

## Su Akıntısının Gökkuşuğu Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) Besin Bileşenleri Üzerine Etkisi

Mehmet ÇELİK, Mahmut YANAR  
Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 01330 Balcalı, Adana - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 13.03.1998

**Özet :** Bu çalışmada, su akıntısının gökkuşuğu alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) temel besin bileşenleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. 3 ay süren denemede, bir yaşında, ortalama ağırlığı  $550 \pm 0.06$  g gelen dişi bireyler kullanılmıştır. Denemede, 1800 l hacme sahip, 1.5-2 balık boyu (25 cm)/sn su akıntısı sağlanmış (A Grubu) ve sağlanmamış (B Grubu) iki grup havuz dizayn edilmiştir.

A Grubu balıkların filetolarında; kuru madde miktarı %  $68.89 \pm 1.47$ , protein miktarı %  $19.71 \pm 0.66$  ve lipit miktarı %  $9.91 \pm 1.82$  iken, B grubu balıkların filetolarında; kuru madde miktarı %  $69.32 \pm 1.15$ , protein miktarı %  $19.37 \pm 0.58$  ve lipit miktarı %  $9.84 \pm 1.32$  olarak bulunmuştur. Gruplar protein bakımından farklı ( $P < 0.05$ ), diğer besin bileşenleri bakımından istatistiki olarak benzer bulunmuştur ( $P > 0.05$ ).

**Anahtar Sözcükler :** Su akıntısı, *Oncorhynchus mykiss*, besin bileşenleri

### The Effect of Water Current on Nutrient Components of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*)

**Abstract :** In this study, the effects of water current on nutrient components of trout (*Oncorhynchus mykiss*) were investigated. One year old fish averaging  $550 \pm 0.06$  g were used in the experiment which lasted for 3 months. In the experiment, the fish were reared in two tank of 1800 l each in the first tank (group A), water current was 1.5-2 fish length (25 cm)/sn while in the second tank (group B) there was no water current.

In group A while the filets contained  $68.89 \pm 1.47$  % dry matter,  $19.71 \pm 0.66$  % protein,  $9.91 \pm 1.81$  % lipit, the fillet of group B had  $69.32 \pm 1.15$  % dry matter,  $19.37 \pm 0.58$  protein and  $9.84 \pm 1.32$  % lipit. There was significant difference between Groups in term of protein ( $P < 0.05$ ) but not between the other nutritional components ( $P > 0.05$ ).

**Key Words :** water current, *Oncorhynchus mykiss*, nutrient components

### Giriş

Balık kaynaklı protein ve yağların, biyolojik değerliklerinin yüksek oluşları ve bazılarının esansiyel özellik taşıması nedeniyle insan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır (1,2,3,4,5). Bu temel besin bileşiklerinin niteliği ve niceliği ile bunların kompozisyonları, aynı balık türünün içinde bulunduğu çevre koşullarına göre değişmektedir. Bu çevresel koşulların neler olabileceği, balık yetiştiriciliği ve dolayısıyla insan beslenmesine etkileri bakımından önem taşımaktadır. Su akıntısının, balığın besin bileşenleri üzerindeki etkileri konusunda bilgiler oldukça sınırlıdır. Akıntılı sularda tutulan gökkuşuğu alabalığında, linolenik ve ikozapentanoik asitin, durgun suda tutulan balıklara göre daha fazla, dokozahexanoik asitin ise daha az bulunduğu bildirilmiştir (6). Akıntılı sularda yaşayan balık türlerinde, su akıntısına,

dolayısıyla balığın hareket aktivitesine bağlı olarak şekillenen çizgili kas dokusu, düz kaslara göre daha fazla lipit içermektedir (7,8,9). Ancak bu olgunun aynı türün bireyleri arasında değişip değişmediği bilinmemektedir.

Bu çalışmada, akıntılı su ortamında tutulan gökkuşuğu alabalıklarının, durgun su ortamında tutulmalarına göre, balığın protein ve lipit miktarları bakımından farklılıkları araştırılmıştır.

### Materyal ve Metot

Deneme, Aalborg Teknik Üniversitesi, Balık Üretim İstasyonu'nda yürütülmüştür. Denemede, bölgedeki bir balık çiftliğinden temin edilen gökkuşuğu alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) 1 yaşında ve ortalama ağırlıkları  $550 \pm 0.6$  g olan dişi bireyleri kullanılmıştır.

Araştırmada 1800 l su kapasiteli altıgen şekilli 4 havuz kullanılmıştır. Havuzun orta kısmında da aynı şekilde altıgen bir çekirdek yer almaktadır. Çekirdekte biyolojik filtreden süzülerek alttan yukarı doğru yükselen su , bir pompa aracılığıyla emilerek hareketli havuzlara çevresinden merkeze kadar, yarı çap boyunca sık aralıklarla delikleri olan bir boru ile her bir havuza 7.6 lt/dk şeklinde su yüzeyi ile 30°'lik bir açı yapacak şekilde verilerek 1.5 - 2 balık boyu (25 cm)/sn su akıntısı sağlanmış (A grubu), diğer iki havuza ise borudan su yüzeyi ile dik gelecek bir şekilde su verilmiş olup su akıntısı sağlanmamıştır (B grubu). Böylece iki tekerrürlü, su akıntısı olan ve olmayan iki grup oluşturulmuştur. Her bir havuz, merkezi bir hava motorundan gelen bir hava ile havalandırılmıştır. Her havuza, 30 adet balık stoklanmıştır.

Çalışmada, firma tarafından (DAFI A/S, Danimarka) besin içeriği bildirilen (Tablo 1) 5 mm çapındaki alabalık pelet yemi kullanılmış olup, yemleme balıkların canlı ağırlıklarının % 4'ü üzerinden yapılmıştır. Deneme süresi 90 gün tutulmuştur.

Havuzlarda su sıcaklığı 10±2°C, oksijen içeriği 7.4 mg/Lt, Ph 7.45, Amonyak 0.01 mg/Lt, Nitrat 19.00 mg/Lt, Nitrit 0.01 mg/Lt ve fosfat 0.02 mg/Lt olarak ölçülmüştür.

Protein, lipit, kuru madde ve ham kül tayinleri için balıkların filetoları kullanılmıştır. Her bir besin bileşeni analizi için üç balık filetosu kullanılmış olup, analizler iki paralelli olarak yapılmıştır. Protein tayini, Kjeldahl metoduna göre (10). total lipit tayini, Bligh ve Dyer (1959)'e göre yapılmıştır (11). Kuru madde tayini etüvede 105°C sıcaklıkta, ham kül tayini yakma fırınında 550°C sıcaklıkta yakılarak yapılmıştır.

Tablo 1. Denemede Kullanılan Yem Materyalinin Besin Madde İçeriği.

Besin Bileşenleri	Miktarları (%)
Ham protein	42
Ham yağ	24
Seluloz	0.9
fosfor	0.9
Metionin.+cystidin	1.9
Ham kül	6
total enerji	5.439 K cal

Araştırma verilerinin değerlendirilmesi, SAS paket programı, "t testi"ne göre %5 önem düzeyinde yapılmıştır (12).

## Bulgular

Balık filetolarındaki besin bileşenleri Tablo 2'de gösterilmiştir. A grubu balıkların filetolarında protein miktarı (%19.71±0.66) B grubuna göre (%19.37±0.58) daha fazla çıkmıştır. Bu fark ise istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (P<0.05). Lipit içerikleri bakımından ise A grubu (% 9.91±1.82) ve B grubunda (% 9.84±1.32) önemli bir farklılık görülmemiştir (P>0.05). Buna bağlı olarak iki grubun filetolarındaki su miktarları da benzer bulunmuştur.

Tablo 2. Akıntılı (A Grubu) ve Durgun Suda (B Grubu) Yetiştirilen Alabalıkların Besin Madde İçerikleri.

Deney grupları	Besin bileşenleri (%)			
	ham protein	lipit	su	ham kül
A Grubu	19.71±0.66	9.91±1.82	68.89±1.47	1.49±0.08
B Grubu	19.37±0.58	9.84±1.32	69.32±1.15	1.47±0.06

## Tartışma ve Sonuç

Su akıntısının gökkuşuğu alabalığında besin bileşenleri üzerinde protein hariç bir etkisi olmamıştır. Kaynak taramalarında konuyla ilgili araştırmalara rastlanmamıştır. Bu yüzden konunun diğer araştırma sonuçlarıyla karşılaştırma olanağı olmamıştır. Ancak, Çelik (1991), akıntılı ve durgun suda yetiştirilen gökkuşuğu alabalıklarında bazı esansiyel yağ asitlerinin miktarları yönünden bir farkın olduğuna işaret etmiştir (6). Hareket aktivitesinin fazla olduğu türlerde, buna bağlı olarak daha fazla çizgili kas dokusunun şekillendiği ve çizgili kas dokusunun, düz kaslara göre daha fazla lipit içerdiği bildirilmiştir (7,8,9). Ancak aynı türün bireyleri arasında hareket aktivitesine bağlı olarak aynı olgunun geçerliliği, bu araştırmanın sonuçlarına göre söz konusu değildir.

Bir türün doğal ve yetiştiricilik alanlarından yakalanan bireyleri arasında lezzet yönünden farklılıkların olduğu bilinmektedir. Bu farklılığı yaratan çeşitli nedenler olabilir. Bunların arasında balığın içinde bulunduğu beslenme

ortamı ve su kalitesi başta gelen unsurlar arasındadır. Doğal ortam ile yetiştiricilik ortamı arasındaki bir fark ta, doğal ortamda balığın hareket aktivitesinin daha fazla olduğudur. Ancak bu olgunun, bu araştırma bulgularına göre, balığın besin bileşenleri üzerine protein düzeyi hariç bir etkisi söz konusu değildir. Dolayısıyla hareketliliğin,

balıkta lezzet yönünden bir farklılık yaratmaması olası görülmektedir. Keza, yapılan bir çalışmada (13), hareketli ve durgun su ortamlarından yetiştirilen balıklarda yapılan duyusal analiz sonucunda lezzet yönünden bir farklılığın olmadığı bildirilmiştir.

## Kaynaklar

1. Ahrens, E.H., Hirsch, J. and Isul, W. : The influence of dietary fats on Serum-Lipid levels in man. *Lancet*, 1957; 1, 943-953.
2. Bang, O.H., and Dyerberg J. : Plasma Lipids and Lipoproteins in Greenlandic West Coast Eskimos. *Acta Med.*, 1972; 192, 85-94.
3. Pigot, G.M.,Tucker, B.W.: Science opens new horizons for marine lipids in human nutrition. *Food Rev.* , 1987; 3, 105-138.
4. Ernest, E.: Omega-3-Fettsäuren aus Fisch-Einschutz vor Arteriosklerose. *Naturwissenschaftliche Rundschau*, 1988; 4, 147-148.
5. Oehlschlager, J. : Seefisch- ein Wertvolles Nahrungsmittel. *AID-Verbraucherdienst*, 1989; 6, 113-116.
6. Çelik, M.: Untersuchungen an Regenbogen-Forellen (*Oncorhynchus mykiss*) über die Auswirkungen von Bewegungsaktivität auf den Gehalt der Filets an Omega-3-Fettsäuren und auf die sensorischen Qualitätsmerkmale unter Berücksichtigung des Filet-Gewichts und des-Gesamtlipid- sowie des-Gesamtprotein-Gehalts (Doktora çalışması), Tierärztliche Hochschule, Institut für Lebensmittelkunde, Hannover, Almanya, 1991.
7. Bone, Q.: On the function of the two types of myotomal muscle fibre in elasmobranch fish. *J. Mar. Biol.*, 1966; 46, 321-349
8. Krishnamoorthy, R.V. and Narasimhan, T. : Ascorbic acid and fat content in the red and white muscle of carp (*Catla catla*). *Comp. Biochem. Physiol.*, 1972; 43, 991-997
9. Lin, Y., Dobbs, G.H. and De Vries, A.L. : Oxygen consumption and lipid content in red and white muscle of Antarctic fishes. *J. Exp. Zool.*, 189, 379-385
10. Kjeldahl, J.: Über die N<sub>2</sub> - Bestimmung, *z. Anal.Chem.*, 1883; 22, 3.
11. Bligh, G.E. and Dyer, F.W.: A rapid method of total lipid extraction and purification. *J. Biochem. Phys.*, 1959; 37, 911-917.
12. SAS Institute, SAS User's guide, Statistics. Version 5 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.
13. Çelik, M. : Hareketliliğin Gökkuşluğu Alabalık (*Oncorhynchus mykiss*)'larında Duyusal Kalite Değerleri Üzerine Etkisi, II. Su ürünleri avlama ve işleme teknolojisi Workshop 1997, İstanbul (Basımda).