

Fırat Nehri Gökkuşuğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)' nın Yaş Gruplarına Göre Bazı Organları ile Et Verimi Arasındaki İlişki

Rahmi AYDIN¹ Mevlüt Şener URAL¹ Mehmet Nuri ÇAKMAK² Dursun ŞEN²,

¹ Fırat Üniversitesi S. Demirel Keban Meslek Yüksekokulu

²Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

raydin@firat.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, *Oncorhynchus mykiss* populasyonunun bazı vücut organları ile et verimi arasındaki ilişki incelenmiştir. *O. mykiss* populasyonuna ait 78 bireyin yaş, ortalama toplam boy ve ağırlık oranları sırasıyla 2-6; $21,73 \pm 0,70 - 34,35 \pm 1,18$ cm ve $106,98 \pm 9,03 - 623,95 \pm 94,23$ g olarak bulunmuştur. En yüksek net et oranı IV. yaş grubunda (% 61,81), en düşük oran ise II. yaş grubunda (% 56,57) bulunmuştur. Yaş gruplarına göre gökkuşuğu alabalığının deri, yüzgeç, baş, iskelet ve iç organ oranları sırasıyla % 9,94-13,13; % 1,04-1,32; % 9,26-12,93; % 3,32-4,60 ve % 11,45-16,72 olarak hesaplanmıştır. Balık ağırlığı ile et verimi, deri, yüzgeç, baş, iskelet ve iç organ ağırlıkları arasında önemli bir ilişki bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşuğu alabalığı, *Oncorhynchus mykiss*, Et verimi, Fırat Nehri

The Relationship of Meat Yield With Various Organs According to Age Groups of The Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Inhabiting Fırat River

ABSTRACT

In this study, relationship between some organs of the body and meat yield of the *Oncorhynchus mykiss* population was investigated. The age, mean total length and weight ranges of 78 individuals belonging to the *O. mykiss* population were found to be as 2-6; $21.73 \pm 0.70 - 34.35 \pm 1.18$ cm and $106.98 \pm 9.03 - 623.95 \pm 94.23$ g respectively. The highest ratio of net meat yield was found in the IV. age group (61.81 %), as for the lowest ratio was found in the II. age group (56.57). The skin, fin, head, skeletal, and internal organ rates of rainbow trout according to age groups were calculated as 9.94-13.13 %; 1.04-1.32 %; 9.26-12.93 %; 3.32-4.60 % and 11.45-16.72 % respectively. A significant relationship was found between the fish weight with the meat yield weights, skin, fin, head, skeletal and internal organ.

Key Words: Rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, Meat yield, Fırat River

GİRİŞ

Alabalık, kültür balıkçılığı denilince ilk akla gelen balık türüdür. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de üretim ve yetiştiriciliği çok yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Gökkuşuğu alabalığında yumurtlama ve yumurtaların kuluçkalanması için 10-12 °C, yavru dönemi için 12-14 °C ve beslenmesi için 15-17 °C arasındaki sıcaklık değerleri en iyi verimi sağlamak için en uygun değerler olarak bilinmektedir. Su sıcaklığına bağlı olarak alabalıklar kültür şartlarında 10-12 ayda 200-250 g (porsiyonluk) ağırlığa ulaşabilmektedirler (Çelikkale, 1988). Ancak, kültür ortamında balıkların birim zamanda kazandığı canlı ağırlığın fazla olması beslenmenin devamlı olmasından kaynaklanmaktadır. Doğal ortamda bu süre içerisinde aynı ağırlığa ulaşması pek mümkün olmamaktadır. Çünkü balığın yem bulması, bu yemden yararlanması ve diğer çevre şartları kültür ortamında yaşayanlara göre çok zordur.

Fırat Nehri üzerinde ve Keban ilçe merkezindeki kaynak sularında gökkuşuğu alabalığı (*O. mykiss*)'nin hem havuz hem de kafes balıkçılığı yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Bu tesislerden kaçan yavrular Fırat Nehri'nde doğal ortamda yaşamaktadırlar.

Fırat Nehri'nde yaşayan *O. mykiss* türünün mide içeriği ile ilgili yapılan bir çalışmada, mide içeriğinde hem bitkisel hem de hayvansal organizmalara rastlandığı bildirilmektedir (Çakmak ve ark. 2002). Bu nedenle, doğal ortamda ve tamamen doğal yemlerle beslenen bu balıkların etinin rengi portakal kırmızısı rengindedir. Balığın etinin renginin bu şekilde olması tüketicilerin talebini daha da arttırmaktadır.

Balıklarda et verimi, türe, yaşa, beslenme şekline, cinsiyete, üreme dönemine ve avlandığı sıradaki mide içeriğine göre değişmektedir (Çelikkale, ve ark., 1998). Balıkların et verimliliği ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Özdemir, 1982; Özdemir ve Şen, 1982; Özdemir ve ark., 1985; Özdemir ve Şen, 1988; Arslan, 1992; Erkoyuncu ve ark., 1994; Duman ve Duman, 1996; Diler ve Becer, 2001; Becer ve İkiz, 2001; Samsun ve ark., 2003; Samsun, ve ark., 2003; Samsun ve ark., 2006; Bozkurt ve

ark., 2006). Gökkuşuğu alabalığının et verimi ile ilgili benzer araştırmalar da yapılmıştır (Çelikkale, 1982; Çelikkale ve ark., 1998; Weatherup ve McCracken, 1999). Ancak, Fırat Nehri'nde yaşayan gökkuşuğu alabalığının et verimi ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, kültür ortamında üretilen ve yaşamının geri kalan kısmını doğal ortamda sürdüren bu türün et verimliliğini ortaya koymak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini oluşturan balıklar Fırat Nehri'nden 18 ve 32 mm göz açıklığındaki fanyalı ağlarla toplam 76 adet balık yakalanarak incelenmiştir. Yakalanan balıklar Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarı'na getirilip bir havlu ile kurutulurak $\pm 0,01$ g hassasiyetli elektronik terazide tartıldıktan sonra ölçü tahtası ile toplam, çatal ve standart boyları tespit edilmiştir. Ancak, verilerin değerlendirilmesinde toplam boyun kullanılması tercih edilmiştir. Balıkların başları solungaç kapaklarının arkasından kesilerek 0,01 g hassasiyetli terazide tartılarak baş ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra pektoral, pelvik, dorsal, anal, kaudal ve adipoz yüzgeçler makasla kesilerek alınmış ve aynı hassasiyetli terazide yüzgeç ağırlıkları tespit edilmiştir. Balığın karın kısmı göğüs bölgesine kadar keskin bir makasla kesilerek iç organlar dikkatlice çıkarılmış ve ağırlıkları (gonatlar dahil) belirlenmiştir. İskelet ağırlığı belirlenirken omurlar ve kaburga kemikleri çıkarıldıktan sonra ince uçlu bir pens yardımıyla kaslar arasında kalan intermuskular kemikçikler (kılıçıklar) de tek tek çıkarılarak iskelet ağırlığına ilave edilmiştir. Daha sonra kuyruk bölgesinden başlayarak bir bıçak yardımıyla deri yüzülerek çıkarılmıştır. Deri üzerinde kalan et parçaları tekrar bıçakla temizlenerek alınmış ve hassas terazide deri ağırlığı tespit edilmiştir. Toplam balık ağırlığından baş, yüzgeç, deri, iç organ ve iskelet ağırlıkları çıkarılarak et verimi tespit edilmiştir. (Çelikkale, 1982; Özdemir, 1982; Çelikkale ve ark. 1998). İstatistiksel değerlendirmeler Düzgünes, (1993)' e göre

yapılmıştır. Balıkların yaşları ilgili literatürde (Lagler 1956; Chugunova, 1963; Çelikkale, 1991; Summerfelt ve Hall, 1990; Polat, 2000) belirtilen metotlara göre birbirinden bağımsız iki kişi tarafından otolit ve omurlarından yapılarak, en sık tekrar eden yaşlar balık yaşı olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Fırat Nehri'nde yakalanan *O. mykiss* türünün yaş gruplarına göre toplam boy ve vücut ağırlıkları ile çeşitli vücut kısımlarının dağılımları Çizelge 1'de, organ ağırlıkları Şekil 1'de ve oransal dağılımları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 1 ve Şekil 1 incelendiğinde

yaşla birlikte balığın vücut uzunluğunda, vücut, deri, yüzgeç, baş, iskelet ve iç organ ağırlıklarında bir artış gözlenmektedir. Yaş gruplarına göre vücudun çeşitli kısımlarının vücut ağırlığına oranları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde deri ağırlığının vücut ağırlığına oranları % 9,94 - 13,13; yüzgeç ağırlıklarının % 1,04 - 1,32; baş ağırlıklarının % 9,26 - 12,93; iskelet ağırlıklarının % 3,32 - 4,60; iç organ ağırlıklarının ise % 11,45 - 16,72 arasında bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda II. yaş grubu balıkların iç organlar dışında kalan diğer vücut kısımlarının vücut ağırlığına oranları daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 1. Yaş gruplarına göre toplam boy, toplam ağırlık, deri, yüzgeç, baş, iskelet ve iç organ ağırlıkları

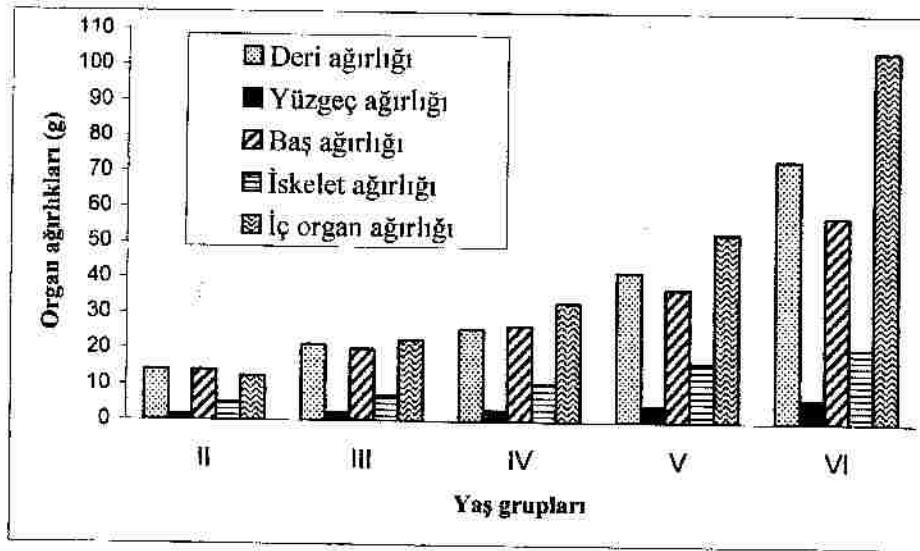
Yaş Grubu	N	Toplam Boy	Vücut ağırlığı	Deri ağırlığı	Yüzgeç ağırlığı	Baş ağırlığı	İskelet ağırlığı	İç organ ağırlığı
		(cm)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
		$\bar{X} \pm S.h$	$\bar{X} \pm S.h$	$\bar{X} \pm S.h$	$\bar{X} \pm S.h$	$\bar{X} \pm S.h$	$\bar{X} \pm S.h$	$\bar{X} \pm S.h$
II	12	21,73±0,70	106,98±9,03	14,05±1,13	1,42±0,26	13,83±0,84	4,92±0,39	12,25±1,73
III	17	23,97±0,62	171,43±16,74	21,08±2,34	2,19±0,13	19,97±1,40	7,08±0,47	22,63±3,52
IV	23	27,58±0,31	258,12±9,47	25,66±1,46	2,97±0,11	26,55±0,81	10,31±0,57	33,09±1,74
V	22	31,27±0,51	396,33±20,32	41,73±2,35	4,47±0,20	37,12±1,21	16,46±1,01	52,91±2,93
VI	4	34,35±1,18	623,95±94,23	73,47±13,41	6,47±0,92	57,79±11,02	20,71±2,80	104,32±17,03

Bu durum II. yaş grubu balıklarının et verimini olumsuz yönde etkilemiştir. IV. yaş grubu dışında kalan balıklarda ise iç organların vücut ağırlığına oranları, balığın yaşının artmasına paralel olarak bir artış göstermiştir. Yaş

gruplarına göre II. ve III. yaş gruplarında deri, baş ve iç organ ağırlıkları birbirlerine yakın değerlerde olurken, aynı yapılar balık yaşının ilerlemesine bağlı olarak farklılıklar göstermiştir (Şekil 1).

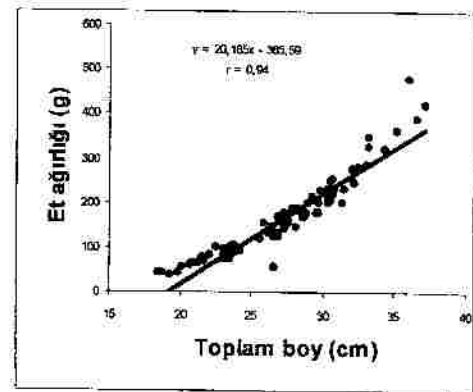
Çizelge 2. Yaş gruplarına göre deri, yüzgeç, baş, iskelet ve iç organ ağırlığının toplam ağırlığa oranı (%).

Yaş Grubu	N	Deri ağırlığı/ vücut ağırlığı	Yüzgeç ağırlığı/ vücut ağırlığı	Baş ağırlığı/ Vücut ağırlığı	İskelet ağırlığı/ Vücut ağırlığı	İç organ ağırlığı / Vücut ağırlığı	Et verimi
II	12	13,13	1,32	12,93	4,60	11,45	56,57
III	17	12,29	1,28	11,65	4,13	13,20	57,45
IV	23	9,94	1,15	10,29	3,99	12,82	61,81
V	22	10,53	1,13	9,37	4,15	13,35	61,47
VI	4	11,77	1,04	9,26	3,32	16,72	57,89

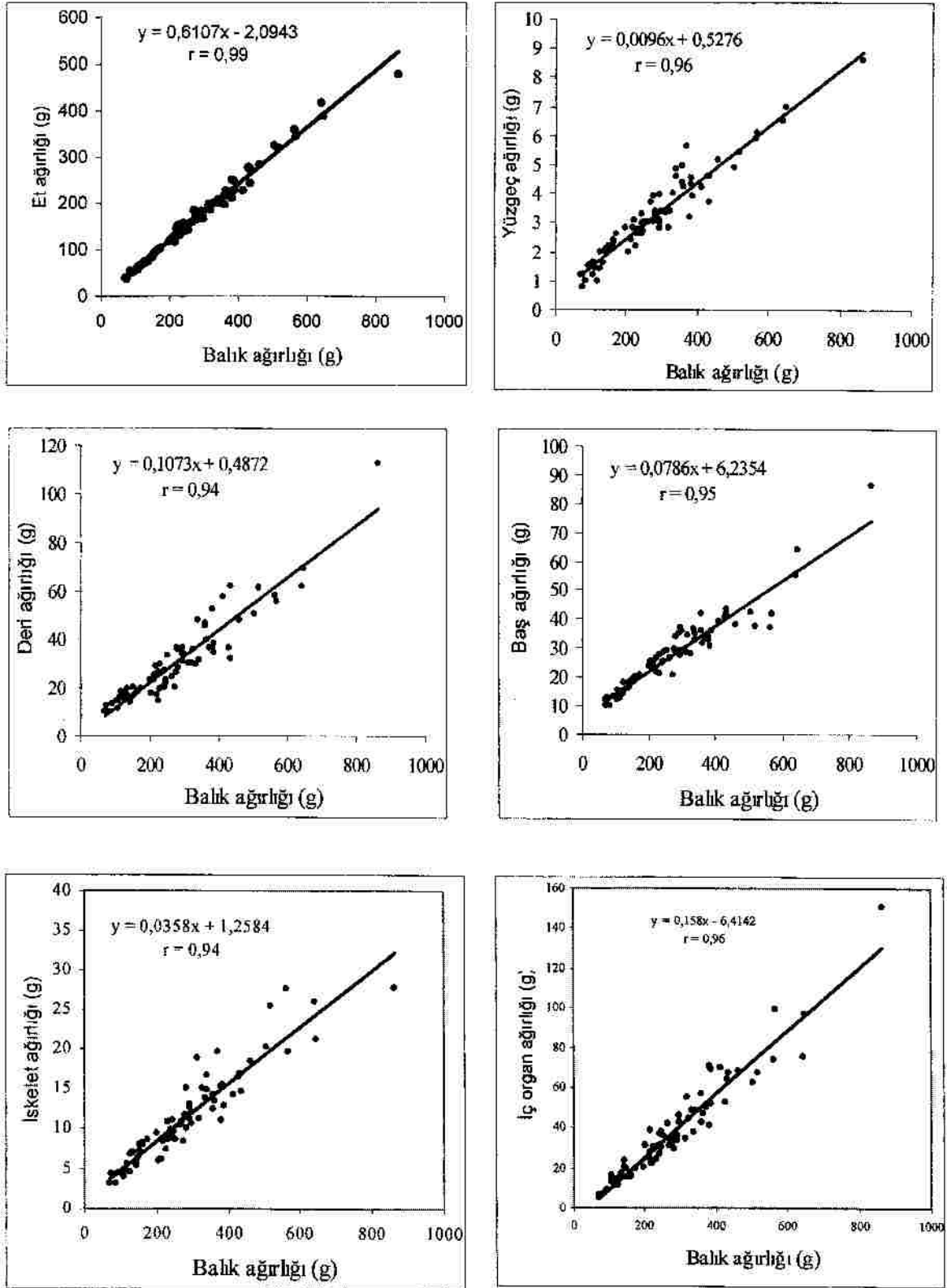


Şekil 1. Yaş gruplarına göre deri, yüzgeç, baş, iskelet ve iç organ ağırlığı arasındaki ilişki.

Alabalığın et ağırlığı ile balığın toplam boyu arasında pozitif yönlü linear bir ilişki ($r = 0,94$) gözlenmiştir (Şekil 2). Aynı ilişki vücut ağırlığı ile et ($r = 0,99$), deri ($r = 0,94$), yüzgeç ($r = 0,96$), baş ($r = 0,95$), iskelet ($r = 0,94$) ve iç organ ($r = 0,96$) ağırlıkları arasında da tespit edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 2. Toplam boy ile et ağırlığı arasındaki ilişki



Şekil 3. Toplam ağırlık ile et, deri, yüzgeç, baş, iskelet ve iç organ ağırlıkları arasındaki ilişki.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan bu çalışmada, elde edilen balıkların yaş gruplarına göre ortalama boyları $21,73 \pm 0,70 - 34,35 \pm 1,18$ cm, ağırlıkları ise $106,98 \pm 9,038 - 623,95 \pm 94,23$ g arasında bir dağılım göstermiş, en yüksek et verimi IV. yaş grubunda (% 61,81), en düşük et verimi ise II. yaş grubunda (% 56,57) tespit edilmiştir. Yaş gruplarına göre incelenen balıklarda deri ağırlığının toplam ağırlığa oranı % 9,94 – 13,13; yüzgeç ağırlığının toplam ağırlığa oranı % 1,04 – 1,32; baş ağırlığının toplam ağırlığa oranı % 9,26 – 12,93; iskelet ağırlığının toplam ağırlığa oranı % 3,32 – 4,60; iç organ ağırlığının toplam ağırlığa oranı ise % 11,45 – 16,72 arasında bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Çelikkale ve ark. (1998)'nin gökkuşuğu alabalığında baş ağırlığının toplam ağırlığa olan oranının % 10,25-13,77; iç organ ağırlığı oranının % 10,30-13,56; yüzgeç ağırlığı oranının % 1,52-2,41; deri ağırlığı oranının % 5,11-7,01 ve kas ağırlığı oranlarının % 63,20-66,94 arasında bir dağılım gösterdiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*) için bu oranlar sırasıyla baş ağırlığında % 12,44-17,95; iç organ ağırlığında % 7,90-12,79; yüzgeç ağırlığında % 1,63-2,92; deri ağırlığında % 5,05-6,66 ve kas ağırlığında % 55,39-64,60 arasında bir dağılım göstermiştir. Hem gökkuşuğu hem de kaynak alabalığı için tespit edilen değerler ile yapılan bu çalışmada elde edilen değerler arasında benzerlikler gözlenmiştir.

Çelikkale (1982), gökkuşuğu alabalığı üzerine yaptığı bir çalışmada ortalama ağırlıkları 253,86 g olan alabalıklarda yüzgeç ağırlıkları oranını ortalama % 1,80, deri ağırlığı oranını % 6,76, kılçık ağırlığı oranını % 3,81, iç organ ağırlığı oranını % 14,95 ve baş ağırlığı oranını % 10,60 olarak tespit etmiştir. Yenilebilir kısmın oranını ise % 66,10 olarak ifade etmiştir. Bu çalışmanın sonuçları ile bulgularımız arasında bazı benzerlikler olmasına rağmen farklılıklar da gözlenmiştir. Bu farklılıklar, Çelikkale (1982)'nin araştırma materyali olarak kullandığı balıkların ortalama

253,86 g ağırlığında olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü mevcut araştırmaların materyalini oluşturan örneklerin ağırlıkları $106,98 \pm 9,03 - 623,95 \pm 94,23$ g arasında bir dağılım göstermiştir.

Duman ve Şen (2003), gökkuşuğu alabalığı üzerine yaptıkları bir çalışmada baş ağırlığının vücut ağırlığına oranını % 17,06; yüzgeç ağırlığı oranını % 2,26; deri ağırlığı oranını % 5,80; iç organ ağırlığı oranını % 12,19 ve omur-kılçık ağırlığı oranını % 1,95 olarak tespit etmişler ve en yüksek et verimini IV. yaş grubunda % $61,48 \pm 3,00$ olarak belirlemişlerdir. Duman ve Şen (2003)'nin araştırma sonunda elde ettiği değerler ile bu çalışmada elde edilen bulgular arasında bir paralellik gözlenmiştir. Aynı şekilde her iki çalışmada da en yüksek et verimi IV. yaş grubunda tespit edilmiştir.

Özcan ve Balık (2006), *Chondrostoma meandrense*; Diler ve Becer (2001), *Vimba vimba tenella* populasyonlarında et verimi ile ilgili yaptıkları çalışmalarda yüzgeç ağırlığının vücut ağırlığına oranı yaşın artması ile düşüş gösterdiğini ifade etmişlerdir. Aynı bulgular farklı tür olmasına rağmen yapılan bu çalışmada gökkuşuğu alabalıkları için de tespit edilmiştir.

Genel olarak yukarıda belirtilen çalışmalar ile yapılan bu çalışma arasında görülen bazı farklılıkların balıkların değişik coğrafik ortamlarda yaşamasından, yaşlarından, gonadların iç organlara dahil edilip edilmemesinden ve yakalandıkları anda iç organlarının dolu yada boş olmasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak, Fırat Nehri'nde yaşayan gökkuşuğu alabalığının hem et veriminin yüksek olması, hem de yöre halkı tarafından çok tercih edilen bir tür olması bakımından bu bölgenin periyodik olarak alabalık yavruları ile balıklandırılarak bölge ekonomisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Arslan, A., (1992). Keban Baraj Gölü Aynalı Sazanlarının (*Cyprinus carpio* L.) Et Verimi, F. Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi, 6: 1-12.
- Becer, Z. A., İkiz, R. (2001). Karacaören I Baraj Gölü'ndeki Eğrez (*Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840)) Populasyonunun Bazı üreme özellikleri, Turk J. Vet. Anim. Sci., 25: 111-117.
- Bozkurt, Y., Bekcan, S., Çakıroğulları, G. Ç., (2006). İnci Balığının (*Alburnus orontis*, Sauvage 1882) Et Kompozisyonu ve Mevsimsel Değişimi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 12 (1): 70-73.
- Chugunova N.I. (1963). Age and Growth Studies in Fish. Israel Program Scientific Translations. No.:610 National Science Foundation, Washington, DC, USA,132
- Çakmak, M. N., Şen, D., Çalta, M., Pala, G., Aydın, R., Ural, M.Ş., (2002). Fırat Nehri'nde yaşayan gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792)'nin mide içeriği, F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14: 217-223.
- Çelikkale, M. S., (1982). Gökkuşuğu Alabalığında (*Salmo gairdneri* R.) Karkas ve Et Özellikleri ve Bunun Diğer Hayvanlarla Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 803, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 476: 13
- Çelikkale, M.S., (1988). İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği, Cilt I, KTÜ Basımevi, Trabzon Yayın No 124, 419
- Çelikkale, M. S., Kurtoğlu, İ. Z., Şahin, S., Sivri, N., Akyol, A. (1998). Gökkuşuğu (*Oncorhynchus mykiss*) ve Kaynak Alabalığı (*Salvelinus fontinalis*, Mitchill, 1814)'nin Et verim özellikleri ve etin biyokimyasal bileşiminin karşılaştırılması, Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu, 10-12 Haziran, Erzurum, 41-49
- Çelikkale, M. S., (1991). Balık Biyolojisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Genel Yayın No: 101, Fakülte Yayın No: I Trabzon. 387
- Diler, A., Becer, Z. A. (2001). Karacaören I Baraj Gölündeki Eğrez (*Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840)) Balıklarının Kimyasal Kompozisyonu ve Et Verimi, Turk J. Vet. Anim. Sci., 25: 87-92.
- Duman, E. ve Duman, M., (1996). Keban Baraj Gölü'nde Avlanan *Capoeta trutta* Heckel, 1843 ile *Barbus rajanorum mystaceus* Heckel, 1843'ün Et Verimi ve Besin Değerleri, E. Ü. Su Ürünleri Dergisi, 13: 83-88.
- Duman, M., Şen, D. (2003). Gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W)'nin Kimyasal bileşimi ve et verimindeki değişimlerin mevsimsel olarak incelenmesi, F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 15: 635-644.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., (1993). İstatistik Metotları II. Baskı, A.Ü. Zir. Fak. Yay. 218
- Erkoyuncu, İ., Erdem, M., Samsun, O., Özdamar, E., Kaya, Y., (1994). Karadeniz'de avlanan bazı balık türlerinin et verimi, kimyasal yapısı ve boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, 8 (1-2): 181-191.
- Lagler, K. F. (1956). Freshwater Fishery Biology. W. M. C. Brown Company. Publishers, Dubuque, IA, USA, 421
- Özcan, G., Balık, S., (2006). Kemer Baraj Gölü'ndeki *Chondrostoma meandrense* Elvira, 1987'nin Et Veriminin İncelenmesi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23: 449-451.
- Özdemir, N. (1982). Elazığ-Hazar Gölünde Bulunan *Capoeta capoeta umbra* (Heckel, 1843)'nin Et Verimi ile ilgili Bazı Vücut Organları Arasındaki İlişki, F. Ü. Fen Fakültesi Dergisi, 2: 95-101.
- Özdemir, N., Şen, D., (1982). Fırat Nehri'nde Bulunan *Leuciscus cephalus* (Linnaeus 1758)'un Çeşitli Organlarının Toplam Vücut Ağırlığındaki Oranları ve Et Randımanı, F.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, 1(1): 84-90.
- Özdemir, N., Şen, D., Polat, N., (1985). Van Gölünde Yaşayan *Chalcalburnus tarichi* (Pallas, 1811)'nin Et Randımanı ve Yöre

- Halkı İçin Önemi, Elazığ Bölgesi Veteriner Hekimler Odası Dergisi, Ayrıbasım, 1(3): 39-43.
- Özdemir, N., Şen, D., (1988). Karakoçan – Kalecik – Elazığ Göleti'nde bulunan *Barbus plebejus lacerta* (Heckel, 1843)'nin et verimi. Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi, 6:73-81
- Polat, N. (2000). Balıklarda Yaş Belirlemenin Önemi, Doğu Anadolu Bölgesi V. Su Ürünleri Sempozyumu, 28-30 Haziran, Erzurum, 9-20.
- Samsun, N., Samsun, O., Bilgin, S., Kalaycı, F., (2003). Sinop Yöresinde Küçük Balıkçılar Tarafından Avlanan Palamut (*Sarda sarda* Block, 1758) Balığının Av Kompozisyonu ve Et Veriminin Araştırılması, XII. Su Ürünleri Sempozyumu, Bildiriler kitabı, 2-5 Eylül, Elazığ, 506-511.
- Samsun, O., Samsun, N., Bilgin, S., Kalaycı, F., (2003). Zargana (*Belone belone euxini*, Günther, 1866)'nın Yaş, Büyüme, Ölüm Oranları ile Kondisyon Faktörü ve Et Verimi, XII. Su Ürünleri Sempozyumu, Bildiriler kitabı, 2-5 Eylül, Elazığ, 525-531.
- Samsun, S., Erdem, M. E., Samsun, N., (2006). Mezgıt (*Gadus merlangus euxinus* Nordmann, 1840) Balığının Et Verimi ve Kimyasal Kompozisyonunun Belirlenmesi, Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der., 18 (2): 165-170.
- Summerfelt, R. C., Hall, G. E. (1990). Age and Growth of Fish, Iowa State University Press, Ames, Iowa, 50010, 544
- Weatherup, R. N., McCracken, K. J. (1999). Changes in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), body composition with weight, Aquaculture Research, 30: 305-307.