

Farklı Yetiştiricilik Sistemlerinden Hasat Edilen Gökkuşığı Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) Et Verimi ve Besin Kompozisyonu

Turgut Çelik¹, Volkan Kızak^{2*}

¹Evrenpaşa İlkokulu, Armutalanı, Marmaris, Muğla, Türkiye
turgutcelik94@hotmail.com

^{2*}Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli, Türkiye
v.kizak@gmail.com 

Makale gönderme tarihi: 23.01.2018, Makale kabul tarihi: 24.11.2018

Öz

Bu çalışmada, beton havuz ve ağ kafes sistemlerinden Haziran ve Temmuz aylarında hasadı yapılan gökkuşığı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) kondisyon faktörleri, et verimi ve besin kompozisyonları özellikleri tespit edilmiştir. Kondisyon faktörüne ilişkin elde edilen ortalama değerler beton havuzlarda Haziran ve Temmuz için 1,03 ve 1,03 iken, ağ kafeslerde sırasıyla 1,05 ve 1,05 olarak saptanmıştır. Beton havuzlarda yetiştirildiği yapılan gökkuşığı alabalıklarında et verimleri %61,37 - 62,68, ağ kafeslerde ise %61,54 - 62,81 arasında tespit edilmiştir. Beton havuzlardan alınan örneklerde ham protein, ham yağ, ham kül ve kuru madde oranları sırasıyla %19,97 - 20,47; %2,25 - 2,08; %1,32 - 1,39 ve %23,76 - 24,20 olarak bulunurken, ağ kafeslerden alınan örneklerde sırasıyla %20,50 - 20,63; %2,17 - 2,02; %1,38 - 1,38 ve %24,17 - 23,44 olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmada hasat edilen gökkuşığı alabalıklarında kondisyon faktörü, et verimi ve besin kompozisyonları açısından önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ağ kafes, besin kompozisyonu, beton havuz, et verimi, Gökkuşığı alabalığı

Meat Yield and Proximate Composition of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Harvesting from Different Aquaculture Systems

Abstract

In this study, body characteristics of rainbow trouts (*Oncorhynchus mykiss*) which were reared in net cage and concrete raceway in the months of June and July, were determined in terms of condition factor, meat yield and proximate composition in a harvest period. Condition factors were calculated as 1.03 - 1.03 and 1.05 - 1.05 for rainbow trouts which were reared in concrete raceways and net cages in June - July, respectively. Meat yields were found as 61.37% - 62.68% and 61.54% - 62.81%, respectively. Crude protein, crude lipid, crude ash and dry matter were found for concrete raceways specimens as 19.97% - 20.47%; 2.25% - 2.08%; 1.32% - 1.39% and 23.76% - 24.20% respectively, while for net cages specimens as 20.50% - 20.63% ; 2.17% - 2.02% ; 1.38% - 1.38% and 24.17% - 23.44%, respectively. As a result, there were no significantly differences between harvesting rainbow trouts in terms of condition factor, meat yield and proximate composition.

Keywords: Net cage, proximate composition, concrete raceway, meat yield, Rainbow trout

GİRİŞ

Doymamış yağ asitleri bakımından zengin olan su ürünleri özellikle gelişmiş ülkelerde sağlıklı beslenmede ideal bir besin kaynağı olarak tercih edilmektedir (Kaya ve ark., 2004). Su ürünleri tüketiminin artırılmasında su ürünleri yetiştiriciliğinin geliştirilmesinin büyük önemi vardır. Türkiye’de 2016 yılı su ürünleri üretiminin %43’ü yetiştiricilik yoluyla sağlanmıştır ve yetiştiriciliğin önemli bir kısmını porsiyonluk gökkuşığı alabalığı üretimi teşkil etmektedir (URL-1, 2017).

Alabalık yetiştiriciliğinde en yaygın kullanılan yetiştiricilik sistemleri kanal tipi beton havuzlar ve ağ kafeslerdir. Kullanılan havuzların şekil ve yapıları, diğer balıklar için tasarlanan havuzlardan farklıdır. Havuz tipi, kullanılan su miktarı, kalitesi, arazinin topoğrafik yapısı, toprak yapısı ve iklim özellikleri gibi faktörler etkili olmaktadır (Karaman ve Yeşilayer, 2012). Gökkuşığı alabalığının büyümesinde ve et kalitesi özelliklerinde suyun fizikokimyasal özellikleri, suyun akış hızı ve yemleme sıklığı etkilidir (Hafs ve ark., 2012). Bunun yanında, yavru gökkuşığı alabalığı yetiştiriciliğinde

canlı ağırlık artışı ve yem değerlendirme bakımından toprak ve çakıl havuzların beton ve naylon havuzlara göre daha iyi sonuç verdiği, organoleptik özellikler açısından da bu havuzlardan çıkan balıkların daha lezzetli olduğu bildirilmektedir (Ayık ve Akyurt, 1996). Fiber tank ve ağ kafesler (Kiriş ve Dikel, 2002) ve tatlı suda beton havuzlar ve denizde ağ kafesler (Korkmaz ve Kırkağaç, 2008) gibi farklı yetiştiricilik sistemlerinde büyütülen gökkuşacağı alabalık etlerinde besin kompozisyonu bakımından önemli farklılıkların olmadığı bildirilmektedir.

Su ürünleri içerisinde çok önemli bir paya sahip olan gökkuşacağı alabalığında et verimi ve kalitesi özelliklerinin farklı yetiştirme ortamlarında ortaya konması gerektiği halde buna yönelik araştırmalar yeterli düzeyde değildir. Bu çalışmada, Kahramanmaraş ilinde Tekirgözü ve Kılavuzlu barajı bölgelerinde yer alan iki farklı alabalık üretim tesisinden hasat edilen gökkuşacağı alabalıklarının et verimleri ve besin bileşenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar ile su ürünleri ihracatında önemli bir paya sahip olan gökkuşacağı alabalığında et verimi ve et kalitesi özelliklerinin

tespit edilerek, ürün verimliliğini arttırmaya yönelik çalışmalara kaynaklık teşkil etmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Kahramanmaraş ilinde Tekirgözü ve Kılavuzlu barajı bölgelerinde yer alan biri beton havuzda diğeri ağ kafeslerde yetiştiricilik yapan iki farklı alabalık üretim tesisinden alınan gökkuşacağı alabalığı örnekleri üzerinde inceleme yapılmıştır. İki farklı alabalık çiftliğinden bir yetiştirme dönemi içinde Haziran ve Temmuz aylarında olmak üzere iki örnekleme yapılmış, her örneklemede 20'şer adet balık et verimlerinin ve besin bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla analize alınmıştır (n=80). Çizelge 1 ve Çizelge 2'de çalışmanın gerçekleştirildiği tesislere ait yetiştiricilik özellikleri verilmiştir.

Çizelge 1. Tekirgözü mevki ve Kılavuzlu barajında yer alan iki tesise ait yetiştiricilik özellikleri

Mevkii	Tesis tipi	Havuz hacmi (m ³)	Stok yoğunluğu (kg / m ³)	Yemleme oranı (%)
Tekir gözü	Beton Havuz	76,8	15	1-1,5
Kılavuzlu barajı	Ağ Kafes	125	15	1-1,5

Çizelge 2. Yetiştiricilik ortamlarının zamana göre fizikokimyasal özellikleri (Günde bir ölçüm) (ortalama ± standart hata)

Yetiştiricilik Ortamı / Zaman	Beton Havuz / Haziran	Ağ Kafes / Haziran	Beton Havuz / Temmuz	Ağ Kafes / Temmuz
Su Sıcaklığı (°C)	10,5 ± 0,1	14,9 ± 0,2	10,9 ± 0,2	15,6 ± 0,4
Çözünmüş Oksijen (mg/l)	8,1 ± 0,2	7,3 ± 0,3	7,8 ± 0,3	7,2 ± 0,2
pH	8,2 ± 0,1	7,5 ± 0,1	8,1 ± 0,1	7,5 ± 0,2

Yetiştiricilik tesislerinde kullanılan ekstruder alabalık yeminin (5 mm) (Bioaqua Standart Ekstruder Alabalık Yemi) ham protein oranı %44, ham yağ oranı %18, ham selüloz oranı %3, nem oranı %12 ve kül oranı %13'dür.

Metot

Gökkuşacağı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*) hasat edildikten hemen sonra özel strafor kutular içinde buzlu torbalarla kaplanarak soğuk muhafaza şartlarına uygun bir biçimde 2-3 saat içerisinde analiz edilecekleri laboratuara getirilmişlerdir. Örneklenen balıkların canlı ağırlıkları 0,01 g

hassasiyetli elektronik terazi de tartılmıştır. Toplam boyları mm taksimatlı ölçüm tahtasında yapılmıştır.

Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörü total boy ve ağırlık arasındaki ilişkiden yola çıkılarak aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$K = (W / L^3) \times 100$$

W : Balık ağırlığı (g)

L : Toplam boy (cm)

Et Verimi

Et verimlerinin tespiti amacıyla baş, yüzgeç, iç organ, kemik ve deri kısımları bisturi, pens ve

Research article/Araştırma makalesi
 DOI: 10.29132/ijpas.382789

makaslar aracılığıyla kesilerek ayrı ayrı tartılmıştır. Kemikler üzerinde kalan et parçalarını da değerlendirmeye alabilmek amacıyla kılçık ve omurlar suda yaklaşık olarak 5 dakika haşlanmıştır. Daha sonra kemikler üzerindeki etler fırça yardımıyla toplanarak et verimi hesabında kullanılmıştır. Kemiklerle beraber diğer yenmeyen kısımlar olan iç organlar, baş vb., birlikte toplanarak toplam yenilemeyen bölümler bulunmuştur. Toplam ağırlıktan yenmeyen kısımlar çıkartılarak yenilebilen bölüm miktarı hesap edilmiştir. Et verimi hesaplanırken aşağıdaki formül uygulanmıştır (Erkoyuncu ve ark., 1994).

$$\text{Et Verimi (\%)} = (\text{Wy} / \text{Wt}) \times 100$$

Wy : Yenebilen kısmın ağırlığı (g)

Wt : Toplam balık ağırlığı (g)

Besin Kompozisyonu

Kuru madde analizi için yaklaşık 2 g balık eti önceden kurutulup darası alınmış kurutma kaplarına konulmuştur. Kurutma dolabında 105°C'de 8 saat süre ile kurutulduktan sonra örnekler desikatörde soğutulmuştur. Kuru madde miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\text{Kuru madde (\%)} = [(\text{son tartım} - \text{balon darası}) / \text{örnek miktarı(g)}] \times 100$$

Ham yağ miktarının tespit edilmesinde Soxhlet metodu kullanılmıştır. Örneklerin K₂SO₄ ile nemi alındıktan sonra bir kartuşa konmuştur ve bu kartuş, soxhlet cihazına yerleştirilip darası alınmış balona sabitlenmiştir. Üzerine saf eter ilavesi yapılarak 65°C'de 6 saat ekstrakte edilmiştir. Daha sonra 105°C sıcaklıkta etüv ortamında 1 saat kurutulan balonların son tartımları yapılmıştır. Ham yağ miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\text{Ham Yağ (\%)} = [(\text{balon son tartım} - \text{balon darası}) / \text{örnek miktarı}] \times 100$$

Homojenize edilen balık etinde ham protein analizi için standart Kjeldahl yöntemi uygulanmıştır.

Yönteme göre 1 g örnek tartılıp yakma tüpüne konulduktan sonra üzerine K₂SO₄ ve CuSO₄ karışımı katalizörden 5-6 g ve derişik H₂SO₄ 15 ml ilave edilmiştir. Tüpler yakma ünitesine yerleştirildikten sonra, 420°C'de 1 saat süreyle yakılmıştır. Yakma işleminden sonra, soğutulan tüplere 50 ml saf su ve 75 ml %33'lük NaOH ilave edilerek, destilasyon ünitesinde yaklaşık 100 ml destilat elde edilene kadar 12 dakika destilasyon işlemine devam edilmiştir. Elde edilen destilat üzerine 2-3 damla metil kırmızısı damlatılarak 0,1 N HCl ile titre edilmiştir. Harcanan çözelti kaydedilerek aşağıdaki formüle göre ham protein miktarı % olarak hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\text{Ham Protein (\%)} = (\text{sarfıyat} \times \text{F} \times 0.014 \times 6.25 / \text{örnek miktarı}) \times 100$$

Örneklerin ham kül miktarının belirlenmesi için porselen kroze içerisine 1 g balık eti konarak 550°C sıcaklıkta kül fırında örnek rengi gri-beyaz olana dek 6 saat boyunca yakılmıştır. Daha sonra desikatörde soğutulan örnekler tekrar tartılıp aşağıdaki formüle göre ham kül miktarı belirlenmiştir (AOAC, 1990).

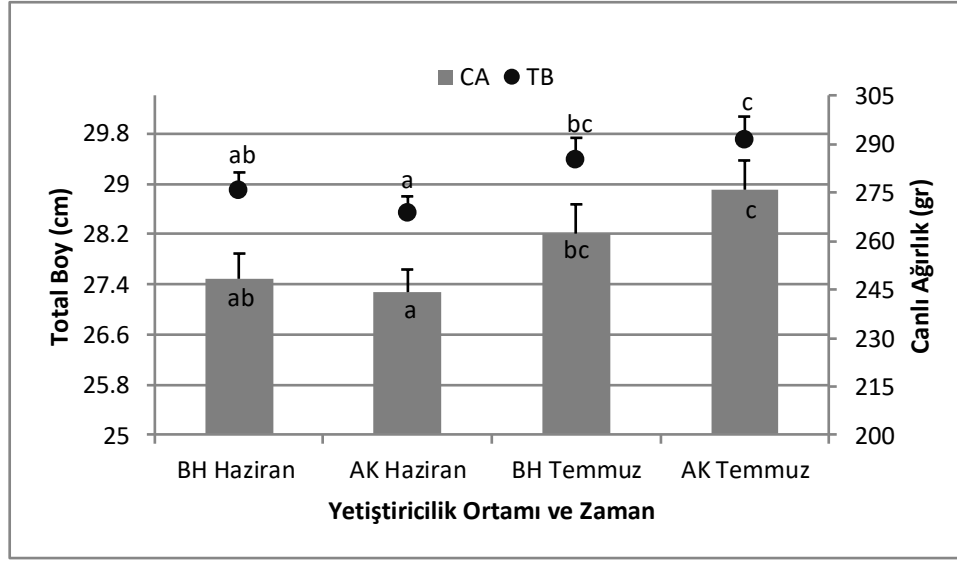
$$\text{Ham kül (\%)} = [(\text{son tartım} - \text{kroze dara}) / \text{örnek miktarı}] \times 100$$

İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analiz için SPSS 13.0 istatistik programı kullanılmıştır. Analizler iki paralel halinde yürütülerek elde edilen sonuçlar istatistiki değerlendirmeye tabi tutulmuştur. ANOVA varyans analizi ile ortalamalar arası fark belirlenerek LSD önemlilik uygulanmıştır (p<0,05).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma sonunda, beton havuzlarda ve ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarından alınan örneklerde yapılan analizlerde et verimi ve besin kompozisyonları belirlenmiştir. Gökkuşağı alabalıklarının zamana bağlı olarak ortalama canlı ağırlıkları ve total boyları Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. BH (Beton havuz) ve AK (Ağ kafes) gökkuşuğu alabalıklarının aylara göre canlı ağırlıkları (CA)(g) ve total boyları (TB)(cm). Aynı harfler için gruplar ve zamanlar arasında farklılık yoktur ($p>0,05$)

Kondisyon faktörüne ilişkin elde edilen ortalama değerler beton havuzlarda sırasıyla $1,03 \pm 0,06$ ve $1,03 \pm 0,03$ iken, ağ kafeslerde sırasıyla $1,05 \pm 0,05$ ve $1,05 \pm 0,06$ olarak hesap edilmiştir ($p>0,05$).

Beton havuz ve ağ kafes ortamlarında yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalıklarının et verimi Çizelge 3'te verilmiştir. Et verimi oranlarına bakıldığında zamanla bir artış söz konusu olsa da, yetiştiricilik ortamları arasında et verimi bakımından istatistikî olarak önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($p>0,05$).

Çizelge 3. Beton havuzlarda ve ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşuğu alabalıklarının çeşitli vücut kısımlarının genel ağırlığa oranı ve et verimi (%) (ortalama \pm standart hata)

PARAMETRE	HAZİRAN		TEMMUZ	
	Beton havuz	Ağ kafes	Beton havuz	Ağ kafes
Baş oranı (%)	$10,83 \pm 0,85$	$10,89 \pm 0,91$	$10,78 \pm 0,99$	$10,85 \pm 1,06$
Yüzgeç oranı (%)	$2,02 \pm 0,16$	$1,94 \pm 0,14$	$2,17 \pm 0,25$	$2,02 \pm 0,21$
İç organ oranı (%)	$10,65 \pm 1,04$	$11,09 \pm 1,45$	$10,76 \pm 1,13$	$10,73 \pm 1,36$
Deri oranı (%)	$10,41 \pm 0,89$	$10,49 \pm 1,02$	$10,21 \pm 0,98$	$9,65 \pm 1,15$
Kemik oranı (%)	$4,02 \pm 0,50$	$4,04 \pm 0,41$	$4,08 \pm 0,72$	$3,95 \pm 0,67$
Yenilmeyen kısım oranı (%)	$38,63 \pm 1,19$	$38,46 \pm 1,27$	$37,32 \pm 1,40$	$37,19 \pm 1,49$
Et verimi (%)	$61,37 \pm 1,88$	$61,54 \pm 2,01$	$62,68 \pm 2,11$	$62,81 \pm 2,26$

Her iki grupta da yenilmeyen kısımlarda en büyük oranlar baş, iç organ ve deride saptanmıştır. Baş, iç organ ve deri oranları bakımından gruplar arasında istatistikî olarak önemli bir farklılık yoktur ($p>0,05$). Kemik oranlarına bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Beton havuzlarda ve ağ kafeslerde yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalıklarının besin kompozisyonları Çizelge 4'te verilmiştir. Besin bileşenleri bakımından da örnekler arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Çizelge 4. Beton havuzlarda ve ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşuğu alabalıklarının farklı dönemlerden alınmış örneklerine ait besin bileşenleri (%) (ortalama ± standart hata)

Yetiştiricilik Ortamı/Zaman	Ham Protein(%)	Ham Yağ(%)	Ham Kül(%)	Kuru Madde(%)
Beton havuz / Haziran	19,97 ± 0,32	2,25 ± 0,09	1,32 ± 0,07	23,76 ± 0,21
Ağ kafes / Haziran	20,50 ± 0,39	2,17 ± 0,05	1,38 ± 0,07	24,17 ± 0,19
Beton havuz / Temmuz	20,47 ± 0,42	2,08 ± 0,04	1,39 ± 0,06	24,20 ± 0,09
Ağ kafes / Temmuz	20,63 ± 0,49	2,02 ± 0,07	1,38 ± 0,04	24,44 ± 0,28

Çalışmada kondisyon faktörü değerleri beton havuzlardan ve ağ kafeslerden örneklenen gökkuşuğu alabalıklarında 1,03 – 1,05 arasında saptanmıştır. Farklı ortamlarda yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalıklarının kondisyon faktörleri karşılaştırıldığında önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Alabalıklar üzerine yapılmış diğer çalışmalarla (Ustaoglu ve Bircan, 1998; Yiğit ve Aral, 1999; Koca ve ark., 2006) kıyaslandığında çalışmada bulunan sonuçlar ideal değerlere yakındır.

Ham protein, ham yağ, kuru madde, ham kül oranları bakımından beton havuzlarda ve ağ kafeslerde yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalıkları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Çalışmada her iki alabalık işletmesinde standart ekstruder alabalık yemi kullanılmıştır. Beyter (2008)'e göre besin kalitesi açısından ekstruder yemin diğer yemlere göre daha iyi olduğu bildirilmiştir. *Salvelinus alpinus* türünde yapılan bir besleme çalışmasında, balık etinde ham protein oranının arttığı bildirilmektedir (Brown ve Shahidi, 2000). Bu da balık etinde protein miktarının beslemeyle doğrudan bağlantılı olduğunu göstermektedir. Bunun yanında, gökkuşuğu alabalığının büyümesinde ve et kalitesi özelliklerinde suyun fizikokimyasal özellikleri, suyun akış hızı ve yemleme sıklığı etkilidir (Hafis ve ark., 2012).

Gökkuşuğu alabalığı etinde ham protein, ham yağ, kuru madde ve ham kül oranları üzerine birçok çalışma yapılmıştır (Nettleton ve Exler, 1992; Çelikkale ve ark., 1998; Uysal ve ark., 2002; Duman ve Şen, 2003; Ayas, 2006; Güzel ve Güllü, 2006). Farklı yetiştiricilik sistemlerinde yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalıklarının besin kompozisyonu üzerine yapılmış çalışmalar da mevcuttur. Fiber tank ve ağ kafesler (Kiriş ve Dikel, 2002) ve tatlı suda beton havuzlar ve denizde ağ kafesler (Korkmaz ve Kırkağaç, 2008) gibi farklı yetiştiricilik sistemlerinde büyütülen gökkuşuğu alabalık etlerinde besin kompozisyonu bakımından önemli farklılıkların olmadığı bildirilmektedir ve bu

sonuçların çalışmamızda elde edilen verilerle paralellik gösterdiği görülmektedir.

Ham yağ oranını birçok faktör etkileyebilmektedir. Bunlar; balığın türü, yaşı, cinsiyeti, genotipik yapısı, mevsimsel değişimler, habitatı veya yetiştirilme ortamı, beslenme rejimi, su özellikleri ve kültür balığı olup olmamasıdır (Kiriş ve Dikel, 2002; Erdem, 2006). Akhan ve ark. (2010) Karadeniz'de ticari koşullar altında yetiştirilen gökkuşuğu alabalığında fileto yağ oranının % 10-11'den % 15-16'ya çıktığını bildirmiştir. Bazı yetiştiricilik sistemlerinin balıklarda organoleptik karakterler üzerine etkisi olabildiği bildirilmektedir. Ayık ve Akyurt (1996) toprak ve çakıl havuzlardan çıkan gökkuşuğu alabalığının organoleptik özellikler açısından diğer havuzlardan çıkan alabalıklara göre daha lezzetli olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte, doğadaki balıklara kıyasla yetiştiriciliği yapılan balıkların daha düzenli bir beslenme rejimine sahip olması ve hareket alanlarının kısıtlı olmasına bağlı olarak az hareket etmeleri vücutlarında yağ miktarının fazla olmasına neden olmaktadır (Erdem, 2006). Çalışmamızda elde edilen ham yağ oranları yukarıda belirtilen bazı çalışmalar ile örtüşmekle beraber, bazı sonuçlara göre yüksek bazılarının göre de düşük olduğu görülmektedir. Bunun nedenleri de yukarıda belirtilen hususlarla açıklanabilir. Beton havuzlarda ve ağ kafeslerde ilk dönem elde edilen veriler sonraki döneme göre istatistikî olarak önemli olmasa da daha yüksek çıkmıştır. Bunun başlıca sebebi beslenme rejiminden kaynaklı olabilir. Gökkuşuğu alabalığında porsiyonluk boyu sabit tutabilmek amacıyla günlük yemleme oranının % 2'nin altında tutulması nedeniyle balıklarda yağ oranı bir önceki döneme göre azalmıştır.

Et verimleri bakımından beton havuzlarda ve ağ kafeslerde yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalıkları arasında istatistikî olarak önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0,05$). Arıman ve Aras (2003), et veriminin alabalıkların beslenmesi hakkında önemli bir ölçü olduğunu ve et veriminin %60 üzerinde çıkmasının alabalığın iyi beslendiğini gösterdiğini bildirmişlerdir. Gökkuşuğu

alabalıklarında et verimine etki eden önemli faktörlerden biri yemlerin içeriğidir. Alexis ve ark. (1986) göre alabalıkların düşük besin içerikli yemlerle beslenmesi et veriminde azalmaya sebep olmaktadır. Çalışmamızda hem beton havuz işletmesinde hem de ağ kafes işletmesinde standart ekstruder alabalık yemi kullanılmıştır. Beyter (2008) et verimi açısından ekstruder yemin diğer yemlere göre daha iyi sonuç verdiğini bildirmiştir. Bununla birlikte, balık türlerinde et özelliklerinin farklı çıkmasında yetiştiricilik ortamının, balıkların genotip özelliklerinin ve beslenme özelliklerinin etkisi vardır (Kiriş ve Dikel, 2002; Uysal ve ark., 2002). Werner ve ark. (2008), triploit gökkuşuğu alabalıklarının cinsi olgunlaşmalarının engellenmesine bağlı olarak daha iyi gelişme özellikleri göstermelerine karşın et kalitesinde zayıf besin kompozisyonuna sahip olduklarını bildirmiştir. Bu da genotipik değişikliğin de et kalitesi üzerinde etkisi olduğunu göstermektedir. Kiriş ve Dikel (2002)'e göre fiber tanklarda gökkuşuğu alabalıkları beton havuzlardaki kafeslere oranla biraz daha iyi yem değerlendirmektedir. Ayık ve Akyurt (1996) ise gökkuşuğu alabalığında canlı ağırlık artışı bakımından toprak ve çakıl havuzların beton ve naylon havuzlara göre daha iyi sonuç verdiğini saptamışlardır.

SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışmada beton havuz ve ağ kafes sistemlerinden Haziran ve Temmuz aylarında hasadı yapılan gökkuşuğu alabalıklarında kondisyon faktörü, et verimi ve besin kompozisyonları bakımından istatistiki olarak önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Son yıllarda önemi giderek artan su ürünleri yetiştiriciliğinde genel amaç, yetiştirilen türün en kısa zamanda, en ekonomik şekilde ve en iyi şekilde pazarlanabilir olarak pazar boyuna getirmektir. Yetiştiriciliği yapılan türlerin besin kalitesi, tüketicinin ürünü tercih etme noktasında en önemli kriterlerden biri haline gelmektedir. Çalışmamızda farklı büyüme sistemlerinde yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalıklarında et verimi ve et bileşimleri açısından önemli bir farklılık tespit edilmemiş olsa da, pazar boylarının tümünü kapsayacak ve daha farklı yetiştirme ortamlarını da içine alacak şekilde gökkuşuğu alabalıklarında et verimi ve kalitesi çalışmalarına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Akhan, S., Okumuş, İ., Delihasan Sonay, F., Koçak, N.,** 2010. Growth, slaughter yield and proximate composition of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) raised under commercial farming condition in Black Sea. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16:291-296.
- Alexis, M.N., Theochari, V., Papaparaskeva-Papoutsoglou, E.,** 1986. Effect of diet composition and protein level on growth, body composition, haematological characteristics and cost of production of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Aquaculture*, 58:75-85.
- AOAC,** 1990. Official methods of analysis of the association of the official analysis chemists. Association of Official Analytical Chemists, 15th edition, Washington, DC.
- Arıman, H., Aras, M.N.,** 2003. Çeşitli yem gruplarının alabalık (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792) yavrularının büyüme performansına ve et verimi özelliklerine etkileri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 20(3-4):405-411.
- Ayas, D.,** 2006. Gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), hamsi (*Engraulis encrasicolus*) ve sardalya (*Sardina pilchardus*)'nın sıcak tütsülenmesi sonrasındaki kimyasal kompozisyon oranlarındaki değişimleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1/3):343-346.
- Ayık, Ö., Akyurt, İ.,** 1996. Effects of covering ponds with different materials (earthen, nylon, concrete, gravel) on growth, survival and feed conversion rates in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 20:299-301.
- Beyter, N.,** 2008. Farklı ticari yemle beslenen gökkuşuğu alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) büyüme performansına, balık eti bileşimine ve yağ asitleri profiline etkisi. *Doktora tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Brown, J.A., Shahidi, F.,** 2000. Variations in the contents of crude protein, total and free amino acids of Arctic Charr (*Salvelinus alpinus*) reared at different stocking densities. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 9(3):39-56.
- Çelikkale, M.S., Kurtoğlu, İ.Z., Şahin, S., Sivri, N., Akyol, A.,** 1998. Gökkuşuğu (*Oncorhynchus mykiss*) ve Kaynak alabalığı (*Salvelinus Fontinalis*, Mitchell 1814)'nın et verim özellikleri ve etin biyokimyasal bileşiminin karşılaştırılması. *Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu*, Erzurum, 10-12 Haziran.
- Duman, M., Şen, D.,** 2003. Gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W.)'nin kimyasal bileşimi ve et verimindeki değişimlerin mevsimsel olarak incelenmesi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15(4):635-644.

Research article/Araştırma makalesi
 DOI: 10.29132/ijpas.382789

- Erdem, M.E.**, 2006. Doğu Karadeniz bölgesinde doğadan avlanan ve yetiştiriciliği yapılan dere alabalığının (*Salmo trutta forma fario* LINNEAUS, 1758) et kalitesinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Doktora Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Erkoyuncu, İ., Erdem, M., Samsun, O., Özdamar, E., Kaya, Y.**, 1994. Karadeniz’de avlanan bazı balık türlerinin et verimi, kimyasal yapısı ve uzunluk ağırlık ilişkisinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 1-2:181-191.
- Hafs, A.W., Mazik, P.M., Kenney, P.B., Silverstein, J.T.**, 2012. Impact of carbon dioxide level, water velocity, strain, and feeding regimen on growth and fillet attributes of cultured rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 350-353:46-53.
- Güzel, Ş., Güllü, K.**, 2006. 17 α -metilttestosteron’un gökkuşuğu alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*, W., 1792) kimyasal kompozisyonu, fileto verimi, visceral yağ ve hepatosomatik indeks üzerine etkisi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1-2):233-236.
- Karaman, S., Yeşilayer N.**, 2012. Alabalık tesisleri ve havuzlarının planlama ilkeleri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 5(2):138-146.
- Kaya, Y., Duyar, H.A., Erdem, M.E.**, 2004. Balık yağ asitlerinin insan sağlığı için önemi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21(3-4):365-370.
- Kiriş, G.A., Dikel, S.**, 2002. Fiber tank ve beton havuza yerleştirilmiş ağ kafeslerdeki gökkuşuğu alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) besi performansları ve karkas kompozisyonları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 19(3-4):371-380.
- Koca, S.B., Erdem, M., Koca, H.U.**, 2006. Karadeniz’de gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792) yetiştiriciliğinde kullanılan pelet ve ekstrüde yemlerin gelişmeye etkisine ilişkin bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2):173-179.
- Korkmaz, A.Ş., Kırkağaç, M.**, 2008. Tatlı suda beton havuzlarda ve denizde ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşuğu alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) et verimi, vücut kompozisyonu ve enerji kapsamı. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(4):409-413.
- Nettleton, J.A., Exler, J.**, 1992. Nutrients in wild and farmed shellfish. *Journal of Food Science*, 57:257-260.
- URL-1**, 2017. www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BSGM.pdf. Türkiye Cumhuriyeti Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Su ürünleri istatistikleri. 14 Kasım 2017.
- Ustaoglu, S., Bircan, R.**, 1998. Karadeniz’deki (Sinop) ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşuğu alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* W. 1792) gelişme ve yem değerlendirmesine farklı yemleme düzeylerinin etkileri. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 22:285-291.
- Uysal, İ., Çalkı, Ş., Çelik, U.**, 2002. Kültür şartlarında ekstruder pelet yemle beslenen Abant alabalığı (*Salmo trutta abanticus* T., 1954) ile Gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792)’nın biyokimyasal kompozisyonları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 19(3-4):447-454.
- Werner, C., Poontawee, K., Mueller-Belecke, A., Hoerstgen-Schwark, G., Wicke, M.** 2008. Flesh characteristics of pan-size triploid and diploid rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) reared in a commercial fish farm. *Archiv Tierzucht*, 51:71-83.
- Yiğit, M., Aral, O.**, 1999. Gökkuşuğu alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) tatlı su ve deniz suyundaki büyüme farklılıklarının karşılaştırılması. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 23:53-59.