



## Orta Karadeniz Bölgesinde Satılan Türk Somonu ile Atlantik Somonunun Besin İçeriği ve Yağ Asidi Kompozisyonu Yönünden Karşılaştırılması

### Comparison of Nutrient Content and Fatty Acid Composition of Sold Turkish Salmon in the Central Black Sea Region with Atlantic Salmon

İrfan KESKİN<sup>1</sup>  Bayram KÖSTEKLİ<sup>2</sup>  Mehmet Emin ERDEM<sup>3\*</sup>   
<sup>1,2,3</sup>Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İşleme Teknolojisi AD, Sinop  
<sup>1</sup>ORCID: 0000-0003-4503-7299 <sup>2</sup>ORCID:0000-0003-4279-6257  
<sup>3</sup>ORCID: 0000-0002-3245-8177

\*Sorumlu Yazar: merdem@sinop.edu.tr

Geliş Tarihi: 02.02.2022 Kabul Tarihi: 21.03.2022

#### ÖZET

Toplumun balık tüketimi konusunda bilinçlendirilmesinde hem reklam faaliyetleri hem de yetiştiricilik önemli bir yere sahiptir. Orta Karadeniz Bölgesi'nde bulunan işletmeler kaliteli ve sağlıklı balık üretiminde kendilerini geliştirmiş ve dünya pazarında söz sahibi olmuşlardır. Atlantik somonu; besin değeri ve yüksek omega-3 yağ asitleri içeriği ile bilinmektedir. Fakat son yıllarda Türkiye'de su ürünleri yetiştiriciliğinin gelişmesiyle birlikte, bölgede yetiştiriciliği önemli ölçüde artan gökkuşuğu alabalığı (Türk somonu), Atlantik somonunun besin kompozisyon değerlerine ulaşmıştır. Bu çalışmada, Orta Karadeniz bölgesinde yetiştirilen Türk somonu ve aynı anda marketlerden satın alınan Atlantik somonu kullanılmıştır. Türk somonu ve Atlantik somonunun besin kompozisyonu ve yağ asidi kompozisyonu karşılaştırılarak aralarındaki farkların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Ulaşılan sonuçlara göre; Türk somonu ve Atlantik somon balığında % ham protein ve % ham yağ miktarı sırasıyla %19,04, %20,34 ve %6,30, %8,57 olarak belirlenmiştir. Türk somonunda toplam omega-3 yağ asitleri %12,96 iken Atlantik somonunda %11,46 olarak tespit edilmiş ve aralarındaki farklar önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Türk somonunun omega-3/omega-6 oranı %0,54 iken Atlantik somonunun değeri %0,48'dir ( $p < 0.05$ ). Ayrıca Türk somonunun hem toplam omega 3, hem de DHA değeri açısından Atlantik somonuna göre daha yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Türk somonu, Atlantik somonu, Omega-3, Besin kompozisyonu, Yağ asitleri

#### ABSTRACT

Both advertising activities and aquaculture have an important role in raising awareness of the society on fish consumption. Facilities in the Central Black Sea Region have improved themselves in the production of better quality and healthy fish and have a voice in the world market. Atlantic salmon, which has a brand value; is well known with its nutritional value and its high content of omega-3 fatty acids in world. In recent years, with the development of aquaculture in Turkey, the final products of cultured rainbow trout (Turkish salmon) have reached the nutritional composition values of the Atlantic salmon. In this study, big rainbow trout (Turkish salmon) cultered in the Central Black Sea region and Atlantic salmon that were harvested in the same period and sold simultaneously in the market were used. It is aimed to reveal the differences between them by comparing the nutritional composition and fatty acid composition of Turkish salmon and Atlantic salmon.

According to the results; The amount of crude protein % and crude fat % in Turkish salmon and Atlantic salmon were determined as 19.04%, 20.34% and 6.30%, 8.57% respectively. While total omega-3 fatty acids were detected as 12.96% in Turkish salmon, it was detected as 11.46% in Atlantic salmon ( $p < 0.05$ ). The Turkish salmon's omega-3/omega-6 ratio is %0.54, this ratio the value of the Atlantic salmon is %0.48 ( $p < 0.05$ ). In addition, it was determined that the Turkish salmon had higher value than Atlantic salmon in terms of both total omega-3 and DHA amount.

**Keywords:** Turkish salmon, Atlantic salmon, Omega-3, Food composition, Fatty acids

## GİRİŞ

Yüksek miktarda kaliteli protein içeren balık eti, mineral ve vitamin bakımından zengin olup kolay sindirilebilen sağlıklı bir besin kaynağıdır. Bunun yanı sıra balık etini diğer gıdalardan ayıran en önemli özelliklerinden birisi, balık yağlarının önemli ölçüde omega-3 yağ asidi içermesidir. Omega-3 yağ asitleri, sağlıklı yağlar grubunda yer almaktadır ve vücudumuz bu yağları sentezleyemedikleri için mutlaka dışarıdan alınması gerekmektedir. Esansiyel yağ asitleri olarak bilinen bu grup içerisindeki Çoklu doymamış yağ asitlerinin (HUFA) en önemlileri olan EPA ve DHA su ürünlerinde yeterli ve dengeli miktarda bulunmaktadır. EPA ve DHA'nın bağışıklık sistemimizi güçlendirdiği, kalp-damar rahatsızlıklarında etkili olduğu, ciltte ve eklemlerde fonksiyonel görev yaptığı, çocuklarda beyin ve zekâ gelişimi güçlendirdiği, kolesterolü düşürmede etkili olduğu, depresyon, alzheimer, diyabet, astım, alerji gibi rahatsızlıklarda olumlu sonuçlar verdiği ve hatta kansere karşı koruyucu etki yaptığı bilinmektedir (Kaya, Duyar ve Erdem, 2004; Varlık, Mol, Baygar ve Tosun, 2007; Çaklı, 2010; Turan vd., 2013; Öksüz vd., 2018).

“Balık sağlıklıdır” anlayışı, günümüzde önemli bir yer tutmakta, haftada en az iki öğün balık tüketilmesi gerektiği tavsiye edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütüne göre (WHO), günlük 250-300 mg EPA+DHA alınmasının faydalı olacağı belirtilirken, Amerikan Kalp Birliğine (AHA) göre ise haftada 340 g balık tüketmek gerektiği ifade edilmektedir (Erkan, 2013; TÜBA, 2019). Uysal, Yöntem ve Dönmez (2005), yapmış olduğu çalışmalarında günlük alınması gerekli EPA ve DHA miktarını 1 g olarak bildirmişlerdir (Anonim, 2021). Mol (2008), ise günde 3 grama kadar omega-3 (n-3) alınmasının güvenli olabileceğini, böylelikle sağlıksız gıdaların vücutta oluşturabileceği istenmeyen etkilerinin de önüne geçebileceğini vurgulamıştır. Genel olarak haftada en az 2-3 kez, özellikle yağlı balıkların, uygun pişirme yöntemine göre (fırın, ızgara, haşlama vs.) pişirilmesi ve tüketilmesi Omega-3 ihtiyacının karşılanmasında yeterli olacağı düşünülmektedir.

Önemli bir hayvansal protein kaynağı olmasına ve kaliteli yaşam için

sayısız faydaları olmasına rağmen, su ürünleri tüketimi ülkemizde istenen seviyeye ulaşamamıştır. Asya'da, 24 kg, Avrupa'da 22.5 kg, Dünya ortalaması 20.2 kg olarak belirtilen (Food and Agriculture Organization [FAO], 2018) kişi başı yıllık balık tüketim miktarı, ülkemizde 6.26 kg olarak gerçekleşmiştir (Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2020). Ülkemizde kişi başı balık tüketim miktarının gelecekte 15 kg'a çıkması hedeflenmekte ve bunun sadece mevcut balık stoklarıyla ya da avcılık yoluyla sağlanamayacağı düşünülmektedir. Bunun için yetiştiricilik yoluyla üretim teşvik edilmekte, üretim miktarının artması için çalışmalar devam etmektedir. Türkiye'de su ürünleri üretimi, avcılık yoluyla 331.000 ton, yetiştiricilikten ise 421.000 ton olmak üzere toplamda 752.000 ton olarak gerçekleşmiştir. İç sularda elde edilen gökkuşuğu alabalığı yaklaşık 127.000 ton, denizdeki üretim miktarı ise 18.500 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2021).

Türkiye, özellikle son yıllarda su ürünleri üretimiyle hem Avrupa'da hem de dünyada önemli bir paya sahip olmuş ve bu payda da su ürünleri yetiştiricileri üreticileri büyük bir rol üstlenmiştir. Bu durum gerek ülke ekonomisi gerekse de ülke vizyonu açısından son derece önem arz etmektedir. Nitekim Karadeniz Bölgesi'nin önemli balıkçılık merkezlerinden Sinop'ta, korona virüs salgınına rağmen su ürünleri ihracatı önceki yıla göre 2019 yılında %30 artarak 36 milyon 71 bin 805 dolarlık gelir elde edildiği bildirilmiştir (Anonim, 2022). Türkiye'de denizde kafeslerde balık üretimi için Karadeniz, Ege ve Akdeniz'de yeni alan sahalarının açılmış olması, girişimci, sanayici ve iş adamlarının dikkatini çekmiş, balık üretiminin artması yönünde bir ışık olmuştur. Sadece Sinop'ta açılan yetiştiricilik alan sahada 15 alabalık üretim firması faaliyete geçerek üretime başlamışlardır (Anonim, 2022).

Bu çalışmada, Orta Karadeniz'de yetiştiriciliği yapılan ve bir marka değeri olan Türk somonu olarak da adlandırılan büyük boydaki gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) ile ve Norveç'te yetiştirilen Atlantik somonunun (*Salmo salar*) besin içeriği ve yağ asitleri kompozisyonu karşılaştırılmıştır. Böylece özellikle kimyasal kompozisyon ve yağ asiti değerleri yönünden benzerlikler ve

üstünlükler ortaya konarak, Türk somonunun Dünya piyasalarında pazarlanabilirliğinin artırılması amaçlanmıştır. Yapılacak bu çalışma ile literatüre güncel bilgilerin kazandırılmasının yanı sıra; öz kaynaklarımızın korunması, milli ve yerli ürünlerimizin yaygınlaştırılması, su ürünleri açısından ürünlerimizin tanıtılmasına katkı sağlaması açısından da önemli olduğu düşünülmektedir.

## MATERYAL VE METOTLAR

### MATERYAL

Çalışmada, Orta Karadeniz Bölgesi'nde (41°25'32, 016"N, 35°50'33, 835" E) yetiştiriciliği yapılan ve 2018 yılı Nisan ayında hasat edilen gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) (Türk somonu) ile aynı dönemde Norveç'ten buzlanmış olarak ithal edilen ve eş zamanlı olarak satışa sunulan, Atlantik somonu (*Salmo salar*) kullanılmıştır. Ortalama ağırlıkları 2165±50 g olan 6 adet Türk somonu ile 3.410±120 g olan 5 adet Atlantik somonu, Samsun ilindeki bir süper marketten temin edilerek Sinop Üniversitesi Su Ürünleri İşleme laboratuvarına getirilmiştir. Gerekli ölçüm ve temizleme işlemi yapılarak analize hazırlanan örneklerin kimyasal kompozisyon ve yağ asidi analizleri için soğuk muhafaza altında özel bir laboratuvara gönderilmesi sağlanmıştır.

### METOTLAR

#### Analiz metotları

Ham protein analizi, Türk Standartları, (TS) 1620, ham yağ analizi TS 1744, ham kül analizi TS EN ISO 2171, enerji ve karbonhidrat değeri TS 11729'a göre gerçekleştirilmiştir. Yağ asitleri kompozisyonu ise ekstre edilen yağda, örnekler, derin dondurucudan alınarak strafor kutular içerisinde ve buzlanarak akreditasyonu sağlanmış özel bir laboratuvara ulaştırılmış ve analizler burada Uluslararası standartlara uygun olarak "Esterleştirme ve ekstraksiyon prensibi"ne göre yapılmıştır. Yağ asidi metil esterlerinin, bir alev iyonizasyon dedektörü ile donatılmış PUE UNICAM 204 Gaz Kromatografisi içinde, 0.25 µ kalınlıkta Supelco GP % OV-275 on 100/120 Chromosorb® PAW-PMCS (Supelco Inc., Bellefonte, USA) ile kaplanmış, Degs kapiller kolonu (2 MX 1-8

inc) kullanılarak analizler tamamlanmıştır (IUPAC, 1979).

### İstatistiksel analizler

Çalışmada elde edilen sonuçların ortalamaları ve standart hataları microsoft excel 2018 programı ile hesaplanmıştır. İstatistiksel değerlendirme, Minitab 17 paket programı yardımıyla ve tek yönlü varyans analizi ve Tukey testi yapılarak gerçekleştirilmiştir (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2000).

### BULGULAR

Balıkların besin kompozisyonları incelendiğinde, Atlantik somonunun, alabalığa göre %20,34 protein ve %8,57 yağ miktarı ile daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir (Tablo 1). Ayrıca enerji miktarları kıyaslandığında, Atlantik somonunun daha yüksek enerji içerdiği ve aralarındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

Tablo 1. Türk somonu ile Atlantik somonunun bazı besin içeriği sonuçları

Besin İçeriği %	Büyük Alabalık	Atlantik Somonu
Ham Protein	19,04±0.02 <sup>a</sup>	20,34±0.00 <sup>b</sup>
Ham Yağ	6,30±0.00 <sup>a</sup>	8,57±0.00 <sup>b</sup>
Nem	71,26±0.01 <sup>a</sup>	69,68±0.01 <sup>b</sup>
Ham Kül	1,03±0.01 <sup>a</sup>	0,79±0.01 <sup>b</sup>
Karbonhidrat	2,39±0.01 <sup>a</sup>	0,63±0.01 <sup>b</sup>
Enerji (kcal /100g)	142,35±0.05 <sup>a</sup>	161,00±0.00 <sup>b</sup>

a, b →; Aynı satırda, küçük harflerle gösterilen değerler, istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $p<0,05$ ).

Balıkların yağ asidi profili incelendiğinde; Türk somonunun toplam doymuş yağ asit miktarı ( $\sum$ SFA) %23,99, Atlantik somonunun ise %14,62 olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Palmitik asitin (C16:0) bu grup içerisinde en fazla görülen yağ asidi olduğu tespit edilmiş, gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Balık eti doymamış yağ asitlerince zengindir. İnsan sağlığı için faydalı olan bu yağ asitlerinden tekli doymamış yağ asitlerinin (MUFA) yüksek tansiyon riskini azalttığı, kolesterolü dengeleyerek kalp ve damar hastalıklarına karşı koruma sağladığı bilinmektedir. Mevcut çalışmada toplam MUFA değeri, Türk somonunda %35,59 Atlantik somonunda %50,34 olduğu

belirlenmiştir (Tablo 2) ( $p<0,05$ ). Ayrıca oleik asit (C18:1 n9c), bu grup içerisinde en fazla miktarda görülen yağ asidi olmuştur. Oleik asit Türk somonunda %28,58 iken somonda ise %43,99 olarak tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

Besin kalitesinin en önemli göstergelerinden biri de çoklu doymamış yağ asitleridir (PUFA). Her iki balık türü PUFA açısından zengindir (Tablo 2). Toplam PUFA miktarı Türk somonunda %36,54 iken Atlantik somonunda %37,08 olarak belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

Balığın sağlıkla ilişkilendirilmesi, özellikle yapısında bol miktarda omega-3 yağ asitleri barındırması ile de ifade edilmektedir. Bilinen faydalarının çoğu, bu yağ asitlerinden özellikle de EPA+DHA alımıyla ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışmada toplam omega-3 miktarı Türk somonunda %12,96, Atlantik somonunda %11,46 olarak hesaplanmıştır ( $p<0,05$ ). EPA+DHA miktarı ise alabalıkta ve somonda sırasıyla %7,54 ve %7,88 olarak belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

Balık etinin yüksek miktarda yağ

Tablo 2. Büyük alabalık ve Atlantik somonunun yağ asidi kompozisyonu

Yağ asidi %	Türk somonu	Atlantik somonu
C14:0 (Miristik asit)	2,73±0.00 <sup>a</sup>	2,41±0.03 <sup>b</sup>
C15:0 (Pentadekanoik asit)	0,34±0.01 <sup>a</sup>	0,17±0.00 <sup>b</sup>
C16:0 (Palmitik asit)	16,23±0.00 <sup>a</sup>	9,30±0.01 <sup>b</sup>
C17:0 (Heptadekanoik asit)	0,11±0.00 <sup>a</sup>	0,32±0.00 <sup>b</sup>
C18:0 (Stearik asit)	4,54±0.00 <sup>a</sup>	2,38±0.00 <sup>b</sup>
C21:0 (Heneikosanoik asit)	0,01±0.00 <sup>a</sup>	0,01±0.00 <sup>a</sup>
C23:0 (Trikosanoik asit)	0,03±0.01 <sup>a</sup>	0,03±0.01 <sup>a</sup>
ΣSFA	23,99±0.02 <sup>a</sup>	14,62±0.05 <sup>b</sup>
C16:1 (Palmitoleik asit)	4,00±0.00 <sup>a</sup>	3,04±0.01 <sup>b</sup>
C17:1 (Heptadesenoik asit)	0,33±0.00 <sup>a</sup>	0,13±0.00 <sup>b</sup>
C18:1 n9c (Oleik asit)	28,58±0.00 <sup>a</sup>	43,99±0.02 <sup>b</sup>
C24:1 (Nervonik asit)	0,14±0.01 <sup>a</sup>	0,15±0.01 <sup>a</sup>
C14:1 (Miristoleik asit)	0,18±0.00 <sup>a</sup>	0,14±0.04 <sup>a</sup>
C15:1 (Pentadekanoik asit)	0,04±0.00 <sup>a</sup>	0,02±0.00 <sup>b</sup>
C20:1 n11 (Gadoleik asit)	0,54±0.01 <sup>a</sup>	0,16±0.00 <sup>b</sup>
C20:1 n9 (Gadoleik asit)	1,22±0.00 <sup>a</sup>	1,54±0.00 <sup>b</sup>
C22:1 n11 (Erusik asit)	0,12±0.00 <sup>a</sup>	0,17±0.01 <sup>b</sup>
C18:1 n7 (Oleik asit)	0,06±0.01 <sup>a</sup>	0,17±0.01 <sup>b</sup>
C18:4 n1 (Stearidonik asit)	0,25±0.01 <sup>a</sup>	0,73±0.01 <sup>b</sup>
C20:1 n7 (Gadoleik asit)	0,15±0.00 <sup>a</sup>	0,13±0.01 <sup>b</sup>
ΣMUFA	35,59±0.03 <sup>a</sup>	50,34±0.10 <sup>b</sup>
C18:3 n3 (Linolenik asit) (ALA)	0,11±0.01 <sup>a</sup>	0,30±0.03 <sup>b</sup>
C18:4 n3 (Stearidonik asit)	2,48±0.01 <sup>a</sup>	0,32±0.01 <sup>b</sup>
C20:3 n3 (Eikosatrienoik asit)	0,82±0.00 <sup>a</sup>	0,64±0.01 <sup>b</sup>
C20:4 n3 (Eikosatetraenoik asit) (ETA)	0,48±0.00 <sup>a</sup>	0,74±0.00 <sup>b</sup>
C20:5 n3 (Eikosapentaenoik asit) (EPA)	2,49±0.01 <sup>a</sup>	3,38±0.00 <sup>b</sup>
C22:5 n3 (Dokosapentaenoik asit) (DPA)	1,04±0.00 <sup>a</sup>	1,20±0.02 <sup>b</sup>
C22:6 n3 (Dokosaheksaenoik asit) (DHA)	5,05±0.01 <sup>a</sup>	4,50±0.01 <sup>b</sup>
C16:3 n3 (Hekzadekatrienoik asit)	0,06±0.00 <sup>a</sup>	0,02±0.00 <sup>b</sup>
C16:4 n3 (Hekzadekatetraenoik asit)	0,07±0.01 <sup>a</sup>	0,32±0.00 <sup>b</sup>
C21:5 n3 (Heneikosapentaenoik asit)	0,09±0.02 <sup>a</sup>	0,04±0.00 <sup>a</sup>
Σ Omega-3 (n-3)	12,96±0.06 <sup>a</sup>	11,46±0.08 <sup>b</sup>
C18:2 n6 (Linoleik asit)	20,74±0.03 <sup>a</sup>	16,20±0.02 <sup>b</sup>
C18:3 n6 (Linolenik asit)	0,27±0.00 <sup>a</sup>	8,04±0.03 <sup>b</sup>
C20:2 n6 (Eikosadienoik asit)	0,13±0.00 <sup>a</sup>	0,08±0.00 <sup>b</sup>
C20:4 n6 (Eikosatetraenoik asit)	0,49±0.00 <sup>a</sup>	0,26±0.01 <sup>b</sup>
C16:2 n6 (Hekzadekadienoik asit)	0,62±0.00 <sup>a</sup>	0,34±0.01 <sup>b</sup>
C20:3 n6 (Eikosatrienoik asit)	1,09±0.00 <sup>a</sup>	0,66±0.00 <sup>b</sup>
C22:4 n6 (Dokosatetraenoik asit)	0,24±0.02 <sup>a</sup>	0,06±0.00 <sup>b</sup>
Σ Omega-6 (n-6)	23,58±0.04 <sup>a</sup>	25,62±0.00 <sup>b</sup>
Σ PUFA	36,54±0.03 <sup>a</sup>	37,08±0.01 <sup>b</sup>
n-3/n-6	0,54±0.00 <sup>a</sup>	0,48±0.00 <sup>b</sup>
EPA+DHA	7,54±0.01 <sup>a</sup>	7,88±0.01 <sup>b</sup>

a, b →; Aynı satırda, küçük harflerle gösterilen değerler, istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ( $p<0,05$ ).

Tablo 3. Vücuda 1 gram EPA+DHA alınabilmesi için günlük tüketilmesi gereken balık miktarları

Gruplar	Ham Yağ (%)	EPA+DHA (%)	100 g yenilebilir kısmındaki EPA+DHA miktarı (g)	Günlük tüketilmesi gerekli miktar (g)
Türk somonu	6,30	7,54	0,74	135,13
Atlantik somonu	8,57	7,88	0,76	132,58

içermesi, her zaman omega-3 değerlerinin de çok yüksek olacağı anlamına gelmemektedir. Bu çalışmada da Türk somonundan daha yüksek bir yağ oranına sahip olan Atlantik somonu, omega-3 miktarı açısından, alabalığın gerisinde kalmıştır. Ayrıca özellikle göz, beyin, sinir sistemi ve zeka gelişimi için son derece önemli olan DHA yağ asidi bakımından Türk somonunda değeri (%5.05), Atlantik somonun değerinden (%4.50) daha yüksek olduğu belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). Buna karşın, kalp-damar rahatsızlıklarında etkili olduğu bilinen EPA yağ asidi, %3.38 ile Atlantik somonunda Türk somonuna (%2,49) göre daha yüksek miktarda hesaplanmıştır.

Omega-6, birçok bitki tohumunda bol miktarda bulunan sağlık açısından önemli doymamış yağ asitlerindedir. Bu çalışmada toplam omega-6 miktarı, Türk somonu ve Atlantik somonunda sırasıyla %23,58 ve %25,62 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca bu yağ asitleri içerisinde her iki grupta da baskın olan Linoleik asit (C18:2 n6) Türk somonunda %20,74 iken Atlantik somonunda %16,20 olarak hesaplanmıştır.

Son yıllarda insanlar sağlıklı beslenmenin yollarını aramaktadırlar, bunun için de balık tüketimine yönelik bilinçlendirme faaliyetleri ile birlikte, omega-3 içeren gıdaların tüketilmesi gerektiği bilinci de yaygınlaşmıştır. Sağlıklı bir beslenme için n3/n6 hesabı yapılmakta ve bu oranın 1 veya 1,5 değerinin üstünde olması istenmektedir. Günümüzde bu oranın 1/20 -1/30 arasında olduğu ve omega-3 açısından zengin gıdalar yerine daha çok omega-6 kaynaklı bitkisel kökenli besinlerin tercih edildiği anlaşılmaktadır. Yapılan çalışmada n-3/n-6 oranı Türk somonu 0.54, Atlantik somonunda ise 0,48 olarak belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

Omega-3, yağ asitlerinden fayda sağlanması, günlük tüketilmesi gereken balık miktarı ile doğrudan ilişkilidir. Yapılan çalışmada günlük en az 1 g EPA+DHA alımının yeterli olacağı düşünülmüş ve bunun için tüketilmesi gerekli balık miktarı,

toplam yağ miktarı üzerinden hesaplanmıştır (Tablo 3).

Elde edilen sonuçlara göre EPA+DHA miktarı Türk somonunda %7,54, Atlantik somonunda %7,83 bulunmuş ayrıca 1 g EPA+DHA alımı için günlük tüketilmesi gerekli miktar ise Türk somonu ve Norveç somonunda sırasıyla 135,13 g ve 132,58 g olarak belirlenmiş, aralarındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

## TARTIŞMA

Balıkların besin kompozisyonları incelendiğinde, Atlantik somonunun, alabalığa göre %20,34 protein ve %8,57 yağ miktarı ile daha yüksek bir değere sahip olduğu görülmektedir.

Karayücel vd. (2017), diploid alabalığın protein, yağ, nem ve kül değerlerini sırasıyla %19,46, %10,82, %63,68 ve %1,37; Köstekli vd. (2019), ise alabalıkta (ham örnek), %16,75, %5,38, %75,80 ve 1,42 olarak hesaplamışlardır.

Kaya Öztürk, Baki, Öztürk, Karayücel ve Uzun Gören (2019), ortalama 1322,07 g olan Sinop'ta ağ kafeslerde yetiştirilen alabalığın protein ve yağ miktarını sırasıyla %16,75 ve %9,22 olarak belirtmişlerdir. Taşbozan vd. (2016), farklı büyüme koşullarında yetiştirilen alabalığın (*Oncorhynchus mykiss*) besin içeriğini inceledikleri çalışmalarında, Seyhan baraj gölünde ve denizde yetiştirilen 226-277 g ağırlığındaki alabalıkların, proteinini %22,45-%22,41, ham yağı %6,60-%5,90, olarak tespit etmişlerdir.

Pekcan (2016), ise bu değerleri sırasıyla alabalıkta (ham örnek) %17,77, %7,04, Atlantik somonunda ise %18,81, %13,29 olarak belirlemiştir. Erdem vd. (2020), kültüre alınmış dere alabalığının (*Salma trutta fario*) ve Atlantik somonunun besin değerlerini karşılaştırmış ve elde ettiği sonuçlara göre alabalığın protein, yağ, nem ve kül değerlerini sırasıyla, %17,36, %6,42, %72,34 ve %1,12, Atlantik somonunda ise sırasıyla %20,88, %9,29, %66,65, %1,13

olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada yağ ve protein miktarlarındaki farkın balık boylarından, ayrıca, bölge, mevsim besleme durumu gibi farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ağırlık olarak benzer olan örnekler kullanıldığında, protein ve yağ açısından gruplar arasında yakın sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir. Aynı bölgeden farklı zamanlarda örnekleme yapılarak daha kapsamlı sonuçlara ulaşılabilecektir.

Su ürünlerinin bilinen faydalarının çoğu, doymamış yağ asitlerinden özellikle de EPA+DHA alımıyla ortaya çıkmaktadır. Mevcut araştırmamızda toplam omega-3 miktarı Türk somonunda %12,96, Atlantik somonunda %11,46 olarak hesaplanmıştır ( $p<0,05$ ). EPA+DHA miktarı ise alabalıkta ve somonda sırasıyla %7,54 ve %7,88 olarak belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

Kaya Öztürk vd. (2019), Türk somonu ile ilgili yaptığı çalışmada, balık etinin başlangıç EPA+DHA miktarını %12,63, toplam omega-3 miktarını ise %13,41 olarak tespit etmişlerdir. Pekcan (2016), yaptığı çalışmada  $\Sigma$ PUFA,  $\Sigma$ n-3, EPA ve DHA değerini sırasıyla %35,14, %10,03, %1,99 ve %7,06 olarak belirlemiştir. Karayucel vd. (2017), gökkuşuğu alabalığının  $\Sigma$ SFA,  $\Sigma$ MUFA,  $\Sigma$ n-3,  $\Sigma$ n-6 değerlerini değerlerini sırasıyla %27,1, %39,27, %17,83 ve %13,73 olarak belirtmişlerdir. Çalışmalarında EPA değerini %2,85, DHA'yı ise %10,44 olarak hesaplamışlardır. Taşbozan vd. (2016),  $\Sigma$ PUFA ve  $\Sigma$ n-3 değerini, baraj gölünde yetiştirilen alabalıklarda %32,18 ve %18,21, deniz kafeslerinde yetiştirilenlerde ise %36,71 ve %26,31 olarak tespit etmişlerdir. Erdem vd. (2020), kültüre alınmış dere alabalığı ile Atlantik somonunu karşılaştırdığı çalışmada  $\Sigma$ SFA,  $\Sigma$ MUFA,  $\Sigma$ PUFA,  $\Sigma$ n-3 değerlerini alabalıkta sırasıyla %20,45, %34,53, %45,03, %14,56, Atlantik somonunda ise bu değerleri %20,4, %46,19, %36,68 ve %18,17 olarak tespit etmişlerdir. Benzer olarak Lundebye vd. (2017), çiftlikte yetiştirilen atlantik somonunun EPA, DHA ve toplam PUFA değerinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan bazı çalışmaların bulguları, elde edilen bulgularla uyum içerisinde olduğu, bazılarının ise farklılık oluşturduğu görülmektedir. Bu farklılıklar, yetiştiricilik yapılan suyun kalitesi, fiziko-kimyasal yapısı veya çevresel şartlardan kaynaklanabileceği

gibi balığın beslenme rejiminden de kaynaklanabilir. Ayrıca besin içeriği, balığın yapısına ve hasat edildiği bölge ve mevsime göre de değişkenlik göstermektedir (Çaklı, 2010; Özden ve Erkan, 2008).

Son yıllarda insanlar sağlıklı beslenmenin yollarını aramaktadırlar, bunun için de balık tüketimine yönelik bilinçlendirme faaliyetleri ile birlikte, omega-3 içeren gıdaların tüketilmesi gerektiği bilinci de yaygınlaşmıştır. Sağlıklı bir beslenme için n3/n6 hesabı yapılmakta ve bu oranın 1 veya 1,5 değerinin üstünde olması istenmektedir. Günümüzde bu oranın 1/20 -1/30 arasında olduğu ve omega-3 açısından zengin gıdalar yerine daha çok omega-6 kaynaklı bitkisel kökenli besinlerin tercih edildiği anlaşılmaktadır. Beslenmedeki n-3/n-6 oranındaki dengesizlik diyabet, kalp-damar hastalıkları, beyin rahatsızlıkları, tansiyon, erken yaşlanma ve hatta bazı kanser vakalarını kaynağı olarak da görülmektedir (Uysal vd., 2005; Osman vd., 2001; Gómez Candela vd., 2011; Turan vd., 2013). Yapılan çalışmada n-3/n-6 oranı Türk somonu 0,54, Atlantik somonunda ise 0,48 olarak belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

## SONUÇ

Türk somonu olarak adlandırılan ve Orta Karadeniz bölgesinde yetiştirilen gökkuşuğu alabalığının Atlantik somonuna göre, insan sağlığı için önemli olan toplam doymamış yağ asitleri, n-3/n-6 oranı, toplam omega-3 ( $\Sigma$ n-3) ve DHA miktarı açısından daha iyi bir değere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Tablo 3'te de yer aldığı gibi alabalığın daha az tüketiminde bile günlük alınması gerekli EPA+DHA içeriğinin karşıladığı görülmektedir. Atlantik somonunun protein ve yağ miktarının fazla olduğu, ayrıca tespit edilen yağ asitleri değerlerinde yeteri kadar olduğu anlaşılmaktadır.

Çevresel şartlar, mevsim, beslenme rejimi, cinsiyet, boy ve ağırlık gibi etkenlerin farklı olması, aynı balık türünde bile farklı sonuçlar gözlemlenmesine neden olabilir. Farklı etkiler olsa da her iki balık türünün de yüksek besleyici değere sahip, değerli balıklar olduğu bir kez daha görülmüştür.

Sonuç olarak; yerli bir üretim olan gökkuşuğu alabalığının (Türk somonu) desteklenmesi yakın gelecekte ülkemizin dünya pazarında söz sahibi olan ülkeler

arasında yer almasını sağlayacaktır. Türk somonu şimdiden, hem et kalitesi hem de uygun fiyatı yönünden Atlantik somonuna alternatif oluşturmuştur. Alabalığın, yüksek besleyici değere sahip olmasının yanında güvenilir ve sağlıklı olması da bir o kadar değerlidir. Son yıllarda değişiklikler olsada, uzun yıllar ihraç ettiğimiz tek et ürünün balık olduğu unutulmamalıdır. Karadeniz’de yetiştirilen büyük gökkuşağı alabalığı su ürünleri mevzuatına göre en uygun şartlarda yetiştirilmekte ve güvenle Avrupa ülkelerine, Çin’e, Rusya’ya hatta Japonya’ya ihracatı yapılmaktadır.

Mevcut çalışmanın analiz sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, aslında iki tür arasında çok önemli farklılıklar bulunmamaktadır. İstatistiksel olarak farklılık ortaya korsa da değerler arasındaki fark düşüktür. Ayrıca materyal kısmında kullanılan balıkların arasındaki ağırlık farkının daha az olduğu balıklar seçilmesi önerilmektedir. Nitekim balığın besin kompozisyonunun oluşmasında balığın yaşı ve büyüklüğü de etkili olabilmektedir. Sonuç olarak mevcut çalışma çok temel bir çalışma olup, çok daha fazla örneklerle daha farklı besin özelliklerin, amino asitlerin, ağır metal ve mineral madde içeriklerinin karşılaştırıldığı çalışma ve projelerle desteklenmelidir.

## AÇIKLAMALAR

### Çıkar çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

### Etik kurul izni

Bu çalışma için etik kurul iznine gerek yoktur.

### Finansal destek

Çalışma yazarların kendi imkânları ve Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü laboratuvarı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ürün temininde Kuzey Su Ürünleri A.Ş. destek vermiştir.

## KAYNAKLAR

Anonim. (2021). Fortim Sharp. Erişim adresi (8 Mart 2022): <https://fortim.com.tr/urun/fortim-sharp/>

- Anonim. (2022). Sinop’ta salgına rağmen su ürünleri ihracatı yüzde 30 arttı. Erişim adresi (8 Mart 2022): <https://www.haberturk.com/sinop-haberleri/84481879-sinopta-salgina-ragmen-su-urunleri-ihracati-yuzde-30-artti>
- Çakıl, Ş. (2010). Su Ürünleri İşleme Teknolojisi 1 (2. Baskı). İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları.
- Erdem, Ö. A., Alkan, B. ve Dinçer, M. T. (2020). Comparison on nutritional properties of wild and cultured brown trout and Atlantic salmon. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 37(1), 37-41. <https://doi.org/10.12714/egejfas.37.1.05>
- Erkan, N. (2013). Türkiye’de tüketilen su ürünlerinin omega-3 ( $\omega$ -3) yağ asidi profilinin değerlendirilmesi. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 7(2), 194-208. <https://doi.org/10.3153/jfscom.2013020>
- Food and Agriculture Organization. (2018). Food and Agriculture Organization of the United Nations. The State of World Fisheries and Aquaculture. FAO: Rome.
- Gómez Candela, C., Bermejo López, L. M. ve Loria Kohen, V. (2011). Importance of a balanced omega 6/omega 3 ratio for the maintenance of health. Nutritional recommendations. *Nutrición Hospitalaria*, 26(2), 323-329. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.2.5117>
- IUPAC. (1979). Standard methods for the analysis of oils, fats and derivatives, 6<sup>th</sup> (Fifth Edition Method II. D. 19). 96-102. Oxford: Pergamon Pres.
- Kaya Öztürk, D., Baki, B., Öztürk, R., Karayücel, S. ve Uzun Gören, G. (2019). Determination of growth performance, meat quality and colour attributes of large rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in the southern Black Sea coasts of Turkey. *Aquaculture Research*, 50(12), 3763-3775. <https://doi.org/10.1111/are.14339>
- Kaya, Y., Duyar, H. A. ve Erdem, M. E. (2004). Balık yağ asitlerinin insan sağlığı için önemi. *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 21(3-4), 365-370.

- Karayucel, İ., Parlak Akyüz, A. ve Dernekbaşı, S. (2017). Comparison of growth performance, biochemical and fatty acid compositions between all-female diploid and triploid rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792). *Journal of Applied Ichthyology*, 34(1), 142–148. <https://doi.org/10.1111/jai.13579>
- Köstekli, B., Keskin, İ. ve Erdem, M. E. (2019). Determination of quality changes of hot smoked rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) filets kept in the deep freeze for different storage time periods. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(8), 5962-5972.
- Lundebye, A. -K., Lock, E. -J., Rasinger, J. D., Nøstbakken, O. J., Hannisdal, R., Karlsbakk, E., Wennevik, V., Madhun, A. S., Madsen, L., Graff, I. E. ve Ørnsrud, R. (2017). Lower levels of Persistent Organic Pollutants, metals and the marine omega 3-fatty acid DHA in farmed compared to wild Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Environmental Research*, 155, 49–59. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.01.026>
- Mol, S. (2008). Balık yağı tüketimi ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 2(4), 601-607. <https://doi.org/10.3153/jfscom.2008023>
- Osman, H., Suriah, A. R. ve Law, E. C. (2001). Fatty acid composition and cholesterol content of selected marine fish in Malaysian waters. *Food Chemistry*, 73(1), 55-60. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(00\)00277-6](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(00)00277-6)
- Öksüz, A., Alkan, Ş. B., Taşkın, H. ve Ayrancı, M. (2018). Yaşam boyu sağlıklı ve dengeli beslenme için balık tüketiminin önemi. *Food and Health*, 4(1), 43-62. <https://doi.org/10.3153/JFHS18006>
- Özden, Ö. ve Erkan, N. (2008). Comparison of biochemical composition of three aqua cultured fishes (*Dicentrarchus labrax*, *Sparus aurata*, *Dentex dentex*). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 59(7-8), 545-557. <https://doi.org/10.1080/09637480701400729>
- Pekcan, M. R. (2016). Farklı tuz yoğunluklarının sıcak dumanlanmış somon (*Salmo salar*), alabalık (*Onchorhynchus mykiss*) ve uskumru (*Scomber scombrus*) filetolarının kalitesi üzerine etkisi (Yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V. (2000). Biyoistatistik (9. Baskı). Ankara: Hatiboğlu Yayınları.
- Taşbozan, O., Gökçe, M. A. ve Erbaş, C. (2016). The effect of different growing conditions to proximate composition and fatty acid profiles of rainbow trouts (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Applied Animal Research*, 44(1), 442-445. <https://doi.org/10.1080/09712119.2015.1091323>
- Turan, H., Erkoyuncu, İ. ve Kocatepe, D. (2013). Omega-6, Omega-3 Yağ Asitleri ve Balık. *Yunus Araştırma Bülteni*, (2), 45-50. <https://doi.org/10.17693/yunusae.v2013i21905.235422>
- TÜBA. (2019). II. Gıda ve Sağlıklı Beslenme Sempozyumu Raporu “Su Ürünleri ve Sağlık” (Ed. Prof. Dr. Kazım Şahin).
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2020). Türkiye İstatistik Kurumu 2019 Yılı Su Ürünleri İstatistikleri. Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-Urunleri-2019-33734>
- Uysal, K., Yöntem, M. ve Dönmez, M. (2005). Balık yağının koroner kalp hastalıkları üzerine etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, (8), 179-198.
- Varlık, C., Mol, S., Baygar, T. ve Tosun, Ş. Y. (2007). Su ürünleri işleme teknolojisinin temelleri (Yayın no: 4661). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayını.