



## Tatlı Suda Beton Havuzlarda ve Denizde Ağ Kafeslerde Yetiştirilen Gökkuşluğu Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) Et Verimi, Vücut Kompozisyonu ve Enerji Kapsamı

Ahmet Şeref KORKMAZ<sup>1</sup>

Mine KIRKAĞAÇ<sup>1</sup>

Geliş Tarihi: 27.06.2008

Kabul Tarihi: 05.11.2008

**Öz:** Bu çalışmada, tatlı suda beton havuzlarda ve denizde ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşluğu alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) et verimi, vücut kompozisyonu ve enerji kapsamı incelenmiştir. Tatlı suda beton havuzlarda ve denizde yetiştirilen alabalıkların net et verimi, sırasıyla % 64, 92± 2,75 ve % 66,53± 2,30, derili et verimi ise % 71,74± 0,47 ve % 73,24± 0,44 olarak saptanmıştır. Tatlı suda ve denizde yetiştirilen alabalıklarda ham protein sırasıyla % 20,33± 0,30 ve % 19,59± 0,30, ham yağ sırasıyla % 4,1± 0,09 ve % 4,0± 0,10, ham kül sırasıyla % 1,22± 0,08 ve % 1,17± 0,12, su % 74,18± 0,06 ve % 75,24± 0,65 ve toplam enerji kapsamı 6,51± 0,04 ve 6,26± 0,03 kJ.g<sup>-1</sup> olarak saptanmıştır. Bu araştırma sonucunda, denizde ağ kafeslerde ve tatlı suda beton havuzlarda yetiştirilen alabalıklar arasında et verimi, vücut kompozisyonu ve enerji kapsamı açısından farklılık olmadığı saptanmıştır (P>0,05).

**Anahtar Kelimeler:** *Oncorhynchus mykiss*, gökkuşluğu alabalığı, vücut kompozisyonu, et verimi, toplam enerji.

### Fillet Yield, Body Composition and Energy Content of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Reared In Sea Net-Cages and Fresh Water Concrete Ponds

**Abstract:** In this study, the fillet yield, body composition and energy content of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) reared in sea net-cages and fresh water concrete ponds were investigated. Fillet yields of trouts reared in fresh water concrete ponds and sea net-cages were determined as 64. 92± 2.75 % and 66.53± 2.30 %, respectively. Fillet yields of trouts with skin were determined as 71.74± 0.47 % and 73.24± 0.44 %, respectively. Crude protein of rainbow trout filets reared in sea net-cages and fresh water concrete ponds were found to be 20.33± 0.30 % and 19.59± 0.30 %; Crude lipid 4.1± 0.09 % and 4.0± 0.10 %; crude ash 1.22± 0.08 % and 1.17± 0.12 %; water 74.18± 0.06 % and 75.24± 0.65 %; gross energy content 6.51± 0.04 and 6.26± 0.03 kJ.g<sup>-1</sup>, respectively. As a result of this study. No differences were determined in the case of meat yield, body composition and energy contents of trouts reared in sea net-cages and fresh water concrete ponds (P>0.05).

**Key Words:** *Oncorhynchus mykiss*, rainbow trout, body composition, fillet yield, gross energy.

#### Giriş

Salmonidae familyasının üyesi olan gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), dünyada ve Türkiye'de yaygın olarak yetiştirilen türdür. Karadeniz, İç Anadolu ve Ege Bölgesi'nin güney-batısında yoğunlaşmış irili ufaklı 1255 adet alabalık işletmesi bulunmaktadır (Anonim 2008). Ulusal ve uluslar arası ticari değeri olan alabalık, lezzetli eti nedeniyle ülkemizde sevilerek tüketilen tatlı su balığıdır.

Balık eti; besleme değeri ve özellikle yüksek protein kalitesiyle diyetetik besin maddesi olmasının yanı sıra, enerji bakımından da zengindir. Balık etindeki ω-3 yağ asidi, vücuttaki birçok fizyolojik ve

biyokimyasal olayda olumlu rol oynamaktadır. Balık yağları diğer hayvansal yağların kolesterolünü katabolize etme özelliğine de sahiptir. Balık etinin esansiyel aminoasit içeriği fazla olmasına karşın, karbonhidrat miktarı düşüktür. Balık etindeki protein miktarı % 15-20, karbonhidrat miktarı ise % 1-2 arasında değişmektedir. Ayrıca balık eti yağda eriyen vitaminler ve mineral madde bakımından da zengindir (Anonim 2001).

Gökkuşluğu alabalığı geleneksel olarak havuzlarda yetiştirilmekle birlikte, son yıllarda iç sularda baraj göllerinde ve Karadeniz'de ağ kafeslerde

<sup>1</sup>Ankara Üniv. Ziraat Fak. Su Ürünleri Bölümü- Ankara

yetiştiriciliği hızlı bir gelişme göstermiş ve üretim 2008 yılında 1633 ton (Anonim 2007) olmuştur. Havuzlarda sonbaharda 20-30 g olan yavrular doğrudan denizde kafeslere stoklanıp, yaz aylarına kadar 500-600 g'a ulaştırılırlar (Büyükhatipoğlu ve ark. 1996, Çelikkale ve ark. 1999, Yiğit ve Aral 1999, Atay 2000).

Gökkuşluğu alabalığının deniz suyunda iç sulara oranla kısa sürede daha yüksek canlı ağırlığa ulaştığını ortaya koyan çeşitli araştırmalar (Ustaoğlu ve Bircan 1998, Yiğit ve Aral 1999, Koca ve ark. 2006) yapılmış olmasına rağmen, iki farklı ortamda yetiştirilen balıkların et verimi ve vücut kompozisyonuna ilişkin araştırma sayısı azdır. Bu araştırma, deniz ve tatlı su ortamında yetiştirilen gökkuşluğu alabalıklarının vücut kompozisyonu, et verimi ve toplam enerji kapsamının belirlenmesi amacıyla plânlanmış olup, elde edilecek sonuçların bu konudaki verilere katkı sağlayacağı ve alabalık üreticilerine ışık tutacağı düşünülmektedir.

Hem ihraç ürünü olarak ekonomik öneme sahip olması hem de sevilerek tüketilen bir balık olması nedeniyle, gökkuşluğu alabalığının et verimi ve etinin kimyasal özellikleri belirlenip, konu ile ilgili çalışmalara katkıda bulunulmaya çalışılmıştır. Bunun yanı sıra, üretimin yoğunlaştırılması noktasında üretimin verimliliğinin tespiti açısından ürünün et veriminin bilinmesi de zorunludur. Et verimine ilişkin özellikler ürünün işlenmesindeki işlemleri doğrudan etkileyen bir faktör olduğundan (Cibert ve ark. 1999), bu çalışmada bu konuların da aydınlatılması hedeflenmiştir.

### Materyal ve Yöntem

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çifteler Su Ürünleri Araştırma ve Üretme İstasyonu'ndan 20 adet (10 erkek-10 dişi) ve Samsun'da bir deniz işletmesinin kafeslerinden 20 adet (10 erkek-10 dişi) olmak üzere benzer yaş gruplarında ve benzer dönem yemleriyle beslenmiş toplam 40 adet gökkuşluğu alabalığı inceleme materyali olarak kullanılmıştır. Strapor kutularda buzda muhafaza edilip laboratuara getirilen balıkların boy ölçümleri 1 mm duyarlıkta ölçüm tahtası, ağırlık ölçümleri ise 0,01 g duyarlıkta elektronik terazi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Eşey tespiti, disekte edilen balıkların gonadlarının makroskobik incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir (Lagler 1956).

Balıkların toplam vücut ağırlığı belirlendikten sonra iç organları, başı, yüzgeçleri, omurgası ve kas arası kemikleri bistüri, pens ve makas yardımıyla çıkarılıp elektronik terazide tartılmıştır (Viola ve ark.1988). Kas arası kemiklerin (kılçıkların) kolay ve tam olarak çıkarılmaları için balıklar % 1 oranında sirke (veya asetik asit) ilâve edilmiş suda 3-5 dk haşlanmışlardır (Diler ve Becer 2001). Fire olarak adlandırılan ve tüketilmeyen bütün kısımlar, ayrılıp

tartıldıktan sonra toplam ağırlıktan çıkarılıp, tüketilebilir kısımların ağırlığı bulunmuştur. Küçük pullu ve ince derili olan alabalık, derisiyle birlikte de tüketilmektedir. Bu nedenle, başı ayrılan ve omurgası (kas arası kemikler dâhil) alınan balıklarda; derili ve derisiz (net) et verimi (randıman);

$$\text{Et Verimi} = \frac{\text{Tüketilebilir Kısımların Ağırlığı}}{\text{Toplam Vücut Ağırlığı}} \times 100$$

formülünden bulunmuştur (Poulter ve Nicolaidis 1985, Cibert ve ark. 1999, Korkmaz ve Kırkağaç 2003). Kimyasal analizlerde su, ham kül, ham yağ ve ham protein miktarı belirlenmiştir (Anonim 1974 a, b, c, d). Toplam enerji kapsamı, Jobling (1995) ve Berg ve ark. (2000)'a göre yağ ve protein kapsamından (yağ: 3,9 kJ.g<sup>-1</sup> ve protein: 2,4 kJ.g<sup>-1</sup>) hesaplanmıştır.

Araştırma bulgularının istatistik değerlendirmesi, Düzgüneş et al. (1983)'nin bildirdiği kurallara göre yapılmıştır. Deniz ve tatlı su ortamındaki balıklara ilişkin parametrelerin karşılaştırılmasında t-student testi kullanılmış ve P=0,05 olarak alınmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Tatlı suda havuzlarda ve denizde ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşluğu alabalıklarında eşey gruplarına göre saptanan ortalama vücut ağırlığı ile oransal baş, iç organ, omurga ve kas arası kemikler, deri ve yüzgeç ağırlığına ilişkin değerler çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde görüldüğü gibi, iki farklı ortamdan alınan alabalıklarda; eşey gruplarına göre çeşitli vücut kısımlarının oranları ve et (fileto) verimi bakımından gözlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur (P>0,05). Alabalıkların net ve derili et verimi havuzda yetiştirilenlerde sırasıyla % 64,92 ve % 66,53 ve denizde kafeslerde ise % 71,74 ve % 73,24 olarak saptanmıştır (P>0,05).

Çizelge 1 incelendiğinde görüldüğü gibi, oransal baş ağırlığı, havuzdan alınan balıklarda % 8,88 (dişilerde % 8,65, erkeklerde % 9,10), denizden alınan örneklerde ise % 9,02 (dişilerde % 8,82, erkeklerde % 9,23) olarak saptanmıştır.

Baş ağırlığının vücut ağırlığına oranı bakımından eşey grupları arasında gözlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur (P>0,05). Bu değerler, Dikel (1999)'in tatlı su ve denizde yetiştirilen alabalıklar ile Kiriş ve Dikel (2002)'in, tatlı suda beton havuzların içine yerleştirdikleri kafeslerdeki alabalıklar için bildirdikleri baş ağırlığı oranı değerlerinin (sırasıyla % 10,25-13,77 ve % 14,85) altındadır. Bu farklılık, et verimini yükselten önemli bir özellik olup, tüketiciler açısından tercih nedeni olabilir. Bu farklılığa, genotipik özelliğın neden olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 1. Tatlı su ve denizde yetiştirilen alabalıkların eşey gruplarına göre ağırlık değerleri ile çeşitli vücut kısımlarının vücut ağırlığına oranı ve et verimi (%)

Parametreler	Tatlı su	Deniz	Tatlı su	Deniz	Tatlı su	Deniz
	♀ (n=10)	♀ (n=10)	♂ (n=10)	♂ (n=10)	♀+♂ (n=20)	♀+♂ (n=20)
Vücut ağırlığı (g)	316,40±32,57 <sup>a</sup>	825,45±99,78 <sup>b</sup>	307,28±30,21 <sup>a</sup>	846,17±98,04 <sup>b</sup>	311,84±30,41 <sup>a</sup>	832,79±92,33 <sup>b</sup>
Baş	8,65±1,02 <sup>a</sup>	8,82±0,83 <sup>a</sup>	9,10±1,91 <sup>a</sup>	9,23±0,66 <sup>a</sup>	8,88±1,53 <sup>a</sup>	9,02±0,78 <sup>a</sup>
İç organlar	12,65±0,92 <sup>a</sup>	12,31±1,05 <sup>a</sup>	12,41±0,57 <sup>a</sup>	13,03±2,10 <sup>a</sup>	12,53±0,76 <sup>a</sup>	12,67±1,69 <sup>a</sup>
Omurga	3,12±0,21 <sup>a</sup>	3,10±0,20 <sup>a</sup>	2,79±0,21 <sup>a</sup>	2,94±0,17 <sup>a</sup>	2,95±0,22 <sup>a</sup>	3,02±0,20 <sup>a</sup>
Yüzgeçler	3,69±0,29 <sup>a</sup>	2,01±0,17 <sup>a</sup>	3,49±0,49 <sup>a</sup>	1,86±0,15 <sup>a</sup>	3,59±0,43 <sup>a</sup>	1,94±0,17 <sup>a</sup>
Deri	6,90±0,62 <sup>a</sup>	6,71±0,67 <sup>a</sup>	6,74±1,78 <sup>a</sup>	6,70±0,65 <sup>a</sup>	6,82±1,36 <sup>a</sup>	6,71±0,66 <sup>a</sup>
Gonad	0,31±0,07 <sup>a</sup>	0,13±0,05 <sup>a</sup>	0,31±0,02 <sup>a</sup>	0,10±0,02 <sup>a</sup>	0,31±0,15 <sup>a</sup>	0,11±0,04 <sup>a</sup>
Net Et verimi	64,68±1,99 <sup>a</sup>	66,92±1,82 <sup>a</sup>	65,16±3,51 <sup>a</sup>	66,14±2,64 <sup>a</sup>	64,92±2,75 <sup>a</sup>	66,53±2,30 <sup>a</sup>
Derili Et Verimi	71,58±0,56 <sup>a</sup>	73,63±0,54 <sup>a</sup>	71,90±0,79 <sup>a</sup>	72,84±0,70 <sup>a</sup>	71,74±0,47 <sup>a</sup>	73,24±0,44 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Aynı satırda farklı harfler, eşey gruplarına göre farklılığın önemli olduğunu göstermektedir (P<0,05).

\*\*Kas arası kemikler dâhildir.

Denizde ağ kafeslerden alınan balıkların oransal iç organ ağırlıkları, havuzlardan alınanlara göre yüksek olmasına karşın, gözlenen farklılıkların önemli olmadığı bulunmuştur (P>0,05). Ancak Smith ve ark. (1988) ile Kiriş ve Dikel (2002), iç organ ağırlığının artan canlı ağırlık artışı ile azaldığını bildirmişlerdir.

Omurga ve kas arası kemikler, yüzgeçler, gonadlar ve deri ağırlığının toplam vücut ağırlığına oranı bakımından havuzdan ve deniz kafeslerinden alınan alabalıklar arasında eşey gruplarına göre gözlenen farklılıkların önemsiz olduğu bulunmuştur (P>0,05).

Denizden ve tatlı sudan alınan alabalıklarda net et verimi sırasıyla % 66,53 ve % 64,92, derili et verimi ise sırasıyla % 73,24 ve % 71,74 olarak belirlenmiştir. Et verimi bakımından gözlenen farklılıkların istatistik açıdan önemli olmadığı saptanmıştır (P>0,05). Kiriş ve Dikel (2002), alabalıklarda et veriminin canlı ağırlık artışıyla doğru orantılı olarak arttığını bildirmişlerdir. Ancak Gjerde ve Gjerdem (1984) ve Huss (1988) et veriminin balık büyüklüğü, yaşı, cinsiyeti ve genotipiyle de ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Havuzda ve deniz kafeslerinde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarının eşey grupları ve ortamlara göre saptanan vücut kompozisyonu değerleri çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde görüldüğü gibi, tatlı suda havuzda ve deniz kafeslerinde yetiştirilen alabalıkların ham protein, ham yağ, ham kül, su, kuru madde ve toplam enerji değerlerinde gözlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur (P>0,05). Ham yağ oranına ilişkin sonuçlar Memiş ve Gün (2004), Ayas (2006) ve Koca ve ark. (2006) tarafından bildirilen değerlerden düşük, Kiriş ve Dikel (2002) tarafından bildirilen değerden ise yüksektir. Ham yağ oranı dışındaki parametrelerin, diğer çalışmalarda elde edilen değerlerle uyumlu olduğu gözlenmiştir. Ham yağ oranındaki farklılığın besi yemlerinin ham yağ oranındaki farklılıklardan veya balıkların genotipik özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Toplam enerji açısından tatlı suda havuzda ve denizde kafeslerde yetiştirilen alabalıklar arasında eşey gruplarına göre gözlenen farklılıkların tesadüfen kaynaklandığı belirlenmiştir (P>0,05). Araştırmamızda, gökkuşağı alabalıklarının toplam enerji içeriği tatlı suda yetiştirilenlerde 6,51 kJ.g<sup>-1</sup>, deniz kafeslerinde yetiştirilenlerde ise 6,26 kJ.g<sup>-1</sup> olarak saptanmıştır.. Bu değerler, Dempson ve ark. (2004)'nın doğadan yakaladıkları salmonlarda belirledikleri toplam enerji değerinin (5,01-5,13 kJ.g<sup>-1</sup>) üzerinde, Slitka ve ark. (2008)'nin gökkuşağı alabalıkları için bildirdikleri değerle aynıdır. Bununla birlikte, balıkların toplam enerji kapsamı; balığın genotipik özelliği, yaşadığı ortam ve tükettiği besinlerin içeriği ile de değişebilir (Gjerde ve Gjerdem 1984, Huss 1988).

Çizelge 2. Tatlı suda ve denizde yetiştirilen alabalıkların eşey gruplarına göre kimyasal kompozisyonu (%) ve toplam enerji kapsamı (kJ.g<sup>-1</sup>)

Parametreler	Tatlı su	Deniz	Tatlı su	Deniz	Tatlı su	Deniz
	♀ (n=10)	♀ (n=10)	♂ (n=10)	♂ (n=10)	♀+♂ (n=20)	♀+♂ (n=20)
Ham Protein	20,09±0,15 <sup>a</sup>	19,58±0,04 <sup>a</sup>	20,26±0,09 <sup>a</sup>	19,61±0,21 <sup>a</sup>	20,33±0,30 <sup>a</sup>	19,59±0,30 <sup>a</sup>
Ham Yağ	4,25±0,28 <sup>a</sup>	4,07±0,02 <sup>a</sup>	4,09±0,03 <sup>a</sup>	3,93±0,11 <sup>a</sup>	4,17±0,09 <sup>a</sup>	4,00±0,10 <sup>a</sup>
Ham Kül	1,29±0,02 <sup>a</sup>	1,10±0,08 <sup>a</sup>	1,16±0,02 <sup>a</sup>	1,25±0,02 <sup>a</sup>	1,22±0,08 <sup>a</sup>	1,17±0,12 <sup>a</sup>
Su	74,17±0,07 <sup>a</sup>	75,25±0,02 <sup>a</sup>	74,16±0,09 <sup>a</sup>	75,21±0,12 <sup>a</sup>	74,18±0,06 <sup>a</sup>	75,24±0,65 <sup>a</sup>
Kuru Madde	25,63±0,21 <sup>a</sup>	24,75±0,09 <sup>a</sup>	25,83±0,21 <sup>a</sup>	24,79±0,12 <sup>a</sup>	25,73±0,17 <sup>a</sup>	24,76±0,52 <sup>a</sup>
Toplam Enerji	6,48± 0,04 <sup>a</sup>	6,29± 0,00 <sup>a</sup>	6,54±0,04 <sup>a</sup>	6,23±0,00 <sup>a</sup>	6,51±0,04 <sup>a</sup>	6,26±0,03 <sup>a</sup>

\*Aynı satırda farklı harfler, ortamlara ve eşey gruplarına göre farklılığın önemli olduğunu göstermektedir (P<0,05).

### Sonuç ve Öneri

Bu araştırmadan elde edilen en önemli sonuç, denizde ağ kafeslerde ve tatlı suda havuzlarda yetiştirilen alabalıklar arasında et verimi, vücut kompozisyonu ve enerji kapsamı açısından farklılık olmadığıdır ( $P>0,05$ ). Ancak çok kıymetli bir besin maddesi olan ve insanlar tarafından sevilerek tüketilen gökkuşaağı alabalığının besin kompozisyonu, et verimi ve enerji kapsamının bir yılı kapsayan bir dönemde incelenmesine yönelik araştırma yapılarak, söz konusu parametrelerin en yüksek olduğu dönem veya dönemler belirlenmelidir.

### Kaynaklar

- Anonim 1974 a. Et ve et mamülleri ham protein miktarı tayini. TSE Standardı TS 1748.
- Anonim 1974 b. Et ve et mamüllerinde toplam yağ miktarı tayini. TSE Standardı TS 1745.
- Anonim 1974 c. Et ve et mamülleri kül tayini. TSE Standardı TS 1746.
- Anonim 1974 d. Et ve et mamülleri rutubet miktarı tayini. TSE Standardı TS 1743.
- Anonim 2001. Sofradaki dost balık. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Kor. ve Kontrol Gen. Müd. Yay., Broşür, 6 s.
- Anonim 2007. TÜİK 2006 yılı su ürünleri istatistikleri. Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- Anonim 2008. İç su ürünleri yetiştiriciliğinde durum değerlendirmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. TÜGEM.
- Atay, D. 2000. Alabalık ve salmon üretim tekniği. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi, Yayın No:1516, 183 s, Ankara.
- Ayas, D. 2006. Gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), hamsi (*Engraulis encrasicolus*), ve sardalya (*Sardina pilchardus*)'nın sıcak tütsülenmesi sonrasındaki kimyasal kompozisyon oranlarındaki değişimler E. Ü. Su Ürünleri Dergisi 23 (1/3): 343-346.
- Berg, O. K., E. Thronaas and C.G. Bremset. 2000. Annual cycle in body composition and energy in brown trout in a temperate zone lake. Ecol. of Freshwater Fish 9: 163-169.
- Büyükhatipoğlu, Ş., M. Erdem, O. Aral, Y. Tarakçı ve C. Ağırağaç. 1996. İki farklı yemin Karadeniz'de ağ kafeslerde farklı stoklama yoğunluklarının gökkuşaağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* W. 1792) büyümesi üzerine etkileri. Türk Vet. ve Hayv. Derg. 20: 137-142.
- Cibert, C., Y. Fermon, D. Vallod and F.J. Meunier. 1999. Morphological screening of carp, *C. carpio*: relationship between morphology and fillet yield. Aquat. Living Resour. 12 (1): 1-10.
- Çelikkale, M. S., E. Düzgüneş ve I. Okumuş. 1999. Türkiye su ürünleri sektörü. İst. Tic. Od., 414 s. İstanbul.
- Dempson, J. B., C. J. Schwartz, M. Shears and G. Furey. 2004. Comparative proximate body composition of Atlantic salmon with emphasis on parr from fluvial and lacustrine habitats. Journal of Fish Biology 64: 1257-1271.
- Dikel, S. 1999. Tatlısu ve denizde yetiştirilen alabalıkların karkas kompozisyonlarının ve besin içeriklerinin karşılaştırılması. X. Ulusal Su Ürünleri Semp. 22-24 Eylül, Adana, Bildiriler I: 97-112.
- Diler, A. ve A. Becer. 2001. Karacaören I baraj gölündeki eğrez (*Vimba vimba tenella* Nordman 1840) balıklarının kimyasal kompozisyonu ve et verimi. Turk J. Vet. Anim. Sci. 25: 87-92.
- Düzgüneş, O., T. Kesici ve F. Gürbüz. 1983. İstatistik metotları I. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 218 s, Ankara.
- Gjerde, B. and T. Gjerdem. 1984. Estimates of phenotypic and genetic parameters for carcass traits in Atlantic salmon and rainbow trout. Aquaculture 57:141-152.
- Huss, H. H. 1988. Fresh fish: quality and quality changes. FAO Fisheries Series (29): 132 pp.
- Jobling, M., E. H. Jongerson, A. M. Arnesen and E. Ring. 1995. Feeding, growth and environmental requirements of arctic charr: a review of aquaculture potential. Aquaculture Int.1:20-46.
- Kiriş, G. A. ve S. Dikel. 2002. Fiber tank ve beton havuza yerleştirilmiş ağ kafeslerdeki gökkuşaağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) besi performansları ve karkas kompozisyonları. E. Ü. Su Ürünleri Dergisi 19 (3-4): 371-380.
- Koca, S. B., M. Erdem ve H.U. Koca. 2006. Karadeniz'de gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792) yetiştiriciliğinde kullanılan pelet ve ekstrüde yemlerin gelişmeye etkisine ilişkin bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enst. Dergisi 10 (2): 173-179.
- Korkmaz, A. Ş. ve M. Kırkağaç. 2003. Sakarya Nehri, Sakaryabaşı Bölgesi'ndeki karayayın balıklarının (*Clarias lazera* Cuv. et Val. 1840) biyokimyasal kompozisyonu ve et verimi üzerine bir araştırma. S. D. Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fak. Derg. 8: 35-42.
- Lagler, K. F. 1956. Freshwater fishery biology. W. M. C. Brown Company Publish., Dubuque, 421 p, Iowa, England.
- Memiş, D. and H. Gün. 2004. Effects of different diets on the growth performance, gonad development and body composition at first sexual maturity of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Turk J. Vet. Anim. Sci. 28: 315-322.

- Poulter, N. H. and L. Nicolaidis. 1985. Studies of the storage characteristics and composition of a variety of Bolivian freshwater fish. 1. Altiplano fish. J. of Food Technology 20: 437-449.
- Slitka, K. A., Crissey, S. D., and Goffron, J. 2008. Fish composition: effects of fish preparation and analytical methods. www.nagoline.net.
- Smith, R. R., Kincaid, L. H., Regenstein, M. J. and Rumsey, G. L. 1988. Growth, carcass composition and taste of rainbow trout of different strains fed diets containing primarily plant or animal protein. Aquaculture 70: 309-321.
- Ustaoğlu, S. ve Bircan R. 1998. Karadeniz'deki (Sinop) ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşığı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* W. 1792) gelişme ve yem değerlendirilmesine farklı yemleme düzeylerinin etkileri. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi 22: 285-291.
- Viola, S. Mokady, S. and Cogan, U. 1988. Effects of polyunsaturated fatty acids in feeds of tilapia and carp. 1: body composition and fatty acid profiles at different environmental temperatures. Aquaculture 75: 127-137.
- Yiğit, M. ve Aral, O. 1999. Gökkuşığı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* W. 1792) tatlı su ve deniz suyundaki büyüme farklılıklarının karşılaştırılması. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi 23: 53-59.

---

**İletişim Adresi:**

Yrd.Doç.Dr.Ahmet Şeref KORKMAZ  
Ankara Üniv. Ziraat Fak. Su Ürünleri Bölümü-Ankara  
Tel: 0 312 5961441  
E-posta: korkmaz@agri.ankara.edu.tr