



## Farklı Sıvı Tütsülerin Buzdolabı Koşullarında Depolanan Vakum Paketlenmiş Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhyncus mykiss* Walbaum, 1792) Filetoları Üzerine Duyusal Kalite Açısından Etkileri

Zayde ALÇİÇEK  
Süleyman BEKCAN

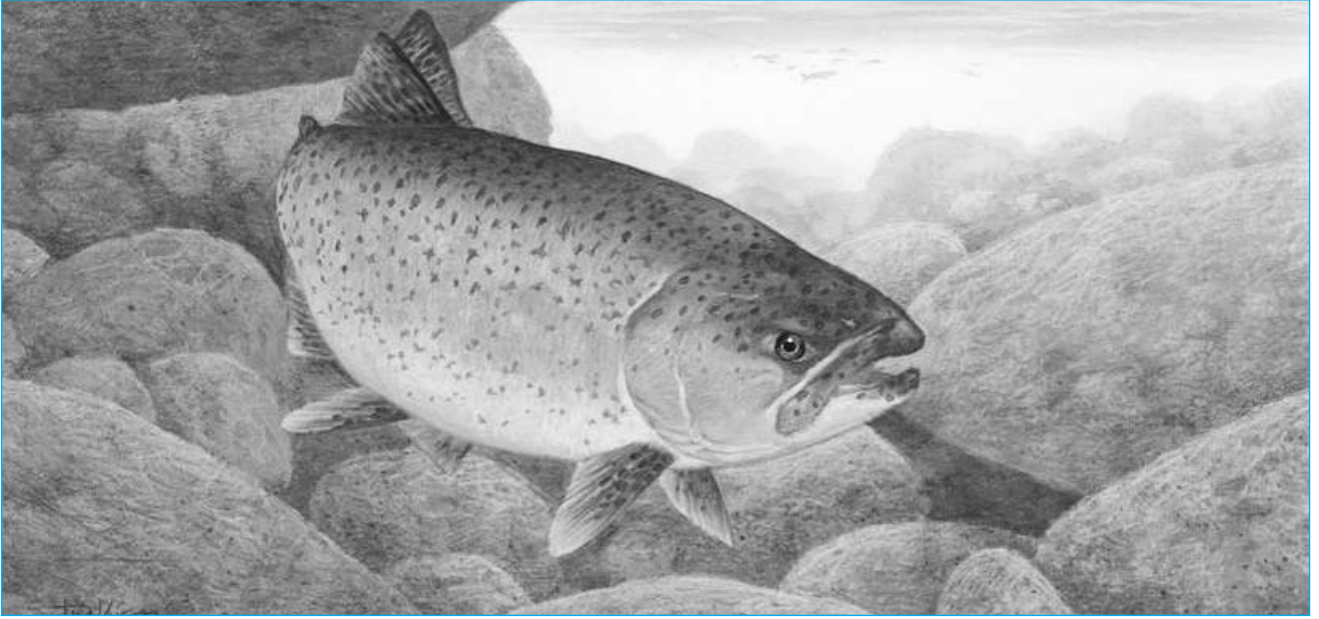
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği  
Bölümü

### ÖZET

Bu çalışmada üç farklı ticari sıvı tütsü aroması kullanılarak tütsülenmiş vakum paketlenmiş alabalık filetolarının duyusal analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda Kuzey Amerika ceviz ağacı ve kayın ağacı ile tütsülenmiş alabalıkların duyusal değerlendirme sonucunda her aşamada duyusal kabul edilebilirliği düşük olmasına rağmen meşe ağacı ile tütsülenmiş alabalıkların duyusal olarak kabul edilirtliğinin yüksek olduğu ortaya konmuştur.

### 1. GİRİŞ

Haftalık diyetle en az üç kez bulundurulması önerilen su ürünleri sağlık için pek çok yarara sahiptir. Ancak su ürünleri içerdiği su oranı ve düşük bağ dokusu nedeni ile diğer et ürünlerine nazaran daha hızlı bozulabilmektedir. Bu bozulmayı yavaşlatmak için pek çok su ürünleri işleme tekniği uygulanmıştır. Bu işleme teknolojileri ilerleyen bilgi ve birikimler aracılığı ile çeşitlendirilerek artmaktadır. Ancak bu artış gerçekleştirilirken geleneksel yöntemler tamamen terk edilmemekte aksine geliştirilerek değerlendirilmektedir. Bu olumlu yaklaşımdan oldukça fazla yararlanan işleme teknolojilerinden biri olarak tütsüleme tekniği gösterilebilir. Tütsüleme dünyanın pek çok yerinde, uzun yıllardan beri



yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Bunun nedenleri arasında, başta koruyucu özelliği olmak üzere lezzet ve renk özellikleri sayılabilir (Varlık vd. 2004). Ancak tüm bu yararlı etkilerinin yanında tütsülenmiş ürünler duman bileşiminde yüksek oranda bulunan, tütsüleme esnasında balık etine nüfuz eden ve kanserojen maddelerden olduğu bilinen PAH (polisiklik aromatik hidrokarbonlar) bileşenlerini de içermektedir (Alçıçek vd. 2009). Bu bileşenlere özellikle uzun süreli prosese sahip olduğundan soğuk tütsülenmiş ürünlerde daha fazla rastlanmaktadır. PAH bileşenlerinin tütsüleme esnasında uzaklaştırmak geleneksel anlamda mümkün olamamaktadır. Son yıllarda bu dezavantajı ortadan kaldıran sıvı tütsüleme adında yeni bir teknik uygulanmaya başlanmıştır. Bu teknikte kullanılan sıvı tütsünün elde edilmesi dumanın sıvılaştırılıp damıtılması prensibine dayanmaktadır. Böylece elde edilen sıvı tütsü, geleneksel tütsülemenin ürüne kazandırdığı renk, koku, aroma, antibakteriyel ve antioksidatif etkileri sağlayan fenoller, kroseller ve diğer maddeleri yitirmez, PAH bileşenlerini ya hiç ihtiva etmez ya da iz miktarda ihtiva eder. Sıvı tütsü aromaları kullanıldığı ülkenin şartlarına bağlı olarak farklı ağaçlardan elde edilebilir. Yaygın olarak kullanılanlar ise kayın, karaağaç, Kuzey Amerika ceviz ağacı, elma ağacı ve meşedir. Sıvı tütsüler hem kullanım kolaylıkları, iş gücü tasarrufu ve çevre ile dost bir ürün olma gibi avantajlara da sahiptir (Erkan 2000). Uygulama şekilleri ürünün sıvı tütsüye daldırılması, sıvı tütsünün ürüne püskürtülmesi, tuz solüsyonuna sıvı tütsünün katılması ya da ürünün sıvı tütsü buharında bekletilmesi gibi farklı bi-

çimlerde olabilmektedir (Dimitridau 2008).

Bu çalışmada farklı ağaçlardan elde edilen sıvı tütsüler ile tütsülenmiş vakum paketlenmiş alabalık filetolarının duyu analizler açısından kabul edilebilirliği ortaya konmaya çalışılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1 Materyal

#### 2.1.1 Balık Materyali

Çalışmada kullanılan 200-250 g ağırlığındaki 90 adet alabalık, Aydın'da bulunan Kemer Barajı'ndaki ticari bir kafes işletmesinden elde edilmiştir. Bu balıklar Aydın-Bozdoğan'da bulunan ALBA Su Ürünleri Ltd. Şirketi'nin tütsüleme fabrikasına fiberglas tanklar içerisinde getirilmiştir.

#### 2.1.2 Sıvı Tütsüler

Çalışmada kullanılan ticari Kuzey Amerika ceviz ağacı tütsü aroması Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan bir şirketten (Şekil 1), kayın ağacı ve meşe ağacı tütsü aroması ise yerel gıda katkı maddeleri pazarlayan yerel firmalardan elde edilmiştir.

## 2.2 Metot

### 2.2.1 Örneklerin Hazırlanması

Kullanılan balıkların ilk önce iç organları uzaklaştırılmıştır. Temizlenen örnekler 180g/L NaCl içeren tuz solüsyonlarında 10 saat +40C'de bekletilmişlerdir. Tuzlama işlemi tamamlanan balıklar her birinde 30 adet balık bulunacak şekilde 3 gruba ayrılmışlardır. Her bir grupta kendi içinde üç tekerrürlü olacak biçimde 10'arlı gruplara ayrılmışlardır. Farklı kaplarda bulunan üç ayrı ticari sıvı tütsü solüsyonu hazırlanmış ve her grup daldırma yöntemi ile her tekerrürde sıvı



Şekil 1: Sıvı Tütsülenmiş Alabalık Örnekleri



Şekil 2 Balık örneklerinin iki parça filetoya ayrılması



Şekil 3 Derinin uzaklaştırılması



Şekil 4: Örneklerin Vakum Paketlenmesi

tütsü solüsyonu değiştirilmek sureti ile tütsülenmiştir. Sıvı tütsüde daldırma süresi firmaların kullanma talimatında belirtildiği şekilde 60-120 saniye arasında değişmiştir. Tütsülenen örnekler kurutulmak üzere 20 dakika boyunca oda 26 oC'de bekletilmişlerdir. Kurutma işlemi tamamlanan balıklar 120-130 oC'de termovantilatörlü fırınlarda pişirilmiş ve soğuması için bekletildikten sonra (Şekil 1) fileto çıkarma işlemi uygulanmış (Şekil 2-3) ve vakum paketlenerek (Şekil 4) depolanmışlardır.

### 2.2.2 Duyusal Analizler

Duyusal değerlendirme, örneklerin depolandıkları buzdolabından uygun sayıda çıkarılarak her bir grubun vakum ambalajı açılıp servis tabaklarına konularak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölüm Kütüphanesinde panelistlerin katılımı ile yapılmıştır. Panelistlerden, gruplar ve farklı uygulamalar hakkında bilgi verilmeden, örnekleri görünüş, tekstür, koku, lezzet ve genel beğeni kriterlerini esas alarak 9 puan üzerinden değerlendirmeleri istenmiştir. Puanlar 7-9: çok iyi, 4-6: iyi ve 1-3: kötü, olarak sınıflandırılmıştır (Kolsarıcı ve Özkaya 2008).

### 3.BULGULAR

Çalışmaya ait duyusal analizler ile ilgili ortalamalar Tablo 3.1'de verilmiştir. Kuzey Amerika ceviz ağacı ve kayın ağacı sıvı tütsü aromaları ile tütsülenmiş örnekler, analizlerin 1. ve 30. günlerinde düşük puanlar almış ancak analizlerin devam ettiği 60. ve 90. günlerde tüketimi reddedilmiştir. Meşe sıvı tütsü aroması ile tütsülenmiş örnekler analiz süresi boyunca tüketilmemiş ancak 90. günde yapılan analizlerde düşük puanlar almıştır. Ayrıca bu gruba ait örnekler analizlerin ya-

Tablo 3.1 Duyusal analizlere ait ortalamalar

Günler	Kuzey Amerika Ceviz Ağacı					Kayın Ağacı					Meşe Ağacı				
	Görünüm	Koku	Lezzet	Tekstür	Genel beğeni	Görünüm	Koku	Lezzet	Tekstür	Genel beğeni	Görünüm	Koku	Lezzet	Tekstür	Genel beğeni
1	3,56	3,45	2,31	1,23	3,25	3,59	4,25	2,31	1,45	3,86	8,36	8,45	8,96	8,9	8,4
30	2,51	2,12	1,23	1,47	1,5	2,13	3,17	1,42	1,14	1,45	8,64	8,17	8,84	8,75	8,16
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,12	8,17	7,14	6,35	7,16
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,01	7,86	5,87	5,74	5,3

pıldığı süre boyunca görüntü ve koku değerlendirmeleri açısından kabul edilebilir sınırlarda olduğu tespit edilmiştir.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Farklı sıvı tütsü aromaları ile tütsüleme işlemi uygulanarak vakum paketlenmiş alabalıkların duyu kabul edilebilirliğinin araştırıldığı çalışmaya göre Kuzey Amerika ceviz ağacı ve kayın ağacından elde edilen sıvı tütsü aromaları ile muamele edilen alabalıklar oldukça düşük puanlar alırken meşe ağacından elde edilen sıvı tütsü aroması ile muamele edilenler duyu olarak kabul edilebilir değerlerde puanlar almışlardır. Bu araştırma sonuçları Cardinal et.al. (2001) ve Muratore et. al. (2007) ile uyum göstermektedir.



#### Kaynaklar

Muratore, G., Mazzaglia, A., Lanza, C.M. and Licciardello, F. 2007. Effect of process variables on the quality of swordfish fillets flavored with smoke condensate. *Journal of Food Processing and Preservation*. 31: 167-177.

Cardinal M. Knockaert C. Torrisen O. Sigurgisladottir S. Morkore T. Thomassen M. and Vallet JL. 2001. Relation of smoking parameters to the yield, color and sensory quality of smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Food Research International*, 34. 537-550.

Varlık, C. (2004) Su ürünleri işleme teknolojisi. İstanbul Üniversitesi Matbaası, İstanbul.

Kolsarıcı N. ve Özkaya Ö. (1999). Gökkuşluğu alabalığı (*Salmo gairdneri*)'nin raf ömrü üzerine tütsüleme yöntemleri ve depolama sıcaklığının etkisi. *Tr. J. of and Animal Sciences*, 22:273-284.

Erkan, N. (2000) Su ürünlerinde sıvı duman kullanımı. *Dünya Gıda Dergisi*, 2000-5.

Dimitridau D., Zotos A., Petridis D. and Taylor A.K.D. 2008. Improvement in the production of smoked trout fillets steamed with liquid smoke. *Food science techniques int.* 14:1, 67-77.

Alçıçek Z, Bekcan S ve Atar H. 2009. Farklı tuz oranları ile sıvı tütsülenmiş alabalıkların duyu özellikleri ve et veriminin incelenmesi. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*. Sayı:352 sayfa: 18.

<http://www.colgin.com/public/default.aspx>, Erişim tarihi: 12.10.2009.

