

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**HAMSİ (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758) MARİNATLARININ
KİMYASAL VE DUYUSAL KALİTESİ ÜZERİNE KUŞBURNU SOSUNUN
ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Reşit BİLİCİ

Anabilim Dalı: Su Ürünleri

I. DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Gülderen KURT KAYA

II. DANIŞMAN
Doç. Dr. Özlem EMİR ÇOBAN

TUNCELİ – 2017

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**HAMSİ (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758) MARİNATLARININ
KİMYASALVE DUYUSAL KALİTESİ ÜZERİNE KUŞBURNU SOSUNUN
ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Reşit BİLİCİ

Anabilim Dalı: Su Ürünleri

I. DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Gülderen KURT KAYA

II. DANIŞMAN
Doç. Dr. Özlem EMİR ÇOBAN

TUNCELİ – 2017

MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HAMSİ (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758) MARİNATLARININ
KİMYASAL VE DUYUSAL KALİTESİ ÜZERİNE KUŞBURNU SOSUNUN
ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Reşit BİLİCİ
(12876628)

Anabilim Dalı: Su Ürünleri

I. DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Gülderen KURT KAYA

II. DANIŞMAN
Doç. Dr. Özlem EMİR ÇOBAN

TUNCELİ – 2017

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HAMSİ (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758) MARİNATLARININ KİMYASAL
VE DUYUSAL KALİTESİ ÜZERİNE KUŞBURNU SOSUNUN ETKİSİ**

**Reşit BİLİCİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 11/12/ 2017 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

İmza:.....



Yrd. Doç. Dr.
Gülderen KURT KAYA
(Munzur Üniversitesi)
DANIŞMAN

İmza:.....



Doç. Dr.
Fahrettin YÜKSEL
(Munzur Üniversitesi)
ÜYE

İmza:.....



Doç. Dr.
M. Zülfü ÇOBAN
(Fırat Üniversitesi)
ÜYE

Bu tez, Enstitümüz Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

Doç. Dr. Numan YILDIRIM
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu çalışma, Munzur Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: YLTUB016-14

NOT: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı “Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu”ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Bu çalışma, kuşburnu sosunun hamsi marinatlarının raf ömrü üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Marinasyon işlemi için %2 asetik asit ve %12 tuz kullanıldı. Balık filetoları salamura suyuna 1:1.5 (balık: marinat salamura suyu) oranında yerleştirildi. Olgunlaşmanın ardından marinatlar iki gruba ayrılarak bir grup zeytinyağında, diğeri ise kuşburnu sosunda +4°C de buzdolabı koşullarında muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince toplam fenolik madde miktarı (TFM), pH, toplam uçucu bazik azot (TVB-N mg/100g), tiyobarbitürik asit (TBA, mg MDA/kg) ve peroksit (POS, meq/kg) değeri incelenmiştir. Duyusal değerlendirme için görünüş, koku, renk ve tekstür özellikleri incelenmiştir. TFM miktarı 12,95 ve 38,95 olmak üzere sırasıyla zeytinyağlı ve kuşburnu soslu grupta tespit edildi. TVB-N miktarı 56. günde zeytinyağlı grupta 38,71 mg/100g, kuşburnu soslu marinatlarda ise 24,47 mg/100g olduğu tespit edilmiştir. TBA miktarı zeytinyağlı grupta 6,85 mg MDA/kg olarak kuşburnu soslu grupta ise 3,97 mg MDA/kg olarak saptanmıştır. POS ise zeytinyağlı grupta 18,69 meq/kg, kuşburnu soslu grupta ise 9,60 meq/kg olarak bulunmuştur. Araştırma sonunda duyusal özelliklerine göre zeytinyağlı grubun 42. güne kadar, soslu grubun ise 49. güne kadar tüketilebilir değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak yapılan çalışmada kuşburnu sosu ile muhafaza edilen hamsi marinatların zeytinyağı ile muhafaza edilenlere göre daha iyi kalitede de olduğu ve raf ömrü üzerine olumlu etkisinin olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Marinasyon, Hamsi, *Engraulis encrasicolus*, Zeytinyağı, Kuşburnu

ABSTRACT

Effect of Rosehip Sauce on Chemical and Sensory Quality of Marinated Anchovy (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758)

This study was conducted to determine the effect of rosehip sauce on the shelf life of anchovy marinades. For marination, 2% acetic acid and 10% salt were used. Fish filet was placed in brine 1:1.5 (fish: marinated brine). After maturation the marinades were separated by two groups and kept in a group of olive oil and the other in a rosehip sauce at + 4 ° C under refrigerator conditions. The total phenolic content (TFC), pH, total volatile basic nitrogen (TVB-N), thiobarbituric acid number (TBA) and peroxide value (PV) was investigated during storage. For sensory evaluation, appearance, odor, color and texture properties were examined. The amount of TFC was found to be 12.95 and 38.95 respectively in olive oil and rosehip sauce group. The amount of TVB-N was found to be 38.71 mg/100 g in olive oil group on day 56 and 24.47 mg/100 g in rosehip sauce marinade. The value of TBA was 6.85 mg MDA/kg in the olive oil group and 3.97 mg MDA kg in the rosehip sauce group. The value of peroxide was found to be 18.69 meq/kg in the olive oil group and 9.60 meq/kg in the rosehip sauce group. At the end of the research, it was determined that olive oil group had consumable values until the 42nd day and the sauce group had consumable values until the 49th day according to sensory characteristics. As a result, it has been found that the anchovy marinade preserved with rosehip sauce has a better quality than the olive oil preserves and has a positive effect on the shelf life.

Key Words: Marination, Anchovy, *Engraulis encrasicolus*, Olive oil, Rosehip

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada bana yol gösteren bilgi ve tecrübeleri ile yardım ve ilgisini esirgemeyen değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Gülderen KURT KAYA ve Doç. Dr. Özlem Emir ÇOBAN' a, bu çalışmayı Yüksek Lisans tez projesi olarak YLTUB016-14 proje numarası ile destekleyen Munzur Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (MÜBAP) Birimine teşekkür ederim. Ayrıca, Su Ürünleri Araştırma Enstitü Müdürlüğünde mesai arkadaşım Su Ürünleri Mühendisi Ahmet Turan SAN'a ve sevgili aileme ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkür, saygı ve sevgilerimi sunarım.

Reşit BİLİCİ
TUNCELİ – 2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
TABLolar LİSTESİ	VIII
RESİMLER LİSTESİ	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	X
1. GİRİŞ	1
1.1. Marinatların Raf Ömrü.....	2
2. METERYAL VE METOT	6
2.1. Materyal	6
2.2. Metot	6
2.2.1 Olgunlaştırma İşlemi	6
2.2.2. Kuşburnu Sosunun Yapımı	7
2.2.3. Soslama İşlemi ve Muhafaza.....	8
2.2.4. Analizler	10
2.2.4.1. Kimyasal Analizler.....	10
2.2.4.1.1. Toplam Fenolik Madde Miktarı (TFM) Tayini.....	10
2.2.4.1.2. pH Tayini.....	11
2.2.4.1.3. Toplam Uçucu Bazık Azot (TVB-N) Tayini.....	11
2.2.4.1.4. Tiyobarbitürik Asit Sayısı (TBA) Tayini	12
2.2.4.1.5. Peroksit Sayısı Tayini (POS).....	12
2.2.4.2. Duyusal Analizler.....	12
2.2.4.3. İstatistiksel Analizler	13
3. BULGULAR	14
3.1. Kimyasal Niteliklerinde Meydana Gelen Değişimler	14
3.1.1. Toplam Fenolik Madde Miktarı (TFM)	14
3.1.2. pH Değeri	15
3.1.3. Toplam Uçucu Bazık Azot (TVB-N)	16
3.1.4. Tiyobarbitürik Asit Sayısı (TBA)	17
3.1.5. Peroksit Sayısı	18

3.2.	Duyusal Niteliklerinde Meydana Gelen Değişimler	21
3.2.1.	Görünüş	21
3.2.2.	Koku	22
3.2.3.	Renk	23
3.2.4.	Tekstür.....	24
4.	TARTIŞMA	26
5.	SONUÇLAR	32
6.	ÖNERİLER.....	33
	KAYNAKLAR.....	34
	ÖZGEÇMİŞ.....	40



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Ürün işlem akış şeması.....	9
Şekil 2.2.	Standart gallik asit.....	11
Şekil 3.1.	Marinat örneklerinin muhafaza sırasında tespit edilen TFMM değerlerinde meydana gelen değişimler	15
Şekil 3.2.	Marinat örneklerinin muhafaza sırasında tespit edilen pH değerlerinde meydana gelen değişimler	16
Şekil 3.3.	Marinat örneklerinin muhafaza sırasında tespit edilen TVB-N değerlerinde meydana gelen değişimler	17
Şekil 3.4.	Marinat örneklerinin muhafaza sırasında tespit edilen TBA değerlerinde meydana gelen değişimler	18
Şekil 3.5.	Marinat örneklerinin muhafaza sırasında tespit edilen peroksit sayısı değerlerinde meydana gelen değişimler	19
Şekil 3.6.	Marinat örneklerinin muhafaza sırasındaki görünüm puanlarında meydana gelen değişimler	21
Şekil 3.7.	Marinat örneklerinin muhafaza sırasındaki koku puanlarında meydana gelen değişimler	22
Şekil 3.8.	Marinat örneklerinin muhafaza sırasındaki renk puanlarında meydana gelen değişimler	23
Şekil 3.9.	Marinat örneklerinin muhafaza sırasındaki tekstür puanlarında meydana gelen değişimler	24

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1.1.	Türkiye’de doğal olarak yetişen kuşburnu (<i>Rosa</i> L.) türleri ve yayılış alanları	4
Tablo 2.1.	Duyusal analiz puanlama formu	13
Tablo 3.1.	Depolama süresince zeytinyağında ve kuşburnu sosunda muhafaza edilen hamsi marinatlarının kimyasal değişimleri	20
Tablo 3.2.	Depolama süresince zeytin yağında ve kuşburnu sosunda muhafaza edilen hamsi marinatlarının duyuşal değişimleri	25



RESİMLER LİSTESİ

Resim 1.1.	Kuşburnu meyvesi.....	5
Resim 2.1.	Dondurulmuş çözündürülmüş	6
Resim 2.2.	Hamsi filetosu hamsi	6
Resim 2.3.	Hamsinin olgunlaştırılması	7
Resim 2.4.	Hazırlanan kuşburnu sosu	7
Resim 2.5.	Zeytinyağı.....	8
Resim 2.6.	Kilitli kaplara hamsilerin yerleştirilmesi	10
Resim 2.7.	Zeytinyağı sosu ile soslanmış hamsiler	10
Resim 2.8.	Kuşburnu sosu ile soslanmış hamsiler	10
Resim 2.9.	Soslanmış hamsi marinatlarının buzdolabı koşullarında +4 °C’de muhafazası.....	10

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MDA/kg	: Miligram malonaldehid/kilogram
meq	: Miliekivalan (Miliguivalent)
ml	: Mililitre
µl	: Mikrolitre
POS	: Peroksit sayısı
TBA	: Tiyobarbütirik asit
TFM	: Toplam fenolik madde
TVB-N	: Toplam uçucu bazik azot



1. GİRİŞ

Teknolojik gelişmelerle günümüzde su ürünleri de diğer besin maddeleri gibi değişik tekniklerle işlenip ambalajlanarak tüketiciye sunulacak şekle getirilmektedir. Böylelikle uzun çabalar gerektirmeden lezzetli ve besleyici gıdalar tüketicinin damak tadına uygun halde sunulmaktadır (Varlık ve ark., 2000).

Su ürünleri besin bileşenleri yönünden en değerli gıda maddelerinden biridir. Protein oranının yüksek olması, vitamin ve esansiyel amino asitlerce zengin olması, biyolojik değerinin yüksek olması ve özellikle doymamış yağ asitlerinin zengin olması su ürünlerini gıda açısından önemli bir hale getirmektedir (Gülyavuz ve Ünlüsayın, 1999).

Gerekli önlemler alınmadığı takdirde balık eti fiziksel ve çevresel etkenlerden hızlıca etkilenir ve bozulmaya başlar. Bu nedenle taze balık tüketilinceye kadar büyük bir dikkatle muhafaza edilmeli ve bu süre içinde mikroorganizmaların üremeleri önlenmelidir. Farklı işleme teknikleri sayesinde soframızdaki balık geniş bir ürün yelpazesine sahip olmuştur. Balığın avlanmasından tüketilmesine kadar taze olarak muhafaza etmek, bozulmaları geciktirmek ve üretim fazlasını değerlendirmek amacıyla günümüzde işleme teknikleri kullanılmaktadır (Gram, 1991).

Doğru beslenmenin bilincinde olan ülkeler protein kaynaklarını çeşitlendirmek amacıyla, gıda sektörünün geleceğine bugünden yatırım yapmaktadırlar. Duyusal olarak tüketicileri tatmin edecek ürünleri üretmek gıda sanayinin amaçlarından (Aslan, 1999).

Marinasyon, besin korumasında uygulanan en eski yöntemlerdendir. Geçmiş milattan önce VII. yüzyıl olarak bilinmektedir. Ringa balığının XIX. yüzyılda sıklıkla avlanmasıyla Avrupa’da marketlerde tüketiciye sunulmaya başlanmıştır. Ringa balığı halen marinat yapımında ana ham madde olarak kullanılmakla birlikte çaça, sardalye, ve morina gibi farklı balıklardan da marinat yapılmaktadır (Gün ve ark., 1994).

Balıkların asetik asit ve tuz çözeltisinde ısıya maruz bırakılmadan olgunlaştırma işlemine marinat denir (Gün ve ark., 1994). Bunlara ayrıca farklı tatlar geliştirmek amacıyla şeker, baharatlar, salamura, sos ve sebzelerinde ilave edilerek cam şişe ve plastik kaplarda paketlenildiği ürünlerdir (McLay, 1972). Balık ve kabuklularda değişik metotlarla ısıl işlem yapıldıktan sonra sos ve salamura ile birlikte ambalajlanmış marinat ürünleri de bulunmaktadır (Meyer, 1965).

İyi marinat yapımı için, taze ve kaliteli materyal kullanılmalıdır (Connell, 1980). Marinatlar belli bir zaman muhafaza edilebilen yarı konserve ürünleridir (Meyer, 1965).

Marinatlar 3 grupta incelenmektedir:

1. Soğuk marinatlar: Tuz çözeltisi ve asetik asitle ile taze materyalin olgunlaştırılması işlemi olup, ısıt işlem uygulanmaz.

2. Pişirilmiş marinatlar: Tuz çözeltisi ve asetik asitle 85 °C’de bekletilen ürünlerdir bu sayede enzimler inaktive olurken çoğu bakteride ölür.

3. Kızartılmış marinatlar: Bu tip marinatlarda materyaldeki bakteri ve enzimlerin birçoğunu denatüre eden asetik asit ve tuz çözeltisinde kızartma işlemi yapıldıktan sonra ürün ambalajlanır (Clucas ve Ward, 1991).

1.1. Marinatların Raf Ömrü

Soğuk depolarda yüksek derecelerde depolanan soğuk marinatların raf ömrü birkaç ay olurken, sıcak ortamda depolamalarda ise birkaç hafta olabilmektedir. Marinatların pişirilerek raf ömrü altı aya kadar uzatılabilmektedir. Ayrıca kızartılan ve 0-8 °C’de depolanan marinaların raf ömrünün bir yıla kadar uzatıldığı belirtilmiştir (Clucas ve Ward, 1991).

Marinasyon teknolojisinde ürün bozulmaları farklı biçimlerde oluşmaktadır

1. Fiziksel bozulma: Konserve kutusunda ya da cam kavanozlarda dondurulan marinatlar hacimlerinin artması ile zarar yol açabilirler.

2. Kimyasal bozulma: Kutu konservenin metali ile temas eden asetik asit hidrojeni açığa çıkararak, konservede bulunan ürünlerin tadının değişmesine yol açmaktadır.

3. Biyolojik bozulma: Bakteriyel ve otolitik enzimlerin etkisi ile balık proteinleri yıkıma uğrayarak ürünlerde kötü lezzetlere neden olmaktadır. Ayrıca ürüne katılan baharatlar veya diğer şeker içeren katkı maddeleri bakteriyel fermantasyona yol açabilmektedir (Clucas ve Ward, 1991).

Son zamanlarda sentetik antioksidanlara oranla, daha güvenilir olan ve yan etkisi olmayan doğal antioksidanlar daha çok tercih edilmeye başlanmıştır (Pellegrini ve ark., 2009; Tozoğlu, 2011). Enzimatik antioksidanlar [katalaz (CAT süperoksit dismutaz (SOD),) gibi] insan vücudunda oksidanlara karşı sürekli üretilmektedir. Aynı zamanda, beslenme ile dışarıdan alınan besinlerdeki antioksidan maddeler de antioksidan savunma sisteminin güçlenmesine büyük etki etmektedir (Pellegrini ve ark., 2009; Yılmaz, 2010).

Gıdaların yapısında doğal olarak antioksidanlar bulunmaktadır. Antioksidanlar gıdalarda kimyasal reaksiyonlar sonucu (maillard reaksiyonu olabildiği gibi) doğal kaynaklardan elde edilerek de gıdalara eklenebilirler. Gıdalarda bulunan başlıca antioksidan bileşikler fenoliklerdir. Güçlü antioksidan aktive eden flavonoidler özellikle meyve ve sebzelerde yaygın olarak bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucu meyve ve sebze tüketimi ile kardiyovasküler hastalıklar, kanser ve bazı kronik rahatsızlıkların meydana gelmesi arasında ters bir ilişki mevcuttur. Antioksidan aktiviteye sahip, meyve ve sebzelerde bulunan fenolik bileşikler, vitaminler (C vitamini ve E vitamini) ve karotenoidler, oksidatif stresle ilişkili bu hastalıklardan korunmada etkili olmaktadır (Davies, 2000; Hasler, 2000).

Doğal antioksidanlardan biri de kuşburnu olarak bilinen *Rosa spp.* dir. 70-100 kadar türü dünyada yetişen kuşburnu bitkisinin ortalama 27 türü (%25)'i ülkemizde yetişmektedir (Kutbay ve Kılınç 1996; Türkben, 2003; Ercişli ve Güler, 2005).

İnsan sağlığına yararlı doğal antioksidanlardan olan kuşburnu, tüketiciler tarafından son zamanlarda talep edilen bir meyve olmuştur (Su ve ark., 2005). Dünyanın birçok ülkesinde halk arasında şeker hastalığı, diş kanamaları, böbrek rahatsızlıklarında kullanılmaktadır (Kühn, 1992; Kostic, 1994). Aynı zamanda, bağırsakları yumuşatan ve iyi bir kan temizleyici olan kuşburnu, C vitamini yönünden zengin olmasıyla da soğuk algınlıklarında ve ateşli hastalıklarda kullanılmaktadır (Şen ve Güneş, 1996).

Kuşburnunun antioksidan özelliği içerdiği polifenollerden (antosiyantinler, ferulik asit, gallotaninler, gallik, asit, elajik asit.) kaynaklanmaktadır. Bu polifenoller, serbest radikalleri nötralize eder, oksidasyonu ve mikrobiyal gelişmeyi durdurur, bazı kanser ve kardiyovasküler hastalıkların riskini azaltır (Alzamara, 2015).

Bitki taç yüksekliği türlere bağlı olarak değişmekle beraber (1-3 m) çevre koşullarına dayanıklı dikenli bir çalıdır. Güzel kokulu pembe ve beyaz çiçeklerinin eksenlerinin etlenmesi ile meyve oluşumu başlamaktadır. Kızılcığa benzeyen meyvesinin içi tüylü ve birçok sert çekirdekten oluşmaktadır (Resim 1.1). Çevresel toleransı yüksek olan kuşburnuna vadilerde, yol kenarlarında, mezarlık ve bahçe çitlerinde rastlamak mümkündür (Yamankaradeniz, 1983).

Kuşburnu Rusya başta olmak üzere, Polonya, Almanya, İsviçre, Finlandiya gibi birçok ülkede gıda veya halk ilacı olarak kullanılmaktadır. Birçok ülkede kuşburnu meyve jeli, bebek maması, meyve suyu, meyve marmelatı ve poşet çay gibi ürünlerle tüketiciye

sunulmaktadır. Ayrıca askorbik asit düzeyi düşük meyve ve sebze sularının zenginleştirilmesinde, pasta ve şekerleme sanayinde kullanılmaktadır. İsviçre’de ise çorbasının meşhur olduğu belirtilmektedir. Yüksek oranda doymamış yağ asidi içeren kuşburnu tohumları hem gıda sanayinde hem de kozmetik sanayinde; kökleri ve çiçekleri ise boya maddesi olarak gıda ve tekstil sanayinde kullanılmaktadır (Türkben ve ark., 1996).

Türkiye’de yeterince tanınmayan kuşburnu meyvesi gıda sanayinde; reçel, marmelat, jöle, komposto, pulp, nektar, meyve suyu gibi ürünlere işlenmekte ya da kurutularak daha sonra pelte, çorba veya çay olarak değerlendirilmektedir. Bu sebeple gerek kurutmada, gerekse ısıtma işlemi askorbik asit kaybı oranının tespiti önem kazanmaktadır (Keleş ve Kökosmanoğlu, 1996).

Tablo 1.1. Türkiye’de doğal olarak yetişen kuşburnu (*Rosa* L.) türleri ve yayılış alanları (Çelik, 2005).

Kuşburnu (<i>Rosa</i> L.) türleri	Bölge
<i>Rosa sempervirens</i> L.	Çanakkale, İstanbul, Maraş
<i>R. phoenicia</i> boiss.	Çanakkale, İzmir, Adana, Adıyaman, Siirt
<i>R. arvensis</i> huds.	Adana
<i>R. pisiformis</i> D. Sosn.	Kars, Erzincan, Erzurum, Ağrı, Van
<i>R. beggeriana</i> schrenk	Amasya, Erzurum
<i>R. foetida</i> J. Herrm	Manisa, Ankara, Maraş, Erzincan, Van
<i>R. hemisphaerica</i> J. Herrm	Konya, Kars, Uşak
<i>R. pinpinellifolia</i> L.	Gümüşhane, Ağrı, Van
<i>R. clymaitica</i> boiss.& hausskn.	Çoruh vadisi
<i>R. gallica</i> L.	Ordu, Ankara, Sinop
<i>R. villosa</i> L.	Çankırı, Yozgat, Balıkesir
<i>R. hirtissima</i> lonacz.	Çoruh vadisi
<i>R. tomentosa</i> smith	Hatay
<i>R. jundzillii</i> beser	Sivas, Erzincan
<i>R. micrantha</i> sm.	İzmir, Trabzon, Konya
<i>R. agrestis</i> savi	Kırklareli, İstanbul
<i>R. pulverulenta</i> bieb.	Türkiye
<i>R. sicula</i> tratt	Kaz dağı
<i>R. horrida</i> fischer	İstanbul, Antalya, Amasya
<i>R. iberice</i> stev. bieb.	Bolu, Kars, Van
<i>R. montana</i> chaix subsp. Woronowii ö. nilsson	Sivas, Ağrı
<i>R. canina</i> L.	Elazığ
<i>R. dumalis</i> bechst. Subsp. Boissieri ö. Nilsson	Isparta
<i>R. heckeliana</i> tratt.	Sivas, Bitlis, Mardin



Resim 1.1. Kuşburnu meyvesi (Keleş ve Kökosmanoğlu, 1996).

Dünya genelinde avcılığı yapılan balık türlerinden en yaygın ve ekonomik öneme sahip olan Ringagiller (*Clupeiformes*) takımına ait olduğu bilinmektedir. Bu takım içinde ise en önemli aileyi hamsininde içinde bulunduğu 16 cins ve 139 türden oluşan *Engraulidae* familyası oluşturmaktadır (Tuncel ve Akmirza, 2006). Hamsigiller (*Engraulidae*), farklı su özelliklerinde yaşayabilen, bununla beraber genellikle tropik ve subtropik denizlerin kıyı kesimlerinde dağılım gösteren türlerden oluşmaktadır (Whitehead ve ark., 1988).

Türkiye’de hamsi genellikle taze tüketilme ile birlikte az bir bölümü yağ ve su ürünleri işleme sektöründe değerlendirilmektedir. Farklı işleme imkanlarının kısıtlı olması sebebiyle hamsi tüketimi mevsimlere göre belli bir döneme sıkışıp kalmaktadır (Karaçam ve ark., 2002; Tırakoğlu, 2003). Hamsi, marinasyon teknolojisinin gelişmesi ile birlikte sezon dışında da tüketilmeye başlanmış, böylece alışa gelmiş taze balık tüketimi alışkanlıklarımızda azaltmada önemli bir rol sağlamaktadır.

Balık marinatları üzerine çok fazla bilimsel çalışma olmasına rağmen, soslu marinat çalışmaları sınırlı sayıdadır. Bu araştırmada, doğal antioksidan kaynağı olarak bilinen kuşburnu meyvesinden sos yapılarak, bunun balık marinatlarında kullanılabirliği araştırılmış ve hamsi marinatlarının kimyasal ve duyusal kalitesi üzerine bu sosun etkisi incelenmiştir.

2. METERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Marinat yapımında ticari koşullarda dondurulmuş hamsi (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758) kullanıldı. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakóltesinin işleme laboratuvarına getirilen dondurulmuş hamsiler su ile çözündüröldükten sonra, baş ve iç organları temizlendi (Resim 2.1). Elde edilen tüm filetolar bol temiz suyla yıkandıktan sonra marinasyon işlemine hazır hale getirildi (Resim 2.2).



Resim 2.1. Dondurulmuş çözöndürölmüş

Resim 2.2. Hamsi Filetosu hamsi

2.2. Metot

2.2.1 Olgunlaştırma işlemi

Hazırlanan filetolar, %2 asetik asit (E260) ve %12 tuz içeren salamurada, balık/salamura oranı 1/1,5 (a/h) olacak şekilde +4 °C’de 3 gün olgunlaştırıldı.



Resim 2.3. Hamsinin olgunlaştırılması

2.2.2. Kuşburnu sosunun yapımı

Kendi imkânlarımızla doğadan toplanan kuşburnu (*Rosa canina* L) temiz su ile yıkandı süzölmeye bırakıldı. Süzülen meyvelerin tepeleri bir bıçak yardımıyla alındıktan sonra 1 kilo kuşburnu için ½ litre su ilave edilerek 30 dakika pişirildi. Pişirilen kuşburnu ince delikli bir süzgece alındı püre çıkıncaya kadar ovularak süzgeçten geçirildi. Püre kıvamı iyice yoğunlaşana kadar pişirildi. Sıcakken kavanozlara dolduruldu ve ağzı sıkıca kapatıldı (Resim 2.4).



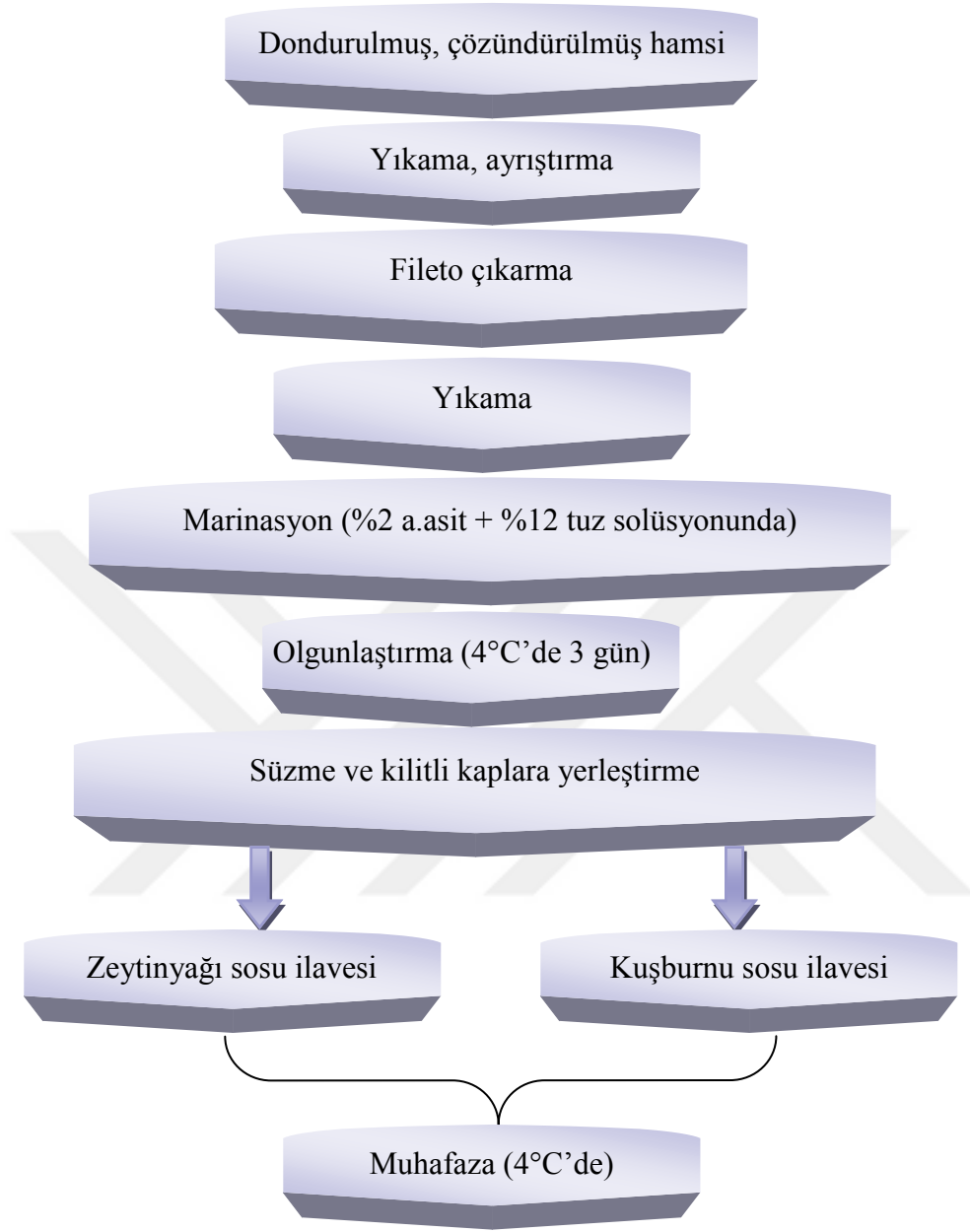
Resim 2.4. Hazırlanan kuşburnu sosu



Resim 2.5. Zeytinyağı

2.2.3. Soslama İşlemi ve Muhafaza

Olgunlaşma işlemi tamamlandıktan sonra marine edilmiş balıklar, bu solüsyondan çıkartılarak kilitli sos kaplarına yerleştirildi (Resim 2.6). Daha sonra kilitli sos kapları iki gruba ayrıldı. İki gruba ayrılan kilitli sos kaplarından ilk gruba 50 g balık için 20 ml zeytinyağı, ikinci gruba ise 50 g balık için 60 g kuşburnu sosu doldurularak bütün örnekler dijital olarak ayarlanabilen buzdolabında +4 °C’de muhafazaya alındı (Resim 2.5, Resim 2.7-9). Muhafaza süresince analizler haftalık olarak yapıldı (Şekil 2.1). Çalışma 3 tekerrürlü ve 2 paralelli olarak yürütülmüştür.



Şekil 2.1. Ürün işlem akış şeması



Resim 2.6. Kilitli kaplara hamsilerin yerleştirilmesi



Resim 2.7. Zeytinyağı sosu ile soslanmış hamsiler



Resim 2.8. Kuşburnu sosu ile soslanmış hamsiler



Resim 2.9. Soslanmış hamsi marinatlarının buzdolabı koşullarında +4 °C’ de muhafazası

2.2.4. Analizler

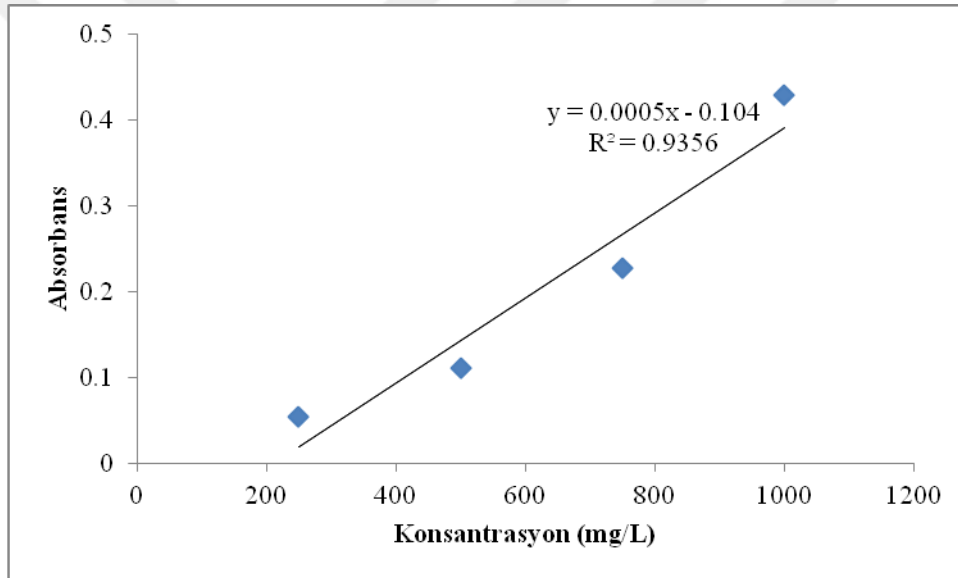
2.2.4.1. Kimyasal Analizler

2.2.4.1.1. Toplam Fenolik Madde Miktarı (TFM) Tayini

Toplam Fenolik Madde analizi Duan ve ark., (2005)’ın metoduna göre yapıldı. TFM değerleri gallik asit cinsinden ölçüldü. Gallik asit standart grafiği için 50 mg gallik asit 100 ml destile suda çözölmüş, bu çözeltiden 25, 50, 100, 200 µl’lik miktarlar 100

ml'lik erlenler içerisine alınıp 0,2 ml'ye saf su ile tamamlandı. Her bir erlene 2,5'er ml Folin&Ciocaltue çözeltisi (Merck) ilave edildi. Sonra 3 dakika süresince erlenlere 2'şer ml % 2'lik sodyum karbonat çözeltisinden (75 g/l) ilave edildi. Bu erlenler sıcak su banyosunda 50 °C'de 5 dakika bekletildi. Benmariden çıkarılan örnekler soğutularak küvetlere alındı ve spektrometrede 760 nm'de okuma yapıldı. Böylece standart gallik asit grafiği oluşturuldu (Şekil 2.2).

Örnekler için 1:40 oranında %70'lik etil alkol ile seyreltilmiş örnekler santrifüj edilip serumu ayrıldıktan sonra 250, 500, 750, 1000 µl ekstraktlar üzerine yukarıdaki işlemler tekrarlandı ve elde edilen absorbsans değerleri standart gallik asit grafiğinde yerine konularak derişim miktarları bulunuldu.



Şekil 2.2. Standart gallik asit

2.2.4.1.2. pH Tayini

Örneklerin pH değerleri, pH metre ile saptandı. Karıştırılan örnekten 10 g alınıp 100 ml distile suyla 1 dakika süreyle homojenizatörde parçalandıktan sonra dijital pH metre (EDT GP 353) ile ölçümü yapıldı (AOAC, 1990).

2.2.4.1.3. Toplam Uçucu Bazik Azot (TVB-N) Tayini

Örneklerdeki TVB-N miktarları Varlık ve ark., (1993)'nin bildirdiği yönteme göre yapıldı. Homojenize edilmiş örneğe MgO ilavesinden sonra su buharı distilasyonu ile uçucu bazlar, %3'luk H₃BO₃ çözeltisinde tutuldu. Ayrılan bazlar Tashiro İndikatörü

eşliğinde 0,1 N HCl asit ile titre edilerek örneklerin TVB-N miktarı mg/100g olarak hesaplandı (Varlık ve ark.,1993).

2.2.4.1.4. Tiyobarbitürik Asit Sayısı (TBA) Tayini

Tarladgis ve ark., (1960)'nın bildirdiği yöntemle yapıldı. Yağ oksidasyonu ile oluşan malondialdehitlerin glasial asetik asitli ortamdan 2-tiyobarbitürik asit ile verdikleri kırmızı rengin 538 nm'deki absorbansı spektrofotometrede okundu. Okunan absorbans değeri 7,8 faktörü ile çarpılarak örneklerdeki malondialdehit değeri hesaplandı.

2.2.4.1.5. Peroksit Sayısı Tayini (POS)

Balık filetosundaki peroksit sayısının saptanması için 0,5 gr örnek tartılıp cam kapaklı erlenmayere konuldu. Üzerine glasial asetik asit ve kloroform (3+2) karışımından 25 ml ilave edildi ve üzerine taze hazırlanmış doymuş potasyum iyodür (14 gr KI/ 10 ml su) çözeltisinden 1 ml konuldu. Erlenmayerin kapağı kapatılarak 10 dakika süreyle karanlık ortamda bekletildi. Daha sonra 30 ml distile su ile seyreltildi. Seyreltiye 1 ml taze hazırlanmış % 1'lik nişasta çözeltisi ilave edilerek çalkalandı. Örnek 0,01 N sodyum tiyosülfat çözeltisi ile mavi renk elde edilene kadar titre edildi. Aynı şartlarda birde kör deney yapıldı. Peroksit sayısı örneğin meq/kg birimi cinsinden ifade edildi (Mattissek ve ark., 1992).

$$\text{Peroksit sayısı (meq/kg)} = ((V-B) \times nf / W) \times 1000$$

V: Esas denemede harcanan 0,01 N Sodyum tiyosülfatın ml'si

B: Kör denemede harcanan 0,01 N Sodyum tiyosülfatın ml'si

nf: 0.01 N Sodyum tiyosülfat çözeltisinin faktörü

W: Alınan örnek miktarı (g)

2.2.4.2. Duyusal Analizler

Deneysel örnekler marinatin olgunlaştığı 0. günden itibaren muhafaza süresince haftalık olarak duyusal açıdan analiz edildi. Örnekler renk, görünüş, koku, tekstür yönünden 5 kişilik su ürünleri konusunda tecrübeli panelist grup tarafından değerlendirildi. Duyusal analiz için kullanılan form Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Duyusal analiz puanlama formu (Kurtcan ve Gönül, 1987).

Panelist Adı Soyadı:		Tarih: ... / ... /	
Özellikler	ZY	KS	
Renk			
Görünüş			
Koku			
Tekstür			

1- Çok kötü 2- Kötü 3-Orta 4- İyi 5-Çok iyi

2.2.4.3. İstatistiksel Analizler

Bu araştırmada, gruplar arasındaki farklılıkların değerlendirilmesinde t-testi günler arasındaki farklılığın değerlendirilmesinde ise duncan testinden yararlanıldı ve SPSS 16 paket programı kullanıldı.

3. BULGULAR

Deneyisel olarak hazırlanan marinat örneklerinin toplam fenolik madde miktarı, pH, TVB-N, TBA ve POS gibi kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler ile renk, koku, görünüş ve tekstür gibi duyuşal özelliklerinde meydana gelen değişimler haftalık olarak tespit edilmiş ve çalışma 56 gün sürmüştür.

3.1. Kimyasal Niteliklerinde Meydana Gelen Değişimler

Farklı soslarla marine edilmiş hamsi örneklerinin muhafazası sırasındaki değişimleri gösteren kimyasal analizleri yapılmıştır. Örneklerdeki kimyasal değişimlere ait bulgular Tablo 3.1. ile Şekil 3.1. – 3.5’de verilmiştir.

Kimyasal analize alınan örnekler fenolik madde miktarı, pH, TVB-N, TBA, POS gibi kriterleri göz önüne alınarak değerlendirilmiştir.

3.1.1. Toplam fenolik madde miktarı (TFM)

Deneyisel olarak hazırlanan marinatın muhafazası süresince belirlenen TFMM değerleri Tablo 3.1. ve Şekil 3.1’de verilmiştir.

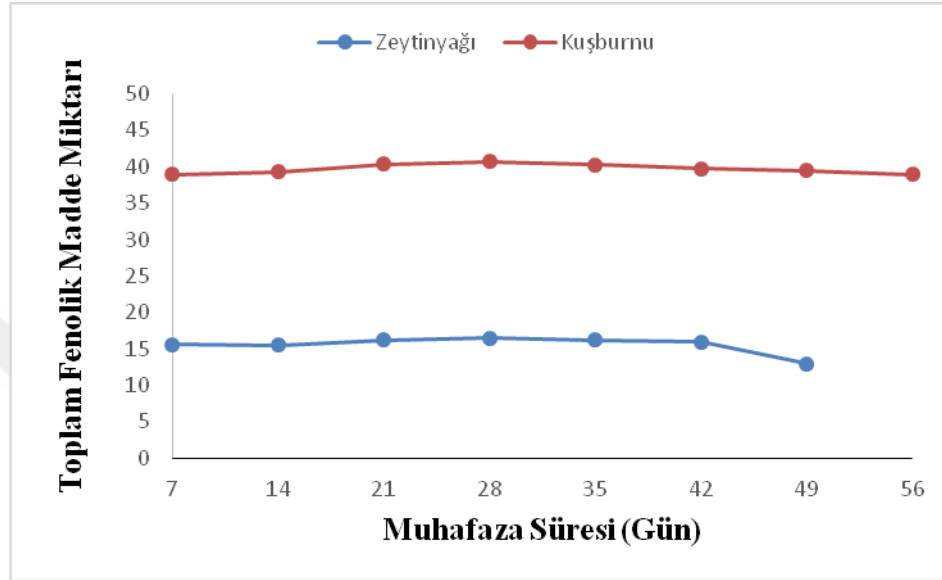
Zeytinyağılı grupta muhafazanın 7. ve 49. günler arasında TFM miktarı 15,58-12,95 mg/100 g GAE arasında olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde kuşburnu soslu grupta ise 7. ve 56. günlerde TFM miktarı 38,92-38,95 mg/100 g GAE arasında olduğu tespit edilmiştir.

Saf zeytinyağının TFM miktarı 42,60 mg/100 g GAE olarak saptanmıştır. 7. gün zeytinyağılı marinat örneklerindeki TFM miktarında büyük bir düşüş yaşanarak 15,58 mg/100 mg GAE’a gerilediği görülmüştür. Bu miktar, 14.günde 15,48, 21. günde 16,21 ve 28. günde 16,47, 35. günde 16,20, 42. günde 15,96, 49. günde ise 12,95 mg/100 g GAE olduğu saptanmıştır. Muhafaza günlerinde TFM miktarında düşüş ve artışların olduğu ve bu değişimlerin istatistiki olarak önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Saf kuşburnu sosunun TFM miktarı 105,98 mg/100 g GAE olarak belirlenmiştir. Kuşburnu soslu marinat grubunda TFM miktarı muhafazanın 7. gününde 38,92 mg/100 g GAE iken bu oran 28. günde 40,75 mg/100 g GAE’a yükselmiştir. Muhafazanın 7. günü ile 28. günü arasında sürekli artışların olduğu gözlemlenmiş, 28. günden sonraki muhafaza günlerinde ise azalmalar olduğu görülmüştür. Bu grubun muhafaza günlerinde TFM

miktarında artış ve azalışların olduğu ve bu değişimlerin ise istatistiki olarak önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

İki grup arasında muhafaza süresince TFM miktarı bakımından farklılığın önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.1. Marinat örneklerinin muhafaza sırasında tespit edilen TFMM değerlerinde meydana gelen değişimler

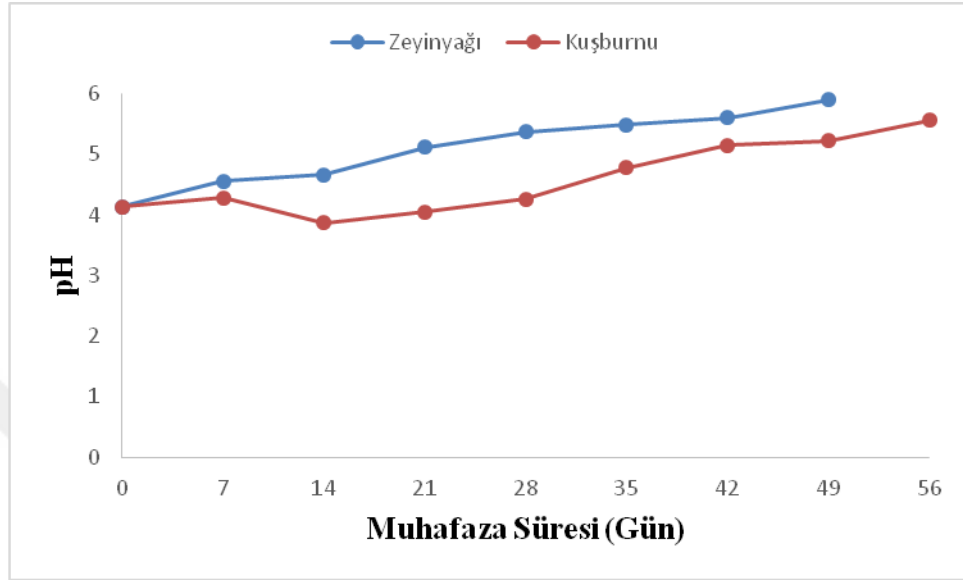
3.1.2. pH Değeri

Deneysel olarak hazırlanan marinatların muhafazası süresince belirlenen pH değerleri Tablo 3.1. ve Şekil 3.2’de verilmiştir.

0. gün pH değeri ortalama 4,13 olarak saptanmış. Muhafazanın 7. gününde pH değeri zeytinyağlı marinat örneği için 4,56 iken muhafaza sonundaki (49. Gün) pH değerinin 5,91’e yükseldiği görülmüştür. 7. Gün ile diğer günler arasında pH değerinin sürekli artış gösterdiği ve bu artışın muhafaza günleri arasında istatistiksel farklılığının önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Kuşburnu sosu marinat grubunun pH değeri muhafazanın 7. gününde 4,29 olarak tespit edilmiş, bu değer muhafazanın 56. gününde 5,56’ya yükseldiği görülmüştür. Muhafaza günleri arasında pH değeri bakımından sürekli bir artışın olduğu görülmüş, günler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) olduğu belirlenmiştir.

Zeytinyağı ve Kuşburnu sosu örneklerin muhafazası sırasında pH değerlerinde dalgalanma gözlemlenmiştir ancak gruplar arasında pH değerlerindeki farklılığın istatistiki açıdan önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.2. Marinat örneklerinin muhafaza sırasında tespit edilen pH değerlerinde meydana gelen değişimler

3.1.3. Toplam Uçucu Bazik Azot (TVB-N)

Deneysel olarak hazırlanan marinatin muhafazası süresince belirlenen TVB-N değerleri Tablo 3.1. ve Şekil 3.3’de verilmiştir.

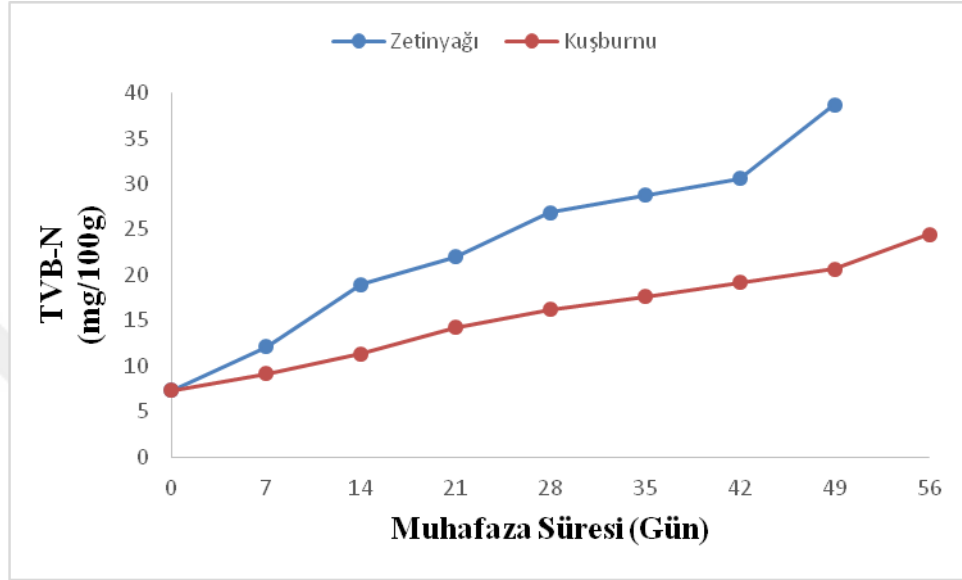
0.gün TVB-N miktarı her iki grupta da 7,33 mg/100g saptanmıştır. Zeytinyağıli marinat gruplarında 7. ve 49. günler arasında TVB-N miktarı ortalama 12,11-38,71 mg/100g arasında olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde kuşburnu soslu marinatlarda ise 7. ve 56. günlerde TVB-N miktarının ortalama 9,19-24,47 mg/100g arasında olduğu tespit edilmiştir.

Zeytinyağıli örneklerin TVB-N miktarı ile muhafazanın diğer günleri arasındaki farklılığın ($p<0,05$) önemli olduğu saptanmıştır. Yine bu grupta TVB-N miktarında sürekli bir artış olduğu gözlemlenmiş ve bu artışların istatistiki açıdan önemli ($p<0,05$) olduğu görülmüştür.

Kuşburnu soslu marinat grubunda ise TVB-N miktarı muhafaza süresince sürekli bir artış göstermiştir. Günler arasındaki farklılık önemli ($p<0,05$) bulunmuştur.

Her iki grubun kendi içinde yapılan değerlendirmesine göre; TVB-N değeri ile muhafaza günleri arasında önemsiz ($p>0,05$) olduğu görülmüştür.

Çalışmada muhafaza süresince TVB-N miktarı bakımından gruplar arası farklılığın önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.3. Marinat örneklerinin muhafaza sırasında tespit edilen TVB-N değerlerinde meydana gelen değişimler

3.1.4. Tiyoarbitürik Asit Sayısı (TBA)

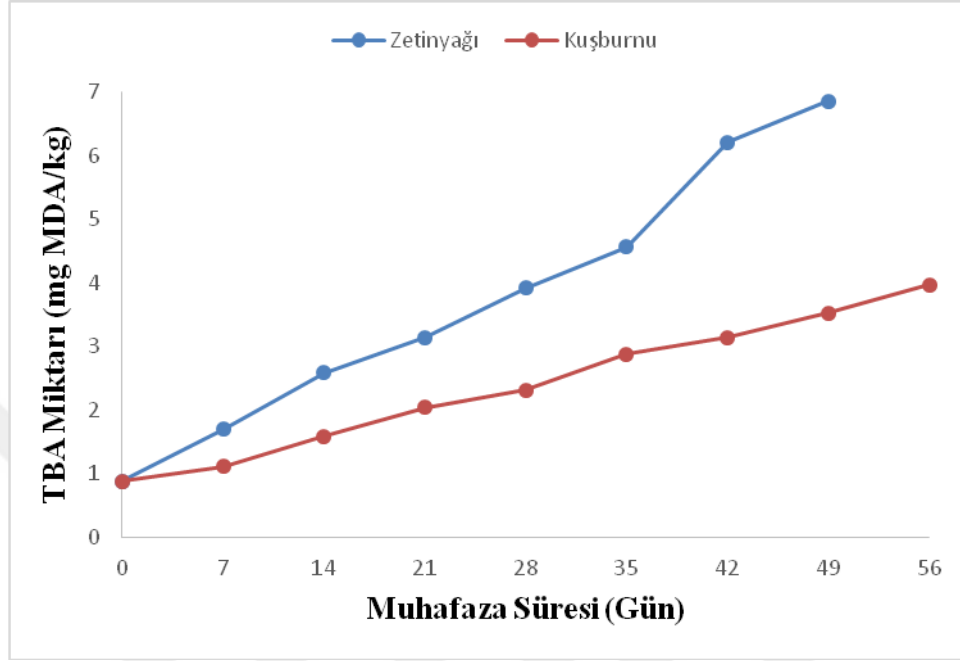
Deneyisel olarak hazırlanan marinatin muhafazası süresince belirlenen Tiyoarbitürik asit sayısı değerleri Tablo 3.1. ve Şekil 3.4’de verilmiştir.

Her iki grubun TBA miktarı ortalama 0,88 mgMDA/kg bulunmuştur. Zeytinyağı grupta muhafazanın 7. gününde TBA miktarı ortalama 1,70 mgMDA/kg, muhafaza sonunda ise 6,85 mgMDA/kg olarak belirlenmiştir. Kuşburnu grubunun muhafaza süresince TBA miktarında sürekli bir artışın olduğu tespit edilmiştir.

Zeytinyağlı grupta muhafaza günleri arasındaki farklılığın önemli ($p<0,05$) olduğu saptanmıştır.

Muhafaza süresince kuşburnu soslu grupta TBA miktarı bakımından günler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Her iki grupta TBA miktarının muhafaza süresince sürekli bir artış gösterdiği görülmüş, ayrıca iki grup arasında TBA miktarının istatistiksel farkının önemsiz ($p>0,05$) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.4. Marinat örneklerinin muhafaza sırasında tespit edilen TBA değerlerinde meydana gelen değişimler

3.1.5. Peroksit Sayısı

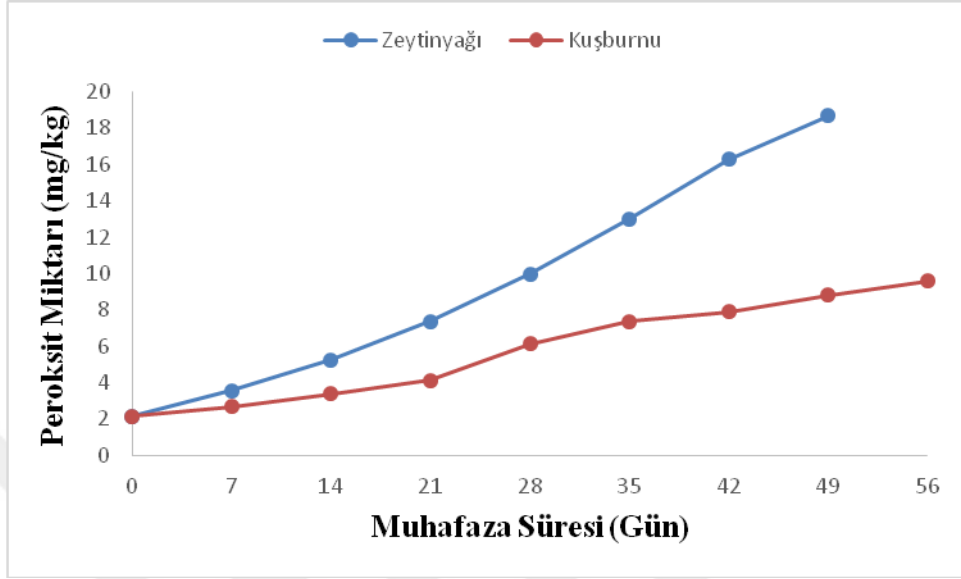
Deneysel olarak hazırlanan marinatin muhafazası süresince belirlenen Peroksit miktarı değerleri Tablo 3.1. ve Şekil 3.5’de verilmiştir.

Zeytinyağlı marinat işleminden sonra 7. ve 49. günlerde peroksit sayısının 3,54-18,69 meg/kg arasında olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde kuşburnu soslu grubun 7. ve 56. günlerinde ise 2,68-9,60 meg/kg arasında olduğu belirlenmiştir.

Zeytinyağlı örneklerin peroksit sayısı ile muhafazanın diğer günleri arasındaki farklılığın ($p<0,05$) önemli olduğu saptanmıştır. Yine bu grupta muhafaza süresince peroksit sayısında devamlı olarak artışlar gözlemlenmiş ve bu artışlar arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Kuşburnu soslu marinat grubunda muhafaza süresince peroksit sayısında artışlar gözlemlenmiş ve bu artışların muhafaza günleri arasındaki farklılığının önemli ($p<0,05$) olduğu bulunmuştur.

Çalışmada muhafaza süresince peroksit sayısı bakımından gruplar arası farklılığın önemsiz ($p>0,05$) olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.5. Marinat örneklerinin muhafaza sırasında tespit edilen peroksit miktarı değerlerinde meydana gelen değişimler

Tablo 3.1. Depolama süresince zeytinyağında ve kuşburnu sosunda muhafaza edilen hamsi marinatlarının kimyasal değişimleri

Muhafaza süresi (gün)	Analizler									
	TFM mg/100 g GAE		pH		TVB-N mg/100g		TBA mg MDA/kg		POS meq/kg	
	Z. Yağı	K. Sosu	Z. Yağı	K. Sosu	Z. Yağı	K. Sosu	Z. Yağı	K. Sosu	Z. Yağı	K. Sosu
0	42,60±0,55	105,98±1,96	4,13±0,04	4,13±0,04	7,33±0,41	7,33±0,41	0,88±0,07	0,88±0,07	2,14±0,07	2,14±0,07
7	15,58±1,41	38,92±1,33	4,56±0,10	4,29±0,10	12,11±0,82	9,19±0,61	1,70±0,11	1,12±0,07	3,54±0,10	2,68±0,19
14	15,48±1,07	39,28±0,35	4,67±0,07	3,88±0,29	18,94±0,90	11,37±0,82	2,59±0,27	1,59±0,11	5,24±0,38	3,36±0,18
21	16,21±0,73	40,35±0,69	5,12±0,26	4,05±0,21	21,99±0,80	14,22±1,17	3,14±0,15	2,04±0,06	7,37±0,20	4,12±0,19
28	16,47±0,40	40,75±0,43	5,37±0,06	4,27±0,05	26,89±0,60	16,19±0,85	3,92±0,08	2,31±0,15	9,97±0,90	6,12±0,05
35	16,20±0,58	40,20±0,91	5,49±0,07	4,78±0,09	28,75±0,74	17,62±0,57	4,57±0,20	2,88±0,15	13,00±0,56	7,35±0,55
42	15,96±0,47	39,70±0,51	5,61±0,02	4,15±0,11	30,57±0,32	19,21±1,62	6,21±0,67	3,14±0,14	16,28±0,21	7,91±0,15
49	12,95±4,88	39,50±1,62	5,91±0,08	5,23±0,12	38,71±0,77	20,64±1,32	6,85±0,41	3,52±0,22	18,69±0,22	8,80±0,13
56	DB.	38,95±0,61	DB.	5,56±0,20	DB.	24,47±1,67	DB.	3,97±0,15	DB.	9,60±0,29

n=3; (ortalama değer ± standart hata)

DB.: Duyusal bozulma

3.2. Duyusal Niteliklerinde Meydana Gelen Değişimler

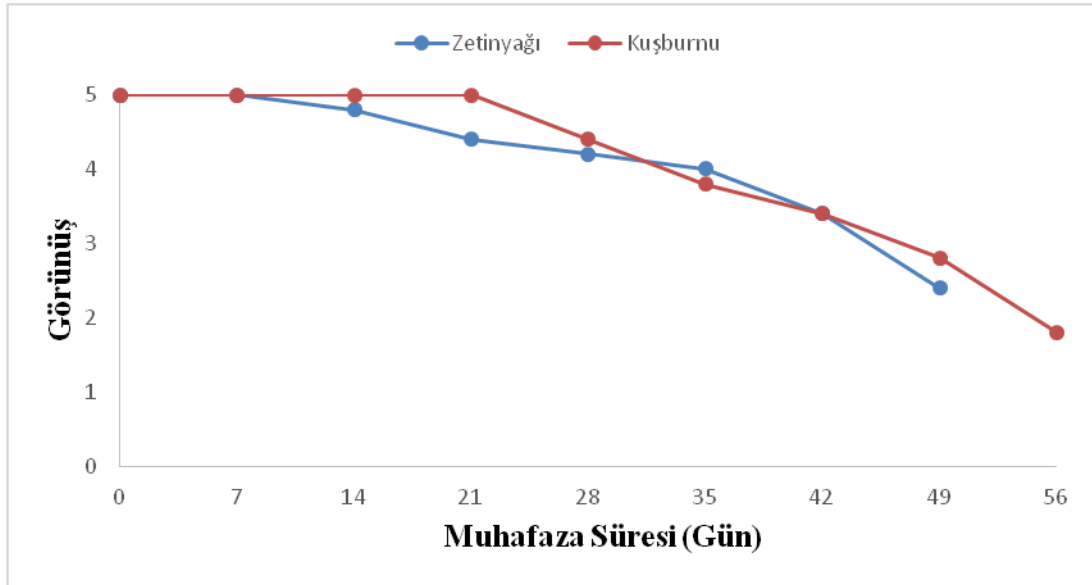
Farklı soslarla marine edilmiş hamsi örneklerinin muhafazası sırasındaki duyusal analizler, 8 panelist tarafından yapılmıştır. Örneklerdeki duyusal değişimlere ait bulgular Tablo 3.2. ile Şekil 3.6. – 3.9’da verilmiştir.

Duyusal analize alınan örnekler, panalistler tarafından görünüş, koku, renk ve tekstür kriterleri göz önüne alınarak değerlendirilmiştir.

3.2.1. Görünüş

Deneysel olarak hazırlanan marinatların muhafazası esnasında görünüş puanları incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 3.2. ve Şekil 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.2’ye göre muhafazanın başlangıcında panelistlerin görünüş bakımından her iki gruba 5.00 ± 0.00 puan verdikleri belirlenmiştir. Muhafazanın 21. gününde bu değer zeytinyağı ve kuşburnu soslu grupta sırasıyla 4.40 ± 0.55 ve 5.00 ± 0.00 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza süresince zeytinyağı ilaveli grubun görünüş puanlarında anlamlı azalmalar meydana gelmiştir ($p < 0,05$). 56. günde zeytinyağılı grup değerlendirilmeye alınmamış, kuşburnu soslu grup ise 1.80 ± 0.45 olarak puanlanmıştır.



Şekil 3.6. Marinat örneklerinin muhafaza sırasındaki görünüm puanlarında meydana gelen değişimler

3.2.2. Koku

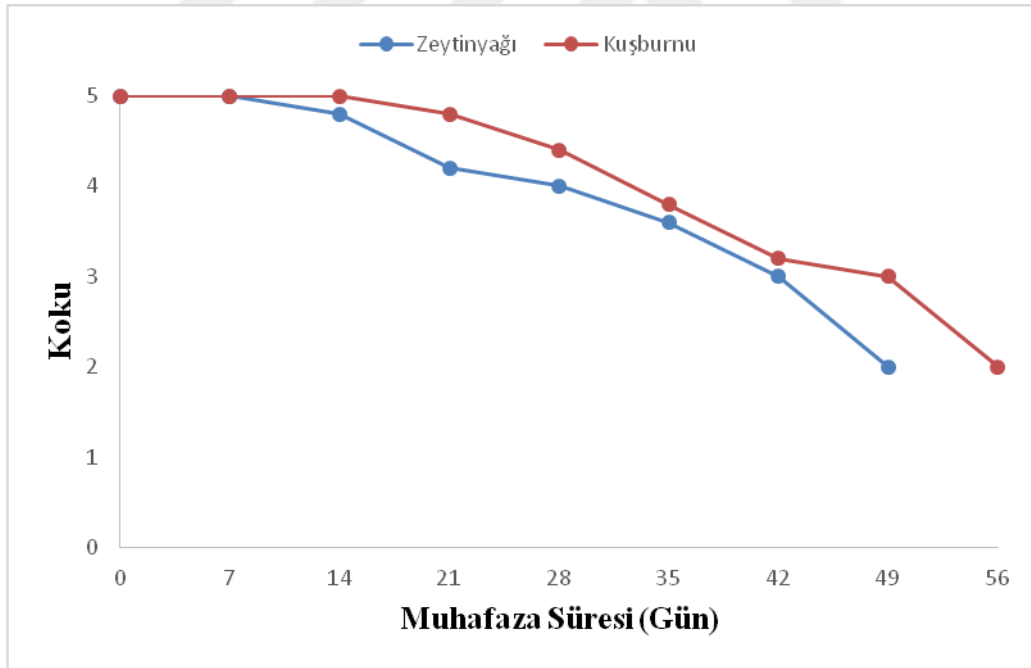
Deneyisel olarak hazırlanan marinatların muhafazası sırasında koku puanları Tablo 3.2. ve Şekil 3.7’de verilmiştir.

Zeytinyağı ve kuşburnu sosu uygulanan marinasyonun koku puanları, dikkate alındığında 7. günde her iki grupta da 5,00 olarak puanlanmıştır.

Zeytinyağı örneklerin 7. günde 5,00 olan koku puanı, diğer muhafaza günlerinde düzenli bir azalış göstermiştir. 42. gündeki koku puanı ile diğer günler arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli ($p<0,05$) bulunmuştur.

Kuşburnu soslu örneklerin koku puanları en yüksek 5,00 en düşük 2,00 olarak tespit edilmiştir. Bu grupta 56. gün ile diğer günler arasındaki farklılığın önemli ($p<0,05$) olduğu saptanmıştır.

Zeytinyağı ve kuşburnu sosu değerlendirildiğinde; muhafazanın günleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($p>0,05$) olmadığı bulunmuştur.



Şekil 3.7. Marinat örneklerinin muhafaza sırasındaki koku puanlarında meydana gelen değişimler

3.2.3. Renk

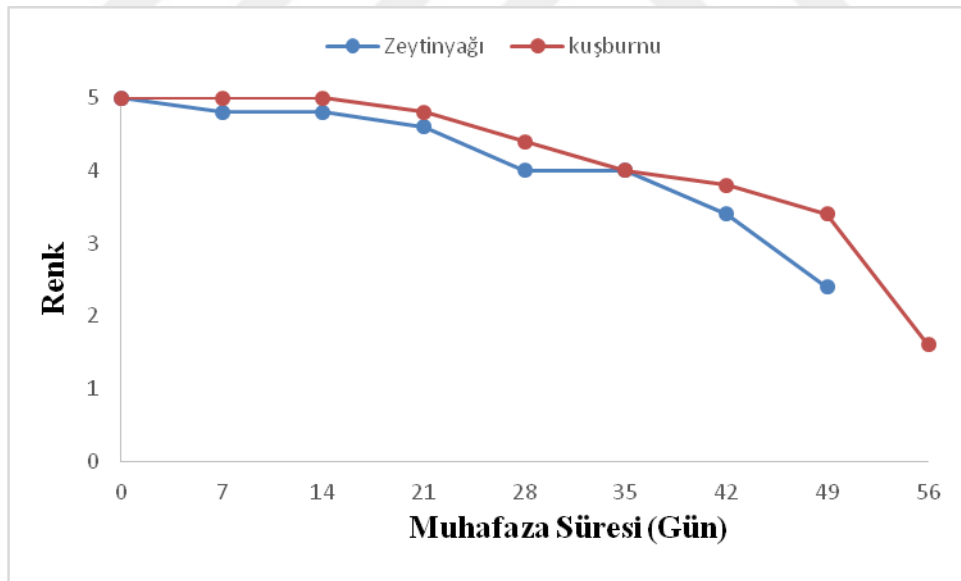
Deneyisel olarak hazırlanan marinatların muhafazası sırasında renk puanları Tablo 3.2. ve Şekil 3.8’de verilmiştir.

Tablo 3.2. incelendiğinde, renk puanlarının zeytinyağlı grupta 5,00-2,04 kuşburnu soslu grupta ise 5,00-1,06 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Zeytinyağı örneklerde, renk puanları bakımından 7. gündeki renk puanı 4,80 olarak belirlenmiştir. Bu grupta 14. ve 42. muhafaza günlerinde saptanan renk puanlarının, diğer günlerden farklılık gösterdiği ($p<0,05$) görülmüştür.

Kuşburnu soslu örneklerde, renk puanları bakımından 7. gündeki renk puanı 5,00 olarak belirlenmiştir. Bu grupta 14. ve 56. muhafaza günlerinde saptanan renk puanlarının, diğer günlerden farklılık gösterdiği ($p<0,05$) tespit edilmiştir.

Zeytinyağı ve kuşburnu sosu değerlendirildiğinde; muhafazanın günleri arasında istatistiki olarak herhangi bir fark ($p>0,05$) bulunamamıştır.



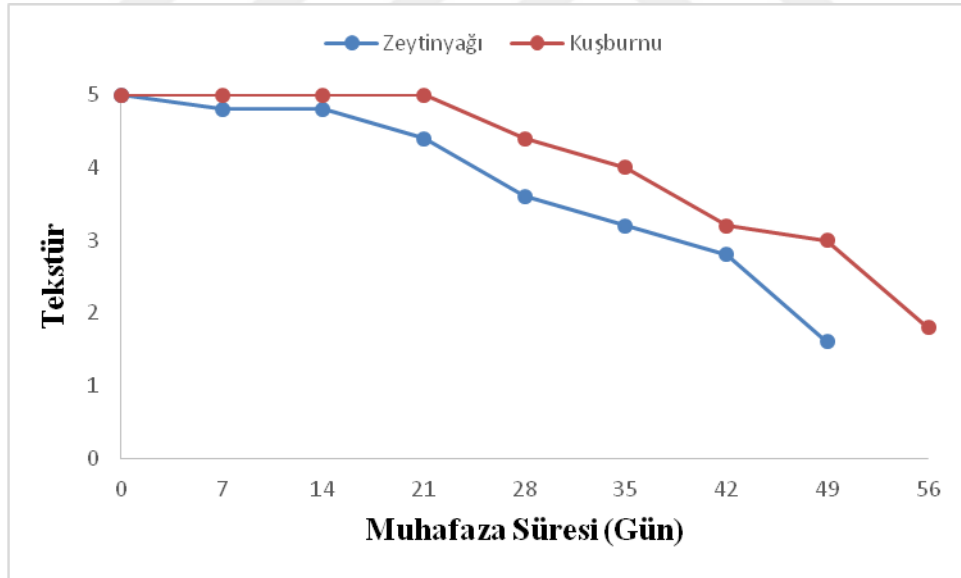
Şekil 3.8. Marinat örneklerinin muhafaza sırasındaki renk puanlarında meydana gelen değişimler

3.2.4. Tekstür

Deneysel olarak hazırlanan marinatların muhafazası sırasında tekstür puanları Tablo 3.2. ve Şekil 3.9’da verilmiştir.

Çalışmamada elde edilen bulguların istatistiksel değerlendirilmesine göre tekstür bakımından zeytinyağlı ve kuşburnu soslu marinat grupları arasındaki farklılığın önemli olmadığı ($p>0,05$) belirlenmiştir.

Şekil 3.9’da görüldüğü gibi tekstür açısından elde edilen ortalama değerlere göre zeytinyağlı marinatının 42. güne kadar uygun doku özelliğine sahipken, kuşburnu soslu grupta 49. güne kadar bu özelliğini koruduğu saptanmış depolamanın diğer günlerinde ise kabul edilir olarak değerlendirilmiştir. Zamana bağlı olarak her iki gruptaki tekstür değişimleri şekil 3.9’da verilmiştir. Zeytinyağlı ve kuşburnu soslu marinatlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($p>0,05$) görülmezken, her iki marinat grubunda da günlere göre, meydana gelen değişimler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) olduğu saptanmıştır.



Şekil 3.9. Marinat örneklerinin muhafaza sırasındaki tekstür puanlarında meydana gelen değişimler

Tablo 3.2. Depolama süresince zeytin yağında ve kuşburnu sosunda muhafaza edilen hamsi marinatlarının duyusal değişimleri

Muhafaza süresi (gün)	Analizler							
	Görünüş		Koku		Renk		Tekstür	
	Z. Yağı	K. Sosu	Z. Yağı	K. Sosu	Z. Yağı	K. Sosu	Z. Yağı	K. Sosu
0	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00
7	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	5,00±0,00	4,80±0,45	5,00±0,00	4,80±0,45	5,00±0,00
14	4,80±0,45	5,00±0,00	4,80±0,45	5,00±0,00	4,80±0,45	5,00±0,00	4,80±0,45	5,00±0,00
21	4,40±0,55	5,00±0,00	4,20±0,45	4,80±0,45	4,60±0,55	4,80±0,45	4,40±0,55	5,00±0,00
28	4,20±0,84	4,40±0,55	4,00±1,00	4,40±0,55	4,00±0,71	4,40±0,55	3,60±0,89	4,40±0,55
35	4,00±0,71	3,80±0,45	3,60±0,55	3,80±0,45	4,00±0,00	4,00±0,71	3,20±0,45	4,00±0,00
42	3,40±0,55	3,40±0,55	3,00±0,00	3,20±0,45	3,40±0,55	3,80±0,84	2,80±0,45	3,20±0,45
49	2,40±0,55	2,80±0,45	2,00±0,71	3,00±0,00	2,40±0,55	3,40±0,55	1,60±0,55	3,00±0,00
56	DB.	1,80±0,45	DB.	2,00±0,00	DB.	1,60±0,55	DB.	1,80±0,45

n=5; (ortalama değer ± standart hata)

DB.: Duyusal bozulma

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada kuşburnu sosu ile marine edilen hamsinin (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758) muhafazası sırasında kimyasal ve duyuşal niteliklerde meydana gelen değişimler incelenmiştir.

Fenolik asitler, flavanoller, flavanoidler, antosyaninler, kalkonlar gibi bileşiklerin tümü birer fenolik madde olup, bitkinin oksidasyondan korunmasından çevre şartlarına adaptasyonuna; her tür böcek ve zararlılara karşı korunmasından aromasına kadar pek çok fonksiyona sahip sekonder bileşenlerdir (Cotton, 1996; Cowan, 1999). Ayrıca fenolik madde miktarı ile antioksidan, antimikrobiyal aktivite arasında pozitif bir ilişki olduğu yapılan pek çok çalışmada bildirilmiştir (Robards ve ark., 1999; Cannac ve ark., 2007).

Zheng ve Wang (2001), yemeklerde ve tıbbi amaçlı kullanılan 39 farklı bitki ekstraktının toplam fenolik madde içeriğini en düşük Aloe vera bitkisinde (0,23 mg GAE/100g örnek), en yüksek ise Poliomintia longiflora bitkisinde (17,51 mg GAE/100g örnek) bulmuşlardır. Kelebek ve ark., (2008), farklı tür kan portakalı sularından elde ettikleri ekstraktların toplam fenolik madde içeriklerini 28,0-55,4 mg/l olarak bildirirken, Vinson ve ark., (1998), 23 farklı sebzede toplam fenolik madde içeriğinin en düşük salatalıkta (0,4 µmol/g yaş ağırlık) en yüksek ise fasulyede (31,6 µmol/g yaş ağırlık) olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu araştırmada ise fenolik madde içeriğı zeytinyağında 42,60±0,55 mg GAE/100g, kuşburnu sosunda 105,98±1,96 mg GAE/100g olduğu bulunmuş ve bu sosların balık etinin marinasyonu sonunda, fenolik madde miktarlarında önemli azalmalar görüldüğü tespit edilmiştir. Bu azalmanın nedeni balık etinin fenolik madde içermemesidir.

pH değeri mikrobiyal ve enzimatik aktiviteyi etkileyen önemli bir faktördür. Marinasyon sırasında taze balığın pH değeri düşmektedir (Karl ve ark.,1994). Varlık ve ark., (1993) marine ürünlerde pH değerinin 4,1-4,5 arasında olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Çalışmada, materyal olarak kullanılan hamsinin pH değeri, ham materyalde 4,18 olarak bulunmuştur. Olgunlaşma işleminden sonra pH değeri 4,56-4,29 arasında değişmiştir. Gerek muhafaza süresince gerekse örnekler arasında pH değeri bakımından önemli farklılık (p<0,05) saptanmıştır. Taze akivadeslerde pH değeri 6,51 olarak tespit

edilirken marinasyon işleminden sonra pH değerinin 4,43 olarak saptanmıştır (Çelik, 2004). Cadun ve ark., (2005), taze karideste pH değerini 7,64 olarak bulurken olgunlaşma sonrası bu değeri 4,53 olarak tespit etmiş ve muhafaza süresince pH değerinin arttığını bildirmiştir. Siğilli, kum midyesi (*Venus verrucosa*)'nin %2 sitrik asit ve %4 NaCl ile marinasyonu sonucunda 3,99 olan pH değerinin muhafazanın ilerlemesiyle birlikte arttığı ve 4,42 'ye ulaştığı saptamıştır (Kılınç ve ark., 2008). Araştırmamızda, olgunlaşma sonunda pH değerinde azalma belirlenmiş, ancak sözü geçen araştırmacıların sonuçlarına göre bu azalma farklılık göstermiştir. Bulgularımızdaki bu farklılık olgunlaştırma solüsyonundan ve muhafaza koşullarının farklılığından kaynaklanabilir.

Balık ve balık ürünlerinin tazelik derecesinin belirlenmesinde çok fazla kullanılan kimyasal değişkenlerden biri olan TVB-N değeri çalışmamızda hamside 4 mg/100g olarak belirlenmiştir. Muhafaza süresince periyodik olarak yapılan analizlerde TVB-N değerinde muhafaza süresine bağlı olarak önemli ($p<0,05$) artışlar görülmüştür. Çalışmada, muhafaza süresince TVB-N miktarı bakımından gruplar arası farklılığın önemli ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir.

Cadun ve ark., (2005)'nin Conel (1980)'den bildirdiği sınır değerlere göre 15-20 mg/100g iyi kalite gösterirken 50 mg/100g ve üstü kötü kaliteli olarak değerlendirilmiştir. Dokuzlu (1997)'nin Kietzmann ve ark., (1669)'den bildirdiğine göre ise TVB-N 25 mg/100 g'a kadar çok iyi, 30 mg/100 g'a kadar iyi, 35 mg/100 g'a kadar pazarlanabilir, 35 mg/100 g'dan fazlası bozulmuş olarak değerlendirilmiştir.

Verilen sınır değerler ile çalışmada elde ettiğimiz elde ettiğimiz TVB-N değerleri karşılaştırıldığında kuşburnu sosunda muhafaza edilen hamsi marinatlarının TVB-N değerlerine göre muhafaza sonunda ve muhafaza süresince elde edilen en yüksek değerlerle bile ürünün iyi kalite özellikleri gösterdiği görülmektedir.

Cadun ve ark., (2005) marine ürünlerinin taze balıktan daha düşük TVB-N içermesini tuz ve sitrik asit ilavesine bağlamaktadır. Özden ve Baygar (2003), farklı paketlenme yöntemlerinin marine edilmiş farklı balıkların kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, TVB-N miktarının muhafaza süresince düzensiz değişimler gösterdiğini bildirmişlerdir.

Araştırmacıların bulgularıyla çalışma bulgularımız farklılık göstermektedir. Bunun nedeni balığın cinsine, avlanma mevsimine, cinsiyetine, uygulanan asetik asit, kuşburnu sosuna ve muhafaza süresine bağlanabilir.

Mükemmel kalitedeki bir materyalde TBA değeri 3 mg MDA/kg'dan daha az bir değer göstermeli ve iyi bir kaliteli materyalde TBA değeri 5 mg MDA/kg'dan daha fazla bir değer göstermemelidir. Tüketim sınırı 7-8 mg MDA/kg olarak bildirilmiştir (Cadun ve ark., 2005; Erdem ve ark., 2005). Sinhuber ve Yu (1958)'nin bildirdiğine göre TBA değeri iyi kalite ürünlerde 3 mg MDA/kg ve altında olmalı, 4-27 mg MDA/kg arasında TBA değerine sahip ürünler kötü kaliteli olarak ifade edilmektedir (Yapar, 1998).

Balıklardaki peroksit değeri, lipitlerde bulunan aktif oksijen miktarının bir ölçüsü olup, 1 kg yağda bulunan peroksit, oksijenin milimol ya da miliekivilan miktarı olarak ifade edilmektedir (Erkan, 2007). Peroksit değeri 4 meq O_2 /kg'dan az ise “çok iyi”; 5-10 meq O_2 /kg “iyi” 10-20 meq O_2 /kg “tüketilebilir”; ve 20 meq O_2 /kg'dan yüksek ise balık “bozuk” olarak sınıflandırılmaktadır (Schormuller, 1968).

Kılınç ve Çaklı., (2005), yaptıkları çalışmada pastörize edilmiş ve edilmemiş sardalya balıklarının marinasyon sonrası 4°C'de depolanması süresince peroksit değerlerindeki değişimi incelemişler ve sonuç olarak çalışmanın 0.gününde pastörize edilmiş sardalya balığı örneklerinde peroksit değerini 0,57 meq O_2 /kg; pastörize edilmiş örneklerde ise 0,67 meq O_2 /kg olarak bildirmişlerdir. Çalışmanın 90. gününde peroksit değerleri pastörize edilmiş örneklerde 2,72 meq O_2 /kg; pastörize edilmemiş örneklerde 2,75 meq O_2 /kg olarak bulunurken, çalışmanın son günü olan 6. ayda pastörize edilmiş örneklerde 3,40 meq O_2 /kg olan değer pastörize edilmemiş örnekte 3,42 meq O_2 /kg olarak bulunmuştur.

Olgunoğlu (2007), marine hamsi balıklarındaki kalite değişimlerini incelediği araştırmasında depolama başlangıcında 1,48 meq/kg olarak belirledikleri peroksit değerinin depolamanın altıncı ayında 25,83 meq/kg değeri ile tüketilebilirlik sınırını aştığını bildirmiştir.

Özoğul ve ark., (2009), kadife balığından marinat yapımı ve buzdolabı koşullarında depolanması sırasında meydana gelen kalite değişimlerini inceledikleri araştırmalarında, depolama başlangıcında peroksit değerini $8,4 \pm 2,2$ meq O_2 /kg olarak tespit etmişlerdir. Depolamanın 120. gününde $28,85 \pm 3,2$ meq O_2 /kg değerine yükselip daha sonra depolamanın 180. gününde $19,6 \pm 2,5$ meq O_2 /kg değerine indiğini bildirmişlerdir.

Marine ürünlerle yapılan çalışmalarda peroksit değerinin zamana bağlı olarak arttığını, ayrıca balık türüne, balığın yağ miktarına ve kullanılan katkı maddelerine göre peroksit değerinin değişebileceğini ve yağlı marinat ürünlerinde raf ömrü süresinin

belirlenmesinde önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir (Kılınç, 2003; Özden ve Erkan, 2006; Olgunoğlu, 2007; Özoğlu ve ark., 2009).

Bu değerlendirmeye göre çalışmamızda, 49. günde zeytinyağlı grupta 18,69 meq O₂/kg olarak, 56.günde kuşburnu grubunda peroksit sayısı ise 9,60 meq O₂/kg olarak belirlenmiştir. Her iki grupta genel anlamda, depolamaya bağlı olarak peroksit değerinde bir artış olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara iki gurubunda tüketilebilirlik sınır değeri içinde olduğu belirlenmiştir.

Duyusal analiz, herhangi bir gıda ürünü satın alırken kullanılan ilk yöntemdir. Hızlı sonuç verdiği için gıdaların kalitesinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılır. Raf ömrünün belirlenmesinde kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel analizler duyu analizlerle ilişkilendirilir. Zeytinyağı ve kuşburnu sosu uygulanarak marine edilmiş hamsinin raf ömrünün araştırıldığı bu çalışmada duyu analize alınan örnekler, panelistler tarafından renk, koku, görünüş ve tekstür gibi kriterler göz önüne alınarak değerlendirilmiştir.

Hamsiden elde edilen marine ürünlerde yapılan duyu analiz sonuçları incelendiğinde, zeytinyağı ve kuşburnu gruplarında çalışmada kullanılan parametreler açısından 7. gün örneklerinde 4,80-5,00 arasında ortalama puan aldıkları ve elde edilen bu skorlar ile ürünlerin iyi kalitede oldukları gözlemlenmiştir. Muhafaza süresine bağlı olarak duyu puanlarda azalma görülmüştür. Zeytinyağı grubunda muhafazanın 49. gününde, kuşburnu grubunda muhafazanın 56. gününde tüm parametreler için en düşük değerler elde edilmiştir.

Yapılan bir çalışmada, gıdaların depolanmasında ürünün kalitesini etkileyen en önemli kriterin duyu analiz sonuçları olduğu, duyu analiz sonuçları uygun olmayan bir ürünün tüketime sunulamayacağı bildirilmektedir (Dokuzlu, 1997). Erkan ve ark., (2000)'nın paneli alabalık marinatlarının modifiye atmosferle paketlenerek 4°C sıcaklıkta depolanmasına ilişkin yaptıkları çalışmalarında, duyu olarak ürünlerin raf ömrünü 4 ay olarak belirtmişlerdir. Diğer bir çalışmada %10 ve %2 asetik asit konsantrasyonunda hazırlanan ve soğukta 4°C sıcaklıkta depolanan hamsi marinatının duyu özellikleri açısından 3. aya kadar belirgin bir değişiklik göstermediği, depolamanın 4. ayında tüketilemez kalitede olduğu bildirilmiştir (Aksu ve ark., 1997).

Kaya ve Baştürk (2015), yaptıkları bir çalışmada, marine edilen çipura (*Sparus aurata*)'nın soğukta muhafaza süresince bazı kalite değişimlerini incelemişlerdir. Olgunlaştırma işleminden sonra numuneler ikiye ayrılmış ve biri ayçiçeği yağında, diğeri

soslu olarak plastik kutular içine paketlemişlerdir. 200 günlük muhafaza sonuçlarına göre, ayçiçek yağlı ve soslanmış çipura marinatlarının TVB-N değerleri, 15.86/14.89 mg/100g, TBA 7.06 / 7.99 mg MDA / kg, TMA-N 2.97 / 3.12 mg/100g, peroksit değeri sırasıyla 7.23 / 7.45 meq/kg olarak bildirilmiştir. Çalışmada elde edilen kimyasal ve duyu analizi sonuçlarına göre; sade (ayçiçek yağlı) ve soslu olarak paketlenmiş çipura marinatlarının +4 ° C'de 200 gün depolanabileceği sonucuna varmışlardır.

Yapılan bir çalışmada, farklı soslarda 4±1°C'de depolanan gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio*, Bloch 1782) marinatlarının raf ömürlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Marinasyon işlemi %2,5 sirke ve %10 tuz ile 4±1 °C'de 72 saatte gerçekleştirilmiştir. Marinasyon işleminden sonra balıklar solüsyondan çıkarılmış ve farklı soslar içeren (A grubu: ayçiçeği yağı ve domates salçası; B grubu: ayçiçeği yağı, sarımsak, kırmızı pul biber, kekik, fesleğen ve nane; Kontrol grubu: ayçiçeği yağı) cam kavanozlara yerleştirilmiştir. Buzdolabı şartlarında 135 gün depolama boyunca duyu, kimyasal, renk ölçümü ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Kimyasal analiz sonuçlarına göre bütün örneklerin TVB-N ve TBA değerleri muhafaza süresince artış göstermiş ancak depolama boyunca kabul edilebilir sınır değerleri içerisinde kaldığı tespit edilmiştir. Depolama sonunda en yüksek TVB-N ve TBA değeri A grubu örneklerde görülmüştür (P<0,05). 135 günlük depolama sonunda B grubu marinatların duyu değerlendirme açısından tüketilebilir limit değerleri içerisinde kaldığı tespit edilmiştir (P<0,05). Taze örneklerdeki toplam mikrobiyolojik yükün depolama boyunca azaldığı gözlemlenmiştir (P<0,05). Duyu analiz sonuçlarına göre Kontrol, A ve B grubu örneklerin raf ömrü sırasıyla 120, 105 ve 135 gün olarak tespit etmişlerdir (Taşkaya ve ark., 2016).

Çoban ve Özpolat (2011), ekonomik yönden önemli bir balık türü olan ve farklı asetik asit solüsyonlarında marine edilen barbunya balığının çeşitli soslarda duyu olarak değerlendirilmesini çalışmışlardır. %4 ve %8 oranında asetik asit kullanılarak marine ettikleri balıkları 4 °C'de 1 hafta olgunlaştırıldıktan sonra kimyasal bileşimlerini incelemiş ve 6 farklı sosla hazırlanan örnekler 10 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Duyu değerlendirmeler sonucunda en fazla beğeniyi %4 asetik asit ve %10 tuz ile olgunlaştırıldıktan sonra A sosu (limon suyu, sarımsak, ceviz içi, zeytinyağı) ile sunulan grup kazanmıştır. Bu grup ile diğer gruplar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğunu tespit etmişlerdir (p<0,05).

Gökoğlu ve ark., (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, marine edilmiş sardalyede muhafaza süresince duyusal analiz sonuçlarında önemli ($p<0,05$) azalmalar olmuştur. %2 asetik asit solüsyonu ile hazırlanmış marinatın duyusal skorları %4 asetik asitle hazırlanandan önemli ($p<0,05$) oranda yüksek bulmuştur. % 2 asetik asitle hazırlanan marinat örnekleri 90 gün sonrasında, %4 asetik asitle hazırlananlar 60. gün bile çok iyi kalitede bulunmuş, her iki grup örnek duyusal olarak 120. gün de bozulmuştur.



5. SONUÇLAR

Sonuç olarak, elde edilen veriler neticesinde;

1. Uygulanan kuşburnu sosunun, ürünün raf ömrü üzerine olumlu etkisinin olduğu,
2. Zeytinyağı soslu ürünler muhafazanın 49. gününde duyusal olarak (renk, koku, tekstür) kötü veya çok kötü olarak puan alırken kuşburnu sosunun orta puan alarak tüketilebilir olduğunun görüldüğü ve kuşburnu sosunun zeytinyağı sosuna göre muhafaza süresinin daha uzun olduğu,
3. Duyusal değerlendirmeler sonucunda hamsi balığının marine edilerek değişik soslarla muamelesinden farklı lezzetler ortaya çıkmış ve genel olarak beğeni kazandığı belirlenmiştir.
4. Hazırlanan deneysel örneklerin +4 C'de muhafazası sırasında, TVB-N ve TBA sayısı üzerine, uygulanan kuşburnu ve zeytinyağı soslarının etkisinin önemli olduğu ($p<0,05$),
5. Lezzet kriterleri bakımından kuşburnu soslu ürünün daha fazla tercih edildiği belirlenmiştir.

6. ÖNERİLER

Denenen kuşburnu sosunun farklı balık türlerine, farklı konsantrasyonlarda uygulanarak araştırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ayrıca kuşburnu sosuna ilaveten, farklı soslarında farklı konsantrasyonlarda balık türlerine uygulanarak araştırılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Ülkemizde daha çok taze olarak tüketime sunulan ve pazarlanan hamsinin, marinat olarak tüketime sunulmasında kullanılan alışlagelmiş sosların dışında farklı soslarla tüketici beğenisine hazır gıda olarak sunulabileceği ve böylelikle ürün yelpazesi genişletilerek ülke ekonomisine katkı sağlayabileceği tahmin edilmektedir.

Ekonomik değeri yüksek ve geniş ihraç şansına sahip marine ürünlere ülkemizdeki talepte artmakta ve tüketim alışkanlığı da yayılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Aksu, H., Erkan, N., Çolak, H., Varlik, C., Gökoğlu, N., Ugur, M., 1997. Farklı asit-tuz konsantrasyonlarıyla hamsi marinatı üretimi esnasında oluşan bazı değişiklikler ve raf ömrünün belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 8(1-2):83-87.
- Alzamara, R., 2015. Determination of some properties of yoghurt added cornelian cherry and rose hip fruits marmalade with higher antioxidant content. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 72s.
- AOAC, 1990. Official methods of analysis of the association of officinal analytical chemists (15thed.) *Association Official Analytical Chemists*, Washington, D.C.
- Aslan, E., 1999. Kızartılmış ve Tütsülenmiş Tilapia (*Oreochromis niloticus*)'ların Duyusal Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, 20s.
- Cadun, A., Cakli, S., Kislal, D., 2005. A study of marination of deepwater pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*, Lucas, 1846) and its shelf life. *Food Chemistry*, 90(1):53-59.
- Cannac, M., Pasqualini, V., Greff, S., Fernandez, C., Ferrat, L., 2007. Characterization of phenolic compounds in Pinus laricio needles and their responses to prescribed burnings., *Molecules*, 12:1614–1622
- Clucas, I. J. and A. R. Ward., 1991. Marinades. Post-Harvest Fisheries Development: A Guide to Handling, Preservation Processing and Quality, Natural Resources Inst., Central Avenue, Chatham, Kent ME4 4TB, UK, 449s.
- Connell, J. J., 1980. Marinades, p.102-105. In Control of Fish Quality 2nd ed. Torry Research Station, Aberdeen, Scotland.
- Cotton, C. M., 1996. Ethnobotany : principles and applications. John Wiley & Sons, Chichester; New York.
- Cowan, M.M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4):564-582.
- Çelik, F., 2005. Türkiye’de doğal olarak yetişen kuşburnu (*Rosa L.*) türleri ve yayılış alanları. *Doktora Tezi* ,Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Çelik, U.**, 2004. Marine Edilmiş Akivades (*Tapes decussatus*, L. 1758)'in kimyasal kompozisyonu ve duyu analizi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21(3-4):219-221.
- Çoban, Ö.E., Özpolat, E.**, 2011. Farklı asetik asit solüsyonlarıyla marine edilmiş barbunya (*Mullus barbatus barbatus* L., 1758) balıklarının çeşitli soslarla değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Journal of Science (E-Journal)*, 6(1):26-34.
- Davies K.J.A.**, 2000. Oxidative stress, antioxidant defenses, and damage removal, repair, and replacement systems. *International Union of Biochemistry and Molecular Biology Life*, 50:279-289.
- Dokuzlu, C.**, 1997. Marinat hamsi üretimi sırasında kullanılan asit- tuz oranlarının ürünün mikrobiyolojik ve organoleptik kalitesi üzerine etkileri ve raf ömrünün belirlenmesi. *Veteriner Microbiology Dergisi.*, 28(1):81-90.
- Ercişli, S., Güleriyüz, M.**, 2005. Rose hip utilization in Turkey. *Proceedings of the I.International Rose Hip Conferance, Acta* (690):77–82.
- Erdem, M.E., Bilgin, S., Çağlak E.**, 2005. Tuzlama ve marinyasyon yöntemleri ile işlenmiş istavrit balığının (*Trachurus mediterraneus*) muhafazası sırasındaki kalite değişimleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(3):1-6.
- Erkan, N.**, 2007. Sensory, chemical, and microbiological attributes of sea bream (*Sparus aurata*): effect of washing and ice storage. *International Journal of Food Properties*, 10(3):421-434.
- Erkan, N., Metin, S., Varlık, C., Baygar, T., Özden, Ö.**, 2000. Modifiye atmosferle paketlenmenin (MAP) paneli alabalık marinatlının raf ömrü üzerine etkisi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 24:585-591.
- Espejo-Hermes, J.**, 1998. Fish Processing Technology In The Topics. Pickling/Marinating, 104-109.
- Gökoğlu, N., Cengiz, E., Yerlikaya, P.**, 2004. Determination of the shelf life of marinated sardine (*Sardina pilchardus*) stored at 4 °C. *Food Control*, 15(1):1-4.
- Gülyavuz, H. ve Ünlüsayın, M.**, 1999. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi, Ders Kitabı, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi., Şahin Matbaası, ISBN: 975- 96897-0-7, Ankara, 366s.

- Gün, H., Gökoğlu, N., Varlık, C.,** 1994. Alabalık “*Onchorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)” marinatında olgunlaşma süresinin belirlenmesi. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 1(2):137-144.
- Gram, L.,** 1991. Inhibition of mesophilic spoilage *Aeromonas* spp. on fish by salt, potassium sorbate, liquid smoke, and chilling. *Journal of Food Protection*, 54:436-442.
- Hasler, C.M.,** 2000. Plants as medicine: The role of phytochemicals in optimal health. In *Phytochemicals and Phytopharmaceuticals*, edited by F. Shahidi and C.- T. Ho, pp. 1-12. Champaign, Illinois: AOAC Press.
- Duan, X.J., Zhang, W.W. Li, X.M., Wang, B.G.,** 2006. Evaluation of antioxidant property of extract and fractions obtained from a red alga. *Polysiphonia urceolata*. *Food Chemistry*, 95:37-43.
- Karl, H., Roepstorff, A., Huss, H. H., Bloemsma, B.,** 1994. Survival of *Anisakis* larvae in marinated herring fillets. *International Journal of Food Science & Technology*, 29(6):661-670.
- Karaçam, H., Kutlu, S., Köse, S.,** 2002. Effect of salt concentrations and temperature on the quality and shelf-life of brined anchovies. *International Journal of Food Science and Technology*, 37:19-28.
- Kaya , K.G., Baştürk, Ö.,** 2015. Determination of some quality properties of marinated sea bream (*Sparus aurata* L., 1758) during cold storage. *Food Sci. Technol, Campinas*, 35(2):347-353.
- Kelebek, H., Canbas, A., Selli, S.,** 2008. Determination of phenolic composition and antioxidant capacity of blood orange juices obtained from cvs. Moro and Sanguinello (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) grown in Turkey. *Food Chemistry*, 107(4):1710-1716.
- Keleş, F., Kökosmanlı, M.,** 1996. Kuşburnu ve kuşburnu çayında c vitamini. Kuşburnu sempozyumu bildiriler kitabı, Gümüşhane, 5-6 Eylül 1996:245-252.
- Kılınç, B.,** 2003. Sardalya Balığından (*Sardina pilchardus* W.,1792) Marinat Üretimi ve Raf Ömrü Üzerine Bir Araştırma. *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 139s.
- Kılınç, B., Çaklı, Ş.,** 2005. Determination of the Shelf Life of Sardine (*Sardina pilchardus*) Marinades in Tomato Sauce Stored at 4 °C. *Food Control*, 16:639-644.

- Kietzmann, V., Priebe, K., Rakov, D., Rehstein, K.,** 1969. Seefisch als Lebensmittel, Paul Parey Verlag, Hamburg-Berlin, 243s.
- Kilinc, B., Cakli, S., Cadun, A., Dincer, T., Tolasa, S.,** 2008. Chemical, microbiological, sensory and color changes in warty venus (*Venus verrucosa*) flesh during marination. *Journal of Muscle Foods.*, 19(4),385-398.
- Kostic, S.,** 1994. Nutritive value of rose hips and its usability in baby food vitaminization. *Review of Research Work at the Faculty of Agriculture.*, 39 (1):67–71.
- Kurtcan, Ü., Gönül, M.,** 1987. Gıdaların duysal değeriendirilmesinde puanlama metodu. *Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi.*, 5:137-146.
- Kutbay, H. G., Kılınç, M.,** 1996. Kuşburnu (*Rosa L.*) türlerinin taksonomik özellikleri ve Türkiye’deki yayılışı. *Kuşburnu Sempozyumu*. 5-6 Eylül 1996, Gümüşhane. 75–84.
- Kühn, B. F.,** 1992. Hyben. *Dyrkning og Anvendelse*, 1–6.
- Mattisek, R., Schnepel, MF., Steiner, G.,** 1992. Lebensmittelanalytik, Grundzüge, Methoden, Anwendungen. Springer, Zweite korrigierte Auflage, Berlin.
- McLay, B. R.,** 1972. Marinades. Ministry of Agriculture Fisheries and Food. Torry Advisory Note No:56 (14).
- Meyer, V.,** 1965. Marinades, p. 165-193. In Borgstrom G [eds.], Fish as Food. Vol III. Academic Press. NewYork San Francisco London.
- Olgunoğlu, İ.A.,** 2007. Marine Edilmiş Hamside (*Engraulis engrasicholus L.,* 1758) Duyusal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Değişimler. T.C. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 111s.
- Özden, Ö., Baygar, T.,** 2003. Farklı paketleme yöntemlerinin marine edilmiş Balıkların bazı kalite kriterleri üzerine etkisi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* ., 27: 899-906.
- Özden, Ö., Erkan, N.,** 2006. Effect of different packing methods on the shelf life of marinated Rainbow trout, *Archiv für Lebensmittelhygiene*, 57:69–75.
- Özoğul, Y., Kuley, E., Özoğul, F.,** 2009. Quality changes of marinated tench (*Tinca tinca*) during refrigerated storage. *Food Science and Technology Research*, ., 15(5):513-521.
- Pellegrini N, Miglio C, Del Rio D.,** 2009. Effect of domestic cooking methods on the total antioxidant capacity of vegetables. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(2):12–22.

- Robards, K., Prenzler, P.D., Tucker, G., Swatsitang, P., Glover, W.,** 1999. Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits, *Food Chem.*, 66:401–436.
- Schormuller, J.,** 1968. Handbuch der Lebensmittelchemie (Band II/2). Berlin: Springer
- Sinnhuber, R.O., Yu, T.C.,** 1958. Characterization of the red pigment formed in the 2-thiobarbituric acid determination of oxidative rancidity. *B. Journal Of Food Science*, 23(6):626-634.
- Su, L., Yin, J. J., Charles, D., Zhou, K., Moore, J., Yu, L. L.,** 2005. Total phenolic contents, chelating capacities, and radical-scavenging properties of black peppercorn, nutmeg, rosehip cinnamon and oregano leaf. *Food Chemistry*, 100(3): 990–997.
- Şen, S. M. ve Güneş, M.,** 1996. Kuşburnunun beslenme değeri, kullanım alanları ve Tokat yöresi açısından önemi. *Kuşburnu Sempozyumu*. 5–6 Eylül 1996, Gümüşhane. 41–46.
- Tarladgis, B.G., Watts, B.M., Younathan M.T., Dugan, Jr.,** 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in racid foods *Journal of American Oil Chemist's Society*, 37, 44-48.
- Taşkaya, L., Alparslan, Y., Yapıcı, H.H., Metin, C., Baygar, T.,** 2016. Farklı soslarda 4 °C'de depolanan gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio*, Bloch 1782) marinatlarının raf ömrünün belirlenmesi. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 33(1):55-61.
- Tırakoğlu T.,** 2003. Farklı yöntemlerle depolanan ve marinat hamsi üretiminde kullanılan hamsinin tazeliğini ürünün mikrobiyolojik kalitesi üzerine etkilerinin saptanması. *Doktora Tezi*, T.C. Uludağ Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 47s.
- Tozoğlu F.,** 2011. Erzincan kirazı (*Cerasus erzincanica*; Ş. Yıldırım) sap ve tohum kısımlarının antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Erzincan Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, 7s.
- Türkben, C.,** 2003. *Kuşburnu*. Uludağ Üniversitesi Basımevi, ISBN: 975–6958–70–7, Bursa, 53s.
- Türkben, C., Çopur, U., Tamer, E., Şenel, Y.,** 1996. Bursa Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnu (*Rosa Spp.*) Meyvelerinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Kuşburnu Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 809-814, Gümüşhane.

- Tuncel V. A., Akmirza A.,** 2006. Karadeniz ve Marmara’da avlanan hamsi (*Engraulis encrasicolus* (Linnaeus,1758) balığının endoparazitlerinin karşılaştırılması. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 20:17-26.
- Varlık, C., Erkan, N., Metin S., Baygar, T., Özden, Ö.,** 2000. Marine balık köftesinin raf ömrünün belirlenmesi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 24: 593-597.
- Varlık, C., Uğur, M., Gökoğlu, N., Gün, H.,** 1993. Marinat üretiminde sıcaklığın sirke/tuz geçişi üzerine etkisi. *Gıda Dergisi*, 18(4):223-228.
- Vinson, J. A., Hao, Y., Su, X., Zubik, L.,** 1998. Phenol antioxidant quantity and quality in foods: vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(9):3630-3634.
- Whitehead, P.J.P., Nelson, G.J., Wongratana, T.,** 1988. FAO species catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (Suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolfherrings. Part 2 – Engraulididae. FAO Fish. Synop. 7(125). Pt2: 305-579, 22 June 2009.
- Yamankaradeniz, R.,** 1983. Erzurum Yöresinde Doğal olarak Yetişen Kuşburnunun Bileşimi ve Değerlendirme Olanakları Üzerinde Araştırmalar. *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü., Erzurum
- Yapar, A.,** 1998. Farklı olgunlaştırma çözeltileri kullanılarak hazırlanan hamsi (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) marinatlarında bazı kalite değişimleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 15:1-7.
- Yılmaz İ.,** 2010. Antioksidan içeren bazı gıdalar ve oksidatif stres. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 17(2):143-153.
- Zheng, W., Wang, S. Y.,** 2001. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(11):5165-5170.

ÖZGEÇMİŞ

17.11.1976 tarihinde Elazığ'ın Palu ilçesinde doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimini Palu'da tamamladım. Tunceli Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinden 2014 yılında mezun oldum, 2014 yılında aynı fakültenin Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümünde yüksek lisansa başladım. Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitü Müdürlüğünde Su Ürünleri Mühendisi olarak görev yapmaktayım. Evli ve iki çocuk babasıyım.

Reşit BİLİCİ

