

**FARKLI ORANLARDA ASETİK ASİT ve EUGENOL ile HAZIRLANAN GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*) MARİNATLARININ DUYUSAL ÖZELLİKLERİ****Emine Özpolat<sup>1\*</sup>, Özlem Emir Çoban<sup>1</sup>, Bahri Patır<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Elazığ<sup>2</sup>Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Elazığ**Özet:**

Bu araştırmada; farklı oranlarda asetik asit ve eugenol ile hazırlanan marinatlar duyuşal açıdan incelenerek, bu maddelerin üründe en uygun kullanım oranlarının saptanması amaçlanmıştır. Ürünün yapımında, asetik asit % 2, % 4 ve % 8, eugenol ise % 0.5, % 0.1, % 1 ve % 5 oranlarında kullanılmıştır. Tuz (NaCl) ise tüm serilerde % 10 oranında olmak üzere sabit tutulmuştur. Hazırlanan marinat örnekleri, buzdolabında  $4 \pm 1$  °C' de 3 gün olgunlaştırıldıktan sonra, 5 kişilik panelist grup tarafından renk, koku, görünüş, gevreklik, lezzet ve genel beğeni düzeyi açısından duyuşal olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; % 2 ve % 4 oranında asetik asit kullanılarak hazırlanan örneklerin daha çok beğeni kazandığı, ancak % 8 oranında asetik asit uygulanan örneklerin istenmeyen ekşi bir lezzete ve sertliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Eugenol maddesinin ise, % 1 ve % 5 'lik konsantrasyonlarının üründe acımsı bir lezzet oluşturduğu ve gevrekliği olumsuz yönde etkilediği, buna karşın % 0.1 ve % 0.5 'lik konsantrasyonlarının ürüne hoş bir aroma kazandırdığı ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Gökkuşağı alabalığı, Marinat, Eugenol, Duyusal Özellik\* **Correspondence to:**

Emine ÖZPOLAT, Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Tekeknolojisi Bölümü, 23119 Elazığ-TÜRKİYE

Tel: (+90 424) 237 00 00 - 4548 Fax: (+90 424) 2386287

E-mail: [emineozpolat@firat.edu.tr](mailto:emineozpolat@firat.edu.tr)

**Abstract: The sensory features of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) marinades prepared in different asetic acid and eugenol ratios**

In this study, the marinades that were prepared in different ratio of asetic acid and eugenol were determined sensory perspective and it was aimed to find the best appropriate ratio of these substances to the product. In the preparation of the product 2%, 4% and 8% asetic acid, 0.5%, 0.1%, 1% and 5% concantrations of eugenol were used. And also salt (NaCl) were used in constant ratio 10% in all series. Prepared marinade samples were matured in refrigerator for 3 days in  $4\pm 1$  °C and were taken to evaluation with 5 panelist group as to determine sensory, colour, smell, appearance, crispness, flavour and general appreciation level. According to analyse results, the samples prepared by using 2% and 4% asetic acid had got the highest appreciation, but the samples treated with 8% acetic acid had got sour and hard structure. In 1% and 5% of eugenol concantration the products had got a undesirable bitterish, flavor taste and it affected the crispness negatively. In contrast a good aroma in its 0.1% and 0.5% concantrations were given to the product.

**Keywords:** Rainbow trout, Marinade, Eugenol, Sensory features

## Giriş

Günümüzde gelişen teknoloji ve insanların tüketime hazır veya yarı hazır ürünlere talebinin artmasıyla su ürünleri de diğer gıda maddeleri gibi çok çeşitli biçimlerde işlenip paketlenerek tüketime hazır hale gelmektedir. Dünyada elde edilen balığın büyük bir kısmı işlenerek tüketime sunulmakta böylece hem damak tadına yenilikler sunmakta hem de kolay bir şekilde lezzetli ve besleyici değeri yüksek gıdaların tüketilmesi sağlanmaktadır.

Marinasyon balık işleme yöntemlerinden bir tanesi olup; taze, dondurulmuş veya tuzlanmış balık ya da balık kısımlarının sıcaklık etkisiyle ya da olmadan asetik asit (sirke) ve/veya diğer organik asitler ve tuz ile muamele edilerek olgunlaştırılmasını sağlayan teknolojidir. Marinasyon işlemiyle elde edilen böyle ürünlere de marinat denilmektedir (Varlık ve ark., 1993). Bu teknik Almanya' da gelişip diğer ülkelere yayılmıştır. 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 (McLay, 1972; Alperden ve ark., 1981).

Marinasyon, gıda muhafazasında bilinen en eski işlemlerden birisidir ve tarihi milattan önce VII. yüzyıla kadar uzanmaktadır. Bununla beraber, marinatın Avrupa marketlerinde görülmesi, XIX. Yüzyılda ringa balığının oldukça fazla avlanmasına bağlıdır. Günümüzde bile marinat yapımında ringa balığı esas ham materyal olarak kullanılmaktadır. Buna karşın çaça, sardalye ve

morina gibi diğer balıklardan da marinat yapılmaktadır (Gün ve ark., 1994).

Bu teknolojiye, balık filetoları en az bir hafta fiçılar içerisinde % 5-10 asetik asit ve % 10-15 tuz çözeltisinde olgunlaştırılır. Marinasyon işlemi esnasında tuz ve asetik asit balık eti içerisine yayılır. Proteinler denatüre olur ve pH değeri düşerek lizozomal katepsinlerin aktivitesiyle tipik aroma oluşur. Olgunlaşma sırasında balık dokusundaki tuz ve asetik asit konsantrasyonu ile çözültideki tuz ve asetik asit konsantrasyonu eşitleninceye kadar devam eder. Tuz ve asetik asit balık etine aynı yönde ve birlikte etki etmekte birlikte, karşılıklı olarak birbirini engelleyen ve zıt kutuplu maddelerdir. Tuz materyale sertlik vermesine karşın, asetik asit yumuşaklık vermektedir (Connell, 1980; Meyer, 1965; Karl ve ark., 1995; Varlık ve ark., 1993; Zheng ve ark., 1999).

Bir ürünün asiditesi veya alkalitesinin ölçüsü pH olarak değerlendirilir. Zehirlenmeye yol açan bakterilerin hepsi ve bozulma meydana getiren bakterilerin çoğunun gelişmesi, pH 4.5' de önlenir. Marinatlarda koruyucu etki, sirke ve tuzun bir kombinasyonu ise de esas faktör asittir. Bu nedenle balığın tüm kısımlarının mümkün olduğunca çabuk ve homojen bir şekilde sirke ile temas etmesi gerekir. Şöyle ki; % 20 tuz konsantrasyonunda üremesi duran mayaların, pH 2.5 olacak şekilde asetik asit ilave edilmiş % 14' lük tuz konsantrasyonunda da üremeleri durmaktadır. Asitlerin koruyucu etkisi, spesifik etkilerine bağlıdır. Çünkü aynı pH' da farklı organik asitlerin bakteriyostatik etkisi farklıdır. Örneğin asetik asidin koruyucu etkisi, laktik aside göre daha kuvvetlidir (Dokuzlu, 1997; McLay, 1972).

Asetik asit ve tuz solüsyonunda balığın fiziksel ve duyuşal özelliklerinde meydana gelen değişimler birkaç günde oluşur. Marinatın olgunlaşması, fiziksel ve kimyasal değişimlerin sonucunda meydana gelen oldukça komplike bir olaydır. Ürüne özğü koku ve lezzeti veren bazı aminoasitlerdir. Bu aminoasitler, olgunlaşma sırasında, bazı enzimlerin etteki proteini parçalaması sonucu oluşur. Aroma oluşturan bu aminoasitlerin teşekkülü için kullanılan asetik asit ve tuz oranlarının çok iyi ayarlanmış olması ve bir tür fermentasyon olan olgunlaşma için uygun sıcaklığın sağlanması şarttır. Olgunlaşma esnasında kas dokusu yumuşamakta, deri ve kılçıklar kolayca ayrılabilir. Olgunlaşma ne yalnız sirke ile ne de yalnız tuzun etkisi ile gerçekleşir (Ersan, 1960; Gün ve ark.,1994).

Marinatlar yapış tarzlarına göre; soğuk, pişirilmiş ve kızartılmış olmak üzere üç çeşittir. Soğuk marinatların olgunlaşma işleminde aşğıdaki olaylar görülür:

1. Daha ziyade, otolitik enzimlerin meydana getirdiğı proteolize bağı olarak marinatların karakteristik özelliklerini oluşturan aminoasitlerin serbest kalması ile ürüne özğü tat ve görünüşü veren asit reaksiyonu oluşur.
2. Sofra tuzunun etkisi ile proteinlerin koagülasyonu ve suyun uzaklaştırılmasının istenilen sınırlar içerisinde ilerlemesi gerçekleşir.
3. Ayrıca aroma oluşumunda mikrobiyel aktivitenin rolü de bulunmaktadır. Eğer asetik asit ve tuz çok fazla miktarda eklenirse, mikroorganizmalar uzun süre canlı kalamazlar. Dolayısıyla istenmeyen tat meydana gelir (Aksu ve ark., 1997; Ersan, 1960; Meyer, 1965; Whelan, 2003).

Ülkemizde alabalık yetiştiriciliğı her gün biraz daha artış göstermektedir. Son on yıl içerisinde yaklaşık 8 kat artarak 5.000 ton/yıl'dan 40.000 ton/yıl'a ulaşmıştır (DPT, 2004). Taze ve işlenmiş alabalığın muhafaza süresini uzatmak amacıyla; modifiye atmosfer paketleme, potasyum sörbat uygulaması, vakum paketleme, ışınlama gibi pek çok yöntemin etkisi araştırılmış ve bu yöntemlerin raf ömrünü arttırdığı belirlenmiştir (Barnett ve ark., 1982; Barnett ve ark.,1987; Can ve ark.,1984; Hussain ve ark.,1977; Partmann,1981). Son zamanlarda gıdalarda sentetik maddelerin kullanımlarıyla ilgili muhtemel

teratojenik ve karsinojenik etkileri konusunda tartışmalar ortaya atılmıştır. Bu nedenle sentetik maddeler yerine doğal esansiyel yağların kullanılması günümüzde yaygınlık kazanmıştır (Akgül ve Ayar, 1993; Hathway,1966; Heijden ve ark.,1986; Huang ve ark.,1981; Maeura ve ark.,1984; Mehta, 2006). Esansiyel yağlar, tek başlarına ya da diğer muhafaza teknikleriyle kombine kullanıldıklarında, gıdaların raf ömrünü artıran doğal antimikrobiyellerdir. Esansiyel yağların insan sağlığı açısından, antikanserojen etkiyi de kapsayan çok sayıda olumlu biyolojik etkilere sahip oldukları tespit edilmiştir (Blaszzyk, and Holley, 1998, Farag ve ark., 1989).

Eugenol esansiyel yağ olup, karanfilden ekstrakte edilmiştir. Ayrıca insan sağlığı üzerinde herhangi bir olumsuz etkiye sahip olmadığı ve gıda katkı maddesi olarak Avrupa Birliğı tarafından kullanımına izin verildiğı bilinmektedir. Eugenol antibakteriyel etkili bir madde olduğundan, gıdaların raf ömrü üzerine de etkilidir. Konu ile ilgili yapılan bir araştırmada (Can ve ark., 2007), çiğ sazan filetoları % 1.5, % 1.0 ve % 0.5 Eugenol solüsyonuna daldırıldıktan sonra vakum paketlenerek +4 °C'de muhafazaya alınmıştır. Adı geçen araştırmada, Eugenol'un vakum paketlenmiş çiğ filetoların dayanma süresini yaklaşık 90 güne kadar artırdığı saptanmıştır.

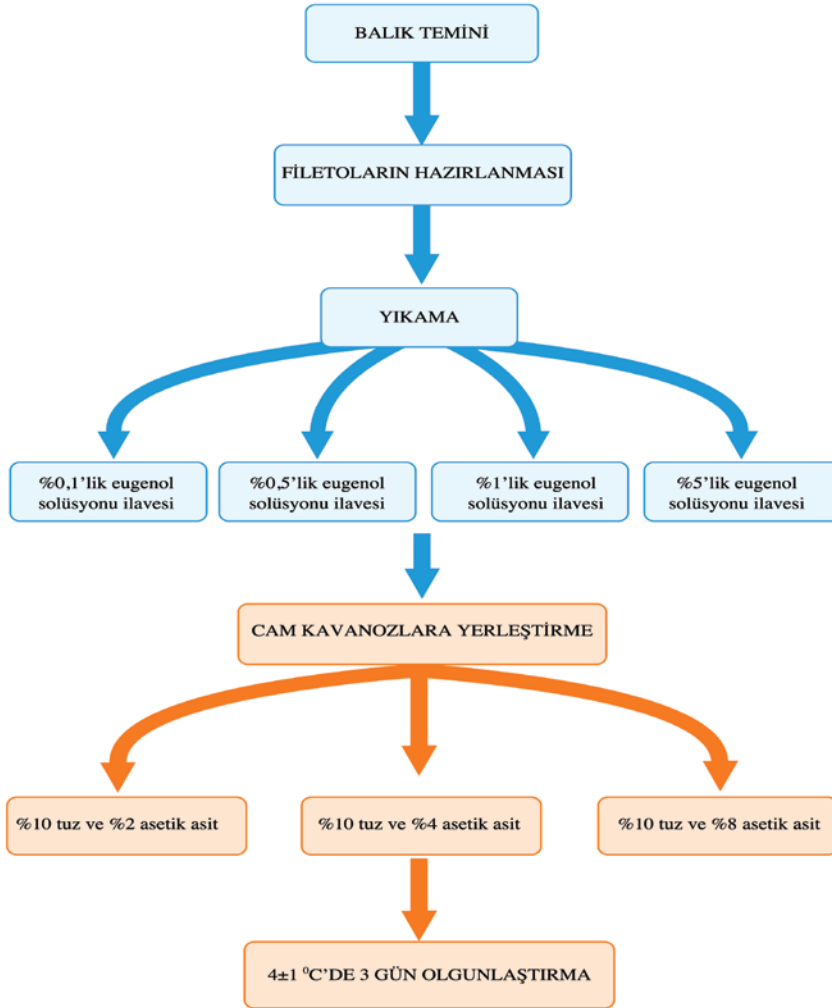
Sonuç olarak, yaptığımız literatür araştırmalarında, balık marinatlarında esansiyel yağların kullanımı ve duyuşal özellikleri üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Eugenol üzerine çalışmalar oldukça sınırlıdır. Yapılacak çalışmalarda özellikle eugenolün raf ömrü ve antibakteriyel etkilerini ortaya koymak için uygun laboratuvar şartları, alet ve ekipman, çok miktarda sarf malzemeyle birlikte uzun çalışma süresine ihtiyaç vardır. Çalışmanın başarıya ulaşması için çoğı zaman ön çalışmalara ve tekrarlara ihtiyaç duyulmaktadır. Yeterli kaynak olmadığından bu türden çalışmalara başlarken araştırmacılar konunun uygulugu ve uygulanacak dozun tespitinde endişeler yaşamaktadır. Çalışmalarda öncelikle kullanılacak dozun belirlenmesinde duyuşal parametreleri nasıl etkilediğı önemlidir. Bu çalışmada; eugenolün marine ürünlerde kullanılabilirliğı, kullanılacak dozun tespiti ile bu dozun duyuşal özelliklere etkilerini belirlemek ve böylece eugenolle ilgili yapılacak olan diğer çalışmalara da yardımcı olmak amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırma materyali olarak Salmonidae familyasına ait olan *Ocorhynchuss mykiss* türü alabalıklar kullanılmıştır. Bir işletmeden temin edilen balıklar porsiyon büyüklüğünde olup yaklaşık 200-250 gr ağırlığında oldukları belirlenmiştir.

Laboratuvara getirilen balıkların filetosu, uygun alet ve bıçaklar yardımıyla çıkarıldı. Bu amaçla, baş kesilip, iç organlar ile deri tamamen alınarak filetolar bol temiz suyla yıkandı ve işleme hazır hale getirildi. Araştırmaya örnek teşkil edecek marinatlara hazırlamak için, fileto ağırlı-

ğının % 5' i oranındaki zeytinyağı içerisine, yine fileto ağırlığının % 0,1 ve % 0,5 ile %1 ve %5'lik oranında Eugenol ilave edilerek hazırlanan karışımlar filetolar üzerine sürüldü. Diğer yandan, % 10 tuz içeren % 2, % 4 ve %8 asetik asitli üç farklı marinat solüsyonu hazırlanarak Eugenol sürülüp temiz, ağzı kapaklı cam kavanozlar içerisine yerleştirilen filetoların üzerine ilave edildi ve 3 gün boyunca  $4\pm 1$  °C'de olgunlaşmaya bırakıldı (Şekil 1).



Şekil 1. Alabalık marinatu yapım aşamaları

Figure 1. Marinate salmon in the construction phase



Şekil 2. Tüketime hazır alabalık marinatı

Figure 2. Marinate salmon ready for consumption

Tablo 1: Duyusal analiz puanlama formu

Table 1. Sensory analysis rating form

Panelist Adı Soyadı:											Tarih: ... / ... / 2008	
Özellikler	A	B	C	D	E	F	G	H	I	İ	J	K
Renk												
Görünüş												
Koku												
Gevreklik												
Lezzet												
Genel Beğeni Düzeyi												

**Puanlama:** 5- Çok iyi 4- İyi 3- Normal 2- Kötü 1- Çok kötü

Hazırlanan marinat örnekleri renk, görünüş, koku, gevreklik ve lezzet yönünden beş kişilik uzman panelist grup tarafından değerlendirilmiştir. Panelistlerin seçiminde kişilerin bu tarz panel tecrübeleri göz önüne alınarak su ürünleri işleme konusunda bilgi sahibi kişiler seçilmiştir. Panelistlere eugenol hakkında bilgi verilerek ürünün tanıtımı yapılmış ve her grup ürün farklı bir harfle kodlanarak analize alınmıştır. Değerlendirmede 1 ile 5 arasında puanlama yapılmıştır. Duyusal analiz için kullanılan form Tablo 1'de gösterilmiştir (Kurtcan ve Gönül, 1987).

Duyusal değerlendirme yapılırken koku ve lezzetlerin birbirine karışmaması için marinat örnekleri kürdanlar ile sunuma hazırlanmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler arasındaki korelasyon hesaplamaları, SPSS ®12.0 hazır paket programı kullanılarak yapıldı (Özdamar, 2001).

## Bulgular ve Tartışma

Yapılan duyusal değerlendirmeler sonucunda toplam 12 grupluk marinat örneklerinin analiz sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Bu araştırmada; farklı oranlarda asetik asit ve eugenol ile hazırlanan gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) marinatlarının duyusal özellikleri incelenmiştir.

Çalışmada üç farklı asetik asit konsantrasyonu kullanılmıştır. Bu konsantrasyonlardan, %2 asetik asit kullanılarak elde edilen marinat örnekleri eugenolün tüm oranlarında (%1, %5, %0.1 ve %0.5) lezzet yönünden diğer asetik asit gruplarına göre daha fazla beğeni görmüş ve en düşük değeri 3,2 puan ile %2 asetik asit %0.5 eugenol grubu almıştır. %4 asetik asit içeren marinat örneklerinde ise %0.1 eugenol ve %0.5 eugenol içeren gruplar lezzet bakımından daha fazla beğeni kazanırken %1 ve %5'lik eugenol grupları daha az beğenilmiştir. %8 asetik asit kullanılan örnekler eugenolün her oranı için, lezzet açısın-

dan pek beğenilmemiş ve en yüksek 1.6 puanı, %0.5 eugenol içeren grup almıştır. Birçok kaynakta da kullanılan asetik asit oranına göre ekşilik sınıflandırılmıştır. Şöyle ki,

%1.5'tan az asetik asit → hafif ekşi

%1.5-2 asetik asit →normal

%2-3 asetik asit →tam ekşi

%3 den fazla setik asit→aşırı ekşi olarak ayarlanmıştır (Ersan, 1960; Varlık ve ark., 2004). Çalışmamızda da %8 asetik asit içeren marinat örnekleri lezzet açısından pek beğeni görmemiş istenmeyen bir ekşi tada sahip oldukları belir-

lenmiştir. Fakat %2 ve %4 asetik asit içeren gruplar lezzet yönünden beğeni toplamıştır.

Asetik asit renk ve görünüş üzerine de etkilidir. Asetik asit proteinli maddelerin aroma taşıyıcısı olan aminoasitlerin yıkımında etkili olur. Renk açıcı olarak etki eder (Gün ve ark.,1994; Varlık ve ark., 2004) Çalışmamız da %2 ve %4 asetik asit kullanılarak hazırlanan marinatlar %8 asetik asitle hazırlanan marinat örneklerinden renk ve görünüş yönünden daha çok beğeni kazanmıştır.

**Tablo 2.** Marinat örneklerinin duyusal analiz sonuçları

**Table 2.** The results of sensory analysis of the marina samples

GRUPLAR	RENK	GÖRÜNÜŞ	KOKU	GEVREKLİK	LEZZET	GENEL BEĞENİ DÜZEYİ
	Ort±sh (Min –Maks)	Ort±sh (Min –Maks)	Ort±sh (Min –Maks)	Ort±sh (Min –Maks)	Ort±sh (Min –Maks)	Ort±sh (Min –Maks)
%2 AA %1 E	4.2±0.20 <sup>cd</sup> (4.0 – 5.0)	4.0±0.00 <sup>a</sup> (4.0 – 4.0)	2.8±0.20 <sup>e</sup> (2.0-3.0)	3.0±0.00 <sup>def</sup> (3.0-3.0)	3.4±0.24 <sup>c</sup> (3.0-4.0)	3.4±0.24 <sup>c</sup> (3.0-4.0)
%2 AA %5 E	3.6±0.24 <sup>abc</sup> (3.0-4.0)	4.4±0.24 <sup>ab</sup> (4.0-5.0)	2.4±0.24 <sup>bc</sup> (2.0-3.0)	2.0±0.00 <sup>abc</sup> (2.0-2.0)	3.2±0.20 <sup>c</sup> (3.0-4.0)	3.4±0.24 <sup>c</sup> (3.0-4.0)
%2 AA %0,1 E	4.8±0.20 <sup>de</sup> (4.0-5.0)	4.4±0.24 <sup>ab</sup> (4.0-5.0)	4.2±0.20 <sup>d</sup> (4.0-5.0)	3.2±0.20 <sup>ef</sup> (3.0-4.0)	4.4±0.24 <sup>d</sup> (4.0-5.0)	4.4±0.24 <sup>de</sup> (4.0-5.0)
%2 AA %0,5 E	3.8±0.20 <sup>abc</sup> (3.0-4.0)	5.0±0.00 <sup>b</sup> (5.0-5.0)	4.0±0.00 <sup>d</sup> (4.0-4.0)	2.6±0.24 <sup>cde</sup> (2.0-3.0)	4.6±0.24 <sup>de</sup> (4.0-5.0)	4.8±0.20 <sup>e</sup> (4.0-5.0)
%4AA %1 E	5.0±0.00 <sup>e</sup> (5.0-5.0)	4.4±0.24 <sup>ab</sup> (4.0-5.0)	2.8±0.20 <sup>e</sup> (2.0-3.0)	3.4±0.24 <sup>fg</sup> (3.0-4.0)	3.2±0.20 <sup>c</sup> (3.0-4.0)	3.8±0.37 <sup>cd</sup> (3.0-5.0)
%4 AA %5 E	4.8±0.20 <sup>de</sup> (4.0-5.0)	4.8±0.20 <sup>b</sup> (4.0-5.0)	2.4±0.24 <sup>bc</sup> (2.0-3.0)	2.4±0.24 <sup>bcd</sup> (2.0-3.0)	3.0±0.00 <sup>c</sup> (3.0-3.0)	3.8±0.20 <sup>cd</sup> (3.0-4.0)
%4 AA %0,1 E	4.6±0.24 <sup>de</sup> (4.0-5.0)	4.4±0.24 <sup>ab</sup> (4.0-5.0)	5.0±0.00 <sup>e</sup> (5.0-5.0)	3.4±0.24 <sup>fg</sup> (3.0-4.0)	5.0±0.00 <sup>e</sup> (5.0-5.0)	5.0±0.00 <sup>e</sup> (5.0-5.0)
%4 AA %0,5 E	4.8±0.20 <sup>de</sup> (4.0-5.0)	4.8±0.20 <sup>b</sup> (4.0-5.0)	4.8±0.20 <sup>e</sup> (4.0-5.0)	4.0±0.00 <sup>g</sup> (4.0-4.0)	5.0±0.00 <sup>e</sup> (5.0-5.0)	4.8±0.20 <sup>e</sup> (4.0-5.0)
%8 AA %1 E	4.0±0.00 <sup>bc</sup> (4.0-4.0)	4.0±0.00 <sup>a</sup> (4.0-4.0)	1.6±0.24 <sup>a</sup> (1.0-2.0)	2.4±0.24 <sup>bcd</sup> (2.0-3.0)	1.2±0.20 <sup>ab</sup> (1.0-2.0)	1.6±0.24 <sup>ab</sup> (1.0-2.0)
%8 AA %5 E	3.4±0.24 <sup>ab</sup> (3.0-4.0)	4.0±0.00 <sup>a</sup> (4.0-4.0)	1.8±0.20 <sup>ab</sup> (1.0-2.0)	1.4±0.24 <sup>a</sup> (1.0-2.0)	1.4±0.24 <sup>ab</sup> (1.0-2.0)	1.8±0.20 <sup>b</sup> (1.0-2.0)
%8 AA %0,1 E	3.8±0.20 <sup>abc</sup> (3.0-4.0)	4.0±0.00 <sup>a</sup> (4.0-4.0)	1.8±0.20 <sup>ab</sup> (1.0-2.0)	2.0±0.31 <sup>abc</sup> (1.0-3.0)	1.0±0.00 <sup>a</sup> (1.0-1.0)	1.0±0.00 <sup>a</sup> (1.0-1.0)
%8 AA %0,5 E	3.2±0.20 <sup>a</sup> (3.0-4.0)	4.0±0.31 <sup>a</sup> (3.0-5.0)	1.6±0.24 <sup>a</sup> (1.0-2.0)	1.8±0.37 <sup>ab</sup> (1.03)	1.6±0.24 <sup>b</sup> (1.0-2.0)	1.6±0.24 <sup>ab</sup> (1.0-2.0)

\*Aynı sütunda bulunan aynı harfler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz ( $p>0.05$ ), farklı harfler arasında ise önemlidir ( $p<0.05$ ).

AA: asetik asit E: eugenol

Asetik asit balık etine yumuşatıcı etki yaparak tuzun olmadığı ortamda balığın kısa sürede tamamıyla eriyerek çorba görünümüne almasına neden olur. Bu olay balık proteinlerine asidin kimyasal etkisi ile olmakta ve bu etki sıcaklıkla artarak hızlanmaktadır. Belirli ölçüde sirkenin yumuşatıcı etkisi arzu edilmektedir. Tuz ise etin

sıkılaşmasına sebep olmaktadır. Ete sertlik verir ve bu etki sıcaklıkla artmakta ve hızlanmaktadır. Tuz asetik asidin etkisini yavaşlatmaktadır (Ersan, 1960; Gün ve ark., 1994; Varlık ve ark., 2004). Çalışmamızda tuz oranı %10 olarak belirlenmiş ve bütün gruplarda sabit tutulmuştur. Asetik asit oranlarında ise, %8 asetik asit içeren

grupların gevrekliğinin beğenilmediği istenmeyen bir yapı kazandığı belirlenmiştir. %2 ve %4 asetik asit kullanılarak hazırlanan marinat örneklerinin gevrekliğinin daha çok beğenildiği görülmüştür.

Eugenol esansiyel yağ olup karanfilden ekstrakte edilmiştir. Ayrıca insan sağlığı üzerinde olumsuz etki göstermediği ve Avrupa Birliği tarafından gıda katkı maddesi olarak kullanımına müsaade edildiği bilinmektedir. Fakat eugenolün fazla kullanılması ürünün duyuşal özelliklerini olumsuz etkilemektedir (Blaszyk, and Holley, 1998; Can ve ark.,2007). Çalışmamızda da, eugenolün %1 ve %5 konsantrasyonlarının kullanıldığı marinat örnekleri her açıdan fazla beğenilmemiş istenmeyen acımsı bir lezzetin oluştuğu ve gevrekliğinin beğenilmediği görülmüştür. %0,1 ile %0,5 eugenol kullanılarak hazırlanan marinat örnekleri ise daha fazla beğeni kazanmıştır.

### Sonuç

Sonuç olarak, gökkuşuğu alabalığından marinat yapımında %2 ve %4 oranında asetik asit kullanımı duyuşal özellikler üzerine daha olumlu etki yaparken %8 asetik asit kullanımının duyuşal özellikleri olumsuz etkilediği görülmüştür. Eugenolün ise %1 ve %5 oranında kullanımı keskin kokusu ve üründe acımsı lezzet oluşturduğu için istenmemektedir ancak %0.1 ve %0,5'lik oranları ürünün duyuşal olarak her açıdan beğeni kazanmasını sağlamaktadır.

### Kaynaklar

Akgül, A., Ayar, A., (1993).Yerli Baharatların Antioksidant Etkileri, *Journal of Agriculture and Forestry*, **17**(4): 1061-1069.

Aksu, H., Erken, N., Çolak, K., Varlık, C., Gökoğlu, N., Uğur, M., (1997). Farklı asit-tuz konsantrasyonlarında hamsi marinatu üretimi esnasında oluşan bazı değişiklikler ve raf ömrünün belirlenmesi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **8** (1-2): 86-90.

Alperden, İ., Özay, G., Eyyüpoğlu, Y., Erdoğan, B. (1981). Karbasan Ürünlerinin (Artık Balık ve Yağının) Değerlendirilmesi, Tübitak Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü Yayınları, No: 81, MBEAE Matbaası, Gebze, Kocaeli, 111s.

Barnett, H.J., Conrad, J.W., Nelson, R.W., (1987). Use of laminated high and low density polyethylene flexible packaging to store trout (*Salmo gairdneri*) in a modified atmosphere, *Journal of Food Protection*, **50**: 645-651.

Barnett, H.J., Stone, F.E., Roberts, G.C., Hunter,P.J., Nelson R.W., Kwok, J., (1982). A study in the use of a high concentration of CO<sub>2</sub> in a modified atmosphere to preserve fresh salmon, *Marine Fisheries Review*, **4**(3): 7-11

Blaszyk, M., Holley, R.A., (1998). Interaction of monolaurin, eugenol and sodium citrate on growth of common meat spoilage and pathogenic organisms, *International Journal of Food Microbiology*, **39**: 175-183. [doi:10.1016/S0168-1605\(97\)00134-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(97)00134-7)

Can, Ö.P., Arslan, A., Özdemir, P., (2007). Eugenolün çiğ balık filetoalarının muhafaza süresi üzerine etkisi, *Fırat Üniversitesi Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, **5**(2): 125-128.

Cann, D.C., Houston, N.C., Taylor, L.Y., Smith, G.L., Thomson, A.B., Craig, A. (1984). Studies of salmonids packed and stored under a modified atmosphere. Torry Research Station, Aberdeen,U.K.

Connell, J.J., (1980). Marinades, p.102-105. In Control of fish quality 2<sup>nd</sup> ed. Torry Research Station, Aberdeen, Scotland. ISBN 0-85238-105-0.

Devlet Planlama Teşkilatı,. (2004). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005). 2004 Yılı Programı, DPT, Ankara.

Dillon, R.M., Patel, T.R., (1992). *Listeria* in Seafoods, *Journal of Food Protection*, **55**(12): 1009-1015.

Dokuzlu, C. (1997). Marinat hamsi üretimi sırasında kullanılan asit-tuz oranlarının ürünün mikrobiyolojik ve organoleptik kalitesi üzerine etkileri ve raf ömrünün belirlenmesi, *Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, **28**(1): 81-90.

Ersan, F. (1960). Balık marinatlari ve imal usulleri. Balık ve Balıkçılık, *Et ve Balık Kurumu Genel Müdürlüğü*, **8**(10): 1-8.

Farag, R.S., Daw, Z.Y., Hewedi, F.M., El-Baroty, G.S.A., (1989). Antimicrobial activity of



- some Egyptian spice essential oils, *Journal of Food Protection*, **52**(9): 665-667.
- 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.
- Hathway, D.E., (1966). Metabolic Fate in Animals of Hindered Phenolic Antioxidants in Relation to Their Safety Evaluation and Antioxidants Function, *Advances in Food Research*, **15**: 1-50.
- Heijden, C.A., Janssen, P.J.C.M., Strik, J.J.T.W.A., (1986). Toxicology of gallates. A review and evaluation, *Food and Chemical Toxicology*, **24**(10-11): 1067-1070. [doi:10.1016/0278-6915\(86\)90290-5](https://doi.org/10.1016/0278-6915(86)90290-5)
- Huang, J.K., Wang, C.S., Chang, W.H., (1981). Studies on the antioxidative activities of spices grown in Taiwan, *Journal of the Chinese Agricultural Chemical Society*, **19**: 200-207.
- Hussain, A.M., Ehlermann, D., Diehl, J., (1977). Comparison of toxin production by *Clostridium botulinum* type E in irradiated and unirradiated vacuum - packed trout (*Salmo gairdneri*), *Archiv für Lebensmittelhygiene*, **28**: 23-27.
- Karl, H., Roepstorf, A., Huss, H.H., Bloemsmas, B., (1995). Survival of *Anisakis* larvae in marinated herring fillets, *International Journal of Food Sciences Technology*, **29**: 661-670.
- Kurtcan, Ü., Gönül, M., (1987). Gıdaların duyuşal değerlendirilmesinde puanlama metodu, *Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Seri B, Gıda Mühendislięi*, **5**: 137-146.
- Lee, J.S., Pfeiffer, D.K., (1977). Microbiological characteristics of pacific shrimp (*Pandalus jordani*), *Applied and Environmental Microbiology*, **33**(4): 853-859.
- Maeura, Y., Weisburger, J.H., Williams, G.M., (1984). Dose-dependent reduction of N-2-Fluorenylacetamide-induced liver cancer and enhancement of bladder cancer in rats by butylated hydroxytoluene, *Cancer Research*, **44**: 1604-1610.
- Mclay, R., (1972). Marinades. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Torry Research Station. Torry Advisory Note, No: 56, 9p.
- MEhta, B.M., (2006). Ragi (*Eleusine coracana* L.)- A Natural Antioxidant for ghee (butter oil), *International Journal of Food Science and Technology*, **41**: 86-89. [doi:10.1111/j.1365-2621.2006.01348.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2006.01348.x)
- Meyer, V., (1965). Marinades, In: Fish as Food. Borgstrom G [Ed.], Vol III. Academic Press. New York, pp: 165-193.
- Özdamar, K., (2001). SPSS İle Bioistatistik, Yayın No:3, 4. Baskı K:aan Kitapevi, Eskişehir, 452s.
- Partmann, W., (1981). Untersuchungen zur lagerung von ver packten Regen bogenforellen (*Salmo gairdneri*) in luft und kohlendioxid, *Fleischtwirtschaft*, **61**: 625-629.
- Varlık, C., Uğur, M., Gökoğlu, N., Gün, H., (1993). Marinat Üretiminde sıcaklığın sirke/tuz geğişi üzerine etkisi, *Gıda*, **18**(4): 223-228.
- Varlık, C., Erkan, N., Özden, Ö., Mol, S., Baygar, T., (2004). Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul, 491 s.
- Whelan, J., (2003). Marinated Fish, In: Smoking Salmon and Trout. Aerie Publishing. Ingram Pub Services, p:230.
- Zheng, M., Toledo, R., Wicker, L., (1999). Effect of phosphate and pectin on quality and shelf life of marinated chicken breast, *Journal of Food Quality*, **22**: 553-564. [doi:10.1111/j.1745-4557.1999.tb00186.x](https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.1999.tb00186.x)