

Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Filetolarında Sıcak Tütsüleme Sonrası Kimyasal Kompozisyon Değişimleri

*Pınar Oğuzhan, Simay Angış, H. İbrahim Haliloğlu, Muhammed Atamanalp

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, 25240 Erzurum, Türkiye
*E mail: pinaroguzhan@hotmail.com

Abstract: *Chemical composition changes of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) filets after hot smoked.* In this research; suitability of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) to hot smoking and the effect of this process on chemical composition changes of fish fillet were investigated. According to results of chemical analyses; water, protein, ash and fat content of fresh fish filets were as respectively: %72.31, %20.15, %1.29 and %4.61. After hot smoking process these values were as respectively: %59.26, %28.05, %2.02 and %9.51. Higher protein, ash and fat contents received in the hot smoking rainbow trout filets comparing with the fresh rainbow trout filets.

Key Words: Rainbow Trout, Hot Smoking, Chemical Composition.

Özet: Bu çalışmada gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nin sıcak tütsüleme yöntemine uygunluğu ve tütsüleme sonrası örneklerdeki kimyasal kompozisyon değişimleri araştırılmıştır. Taze gökkuşığı alabalığı filetolarında %72.31 su, %20.15 protein, %1.29 kül ve %4.61 yağ bulunurken; sıcak tütsüleme sonrası %59.26 su, %28.05 protein, %2.02 kül ve %9.51 yağ tespit edilmiştir. Taze gökkuşığı alabalığı filetolarına göre sıcak tütsülenmiş gökkuşığı alabalığı filetolarının su kaybına bağlı olarak protein, kül ve yağ oranlarında artış belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşığı Alabalığı, Sıcak Tütsüleme, Kimyasal Kompozisyon.

Giriş

Su ürünleri içerdiği besin bileşenleri yönünden en değerli besin maddelerinden birisidir. Protein oranının çok yüksek olması, doğada bulunan hemen hemen çoğu amino asitleri bulundurması, vitamin yönünden zengin olması, biyolojik değerinin yüksek olması su ürünlerini değerli kılmaktadır. Bu denli değerli olan su ürünleri mevcut besin maddeleri içinde en hızlı bozulan ve kokuşan besin maddesidir. Balık yakalandıktan itibaren uygun koşullarda korunmazsa birkaç saat içinde kokuşabilir. Bu nedenle su ürünleri tutulduktan veya hasat edildikten itibaren uygun tekniklerle korunmalı, taşınmalı ve işlenmelidir (Gülyavuz ve Ünlüsayın 1999).

Ülkemizde gerek denizlerimizden, gerekse yetiştiricilikle elde edilen balıkların hemen hemen tamamı taze olarak tüketilmekte, bunu dondurulmuş ve diğer işleme teknikleri ile işlenmiş ürünler (konserve, dumanlama, marinat, tuzlama v.b.) izlemektedir (İzci ve Ertan 2004). Oysa ki dünyada elde edilen balığın büyük bir kısmı işlenip tüketime sunulurken hem raf ömrü artırılmakta, hem de piyasaya farklı tat ve aromada ürün sağlayarak ürün çeşitliliği temin edilmektedir (Özkaya 1995).

Su ürünlerinin işlenerek tüketilmesi; ürünün korunması ve saklanması, ürünlerden daha fazla yararlanılması, iş olanaklarının artırılması, artıkların ekonomiye kazandırılması (yem, gübre v.b.) tüketiciye kolaylık sağlaması, ürüne farklı bir damak tadı verilmesi ve su ürünlerinden daha ekonomik şekilde yararlanılması açısından gereklidir (Ünlüsayın 1999). Su ürünlerinin işlenerek değerlendirilmesinde kullanılan metotlardan birisi de dumanlama olarak da bilinen tütsülemedir.

Tütsüleme teknolojisinde önceleri amaç ürünün dayanıklı hale getirilmesi iken bugün daha çok tütsü aroması ve renginden yararlanılarak ürünün duyu özelliklerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu arada tütsüleme teknolojisi gereği uygulanan tuzlama ve kurutma ile ürünün su aktivitesi düşerken tütsünün yapısında yer alan maddelerde mikroorganizmaların faaliyetini engelleyici ve mikroorganizmaları öldürücü etki yapar (Frazier 1967, Mills 1978, Kundakçı 1979, Anonymus 1982, Sikorski 1990, Gökoğlu ve Varlık 1992).

Ünal (1995)'e göre, tütsüleme işlemi balığın protein, yağ ve kül oranının artmasına, nem içeriğinin ise azalmasına neden olur. Tütsülenmiş üründeki suyun uzaklaştırılması mikrobiyal faaliyetin minimize edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada balık materyali olarak; Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Alabalık Üretim ve Araştırma Merkezi'nden temin edilen ortalama ağırlıkları 250 ± 20 g olan balıklar kullanılmıştır. Havuzdan çıkarılan balıklar canlılıklarını kaybettikten sonra laboratuvar ortamına taşınmış ve musluk suyu altında yıkanmıştır. İç organları çıkarıldıktan sonra kan, mukoz salgı, pul v.b. kalıntının giderilmesi amacıyla tekrar yıkanmıştır. Tuzlama işlemi için, 100 ml suda 28 g tuz (80° salinometre) içeren salamura hazırlanmıştır. Hazırlanan bu salamurada balıklar 1 saat süreyle bekletilmiştir. Tuzlu su çözeltisinden çıkarılan balıklar, tütsüleme dolabındaki

paslanmaz metalden yapılmış çubuklara asılarak suyu süzülüp, yüzeyi kuruyana kadar yaklaşık 30 dakika 20°C'de bırakılmıştır. Bu işlemlerden sonra sıcak tütsülemeye geçilmiştir. Daha sonra 80-90°C sıcaklıklar arasında 3 saat süre ile tütsüleme yapılmıştır. Hem taze, hem de tütsülenmiş balıkların kimyasal kompozisyonlarındaki değişimler incelenmiştir.

Balık etlerinin kimyasal analizlerinde su oranı Türk Standartlar Enstitüsü'nün 1743 sayılı yöntemine göre (110 ± 1°C) (Anon 1974), kül Türk Standartlar Enstitüsü'nün 1749 sayılı yöntemine göre (550 ± 1°C) (Anon 1974), protein analizi 'Kjeldahl Metodu (N x 6.25)' na göre (Gökalp ve diğ. 1999), yağ analizi 'Soxhelet Metodu'na göre (Gökalp ve diğ. 1999) hesaplanmıştır.

Araştırma sonunda elde edilen sonuçlar, SPSS paket programı (SPSS 1999) kullanılarak Grup Karşılaştırma (t testi) testine tabi tutulmuştur.

Bulgular

Taze ve sıcak tütsülenmiş gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nin kimyasal analiz sonuçlarına göre taze balıkta %72.31 ± 0.67 su, %20.15 ± 0.24 protein, %1.29 ± 0.01 kül ve %4.61 ± 0.20 yağ; sıcak tütsülenmiş örnekte ise %59.26 ± 1.04 su, %28.05 ± 0.51 protein, %2.02 ± 0.12 kül ve %9.51 ± 0.15 yağ saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Taze ve sıcak tütsülenmiş gökkuşuğu alabalığının kimyasal kompozisyonu.

Bileşimler (%)	Taze Balık	Tütsülenmiş Balık
Protein**	20.15±0.24	28.05±0.51
Yağ**	4.61±0.20	9.51±0.15
Su**	72.31±0.67	59.26±1.04
Kül**	1.29±0.01	2.02±0.12

(**P<0.01)

Tartışma ve Sonuç

Alabalıkların nem içeriğindeki düşüğe bağlı olarak protein içeriklerinde önemli bir artış görülmüştür (p<0.01). Örneklerin yağ düzeyinde ise nem içeriğinin azalışı ile ilişkili olarak oransal bir artış görülmüş ve istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur (p<0.01). Gerek tuzlama işlemi ve gerekse tütsüleme ile oluşan nem kaybı örneklerin kül içeriklerinin de artmasına neden olmuştur. Kül içeriği istatistiki açıdan çok önemli bulunmuştur (p<0.01). Araştırma sonuçları Bhuiyan ve diğ. (1986), Nkouandau (1989), Özkaya (1995), Ünal (1995), Vishwanath ve diğ. (1998), Ünlüsayın (1999), Ayas ve

Soydemir (2003), Gökoğlu ve diğ. (2004) literatürleri ile paralellik göstermektedir.

Gökkuşuğu alabalığının tütsüleme öncesi ve sonrası kimyasal kompozisyon değişimlerine bakılarak sıcak tütsüleme için genel olarak uygun olduğu kanısına varılmıştır.

Kaynakça

- Anon, 1974. Türk Standartları Enstitüsü: Et ve Et Mamülleri Rutubet miktarı tayini, TS 1743, T.S.E., Ankara.
- Anon, 1974. Türk Standartları Enstitüsü: Et ve Et Mamülleri Rutubet miktarı tayini, TS 1749, T.S.E., Ankara.
- Anonymous, 1982. Smoked white fish recommended practice for producers. Torry Advisory Note. No: 9.8.
- Ayas, D., Soydemir, N., 2003. Tütsülenmiş ve Yağda Kızartılmış Sazan (*Cyprinus carpio*)'ların Kimyasal Kompozisyon Değişimleri. XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 2-5 Eylül, Elazığ.
- Bhuiyan, A.K.M., Ratnayake, W.M.N., and Ackman, R.G., 1986. Effects of Smoking on Protein Quality of Atlantic Mackarel (*Scomber scombrus*). Journal of Food Processing and Preservation, 10: 115-126.
- Frazier, W.C., 1967. Food Microbiology. MC. Graw. Hill Book Company. Inc. New York
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Zorba, Ö., ve Tülek, Y., 1999. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 318, Ders Kitabı: 69. Erzurum.
- Gökoğlu, N., 1991. Alabalığın (*Salmo gairdneri*, R. 1836) Dumanlanması ve Raf Ömrünün Belirlenmesi. Fen Bil. Enst., İstanbul Üniv., 30 s.
- Gökoğlu, N., Varlık, C., 1992. Dumanlanmış gökkuşuğu alabalığı (*Salmo gairdneri*, R. 1836)'nın raf ömrü üzerine araştırma. Gıda, 17 (1): 61-65.
- Gökoğlu, N., Yerlikaya, P., ve Cengiz, E., 2004. Effects of Cooking Methods on the Proximate Composition and Mineral Contents of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). Food Chemistry, 84 (1): 19-22.
- Gülyavuz, H., Ünlüsayın, M., 1999. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniv., Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta.
- İzci, L., Ertan, O., 2004. Dumanlama işlemi uygulanmış kadife balığı (*Tinca tinca* L., 1758)'nin et verimi ve besin bileşimindeki değişimler. Turk J. Vet. Anim. Sci., 28: 1037-1041
- Kundakçı, A., 1979. Et Teknolojisinde Tütsüleme. Gıda Dergisi, 4 (1): 17-24.
- Mills, A., 1978. Handling and processing rainbow trout. Torry Advisory Note. No:74: 9
- Nkouandau, T., 1989. Biology, Technology and Marketing of Tilapia and Clarias of the Mapa Impoundment. Tunus, 74 p.
- Özkaya, Ö., 1995. Alabalığın Raf Ömrü Üzerine Tütsüleme Yöntemlerinin Etkisi. Fen Bil. Enst., Ankara Üniv., 74 s.
- Sikorski, Z.E., 1990. Seafood: Resources. Nutritional composition and preservation, CRC Pres. INC. Boca Raton. Florida.
- SPSS, 1999. SPSS for Windows Release 10.0, SPSS Inc. Chicago.
- Ünal, G. F., 1995. Gökkuşuğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W.)'nin Tütsülenmesi ve Bazı Kalite Kriterlerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Fen Bil. Enst., Ege Üniv., 120 s.
- Ünlüsayın, M., 1999. Yılan Balığı (*Anguilla anguilla*, L. 1766), Gökkuşuğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W. 1792) ve Sudak Balığı (*Stizostedion lucioperca*, L. 1758)'nin Sıcak Dumanlama Sonrası Lipid ve Protein Bileşimleri. Fen Bil. Enst., Süleyman Demirel Üniv., 57 s.
- Vishwanath, W., Lilabati, H., and Bijen, M., 1998. Biochemical, Nutritional and Microbiological Quality of Fresh and Smoked mud eel fish (*Monopterus albus*) comparative study. Food Chemistry, 61(12): 153-356.