

Gökkuşuğu Alabalığından (*Oncorhynchus mykiss*) Hazırlanan Marinatların Raf Ömrü Üzerine Eugenol'ün Etkisi

Bahri Patır¹, Özlem Pelin Can², Özlem Emir Çoban³, Emine Özpolat^{3*}

¹Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Elazığ, Türkiye.

²Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Sivas, Türkiye.

³Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, Elazığ, Türkiye.

*emineozpolat@hotmail.com

(Geliş/Received: 07.05.2015; Kabul/Accepted: 18.08.2015)

Özet

Çalışmada, farklı oranlarda asetik asit ile (%2 ve %4) hazırlanan alabalık marinatları üzerine %0,1 ve %0,5'lik eugenolün etkisi incelenmiştir. Yapılan analizler neticesinde eugenolün toplam mezofilik anaerob, psikrofilik ve toplam *Enterobacteriaceae* üzerine istatistikî açıdan önemli bir etkisinin olmadığı fakat maya, küf ve *Lactobacillus* üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğu bulunmuştur (P<0,05). Kimyasal yünden; pH bakımından gruplar arasında önemli bir fark bulunmazken (P>0,05), TVB-N ve TBA üzerine eugenolün etkisinin olduğu tespit edilmiştir (P<0,05). Duyusal açıdan ise; eugenol ilavesinin marinatların genel beğeni düzeyleri üzerine herhangi bir olumsuz etki yapmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, belirtilen oranlarda uygulanan eugenol esansiyel yağının ürünün kalitesi üzerine olumlu yönde etki gösterdiği ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Esansiyel yağ, Eugenol, Gökkuşuğu alabalığı, Marinat, Raf Ömrü

The Effect of Eugenol on Shelf Life of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) Marinades

Summary

In the study, the acetic acid at different rates (2% and 4%) prepared trout marinated in 0.1% and 0.5% eugenol effect was investigated. The analysis result in, eugenol had no statistically significant effect in terms of total mesophilic anaerob, psychrophilic and total *Enterobacteriaceae* but it was found to have statistically significant effect on yeast, mould and *Lactobacillus* (P<0.05). Chemicals ways; there was no significant difference among the groups in terms of pH (P> 0.05), but TVB-N and TBA were determined to have an influence on the eugenol (P <0.05). The sensory terms; general appreciation of marinades on the level of eugenol added is determined that any adverse effect to. As a result, it was concluded that eugenol essential oil in specific applied in specific amounts has positive effect on the quality of the product.

Keywords: Essential oil, Eugenol, Rainbow trout, Marinade, Shelf-life

1. GİRİŞ

Marinasyon işlemi; taze, dondurulmuş, tuzlanmış balık ve balık kısımlarının ısı etkisi olmadan asetik asit veya diğer organik asitler ve tuz ile muamele edilerek olgunlaştırılması ve dayanımının artırılmasını sağlayan teknolojidir [1, 2]. Marinasyon işlemi sonunda balığın, sirke ve tuz salamurasında olgunlaştırılması ile elde edilen ürüne ise marinat denir [3, 4]. Marinatlar yarı konservelerdir. Asit, genellikle asetik asit olup, tuz ile birlikte kullanıldığında bakteri ve enzim faaliyetleri bir müddet engellenerek,

kendine özgü lezzette, raf ömrü uzatılmış bir ürün elde edilir [5].

Ülkemizde en fazla yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W. 1792) beğenilerek tüketilen eti lezzetli bir balıktır. Bu nedenle de oldukça tercih edilen bir türdür. İçerdiği çoklu doymamış yağ asitlerinin çeşitliliği ve miktarının fazla oluşu ile diğer gıdalardan daha fazla oksidatif bozulmalara maruz kalmaktadır. Bunu önlemek amacıyla son yıllarda tüketicilerin de tercih ettiği doğal antioksidanlar ilave edilerek üretimi ile ilgili çalışmalar hız kazanmıştır. Doğal antioksidanlardan olan esansiyel yağların doğal

kaynaklı olmaları, kendine özgü lezzet ve aromaya sahip olmaları nedeniyle gıda sektöründe kullanılabilecek önemli alternatif maddelerdir [6, 7].

Eugenol karanfil ekstraktının büyük bir kısmını (%75-85) oluşturur. FDA (Food and Drug Administration) tarafından GRAS statüsünde uygun görülmüş bir maddedir.

Bu çalışmada, antimikrobiyel ve antioksidan etkiye sahip eugenolün alabalık filetolarından hazırlanan marinatların raf ömrü üzerine etkisi ile farklı oranlarda eugenol ve asetik asit uygulanarak hazırlanan ürünün duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik niteliklerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

Araştırmanın materyalini oluşturan *Oncorhynchus mykiss* Elazığ'da bulunan bir alabalık yetiştiriciliği tesisinden (Keban) temin edilmiştir. Ağırlıkları yaklaşık 300±10 g olacak şekilde seçilen balıklar, buz içeren strafor kutular içerisinde Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Laboratuvarına getirilmiş ve aynı gün içinde işleme alınmıştır. Araştırma 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her tekerrür için yaklaşık 15 kg balık kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan eugenol Sigma-Aldrich (E-5504)'den temin edilmiştir.

2.2. Metot

2.2.1. Eugenol uygulaması, marinasyon ve muhafaza

Marinatları hazırlamak için fileto ağırlığının %5'i oranındaki zeytinyağı içerisine, yine fileto ağırlığının %0,1 ve %0,5'i oranında eugenol esansiyel yağı ilave edilmiş ve hazırlanan karışımdan fileto lar üzerine bir fırça yardımıyla sürülmüştür. Diğer yandan, %10 tuz içeren %2 ve %4 asetik asitli iki farklı marinat solüsyonu hazırlanmıştır. Eugenol sürülen fileto lar steril, ağzı kapaklı cam kavanozlar içerisine yerleştirdikten sonra üzerine hazırlanan bu solüsyondan ilave edilmiştir.

Eugenolsüz olarak hazırlanan kontrol grupları (K1, K2) ile birlikte 6 farklı deneysel grup oluşturulmuştur. Elde edilen marinat örnekleri, olgunlaşma için 4°C'de muhafazaya alınmıştır. Örnekler, muhafazanın 1, 7., 14., 21., 28., 42. ve 56. günlerinde mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşal yönden (duyuşal yönden tüketim niteliklerini yitirinceye kadar) analize tabi tutulmuştur. Fileto ların duyuşal analizi soğuk olarak yapılmıştır.

2.2.2. Mikrobiyolojik analiz

Mikrobiyolojik analizler için fileto örnekleri bir parçalayıcının (Stomacher 400) özel torbasında 25 g tartılıp, üzerine steril %0,1'lik peptonlu sudan 225 ml ilave edilerek homojen hale getirilmiştir. Böylece örneğin 10⁻¹ (1/10)'lik dilüsyonu hazırlanmıştır. Bu dilüsyondan aynı seyrelticiyi kullanmak suretiyle örneğin 10⁻⁶'ya kadar diğer seyreltileri hazırlanmıştır. Örneklerin her seyreltisinden 1'er ml kullanılarak çift seri halinde plak dökme metoduyla ekimleri yapıldıktan sonra inkübasyon süresi sonunda 30-300 koloni içeren plaklar değerlendirilmiştir. Toplam anaerob bakteri sayımı için Brewer Anaerob Agar, Psikrofilik bakteriler için Plate Count Agar, *Lactobacillus* sayımı için MRS Agar, *Enterobacteriaceae* için Violet Red Bile Dextrose Agar, Maya sayımı için Wort Agar, küf sayımı için Sabouraud Dextrose Agar besiyeri kullanılmıştır [8].

2.2.3. Kimyasal analiz

Örneklerin pH değerleri, pH metre (EDT.GP 353) ile saptanmıştır [9]. TVB-N miktarları Varlık ve diğ. [10]'nin bildirdiği yöntemle göre, TBA spektrofotometrik olarak Bostoglu ve diğ., [11]'nin bildirdiği yöntemle göre, tuz miktarı ise Mohr metoduna göre yapılmıştır [9].

2.2.4. Duyusal analiz

Marinat örneklerinin duyuşal analizleri, muhafazanın 0., 7., 14., 21., 28. ve 42. günlerinde 10 kişilik panelist grup tarafından yapılmıştır. Değerlendirmede genel beğeni düzeyi kriteri esas alınmıştır. Örneklerin kalite niteliklerinin belirlenmesinde 1 ile 5 arası

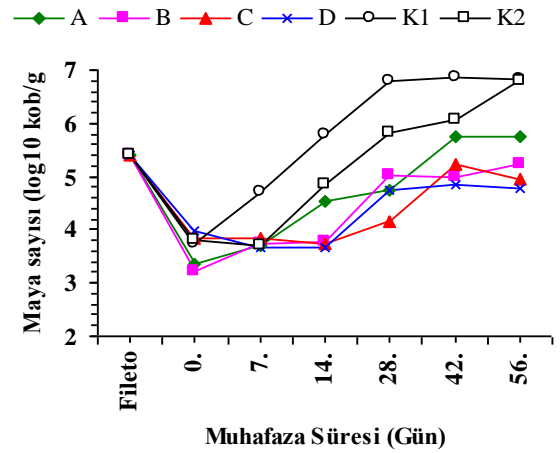
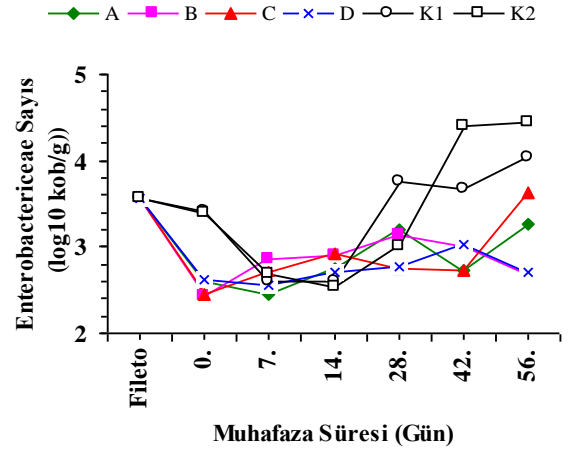
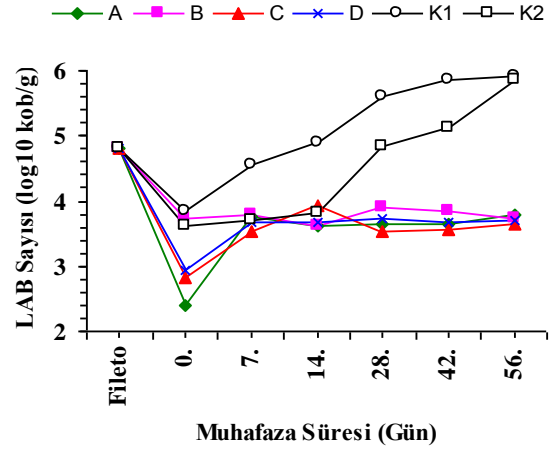
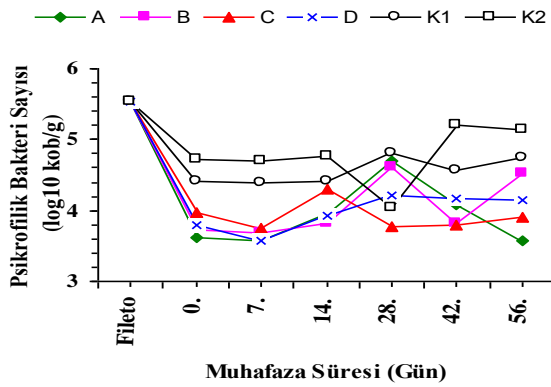
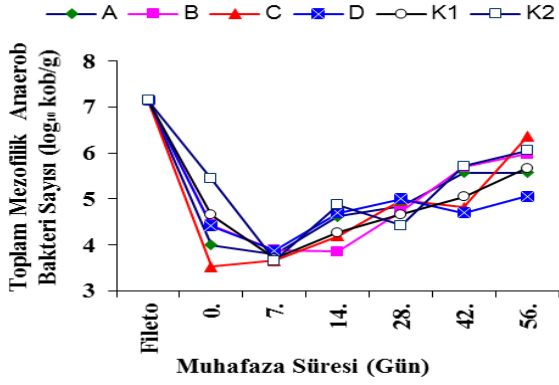
puanlama yapılmıştır. Bu değerlendirmeye göre 1: çok kötü, 2: kötü, 3: normal, 4: iyi ve 5: çok iyi olarak nitelendirilmiştir [12].

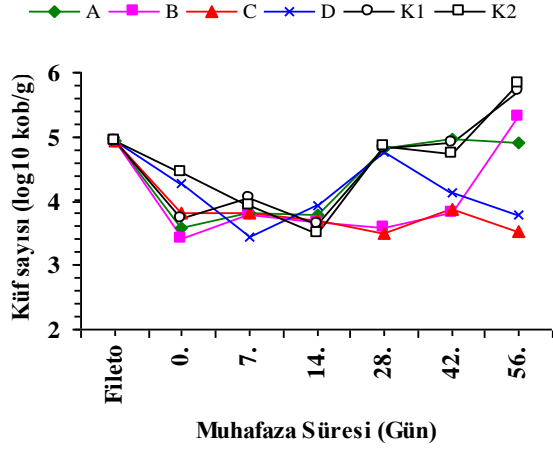
2.2.5. İstatistiksel analiz

Verilerin değerlendirilmesinde varyans analizi (ANOVA) testinden yararlanılmıştır. Ortalamaların ayrıştırılmasında, Fisher'in Least Significance Difference (LSD) metodu kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerde 0,05'lik önem düzeyi ($P < 0,05$) dikkate alınarak bütün analizler Statistical Analysis System (SAS) programından yararlanılarak gerçekleştirilmiştir [13].

3. BULGULAR

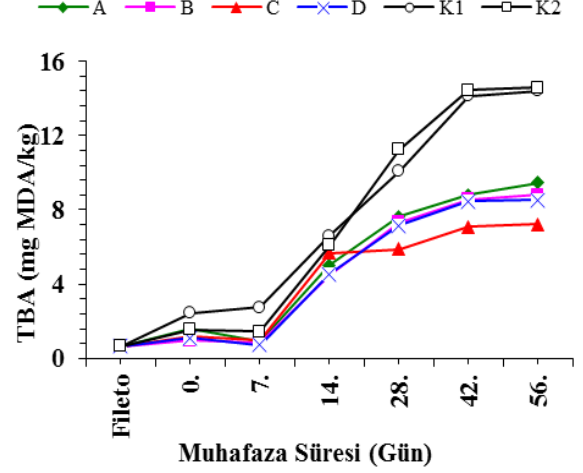
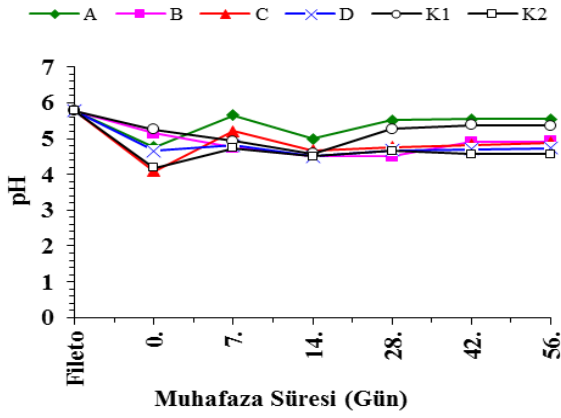
Farklı oranlarda eugenol ve asetik asitle marine edilen alabalık filetoalarının üretim ve muhafazası sırasında mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşsal niteliklerinde meydana gelen değişimler Şekil 1, 2 ve Tablo 1'de görölmektedir.





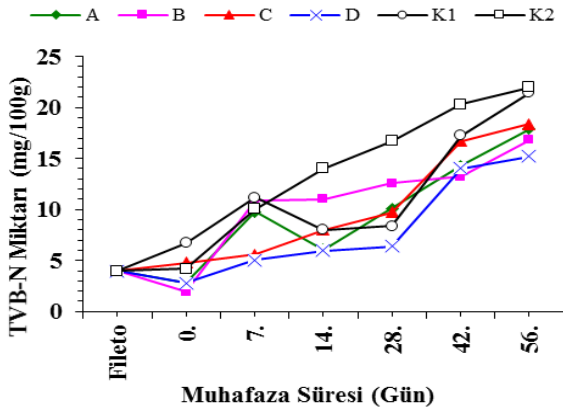
Şekil 1. Farklı oranlarda eugenol ve asetik asitle marine edilen alabalık filetolarının üretim ve muhafazası sırasında mikrobiyolojik niteliklerinde meydana gelen değişimler.

A: (%0,1 Eugenol+%2 Asetik asit) **B:** (%0,1 Eugenol+%4 Asetik asit) **C:** (%0,5 Eugenol+%2 Asetik asit) **D:** (%0,5 Eugenol+%4 Asetik asit) **K1:** (Eugenol'süz+%2 Asetik asit) **K2:** (Eugenol'süz+%4 Asetik asit)



Şekil 2. Farklı oranlarda eugenol ve asetik asitle marine edilen alabalık filetolarının üretim ve muhafazası sırasında kimyasal niteliklerinde meydana gelen değişimler.

A: (%0,1 Eugenol+%2 Asetik asit) **B:** (%0,1 Eugenol+%4 Asetik asit) **C:** (%0,5 Eugenol+%2 Asetik asit) **D:** (%0,5 Eugenol+%4 Asetik asit) **K1:** (Eugenol'süz+%2 Asetik asit) **K2:** (Eugenol'süz+%4 Asetik asit)



Tablo 1. Deneysel marinat örneklerinin muhafazası sırasındaki genel beğeni düzeyi puanları N=3.

Muhafaza Günleri	Gruplar					
	A	B	C	D	K1	K2
0.	4,30 ^{a,z}	4,16 ^{a,z}	4,30 ^{a,z}	4,15 ^{a,z}	4,23 ^{a,z}	3,96 ^{a,z}
7.	3,92 ^{a,z}	2,69 ^{b,z}	3,86 ^{a,z}	2,87 ^{b,z}	3,82 ^{a,z}	3,16 ^{a,z}
14.	3,50 ^{a,z}	3,49 ^{a,z}	3,33 ^{a,z}	3,03 ^{a,z}	3,33 ^{a,z}	3,73 ^{a,z}
28.	3,42 ^{a,z}	3,00 ^{a,z}	3,85 ^{a,z}	3,06 ^{a,z}	3,45 ^{a,z}	3,77 ^{a,z}
42.	1,85 ^{b,x}	1,52 ^{c,x}	2,07 ^{b,x}	1,92 ^{c,x}	1,80 ^{b,z}	2,66 ^{b,z}

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

4.1. Mikrobiyolojik değişimler

Toplam mezofilik anaerob bakteri sayısı ham materyalde 7,15 log₁₀ kob/g olarak saptanırken olgunlaşma sonunda bu değer 3,53-5,44 log₁₀ kob/g arasında tespit edilmiştir (Şekil 1). Sen ve Temelli [14], soslu ve sebzeli marine hamside marinyasyondan sonra mikroorganizma sayılarında düşüş meydana geldiğini ve meydana gelen bu düşüşün tuz ve asitlikten kaynaklandığını bildirmiştir. Ayrıca aynı araştırmacılar asetik asitin bakteriler üzerine antibakteriyel bir etki yarattığını ortaya koymuş ve bu etkiyi Aksu ve diğ., [15]'nin farklı asit ve tuz konsantrasyonları kullanarak hazırladıkları salamurada olgunlaştırdıkları hamsinin raf ömrünü belirlemek üzere yaptıkları çalışmayla desteklemiştir. Yaptığımız araştırmada elde ettiğimiz bulguların söz konusu araştırmacıların bulgularıyla uyum içerisinde olduğu görülmüştür. Eugenollü gruplar ile eugenolsüz gruplar arasında toplam mezofilik anaerob bakteri sayısı bakımından fark tespit edilememiştir (P>0,05).

Gerek gruplar arası, gerekse muhafaza süresince psikrofilik bakteri sayısında meydana gelen değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (P>0,05). Cadun ve diğ. [16],

Pembe su derin karidesi (*Parapenaeus longirostris*) marinatlama biberiye ekstraktı ekleyerek raf ömrünü incelemiştir. Ham materyalin psikrofil bakteri sayısı 5,25 log₁₀ kob/g olarak belirlenirken, biberiye ekstraktı ilave edilen grupta psikrofil bakteri sayısı <10 log₁₀ kob/g olarak bulunmuştur. Aksu ve diğ., [14] yaptıkları çalışmada, psikrofil bakteri sayısının ham materyalde 1,7x10⁴ log₁₀ kob/g olduğunu ancak marinyasyon işleminden sonra bu sayının <10 log₁₀ kob/g'a düştüğünü ve muhafaza süresiyle birlikte artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Siğilli kum midyesinden yapılan marinyasyon işleminde psikrofil bakteri sayısının muhafaza süresince artış gösterdiği ve muhafazanın sonunda 22x10² log₁₀ kob/g ulaştığı saptanmıştır [17]. Araştırma bulgularımız ile Cadun ve diğ. [15]'nin bulguları farklılık göstermektedir. Bunun nedeni kullanılan esansiyel yağın farklılığına, kullanılan konsantrasyona ve materyal farklılığına bağlanabilir.

Filetoda *Lactobacillus* sayısı 4,82 log₁₀ kob/g olarak tespit edilmiştir. Marinat işleminden sonra ise bu sayılar 2,41-3,85 log₁₀ kob/g arasında bulunmuştur. %0,5 eugenol+%2 asetik asit ve %0,5 eugenol+%4 asetik asit içeren gruplarda (C, D) fileto ile marinat işleminden sonraki bakteri sayıları arasındaki farklılıkların önemli (P<0,05) olduğu tespit edilmiştir.

Muhafazanın 28 gününden itibaren eugenol ilave edilen gruplar ile kontrol grupları arasında istatistiki açıdan önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir ($P<0,05$). Viuda-Martos ve diğ. [18], farklı esansiyel yağların antimikrobiyel etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, *Lactobacillus* üzerine en etkili olanının biberiye olduğunu, onu da sırası ile adaçayı, kekik ve karanfilin izlediğini belirtmişlerdir.

Fileto aşamasında $3,57 \log_{10}$ kob/g olan *Enterobacteriaceae* sayısı marinat işleminden sonra (0. günde) $2,43-3,41 \log_{10}$ kob/g arasında tespit edilmiştir. Gerek eugenol içermeyen kontrol grupları ile diğer gruplar arasında gerekse muhafaza günleri arasında *Enterobacteriaceae* sayısı bakımından istatistiksel olarak farklılık saptanamamıştır ($P>0,05$). %0,1 Eugenol+%4 asetik asit içeren B grubu örneklerde muhafazanın başlangıcında $3,22 \log_{10}$ kob/g olan maya sayısı ile muhafazanın diğer günleri arasındaki farklılık önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Küf sayısı bakımından gruplar arasındaki farklılığın 56. güne kadar önemsiz ($P>0,05$) olduğu, ancak 56. günde C (%0,5 eugenol+%2 asetik asit) ve D (%0,5 Eugenol+%4 Asetik asit) grupları ile diğer gruplar arasında önemli ($P<0,05$) farklılık bulunduğu tespit edilmiştir. Schmitz ve diğ. [19], 10 farklı esansiyel yağın antimikrobiyel özelliğini araştırmışlar ve bu yağlar içerisinde yenibahar ve karanfil yağlarının inhibitör etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmamızda eugenol içeren gruplarda maya küf sayısındaki artış eugenolsüz gruplara göre daha az olmuştur. Bu da eugenol'un inhibitör etki yaptığını düşündürmektedir

4.2. Kimyasal Niteliklerde Meydana Gelen Değişimler

pH değeri mikrobiyal ve enzimatik aktiviteyi etkileyen önemli bir faktördür. Marinasyon sırasında taze balığın pH değeri düşmektedir [20]. Marine ürünlerde pH değerinin 4,1-4,5 arasında olması gerektiğini belirtmektedir [21]. Çalışmada, taze alabalığın (*Oncorhynchus mykiss*) pH değeri, 5,77 olarak tespit edilmiştir (Şekil 2). Olgunlaşma işleminden sonra pH değeri 4,09-5,25 arasında değişmiştir. Gerek muhafaza süresince gerekse gruplar arasında pH değeri bakımından önemli

farklılık ($P>0,05$) saptanamamıştır. Taze akivadeslerde pH değeri 6,51 olarak tespit edilirken marinasyon işleminden sonra pH 4,43 olarak saptanmıştır [22]. Cadun [23], taze karideste pH değerini 7,64 olarak bulurken olgunlaşma sonrası bu değeri 4,53 olarak tespit etmiş ve muhafaza süresince pH değerinin arttığını bildirmiştir. Bulgulardaki bu farklılık olgunlaştırma solüsyonu, kullanılan esansiyel yağ ve muhafaza koşullarının farklılığından kaynaklanabilir.

Balık ve balık ürünlerinin tazelik derecesinin belirlenmesinde çok fazla kullanılan kimyasal değişkenlerden biri olan TVB-N değeri fileto da $4\text{mg}/100\text{g}$ olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada muhafaza süresince TVB-N miktarı bakımından gruplar arasındaki farkın önemli ($P<0,05$) olduğu tespit edilmiştir. Dokuzlu [24]'nun bildirdiğine göre ise TVB-N $25 \text{mg}/100 \text{g}$ 'a kadar çok iyi, $30 \text{mg}/100 \text{g}$ 'a kadar iyi, $35 \text{mg}/100 \text{g}$ 'a kadar pazarlanabilir, $35 \text{mg}/100 \text{g}$ 'dan fazlası bozulmuş olarak değerlendirilmiştir. Verilen sınır değerler ile çalışmada elde ettiğimiz TVB-N değerleri karşılaştırıldığında farklı oranlarda eugenol ve asetik asit ile marine edilen gökkuşuğu alabalığının TVB-N değerlerine göre muhafaza sonunda ve muhafaza süresince elde edilen en yüksek değerlerle bile ürünün iyi kalite özellikleri gösterdiği görülmektedir. Muhafazanın sonunda eugenol ilave edilen grupların TVB-N değerinin kontrol gruplarından istatistiki olarak önemli derecede ($P<0,05$) düşük olduğu ve eugenol ilavesinin kaliteyi olumlu etkilediği tespit edilmiştir. Cadun ve diğ. [25] marine ürünlerin taze balıktan daha düşük TVB-N içermesini tuz ve sitrik asit ilavesine bağlamaktadır. Özden ve Baygar [26] farklı paketlenme yöntemlerinin marine edilmiş farklı balıkların kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, TVB-N miktarının muhafaza sürecince düzensiz değişimler gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulgularıyla çalışma bulgularımız farklılık göstermektedir. Bunun nedeni balığın cinsine, avlanma mevsimine, cinsiyetine, uygulanan asetik asit ve eugenol miktarına ve muhafaza süresine bağlanabilir.

Mükemmel kalitedeki bir materyalde TBA değeri $3 \text{mg MDA}/\text{kg}$ 'dan daha az bir değer göstermeli ve iyi kaliteli materyalde TBA değeri

5 mg MDA/kg'dan daha fazla bir değer göstermemelidir. Tüketim sınırı ise 7-8 mg MDA/kg olarak bildirilmiştir [25]. Filetoda TBA sayısı 0,67 mg MDA/kg olarak tespit edilen TBA miktarı marinat işlemi sonunda tüm deneysel gruplarda (A, B, C, D) önemli bir değişim göstermemiştir. Muhafaza süresine bağlı olarak kontrol grupları ve deneysel gruplarda TBA miktarlarında artışlar tespit edilmiştir. Çalışmamızda eugenol içeren gruplardaki TBA artışının eugenol'süz gruplara göre (K1, K2) daha az olduğu belirlenmiştir. Shahidi ve diğ. [27], biberiye, karanfil, adaçayı ve kekiğin TBA değeri üzerinde inhibitör etki gösterdiğini vurgulamışlardır. Lee ve Shibamoto [28], karanfilin tomurcuklarından izole edilen ekstraktların antioksidan özelliklerini incelemiştir. Yapılan araştırmada ekstraktın antioksidan özelliğini 2 farklı metotla değerlendirmiş ve her iki metot da karanfilin ana bileşeninin eugenol ve eogenil asetat olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda karanfilin BHT ve BHA kadar güçlü antioksidatif etki gösterdiği belirlenmiştir [28, 29]. Çalışma bulgularımız yapılan diğer çalışmalarla uyumludur [27, 29].

Farklı oranlarda eugenol ve asetik asit ilave edilerek olgunlaştırılan örneklerin tuz miktarı 0. günde %3,82-4,46 arasında tespit edilmiştir. Gerek gruplar arasında gerekse muhafaza günleri arasında tuz miktarı bakımından farklılık tespit edilmemiştir. Çelik [22], bir çay kaşığı tuz ve %15 oranında üzüm sirkesi ile marine edilmiş akivadeste (*Tapes decussatus*) tuz oranını ortalama olarak %2,93 olarak saptamıştır. Başka bir çalışmada, %2 sitrik asit ve %4 tuz ile marine edilmiş siğilli kum midyesinde (*Venus verrucosa*) muhafaza süresince tuz oranının %1,16-3,15 arasında değiştiğini belirlemişlerdir [17].

4.3. Duyusal Niteliklerde Meydana Gelen Değişimler

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 duyusal analizlerle ilişkilendirilir. Gökkuşluğu

alabalığından edilen marine ürünlerde yapılan duyusal analiz sonuçları incelendiğinde, bütün grupların çalışmada kullanılan tüm parametreler açısından 0. gün örneklerinde 4,30-3,96 arasında ortalama puan aldıkları ve elde edilen bu skorlar ile ürünlerin iyi kalitede oldukları belirlenmiştir. Eugenol ilavesinin marinatların genel beğenisini olumsuz yönde etkilemediği belirlenmiştir. Muhafaza süresine bağlı olarak duyusal puanlarda azalma görülmüştür. Muhafazanın 42. gününde tüm parametreler için en düşük skorlar elde edilmiştir. Ayrıca muhafazanın 42. gününde kontrol grupları ile eugenol ilave edilen gruplar arasındaki farkın istatistikî açıdan önemli olduğu ($P<0,05$) ve eugenol ilave edilen grupların kontrol gruplarından daha az beğeni aldığı tespit edilmiştir. Kontrol grupları arasındaki değerlendirmede ise genel beğeni düzeyi açısından önemli bir farkın olmadığı ($P>0,05$) belirlenmiştir (Tablo 1).

5. TEŞEKKÜR

Bu proje Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (FÜBAP No:1777) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

1. Erkan, N., Metin, S., Varlık, C., Baygar, T. ve Özden, Ö. (2000). Modifiye atmosferle paketlenmenin (MAP) paneli alabalık marinatlarının raf ömrü üzerine etkisi. *Türk J Vet Anim Sci.*, **24**, 585-591.
2. Duman, M., Emir Çoban, Ö. ve Özpolat, E. (2012). Biberiye ve Kekik Esansiyel Yağları Katkısının Marine Edilmiş Kerevitlerin (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) Raf Ömrüne Etkisinin Belirlenmesi. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.*, **18** (5), 745-751.
3. Whittle, K.J. and Howgate, P. (2002). Glossary of Fish Technology Terms., 63 p, Prepared under contract to the Fisheries Industries Division of the Food and Agriculture Organization of the United Nations.
4. Poligne, I. and Collignan, A. (2000). Quick marination of anchovies (*Engraulis encrasicolus*) using acetic and gluconic acids. *Quality and Stability of the Product. Lebens Wiss Techy.*, **33**, 202-209.
5. Mclay, R. (1972). Marinades. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. No: 56, 9, Torry Research Station. Torry Advisory Note.
6. Sherwin, E.R. (1990). Antioxidants In Branen, R. (Ed.) Food. Additives.139-193, Marcel Dekker, New York.

7. Harrigan, W.F. (1998). Laboratory Methods in Food Microbiology. 3th ed., Academic Press. London.
8. Oral, N., Vatansever, L., Güven, A., and Gülmez, M., (2008). Antibacterial activity of some Turkish plant hydrosols. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.*, **14** (2), 205-209.
9. Association Official Analytical Chemists. (1990). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15th ed., Association Official Analytical Chemists (AOAC), Washington, DC.
10. Varlık, C., Uğur, M., Gökoğlu, N., ve Gün, H. (1993). Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın No:17, Ayrıntı Matbaası, Ankara.
11. Botsoglou, N.A., Fletouris, D.J., Florou-Paneri, P., Christaki, E. and Spais, A.B. (2003). Inhibition of lipid oxidation in long-term frozen stored chicken meat by dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate supplementation. *Food Research Int.*, **36**, 207-213.
12. Kurtcan, Ü. ve Gönül, M. (1987). Gıdaların duyuşal değerlendirilmesinde puanlama metodu. *Ege Üniv. Müh. Fak. Derg., Seri B, Gıda Müh.*, **5**, 137-146.
13. SAS. (1999). Version 6.1. SAS Institute, Cary, North Caroline, USA,
14. Sen, M.K.C., and Temelli, S. (2003). Microbiological and chemical qualities of marinated anchovy prepared with different vegetable additives and sauce. *Revue Med Vet.*, **154** (11), 703-707.
15. Aksu, H., Erkan, N., Çolak, H., Varlık, C., Gökoğlu, N., ve Uğur, M. (1997). Farklı asit- tuz konsantrasyonlarıyla hamsi marinatı üretimi esnasında oluşan bazı değişiklikler ve raf ömrünün belirlenmesi. *YY Üniv Vet Fak Derg.*, **8** (1-2), 83-87.
16. Cadun, A., Kışla, D., and Çaklı, S. (2008). Marination of deep-water pink shrimp with rosemary extract and the determination of its shelf-life. *Food Chem.*, **109**, 81-87.
17. Kılınç, B., Çaklı, S., Cadun, A., Dınçer, T. and Tolasa, S. (2008). Chemical, microbiological, sensory and color changes in warty venus (*Venus verrucosa*) flesh during marination. *J Muscle Foods.*, **19**, 385-398.
18. Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernandez-Lopez, J. and Perez-Alvarez, J.A. (2008). Antibacterial activity of different essential oils obtained from spices widely used in Mediterranean diet. *Int J Food Sci and Technol.*, **43**, 526-531.
19. Schmitz, S. (1993). Weidenboerner M, Kunz B. Herbs and spices as selective inhibitors of mould growth. *Chemie Micro Techn Lebens.*, **15** (5-6), 175-177.
20. Karl, H., Roepstorf, A. and Huss, H.H. (1995). Bloemsma B. Survival of *Anisakis* larvae in marinated herring fillets. *Int J Food Sci Techn.*, **29**, 661-670.
21. Varlık, C., Uğur, M., Gökoğlu, N. ve Gün, H. (1993). Marinat Üretiminde sıcaklığın sirke/tuz geçişi üzerine etkisi. *Gıda Derg.*, **18** (4), 223-228.
22. Celik, U. (2004). Marine edilmiş akivades (*Tapes decussatus* L., 1758)'in kimyasal kompozisyonu ve duyuşal analizi. *Ege Üniv Su Ürün Derg.*, **21** (3-4), 219-221.
23. Cadun, A. (2002). Çimçim Karidesten (*Parapenaeus longirostris*, Lucas,1846) Marinat Yapımı ve Kalitesi Üzerine Bir Çalışma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 95.
24. Dokuzlu, C. (1997). Marinat hamsi üretimi sırasında kullanılan asit-tuz oranlarının ürünün mikrobiyolojik ve organoleptik kalitesi üzerine etkileri ve raf ömrünün belirlenmesi. *Vet Mikrobiol Derg.*, **28** (1), 81-90.
25. Cadun, A., Çaklı, S. and Kışla, D. (2005). A study of marination of deep water pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*, Lucas, 1846) and its shelf life. *Food Chem.*, **90**, 53-59.
26. Özden, Ö. ve Baygar, T. (2003). Farklı paketleme yöntemlerinin marine edilmiş balıkların bazı kalite kriterleri üzerine etkisi. *Türk J Vet Anim Sci.*, **27**, 899-906.
27. Shahidi, F., and Pegg, R.B. (1995). Saleemi ZO. Stabilization of meat lipids with ground spices. *J. Food Lipids.*, **2**, 145-153.
28. Lee, K.G. and Shibamoto, T. (2001). Antioxidant property of aroma extract isolated from clove buds (*Syzygium aromaticum* (L.)). *Food Chem.*, **74**, 443-448.
29. Lean, L.P. and Suhaila, M. (1999). Antioxidative and antimycotic effect of turmeric, lemon-grass, betel leaves, clove, black papper leaves and *Garcinia Atriviridis* on butter cakes. *J. Sci Food Agri.*, **79** (13), 1817-1822.