiği gözlenmiştir (p<0.05).

Marinat bileşiminde %5 ve %10 oranında soğan suyu kullanımı Kontrol grubuna kıyasla b* değerinde düşüşe neden olmuş ancak bu düşüş istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır. Buna karşın marinat bileşiminde paprika oleoresinin kullanımı ve kullanılan paprika oleoresinin artışına paralel olarak b* değerinin de önemli düzeyde yükseldiği gözlenmiştir. Marinat bileşiminde soğan suyu ve paprika oleoresini kullanılan çiğ ve pişmiş örneklerin TBA değerlerinin Kontrol grubuna kıyasla daha düşük olduğu (p<0.05) ve soğan suyu ve paprika oleoresinin antioksidan etkilerinden dolayı lipid oksidasyonlarını limitedlediği belirlenmiştir.

Çalışmada belirlenen pişirme kaybı değerlerinin istatistiki analizi sonucunda grup ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiki açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (p<0.05). En yüksek grup ortalamasının Kontrol grubuna ait olduğu buna karşın soğan suyu içeren marinatlarla marine edilen grupların pişirme kaybı değerleri ile kontrol grubu pişirme kaybı değerleri ile farklılığın istatistiki açıdan önemli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. En düşük pişirme kaybı değerine sahip olan grubun P05 olduğu tespit edilmiştir.

En düşük marinat absorpsiyon oranının S10P1 grubuna ve en yüksek marinat absorpsiyon oranının Kontrol grubuna ait olduğu soğan suyu kullanımına bağlı olarak su tutma kapasitesinin olumsuz yönde etkilendiği belirlenmiştir. Marine tavuk taşığı gruplarının duyuşal değerlendirmesinde gruplar arasındaki farklılıkların önemsiz düzeyde olduğu, buna karşın genel olarak duyuşal değerlendirme panel sonuçları değerlendirildiğinde %10 oranında soğan suyu ve %1 oranında paprika oleoresini içeren marinat karışımı ile marine edilen S10P1 grubunun tat, koku, tekstür, renk ve genel beğeni kriterleri bakımından en yüksek puanları aldığı ve diğer gruplara kıyasla daha çok beğenildiği sonucuna varılmıştır.

Çalışma sonuçları göz önünde bulundurulduğunda tavuk taşığı marinyasyonunda soğan suyu ve paprika oleoresinin birlikte kullanımının, renk, oksidatif stabilite ve duyuşal özellikler açısından daha kaliteli ürün üretimine imkân sağladığı söylenebilir. Buna karşın ürünün raf ömrü ve mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması marine tavuk taşığının et endüstrisine kazandırılması açısından araştırılması gereken konulardır.

KAYNAKLAR

- Abdullah, F. ve Buchtova, H., 2016. Comparison of qualitative and quantitative properties of the wings necks and offal of chicken broilers from organic and conventional production systems. *Vete. Medicína*, 61 (11), 643-651.
- Acton, J.C. ve Keller, J.E., 1974. Effect of fermented meat pH on summer sausage properties. *Journal of Milk Food Technology*, 37, 570-576.
- Aktaş, N., Aksu, M. I., Kaya, M., 2003. The effect of organic acid marination on tenderness cooking loss and bound water content of beef. *Journal of Muscle Foods*, 14 (3), 181-194.
- Akyüz, S., Güneşer, O., Esen, B. N., 2020. Farklı marinasyon formülasyonları ile hazırlanmış hindi göğüs etlerinin bazı fiziksel kimyasal ve duyu özellikleri. *Çanakkale Onsekiz Mart University Journal of Advanced Research in Natural and Applied Sciences*, 6 (2), 190-205.
- Alvarado, C. ve McKeel, S., 2007. Marination to improve functional properties and safety of poultry meat. *Journal of Applied Poultry Research*, 16, 113-120.
- Alvarado, G. C., Toldra, F., Mora, L., 2023. Bile acid-binding capacity of peptide extracts obtained from chicken blood hydrolysates using HPLC. *Food Science and Technology*, 173.
- Alvarez-Parrilla, E., de la Rosa, L. A., Amarowicz, R., Shahidi, F., 2011. Antioxidant activity of fresh and processed Jalapeno and Serrano peppers. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59 (1), 163-173.
- Aidat, O., Belkacemi, L., Belalia, M., Zainol, M. K., Barhoum, H. S., 2023. Physicochemical rheological and textural properties of gelatin extracted from chicken by-products (feet-heads) blend and application. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 32.
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis of Association of Official Chemists*. 15th Ed. AOAC Inc., Arlington.
- Babdji, A. S. ve Ngoka, D. A., 1982. The effect of short-term tumbling and salting on quality of Turkey breast muscle. *Poultry Science*, 61, 300-303.
- Baenas, N., Belovic, M., Ilic, N., Moreno, D. A., Garcia-Viguera, C., 2019. Industrial use of pepper (*Capsicum annum* L.) derived products technological benefits and biological advantages. *Food Chemistry*, 274, 872-885.
- Barbanti, D. ve Pasquini, M., 2005. Influence of cooking conditions on cooking loss and tenderness of raw and marinated chicken breast meat. *Food Science and Technology*, 38, 895-90.
- Baydar, H., 2016. *Baharatlar ve baharat bitkileri/tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi teknolojisi*. Hilal Ofset Matbaacılık, Isparta, Türkiye.

- Benkeblia N., 2005. Free-radical scavenging capacity and antioxidant properties of some selected onions (*Allium cepa* L.) and garlic (*Allium sativum* L.) extracts. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 48 (5), 753-759.
- Benkeblia, N., Shiomi, N., Osaki, M., 2007. Kinetics and hydrolysis parameters of total fructooligosaccharides of onion bulbs: effects of temperature regimes and cultivars. *Journal of Food Biochemistry*, 31 (1), 14-27.
- Bjorkroth, J., 2005. Microbiological ecology of marinated meat products. *Meat Science*, 70, 477-480.
- Bloukas, J. G., Arvanitoyannis, I. S., Sio, A.A., 1999. Effect of natural colourants and nitrites on colour attributes of frankfurters. *Meat Science*, 52, 257-265.
- Bianchi, M., Petracci, M., Cavani, P., 2009. The use of marination to improve poultry meat quality. *Italian Journal of Animal Science*, 8 (2), 757-759.
- Birk, T., Gronlund, A. C., Christensen, B. B., Knochel, S., Lohse, K., Rosenquist, H., 2010. Effect of organic acids and marination ingredients on the survival of *Campylobacter jejuni* on meat. *Journal of Food Protection*, 73 (2), 258-265.
- Bor, Y., 2011. Hindi etlerinin marinasyonunda bazı doğal antioksidan kaynaklarının kullanımı. (Yüksek Lisans Tezi), Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Bozkurt, H., 2006. Utilization of natural antioxidants: Green tea extract and *Thymbra spicata* oil in Turkish dry-fermented sausage. *Meat Science*, 73 (3), 442-450.
- Can, Ö. P., Ağaoğlu, S., Alemdar, S., 2016. Biberiye ekstraktı ilavesinin tavuk köftesinin kalite özellikleri üzerine etkisi. *Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 01-06.
- Caraveo, O., Alarcon-Rojo, A. D., Renteria, A., Santellano, E., Paniwnyk, L., 2015. Physicochemical and microbiological characteristics of beef treated with high-intensity ultrasound and stored at 4°C. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95 (12), 2487-2493.
- Cesur, E., 2009. Vişne, nar, portakal, üzüm ve elma suyu ile marinasyonun tavuk göğüs etinin kimyasal, duyuşal ve tekstürel özellikleri üzerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Chen, T. C. ve Stinson, R. S., 1983. Scanning electron microscope studies on chicken gizzard structure as affected by cooking. *Poultry Science*, 62 (10).
- Costantini, M., Ferrante, V., Guarino, M., Bacenetti, J., 2021. Environmental sustainability assessment of poultry productions through life cycle approaches: A critical review. *Trends Food Science and Technology*, 110, 201-212.
- Çarbuğa, Ü., 2017. Marinasyon işlemlerinin sığır eti üzerindeki kimyasal, duyuşal ve tekstürel etkilerinin belirlenmesi. Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

- Çelik, S., 2019. Soğan suyunun et marinasyonunda kullanılabilirliğinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Osmaniye.
- Çiçek, Ü., Karabıyıklı, Ş., Kılınçer, F.N., Yıldırım, A.T., Cevahiroğlu, H., 2014. Vakum ambalajlı olarak soğukta muhafaza edilen dana kuzu ve tavuk etlerinin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31, 54-62.
- Çoban, Ö. E. ve Patır, B., 2010. Antioksidan etkili bazı bitki ve baharatların gıdalarda kullanımı. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 5 (2), 7-19.
- Dellaglio, S., Casiraghi, E., Pompei, C., 1996. Chemical, physical and sensory attributes for the characterization of an italian dry-cured sausage. Meat Science, 42 (1), 25-35.
- Demirok, E. ve Kolsarıcı, N., 2014. Effect of green tea extract and microwave precooking on the formation of acrylamide in fried chicken drumsticks and chicken wings. Food Research International, 63, 290-298.
- Doğu, E., 2009. Marine edilmiş pişirmeye hazır tavuk etlerinin modifiye atmosfer paketlenme ile mufazası. (Yüksek lisans tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Du, X., Li, H., Nuerjiang, M. Shi, S., Kong, B., Liu, Q., Xia, X., 2021. Application of ultrasound treatment in chicken gizzards tenderization: Effects on muscle fiber and connective tissue. Ultrasonics Sonochemistry, 79.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme metotları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, 1021, 381. Ankara.
- Erge, A., Cin, K., Şeker, E., 2018. Erik ve elma suyunun tavuk eti marinasyonunda kullanılması. Gıda (2018), 43 (6), 1040-1052.
- Ergezer, H. ve Gökçe, R., 2004. The use of marination technique in poultry meat processing. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 10 (2), 227-233.
- Ergezer, H., 2005. Değişik yöntemlerle marine edilmiş kanatlı etlerinin kimyasal, mikrobiyolojik, tekstürel ve duyu özellikleri. (Yüksek lisans tezi), Pamukkale Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, Türkiye.
- Ergezer, H. ve Gokce, R., 2011. Comparison of marinating with two different types of marinade on some quality and sensory characteristics of Turkey breast meat. Journal of Animal and Veterinary Advances, 10 (1), 60-67.
- Ergezer, H., Gökçe, R., Elgin, Ş., Akcan, T., 2018. Effects of cornelian cherry (Cornus mas L.) extract on quality characteristics of sucuk. Pamukkale University Journal of Engineering Sciences, 24 (7), 1376-1381.
- Falowo, A.B., Fayemi, P.O., Muchenje, V., 2014. Natural antioxidants against lipid-protein oxidative deterioration in meat and meat products: A review. Food Research International, 64, 171 -181.

- Gibson, M., 2018. Food science and the culinary arts. Academic Press, London, UK.
- Goodwin, T. L. ve Maness, J. B., 1984. The influence of marination weight and cooking technique on tenderness of broilers. Poultry Science, 63, 1925-1929.
- Goli, T., Ricci, J., Bohuon, P., Marchesseau, S., Collignan, A., 2014. Influence of sodium chloride and pH during acidic marination on water retention and mechanical properties of turkey breast meat. Meat Science, 96 (3), 1133–1140.
- Gök, V., 2006. Antioksidan Kullanımının Fermente Sucukların Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gray, J.I., Gomma, E.A., Buckley, D.J., 1996. Oxidative quality and shelf life of meats. Meat Science, 43, 111-123.
- Güven, S. Y., 2020. Tavuk ve hindi taşlıkların bazı fizikokimyasal teknolojik ve tekstürel özelliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- Güven, S. Y., Karakaya, M., Babaoğlu, A. S., 2020. Hindi ve tavuk taşığı emülsiyonlarının bazı karakteristiklerinin belirlenmesi. Et Ürünleri Çalıştayı Bildiri Kitabı. 4, 67-80.
- Güven, S. Y., Karakaya, M., Babaoğlu, A. S., 2021. Tavuk ve hindi taşlıklarının yaklaşık bileşimleri yağ asitleri ve mineral içerikleri ile proteolitik enzimlerle yumuşatıldıktan sonra tekstürel özellikleri. Journal of Food Processing and Preservation, 45 (10).
- Hastaoğlu, E., 2021. Izgara pişirilmiş etlerin duyuşal özelliklerine farklı marinatların etkisinin çok kriterli karar verme teknikler ile incelenmesi. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 14(79), 161-167.
- Hempen, D., 2009. Herbs that promote digestion a matter. Med. Chin. Med., 680-693.
- Honikel, K., Nollet, L., Toldra, F., 2011. Handbook of analysis of edible animal by products, CRC Press, Boca Raton, USA.
- Hughes, M.C., Kerry, J.P., Arendt, E.K., Kenneally, P.M, McSweeney, P.L.H., O'Neill, E.E., 2002. Characterization of proteolysis during the ripening of semi-dry fermented sausages. Meat Science, 62, 205-216.
- Jagadeesan, Y., Meenakshisundaram, S., Raja, K., Balaiah, A., 2023. Sustainable and efficient-recycling approach of chicken feather waste into liquid protein hydrolysate with biostimulant efficacy on plant, soil fertility and soil microbial consortium: A perspective to promote the circular economy. Process Safety and Environmental Protection, 170, 573-583.
- Jokanović, M.R., Džinić, N.R., Tomović, V.M., Savatić, S.B., Tasić, T.A., Ikonić, P. M., Šojić, B.V., 2011. Effect of ground paprika and its oleoresin on marinated chicken breast meat quality. Acta Periodica Technologica, 42, 55-62.

- Jurdi-Haldeman, D., Macneil, J. H., Yared, D. M., 1987. Antioxidant activity of onion and garlic juices in stored cooked ground lamb, *Journal of Food Protection*, 50 (5), 411–413.
- Kahraman, T., Bayraktaroğlu, G., A., Issa, G., Aksu, F., 2010. Bazı organik asitlerle yapılan marinasyon işleminin sığır et kalitesi üzerine etkisi. *İstanbul Veteriner Fakültesi Dergisi*, 36 (2), 25-31.
- Ke, S., Huang, Y., Decker, E. A., Hultin, H. O., 2009. Impact of citric acid on the tenderness, microstructure and oxidative stability of beef muscle. *Meat Science*, 82 (1), 113–118.
- Klebanov, I.G., Shuraeva, N.Y., Chichuk, T.V., Osipov, A.N., Vladimirov, Y.A., 1998. The contribution of neighborhood and family income to developmental test scores over the first three years of life. *Society for Research in Child Development*, 69 (5), 1420-1436.
- Klont, R.E., Brocks, L., Eikelenboom, G., 1998. Muscle fiber type and meat quality. *Meat Science*, 49, 219-229.
- Köseoğlu, İ.E., 2014. Çeşitli et ürünlerinde üretim aşamalarının yağ asidi bileşimi ve yağ oksidasyonu üzerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Krajayklang, M., Klieber, A., Dry, P. R., 2000. Colour at harvest and post-harvest behaviour influence paprika and chilli spice quality. *Postharvest Biology and Technology*, 20(3), 269- 278.
- Kurt, S. ve Zorba, O., 2005. The effects of different levels of non- fat dry milk and whey powder on emulsion capacity and stability of beef turkey and chicken meats. *International Journal of Food Science and Technology*, 40 (5), 509-516.
- Latorre, M. E., Palacio, M. I., Velázquez, D. E., Purslow, P. P., 2019. Specific effects on strength and heat stability of intramuscular connective tissue during long time low temperature cooking. *Meat Science*, 153, 109 – 116.
- Lentle, R. G., Reynolds, G., de Loubens, C., Hulls, C., Janssen, P. W. M., Ravindran, V., 2013. Spatiotemporal mapping of the muscular activity of the gizzard of the chicken (*Gallus domesticus*). *Poultry Science*, 92, 483-491.
- Li, H., Feng, J., Shi, S., Wang, X., Xia, X., 2022. Evaluation of effects of ultrasound-assisted saucing on the quality of chicken gizzards. *Ultrasonics Sonochemistry*, 86 .
- Maki, A.A. ve Froning, G.W., 1987. Effect on the quality characteristics of Turkey breast muscle of tumbling whole carcasses in the presence of salt and phosphates. *Poultry Science*, 66, 1180-1183.
- Malison, A., Arpanutud, P., Keeratipibul, S., 2021. Chicken foot broth byproduct: A new source for highly effective peptide-calcium chelate. *Food Chemistry*, 345.

- Mielnik, M. B., Sem, S., Egelanddal, B., Skrede, G., 2008. By-products from herbs essential oil production as ingredient in marinade for turkey things. *Food Science and Technology*, 41, 93-100.
- Naes, H., Holck, A.L., Axelsson, L., Andersen, H.J., 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
- Ockerman, H. W. ve Hansen, C. L., 2000. *Animal by-product processing and utilization technomic*. Publishing Company, Inc. 851 New Holland Avenue, Box 3535 Lancaster, Pennsylvania U.S.A.
- Önenç, A., Serdaroğlu, M., Abdraimov, K., 2004. Effect of various additives to marinating baths on some properties of cattle meat, *European Food Research and Technology*, 218, 114–117.
- Özcan, E., 2018. Broyler göğüs etlerinin marine edilmesinde ultrasonikasyon eşliğinde vakum emdirme yönteminin kullanılması. (Yüksek Lisans Tezi), Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Özoğul, Y., Ayas, D., Yazgan, H., Özoğul, F., Boğa, K. E., Özyurt, G., 2010. The capability of rosemary extract in preventing oxidation of fish lipid. *International Journal of Food Science and Technology*, 45, 1717-1723.
- Öztürk, B. ve Şengün İ.Y., 2019. Inactivation effect of marination liquids prepared with koruk juice and dried koruk pomace on *Salmonella Typhimurium*, *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* inoculated on meat. *International Journal of Food Microbiology*, 304, 32-38.
- Papaker, Z. ve Çiçek, Ü., 2020. Oleoresinler ve et ürünlerinde kullanımı. *Et Ürünleri Çalıştayı Bildiri Kitabı*, 4, Kuşadası, Aydın.
- Park, C. H., Lee, B., Oh, E., Kim, Y. S., Choi, Y. M., 2020. Combined effects of sous-vide cooking conditions on meat and sensory quality characteristics of chicken breast meat. *Poultry Science*, 99(6), 3286-3291.
- Petracci, M., Laghi, L., Rocculi, P., Rimini, S., Panarese, V., Cremonini, M.A., Cavani, C., 2012. The use of sodium bicarbonate for marination of broiler breast meat. *Poultry Science*, 91(2), 526-534.
- Qin, X., Yang, C., Guo, Y., Liu, J., Acı, J. H., Scott, E. L., Zhang, C., 2023. Effect of ultrasound on keratin valorization from chicken feather waste: Process optimization and keratin characterization. *Ultrasonics Sonochemistry*, 93, 106297.
- Ramirez Bernabe, M. R., 2006. Evaluación de la calidad y aptitud tecnológica de la carne y productos curados de cerdos ibéricos procedentes de distintos cruces con líneas genéticas de cerdo duroc, Universidad de Extramadura.
- Rice-Evans, C.A., Miller, N.J., Papanga, G., 1997. Antioxidant properties of phenolic compounds, *Trends in Plant Science*, 2, 152-159.

- Rocker, M. M., Lewis, M. J., Mock, T. S., Francis, S. D., Bellagamba, F., Moretti, V. M., Quinn, G. P., Smullen, R. P., Turchini, G. M., 2021. Poultry offal meal production conditions impact meal quality and digestibility in Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Aquaculture*, 542, 736909.
- Rodríguez Galdón, B., Rodríguez Rodríguez, E., Díaz Romero, C., 2008. Flavonoids in onion cultivars (*Allium cepa* L.). *Journal of Food Science*, 73 (8), 599–605.
- Sağdıç, O., Telli, R., Akkaya, L., Yetim, H., 2008. Kekik ekstraktının köftede antimikrobiyal, antioksidan ve duyusal etkileri, *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, (1), 227–228, Erzurum.
- Seong, P. N., Cho, S. H., Park, K. M., Kang, G. H., Park, B. Y., Moon, S. S. ve Van Ba, H., 2015. Characterization of chicken by-products by mean of proximate and nutritional compositions. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 35 (2), 179-188.
- Serdaroğlu, M., Abdraimov, K., Öneç, 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.
- Sindelar, J. J., Cordray, J. C., Sebranek, J. G., Love, J. A., Ahn, D. U., 2007. Effects of varying levels of vegetable juice powder and incubation time on color, residual nitrate and nitrite, pigment, pH, and trained sensory attributes of ready-to-eat uncured ham. *Journal of Food Science*, 72 (6), 388–395
- Smith, G.C. ve Carpenter, Z.L., 1976. Eating quality of meat animal products and their fat content. *Fat Content and Composition of Animal Products: Proceedings of a Symposium*, Washington, D.C, 147-182.
- Şeker, İ. T., Hastaoğlu, E., Göksel Saraç, M., 2020. Farklı aromatik bitkilerle marine edilip vakumlanarak saklanan dana etlerinin bazı özelliklerinin incelenmesi. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 4 (3), 2087–2101.
- Tang, S., Sheehan, D., Buckley, D. J., Morrissey, P. A., Kerry, J. P., 2001. Anti-oxidant activity of added tea catechins on lipid oxidation of raw minced red meat, poultry and fish muscle. *International Journal of Food Science and Technology*, 36 (6), 685–692.
- Tarladgis, B.G., Watts, B.M., Younathan, M.T., Dugan, Tr.L., 1960. A distillation method for the quantative determination of malonaldehyde in rancid foods. *Journal of the American Oil Society*, 37, 44-48.
- Tepic, A. N., Dimic, G. R., Vujicic, B. L., Kevresan, Z. S., Varga, M., Šumic, Z. M., 2008. Quality of commercial ground paprika and its oleoresins. *Acta Periodica Technologica*, 39, 77-83.
- Tkacz, K., Kapitula, M. M., Petracci, M., Zdunczyk, W., 2021. Improving the quality of sous-vide beef from Holstein-Friesian bulls by different marinades. *Meat Science*, 182, 108639.

- Varlık, C., Nalan, G., Gün, H., 1993. Marinat Üretiminde Sıcaklığın Sirke/Tuz Geçişi Üzerine Etkisi. *Gıda*, 18 (4), 223–228.
- Yıldırım, G., 2020. Kışniş ve sarımsak oleoresini ile marine edilmiş tavuk göğüs etlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. (Yüksek Lisans Tezi), Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Young, L. L., Buhr, R. J., Lyon, C. E., 1999. Effect of polyphosphate treatment and electrical stimulation on postchill changes in quality of broiler breast meat. *Poultry Science*, 78, 267- 271.
- Yusop, S. M., O’Sullivan, M. G., Kerry, J. F., Kerry, J. P., 2010. Effect of marinating time and low pH on marinade performance and sensory acceptability of poultry meat. *Meat Science*, 85 (4), 657-663.
- Yusop, S. M., O’Sullivan, M. G., Kerry, J. P., 2011. Marinating and enhancement of the nutritional content of processed meat products. In *Processed Meats: Improving Safety, Nutrition and Quality*, pages 421-449.
- Yusop, S. M., O’Sullivan, M. G., Preuß, M., Weber, H., Kerry, J. F., Kerry, J. P., 2012. Assessment of nanoparticle paprika oleoresin on marinating performance and sensory acceptance of poultry meat. *Food Science and Technology*, 46 (1), 349-355.
- Zhu, G., Zhu, X., Wan, X., Fan, Q., Ma, Y., Qian, J., Liu, X., Shen, Y., Jiang, J., 2010. Hydrolysis technology and kinetics of poultry waste to produce amino acids in subcritical water. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 88, 187–191.
- Ziauddin, K. S., Rao, H. S., Fairoze, N., 1996. Effect of organic acids and spices on quality and shelf-life of meats at ambient temperatures. *Journal of Food Science and Technology*, 33, 255-258.
- Zochowska-Kujawska, J., Lachowicz, K., Sobczak, M., 2012. Effects of fibre type and kefir wine lemon, and pineapple marinades on texture and sensory properties of wild boar and deer longissimus muscle. *Meat Science*, 92 (4), 675–680.
- Zou, Y. H., Zhang, W. G., Kang, D. C., Zhou, G. H., 2018. Improvement of tenderness and water holding capacity of spiced beef by the application of ultrasound during cooking. *International Journal of Food Science and Technology*, 53(3), 828-836.

Panelistin Adı-Soyadı:

Tarih:

MARİNE TAVUK TAŞLIĞI DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

Bu panelde.....7.....adet örnek duysal değerlendirmeye alınacaktır. Duyusal panele başlamadan önce ve değerlendirme esnasında örnekler arasında bir önceki örneğin ağızda kalan tadını gidermek için ekmek ve suyunuzu tüketiniz. Değerlendirmesini yapacağınız örneği yutmadan önce ağızda en az 5-6 kez çiğneyiniz. Aşağıda verilen özellikler doğrultusunda belirtilen aralıkta rakamları kullanarak MARİNE TAVUK TAŞLIĞI örneklerini değerlendiriniz.

ÖRNEK KODU	PIŞMIŞ ÖRNEKTE					
	TAT	KOKU	SULULUK	TEKSTÜR	RENK	GENEL BEĞENİ
310						
250						
500						
125						
150						
425						
450						

Değerlendirmenizi 1 (çok kötü)'den 9 (çok iyi)'a kadar olan aralıkta yapınız: 1-3= Kötü; 4-5= Orta; 6-7= İyi ;8-9= Çok iyi

BELİRTMEK İSTEDİĞİNİZ NOTLAR: