

Fiber Tank ve Beton Havuza Yerleştirilmiş Ağ Kafeslerdeki Gökkuşığı Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Besi Performansları ve Karkas Kompozisyonları

Gül Ayten Kiriş, Suat Dikel

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 01330, Balcalı, Adana, Türkiye

Abstract: *Comparison of growth performance and carcass composition of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) reared in fiberglass tanks and cages placed in a concrete pond.* In this study, comparison of growth performance and carcass composition of rainbow trout which are commonly cultured in our country and the world, grown reared fiberglass tanks and cages situated in a concrete pond. It was found out that the fish fed in cages had higher length gain (21.85 ± 2.328) than those cultured in fiberglass tanks (20.65 ± 2.043 cm). No significant difference was found between the lengths of the fish in the two groups ($P > 0.05$). Weight increase was higher in fish reared in cages (132.95 ± 3.41 g) than in tanks (106.75 ± 4.96 g). It was found that groups were significantly different in terms of weight gain ($P < 0.05$). In this experiment, edible parts of the fishes gain in the cages and fiberglass tanks were 71.0 ± 1.37 g and 70.11 ± 0.84 g, respectively ($P > 0.05$). Finally, the groups had similar file and visceral dry matter, crude ash, protein and lipid levels ($P > 0.05$).

Key Words: Rainbow trout, cage, growth performance, carcass composition

Özet: Bu çalışmada, ülkemizde ve dünyada yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan gökkuşığı alabalığı yavrularının, fiber tanklarda ve beton havuz içine yerleştirilmiş ağ kafeslerde yetiştirilerek besi performansları ve karkas kompozisyonları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda boyca büyüme en iyi olmak üzere ortalama boy kafeslerde 21.85 ± 2.328 cm ve tanklarda ise 20.65 ± 2.043 cm olarak bulunmuştur. İki grup arasında yapılan istatistik analizinde önemli bir fark bulunmamıştır ($P > 0.05$). Araştırmada en yüksek ağırlık ortalamasının 132.95 ± 3.41 g ile kafeslerde olduğu gözlenirken, bu değer tanklarda 106.75 ± 4.96 g olduğu gözlenmiştir. Gruplar arasındaki fark ise istatistiksel yönden önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Araştırma gruplarına ait yenilebilir ve yenilemez vücut kısımları karşılaştırıldığında kafeslerde yetiştirilen balıkların yenilebilir kısım ağırlığı 71.0 ± 1.37 g, tanklarda yetiştirilen balıkların yenilebilir kısım ağırlığı 70.11 ± 0.84 g olup, istatistiksel olarak benzer bulunmuştur ($P > 0.05$). Araştırma gruplarına ait fileto ve iç organ kuru madde, ham kül, protein ve lipit oranları da benzer bulunmuştur ($P > 0.05$).

Anahtar Kelimeler: Gökkuşığı alabalığı, kafes, besi performansı, karkas kompozisyonu

Giriş

Son 25-30 yıllık dönem içerisinde havuzlarda balık yetiştiriciliği konusunda önemli gelişmeler sağlanmış, birim alandan daha fazla ürün alınması yolunda yeni yöntemler geliştirilmiştir. Su ürünleri

yetiştiriciliğinde en eski sistemlerden biri havuzlarda alabalık yetiştiriciliğidir. Toprak ve beton havuzlardaki yetiştiriciliğe ek olarak fiber glas tanklarda ve ağ kafeslerde alabalık yetiştiriciliği ise hızlı bir gelişim göstermiştir. Bu tip yetiştiricilik “Endüstriyel Balık

Yetiştiriciliği” olarak isimlendirilmektedir. Toprak havuz, beton havuz ve fiberglas tanklarda en çok dikkat edilmesi gereken konuların başında su akış debisi, suyun oksijenlendirilmesi ve su sıcaklığının kontrolü gibi konular gelir. Kafeslerin konulacağı yer, iyi bir su sirkülasyonu ve oksijene doyma imkanı sağlamalıdır (Logan ve diğ.; 1992; Çelikkale, 1994; Emre ve Kürüm, 1998).

Alabalıkların stoklama yoğunluğu, su kalite faktörlerine ve kafeslere ve havuz tiplerine göre değişir. Yetiştiricilik yoğun olmayan, yarı yoğun ve çok yoğun olmak üzere üç farklı sistemden oluşur. Toprak havuzlarda, büyük tanklarda ve geniş yüzer kafeslerde genelde stok miktarı düşüktür. Orta büyüklükte tank ve kafeslere biraz daha yoğun stok yapılabilir, fakat hızlı ve daha fazla su değişimi olmalıdır. Komplike ve pahalı bir resirküle sistem kurulacaksa, yoğun stok yapılmalıdır. Elde edilen verilere göre genel olarak su sıcaklığı 15°C ise alabalıklardaki stok yoğunluğu, balığın büyüklüğüne de bağlı olarak 25-45 kg/m³ olmalıdır. Yoğun havalandırma yapılıyorsa 80-90 kg/m³ yoğunluğunda stok yapılmalıdır (Logan ve Johnston, 1992).

Kurtoğlu ve diğ. (1998)’nın, bildirdiğine göre, son yıllarda ülkemizde entansif gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliğinde önemli sayılabilecek gelişmeler görülmektedir. Bunlar klasik tatlısu işletmelerinin sayısındaki ve üretim miktarındaki önemli artışla kendini

göstermektedir. Kafes teknolojisinin transferi ile, özellikle Karadeniz’de deniz kafeslerinde de bu türün yetiştiriciliğinin yapılmasına başlanması sektöre yeni bir boyut kazandırmış, böylece ülkemizde 1998 yılında alabalık üretimi 20.000 ton/yıl’ı bulmuştur. Bu değer 1998 yılı akuakültür ile üretilen toplam ürünün %62.5’ine karşılık gelmektedir (Anonymous, 1998).

Materyal ve Yöntem

Denemede kullanılan, ortalama 40 g ağırlığında olan yavru balıklar Adana iline bağlı Kozan ilçesinde bulunan Aladağ-Eynel köyündeki bir alabalık işletmesinden alınmıştır. Deneme Kasım 1998, Mart 1999 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Tatlı Su Balıkları Araştırma ve Deneme İstasyonunda, ve Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Denemede ortalama 40 g’lık yavrular; 4 m çapında ve 80 cm derinliğinde(yaklaşık 10 m³’lük), tabanı beton, su tahliyesi tank ortasından yapılan, yuvarlak 2 adet fiberglas tank ile, 7x3.5x0.75 m boyutundaki yaklaşık 21 m³’lük beton havuz içine yerleştirilen 2x2 m enli ve 0.5 m derinliği olan 2 m³’lük 2 kafese stoklanmıştır.

Deneme boyunca, kafeslerin bulunduğu havuzun ve fiberglas tankların su sıcaklığı, çözünmüş oksijen ve pH ölçümleri yapılmıştır. (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırma tank ve kafeslerinde yapılan sıcaklık, oksijen ve pH ölçümleri.

| | Su sıcaklığı °C | | Çözünmüş Oksijen mg/l | | PH | |
|--------|-----------------|----------|-----------------------|---------|---------|---------|
| | Tank | Kafes | Tank | Kafes | Tank | Kafes |
| Aralık | 12.1±1.1 | 12.4±1.0 | 8.6±0.6 | 8.8±0.3 | 7.9±0.2 | 7.8±0.2 |
| Ocak | 10.1±1.0 | 10.3±1.0 | 8.7±0.2 | 8.9±0.2 | 7.8±1.1 | 7.9±0.2 |
| Şubat | 11.9±1.1 | 13.1±1.7 | 9.2±0.1 | 8.9±0.3 | 7.8±0.7 | 7.7±0.3 |

Balıkların beslenmesi için canlı Yemleme günde 3 öğün olacak şekilde ağırlığının %3’ü oranında yem verilmiştir. sabah, öğle ve akşam olarak

ayarlanmıştır. Bunun dışında, hava şartlarına bağlı olarak suyun bulanıklık gösterdiği durumlarda balıklar yemlenmemiştir.

Büyüme performansının gözlenmesi ve yem miktarının ayarlanması amacıyla ölçümler periyodik olarak 15 günde bir yapılmıştır. Tartımlarda her bir gruptan 30'ar örnek alınarak ortalamalar bulunmuştur. Yem değerlendirme oranı (Y.D.O.)=Harcanan yem miktarı(g)/ Canlı ağırlık kazancı (g) denkleminde elde edilmiştir.

Kas doku, Krups-3-Homojenizatörü aracılığı ile homojenize edilmiş ve homojenizatta; kuru madde miktarı etüvde 105°C'de 4 saat bekletilerek ve ham kül yakma fırınında 550°C'de 4 saat yakılarak, ham protein Kjeldahl metodu ile incelenerek, ham yağ miktarı ise Bligh ve Dyer (1959)'ın ekstraksiyon yöntemi ile analiz edilmiştir.

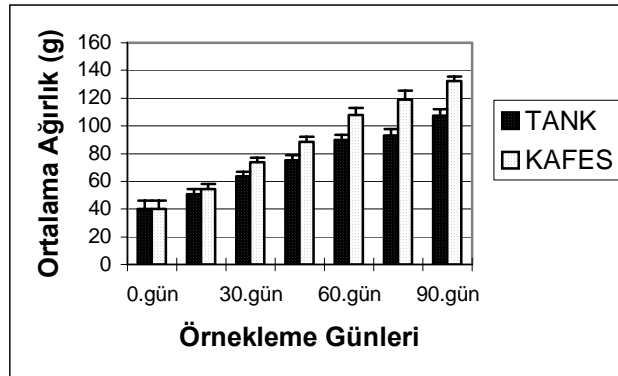
Karkas değerlendirmeleri ile bireylerin yenilebilir ve yenilemeyen vücut kısımlarının oranı belirlenmiştir. Bu bölümde yenilemez vücut kısımları olan kafa, iç organlar, kemikler ve pul ağırlıkları saptanmıştır. Saptanan bu değerlerin canlı ağırlığa oranları

hesaplanmıştır.

Deneme sonunda verilerin istatistiki analizlerinde, Kruskal-Wallis analiz yöntemi uygulanmış ve daha sonra ortalamalar arasında bir farkın olup olmadığını belirleyebilmek için de T testi kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırma boyunca her 15 günde bir tesadüfi olarak yapılan örneklemede 30'ar balık ölçülmüş ve bulunan değerlerin ortalamaları hesaplanmıştır. Balıkların araştırma başlangıcındaki ortalama ağırlığı 40 ± 6.124 g olup, araştırma sonunda kafeslerde ortalama 132.38 ± 3.4 g, tanklarda 107.24 ± 4.94 g değerine ulaşılmıştır. Grupların araştırma sonunda ulaştıkları total ağırlık ortalamaları arasındaki farkların yapılan T testi yöntemine göre istatistiki bakımdan önemli düzeyde olduğu bulunmuştur ($P < 0.05$). Grupların büyüme eğrilerine bakıldığında, farkın ilk aydan başlayarak deneme sonuna kadar arttığı gözlenmiştir (Şekil 1).



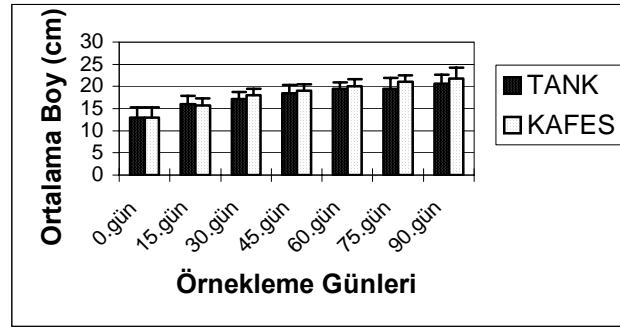
Şekil 1. Örnekleme günlerine göre ağırlıkça büyüme

Araştırma gruplarının her 15 günde hesaplanan 15 günlük ortalama boy bir yapılan total boy ölçümlerine göre büyüme eğrisi Şekil 2'de gösterilmiştir.

Balıkların araştırma başlangıcındaki ortalama boyu 13.025 ± 2.19 cm olup, araştırma sonunda kafeste ortalama boy 21.85 ± 2.328 cm, tankta ise 20.65 ± 2.043 cm'lik boyca gelişme göstermiştir. Grupların araştırma sonunda ulaştıkları

total boy ortalamaları arasındaki farkın yapılan T testi yöntemine göre istatistiki bakımdan önemli olmadığı bulunmuştur ($P > 0.05$).

Grupların 15'er günlük canlı ağırlık artışları Tablo 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Örnekleme günlerine göre boyca büyüme.

Tablo 2. Grupların 15'er günlük canlı ağırlık kazançları (g)

| Örn.Günl. | Tank1 | Tank2 | Grp1(ort) | Kafes 1 | Kafes 2 | Grp2(ort) |
|-----------|-------|-------|-----------|---------|---------|-----------|
| 15. gün | 0.576 | 0.846 | 0.711 | 0.896 | 1.066 | 0.981 |
| 30. gün | 0.983 | 0.733 | 0.858 | 1.356 | 1.226 | 1.291 |
| 45. gün | 0.953 | 0.62 | 0.786 | 0.94 | 1.046 | 0.993 |
| 60. gün | 1.013 | 1.00 | 1.006 | 1.316 | 1.18 | 1.248 |
| 75. gün | 0.01 | 0.313 | 0.161 | 0.836 | 0.56 | 0.698 |
| 90. gün | 0.863 | 1.05 | 0.956 | 0.87 | 1.103 | 0.986 |

Araştırma sonu değerlerine bakıldığında 15'er günlük canlı ağırlık kazancı yönünden en iyi gelişme 1.033 g ile 2. Grup olurken, 1. Grupta günlük canlı ağırlık kazancı 0.746 g olmuştur.

Gruplar arasında istatistiki açıdan bir fark çıkmamıştır ($P > 0.05$).

Denemede kullanılan yem miktarı ve grupların yem değerlendirme oranları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Tanklara, kafeslere ve gruplara göre yem değerlendirme oranları (YDO)

| Araş.Gru pları | Verilen Yem (g) | | | | | | Toplam yem (g) | Toplam Ürün (g) | YDO |
|----------------|-----------------|--------|---------|--------|--------|--------|----------------|-----------------|------|
| | 15. G. | 30. G. | 45. G. | 60. G. | 75. G. | 90. G. | | | |
| Tank 1 | 4032 | 4903.9 | 6390.72 | 7832.1 | 9364.3 | 7854 | 40377 | 19080 | 2.11 |
| Tank 2 | 4032 | 5312.1 | 6420.9 | 7358.4 | 8870.4 | 7786.8 | 39780.6 | 19506 | 2.04 |
| Kafes 1 | 1680 | 2244.9 | 3099.6 | 3691.8 | 4521.3 | 4392.1 | 19629.7 | 9235.5 | 2.12 |
| Kafes 2 | 1680 | 2352 | 3124.8 | 3784.2 | 4527.6 | 4538.7 | 20007.3 | 9235.7 | 2.16 |

Canlı ağırlık kazancı ve ürün değerlendirmeleri hesaplanırken 75. gün-

den itibaren olan tank ve kafesteki ölümler göz önüne alınmıştır.

Araştırma gruplarının yapılan 15'er kondüsyon faktörleri saptanmış ve Tablo günlük ölçümlerine göre ortalama 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Araştırma gruplarının kondüsyon faktörleri

| Dönemler | Tank 1 | Tank 2 | Grup1(ort) | Kafes 1 | Kafes 2 | Grup2(ort) |
|----------|--------|--------|------------|---------|---------|------------|
| 15.gün | 1.543 | 1.271 | 1.407 | 1.321 | 1.411 | 1.366 |
| 30.gün | 1.198 | 1.266 | 1.232 | 1.369 | 1.297 | 1.333 |
| 45.gün | 1.227 | 1.306 | 1.266 | 1.324 | 1.261 | 1.292 |
| 60.gün | 1.238 | 1.279 | 1.258 | 1.346 | 1.373 | 1.359 |
| 75.gün | 1.287 | 1.349 | 1.318 | 1.286 | 1.324 | 1.305 |
| 90.gün | 1.221 | 1.154 | 1.187 | 1.340 | 1.246 | 1.293 |

Tablo 4'den da anlaşılacağı gibi gruplar arasında ortalama kondüsyon faktörleri açısından önemli bir farklılık gözlenmemektedir ($P>0.05$).

90 gün süren araştırma boyunca tanklarda ve kafeslerde kayıt edilen ölümlerden tanklara ve kafeslere göre yaşama oranları hesaplanmıştır. Yaptığımız çalışmada yaşama oranı tankta %80, kafeste %90 olarak bulunmuştur.

Araştırma sonunda her gruptan alınan 10'ar örnekten yapılan karkas değerlendirmeleri ile her iki gruba ait bireylerin yenilebilir vücut kısımlarının oransal ortalamaları saptanmıştır. Balıkların vücutlarının yenilebilen kısımlarının yenilemeyen kısımlarına oranları saptanarak her bir kısmın vücutta oranı ayrı hesaplanmıştır. Yenilemeyen

kısımların unsurları saptandıktan sonra grupların ortalama değerleri karşılaştırılmıştır.

Baş ağırlığı, iç organların ağırlığı, kemik ağırlığı (omurga ve kılıçık+yüzgeç ağırlığı toplamı olarak) ve karkas ağırlıklarının total ağırlığa oranları ile ilgili veriler Tablo 5'de verilmiştir. Tanklarda yetişen alabalığın yenilebilir kısımlarının vücut ağırlığına oranları tanklarda %69.806±2.84, kafeslerde ise %69.75±3.78 olarak bulunmuştur. Bu verilerden yapılan T testi istatistiği sonucunda baş ağırlığı, iç organların ağırlığı, kemik ağırlığı ve karkas ağırlıklarının total ağırlığa oranları arasında istatistiki açıdan bir fark bulunamamıştır.

Tablo 5. Araştırma gruplarından elde edilen yenilebilir ve yenilemez kısım oranlarına ait ortalama değerler

| Vücut kısımları | Grup | (%) Ortalama Değer |
|----------------------|-------|--------------------|
| Baş | Tank | 16.55±1.86 |
| | Kafes | 14.85±2.17 |
| İç organlar | Tank | 8.16±1.13 |
| | Kafes | 9.43±1.85 |
| Kemik | Tank | 5.10±0.327 |
| | Kafes | 4.40±0.282 |
| Yenilebilir kısımlar | Tank | 70.11±0.84 |
| | Kafes | 71.0±1.37 |

Örneklere yapılan değerlendirmeler sonucunda yenilemez vücut kısımlarının en önemli unsurunun, her iki

grupta da baş ağırlığı olduğu ve bunu sırasıyla iç organ ve kemik ağırlıklarının izlediği görülmüştür.

Araştırmada, tank ve kafes ortamında yetişen gökkuşuğu alabalıklarının ortalama fileto ve iç organ kuru madde ve ham kül içerikleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Tank ve kafeste yetiştirilen alabalıkların (*O. mykiss*) fileto ve iç organlarında ortalama kuru madde ve ham kül oranları (%)

| Oranlanan Kısımlar | Araştırma Grupları | |
|--------------------------------|--------------------|-------------|
| | Tank | Kafes |
| Fileto Ham Protein Oranı (%) | 23.20±0.349 | 24.09±0.387 |
| Fileto Lipit Oranı (%) | 2.93±0.206 | 3.08±0.381 |
| İç Organ Ham Protein Oranı (%) | 12.68±0.673 | 12.93±0.956 |
| İç Organ Lipit Oranı (%) | 14.84±0.649 | 14.94±1.63 |

Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre, balıkları tank veya kafes ortamında yetiştirmenin, fileto ve iç organ kuru madde ve ham kül oranları açısından yapılan T testi sonuçlarının istatistiki olarak önemli bir fark oluşturmadığı

gözlenmiştir.

Araştırma sonucunda, araştırma gruplarındaki balıkların fileto ve iç organ ham protein ve lipit oranları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Tank ve Kafeste yetiştirilen gökkuşuğu alabalıklarının fileto ve iç organlarında ham protein ve lipit oranları (%)

| Oranlanan Kısımlar | Araştırma Grupları | |
|----------------------------------|--------------------|------------|
| | Tank | Kafes |
| Fileto Kuru Madde Oranları (%) | 23.87±0.36 | 23.58±0.28 |
| Fileto Ham Kül Oranları (%) | 1.55±0.21 | 0.87±0.28 |
| İç Organ Kuru Madde Oranları (%) | 30.59±0.89 | 32.85±1.82 |
| İç Organ Ham Kül Oranları (%) | 1.106±0.13 | 0.81±0.15 |

Araştırma sonunda, araştırma gruplarına ait fileto ve iç organ ham protein oranları arasında yapılan T testi analizi sonucunda, gruplar arasında farklılık ($P>0.05$) olmadığı saptanmıştır. Kasta, yani et oranında istatistiki olarak fark olmasına rağmen, bu farklılığın lipid veya protein oranlarına etki etmediği ve sadece kütsel olarak, artışa bağlı olarak ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.

Araştırma gruplarına ait fileto lipit oranları %2.93 ile %3.08 arasında değişmektedir. Araştırma sonucunda elde edilen fileto lipit değerlerine ait veriler üzerine yapılan istatistiksel karşılaştırmalarda, gruplar arasındaki

farkın önemli olmadığı saptanmıştır ($P>0.05$).

İç organ lipit oranları ise %14.84 ile %14.94 arasında değişmektedir. Bu değerlere ilişkin yapılan T testi sonucunda gruplar arasındaki farkın önemsiz olduğu bulunmuştur ($P>0.05$).

Tartışma

Balık yetiştiriciliğinde kullanılan bir çok canlı stoklama aracının; havuz, kafes ve tankların çeşitli yönleriyle birbirlerine göre üstünlük sağladıkları eskiden beri bilinen bir gerçektir. Ancak, günümüzde araçlar arasındaki üstünlük dereceleri ile

üstün olmalarının getirdiği avantajların tartışılması yararlı olacaktır. Bu nedenle günümüzde herhangi bir stoklama yerinin tüm yönleri ile diğerlerine göre tamamen üstün olduğu ya da bir sistemin tüm enstrümanlarının iyice incelenmeden tercih edilmesinin söz konusu olamayacağı gerçeği ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, alabalık yavrularının büyütülmesinde kullanılan iki farklı canlı stoklama aracı olan fiber tanklar ve havuzlara yerleştirilen kafeslerin performansları olan etkileri değişik yönleri ile ele alınmıştır. Denemeden elde edilen en çarpıcı sonuç, havuz içine yerleştirilmiş kafeslerde yetiştirilen alabalık yavrularının tanktakilere oranla daha hızlı büyümesidir. Denemede ağırlık artışı açısından bakıldığında, kafeslerde yetiştirilen yavruların 60.günde ulaştıkları 108.01 ± 4.8 g'lık ağırlığa fiber tanktakilerin ancak 90. günde ulaşabildikleri görülmüştür. Yine benzer büyüme farkını boyca büyüme de görmek olasıdır. Ağırlıkça ve boyca büyüme açısından bakıldığında, sonuç olarak havuz içine yerleştirilmiş kafeslerin fiber tanklara en az bir ay fark açtıkları görülmektedir. Yetiştiricilik açısından bu durum incelendiğinde, Çukurova gibi alabalık yetiştiriciliğine kısa bir periyotta olanak veren iklim şartlarında, kafes sistemlerinin daha avantajlı olabileceği sonucuna varmak olasıdır. Özellikle kafes sistemleri gibi, balıkları belli bir hacimde fazla hareket olanağı vermeksizin semirmeye zorlayan bir etkiye sahip sistemlerde, kısıtlı ekolojik şartlarda maksimum düzeyde yararlanma olanağı elde edilebilmektedir.

Boyca büyüme değerlerine bakıldığında, Atay ve diğ., (1988)'nin Hoyer (1975)'e dayanarak verdiği bilgilere göre 8-15 cm boy ve 5-25 g ağırlığındaki *Salmo gairdneri* yavruları m²'ye 10-26 adet stoklanarak, sonbahardan ilkbahara kadar besleme

sonucunda; 21-23 cm boy ve 120-130 g ağırlığa ulaştığı görülmüştür. Bu rakamlar ise araştırmamızda yapmış olduğumuz 90 günlük yetiştiricilik sonunda elde edilen 21.85 ± 2.328 cm'lik boy büyümesi ile uyum içinde olduğunu göstermektedir. Denemede bulduğumuz değerler Akyurt ve Aras (1988), Çelikkale ve diğ., (1981)'nin bildirdiği değerlerin ardında kalmasına rağmen şartlara göre yine kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu gözlemlenmiştir.

Yetiştiricilikte çok üzerinde durulan konulardan biri olan yem değerlendirme konusunda iki grup karşılaştırıldığında, aradaki farkın önemli olmaması ile birlikte, fiber tanklarda kafeslere oranla biraz daha iyi yem değerlendirildiği göze çarpmaktadır. Genelde kafes sistemlerinin deniz ya da göl ekosis-temlerinde kullanılması doğal besinlerden beslenme olanağı verilmesine rağmen, tabidir ki havuz sistemi gibi oldukça küçük bir ünite içinde görevini yeterince yerine getirememiştir. Ancak böyle olmasının yanı sıra, fiber tanklara oranla pek de dezavantajlı gibi durmamaktadır. Sanz ve diğ. (1994)'nin yaptığı bir çalışmada, denenen iki grubun iki tip yemle beslenmesi sonunda, ayçiçeği unu ile hazırlanmış yemle beslenen grupta YDO'nı 1.00 bulunurken, soya fasulyesi unu ile hazırlanmış yemle beslenen grupta YDO'nı 1.03 olarak bulunmuştur. Denemede tankta ortalama yem değerlendirme 2.075 ve kafeste ortalama yem değerlendirme 2.14 olarak bulunmuştur. Bu rakamlar Akyurt ve Aras (1988)'in bildirdiği ortalama yem değerlendirme oranı 2.54'e yakın bulunmuştur.

Balık yetiştiriciliğinde daima, küçük kafalı nesillerin damızlık olarak seçilmesine özen gösterilir (Tekelioğlu, 1992). Deneme gruplarından elde edilen $\%16.55 \pm 1.86$ ve $\%14.85 \pm 2.17$ 'lik oransal kafa ağırlıkları, (Çelikkale ve diğ.,

1998; Dikel, 1999)'nın çalışmalarında gökkuşağı alabalığında baş ağırlığının toplam vücuda oranının %10.25-13.77 arasında, kaynak alabalığında ise %12.44-17.33 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar da bizim yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz değerleri destekler niteliktedir.

Alexis ve diğ., (1986)'nın bildirdiğine göre gökkuşağı alabalıklarında iç organ ağırlığı ile canlı ağırlık artışı arasında negatif bir ilişki vardır. Smith ve diğ., (1988)'in bildirdiğine göre, hızlı gelişen ve daha yüksek canlı ağırlığa ulaşan alabalıkların, yavaş gelişenlerden daha düşük iç organ ağırlığına sahip olduklarını belirtmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda, bu çalışmada her iki grupta saptanan iç organ ağırlıkları; Smith ve diğ. (1988)'nin bildirdiği %14-15'lik değerler ile, Gjerde ve Gjedrem'in (1984) buldukları %12.4'lük iç organ ağırlıkları benzerlik göstermektedir.

Karkas verimi ya da yenilebilir vücut kısımlarının oranları üzerine yapılan birçok çalışmada bu unsurun, balığın büyüklüğüne, yaşına, cinsiyetine, iç organların kompozisyonuna, vücut şekline ve genotipe göre değişebileceği belirtilmiştir (Gjerde ve Gjedrem, 1984). Balıklarda karkas verimi türler arasında önemli farklar gösterebileceği gibi bazen aynı türün farklı hatları arasında dahi farklılıklar gösterebilmektedir (Hörstgen-Schwark ve diğ., 1986). Weatherly ve Gills (1981) alabalıklarda yenilebilir vücut kısımları oranının balığın canlı ağırlığının artmasıyla doğru orantılı olarak arttığını bildirmişlerdir.

Alexis ve diğ. (1986)'nın yaklaşık 200 gün süren denemelerinde elde ettikleri verilere göre, hızlı gelişen grubun %26.7 kuru madde ve %2.6 ham kül içermesine karşın, daha az gelişen grupların %29.7 oranında kuru madde ve %2.3 oranında ham kül içerdiği

bulunmuştur. Denememizdeki gruplar arasındaki farkın önemsiz olmasının yanı sıra, erken gelişen grubun daha az kuru madde ve daha yüksek ham kül oranına sahip olması sonucu ile Alexis ve diğ. (1986)'nın bulduğu sonuçlar arasında önemli paralellikler görülmektedir.

Balıklarda ham protein ve ham yağ içeriklerinin belirlenmesi ve bunu etkileyen etkenler üzerine bir çok araştırma yapılmıştır. Genel olarak balıklardaki ham protein ve ham yağ miktarının, balığın genotipik özelliklerine, yaşadığı ortama (deniz veya tatlısuda bulunuşuna), ve yediği besinlerin içeriklerine göre değiştiği, bu konuda yapılan araştırmalar ile ortaya konmuştur (Alexis ve diğ., 1986).

Jörg Oehlensläger (1994)'nin bildirdiğine göre, sazanda ham protein %18, turna'da ham protein %18.4, alabalık'da ham protein %19.5, tatlısu levreği'nde ham protein %19.2 gibi bulunurken; ham yağ oranları sazan'da %48, turna'da ham yağ %0.9, alabalık'ta %2.7, tatlısu levreği'nde %0.7 olarak belirlenmiştir. Bu araştırmadan alınan bilgilerden de anlaşıldığı gibi, ham protein ve ham yağ miktarları türlere göre farklı değerler gösterebilmektedir. Araştırmamızda kafes ortamında yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarının filetoalarında %24.09±0.387 ham protein bulunurken, tank ortamında yetiştirilenlerde bu değer %23.20±0.349 olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra, lipit oranları da kafeste yetişenlerde %3.08±0.381 ve tank ortamında yetişenlerde %2.93±0.206 olarak bulunmuştur. Bulunan bu sonuçlar Çelikkale ve diğ., (1998) ve Kiessling ve diğ., (1989)'nın bulduğu sonuçları destekler niteliktedir.

Alexis ve diğ., (1986) hazırladıkları deneysel yemlerle ticari bir yemi karşılaştırdıklarında, hızlı gelişenlerin %18.3 ham protein içeriğine sahip

olduklarını ve nisbeten daha az gelişen grupların ortalama % 16.3 ham protein ve %90 oranında ham yağ içerdiklerini bulmuşlardır.

Sonuç olarak, denemenin ilk çıkış noktası, iki canlı stoklama ünitesi olan kafesler ve tanklar arasında hangisinin Çukurova koşullarında kış ayları boyunca alabalık için daha uygun bir yetiştirme ortam olduğunu saptamaktı. Subtropik iklim koşullarına sahip olmasına rağmen Çukurova'da yazın Alabalık yetiştirilemediğinden, ancak kış ayları boyunca, ki buda 3-4 ay gibi kısa sürmektedir, bu aylarda en kısa sürede yetiştirip pazara sunma hedeflendiği için, bizim yaptığımız çalışma sonunda da kafeste yetiştirilen alabalıkların ağırlık kazancı bakımından tanklara göre tercih edilebilir durumda oldukları ortaya konmuştur. Bununla beraber, yapılan diğer analizlerin sonuçları her iki stoklama ünitesi arasında çok önemli bir farkın olmadığı sonucunu da vermiştir.

Kaynakça

- Anonymous, 1998. Turkey Production and Price Data. <http://www.fishlink.com/feap/tursect.html>.
- Atay, D., Ölmez, M., Gülen, A. S. ve Bekcan, S., 1988. The Effects of Different Stocking Rates on the Rainbow Trout (*Salmo gairdneri* R.) in Concrete Canals at the Çifteler Sakaryabaşı Production Station. (in Turkish). Journal of Aquatic Products, 2,2:23-33.
- Akyurt, İ. ve Aras, S., 1988. A Study on the Cage Rearing of Rainbow Trout in Tortum Lake. (in Turkish) Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 9: 58-70.
- Alexis, M. N., Theochari, V., and Papapaskeva-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.
- Bligh, E. G. and Dyer, W. J., 1959. A Rapid Method of Total Lipid Extraction and Purification, Can.J. Biochem. Physiol., 37: 911-917.
- Çelikkale, M. S., Kurtoğlu, İ. Z., Şahin, S., Sivri, N. ve Akyol, A., 1998. Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu. Erzurum, sayfa 41-48.
- Çelikkale, M. S., 1994. Culture of Freshwater Fishes (in Turkish). Yemeklik Alabalık Üretimi K.T.Ü. Basımevi, Cilt II, Trabzon. 119-161.
- Çelikkale, M. S., Atay, D. ve Büyükhatipoğlu, Ş., 1981. Effect of Different Stocking Densities on Growth and Food Conversion Rates of Rainbow Trout in Cage in Konuklar Beşgöz Lakes. (in Turkish). Doğa Bilim Dergisi, Vet. Hay. /Tar. Orm., 5: 147-157.
- Denton, J. E. and Yousef, M. K., 1976. Body composition and organ weights of rainbow trout, *Salmo gairdneri*. J. Fish Biol., 8:489-499.
- Dikel, S., 1999. Tatlı su ve Denizde Yetiştirilen Gökkuşluğu Alabalıkları (*O. mykiss*)'nın Karkas Kompozisyonlarının ve Besin İçeriklerinin Karşılaştırılması. X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 22-24 Eylül, Adana. Sayfa 97-112.
- Emre, Y., ve Kürüm, V., 1998. Rainbow Trout Culture in Cage (in Turkish). Alabalık Yetiştiriciliği. s. 86-104.
- Gjerde, B. and Gjedrem, T., 1984. Estimates of Phenotypic and Genetic Parameters For Carcass Traits in Atlantic Salmon and Rainbow Trout. Aquaculture, 36: 97- 110.
- Hörstgen-Schwark, G., Fricke, H. and Langholz, H.-J., 1986. The Effect of Strain Crossing on the Production Performance in Rainbow Trout. Aquaculture, 57: 141-152.
- Jörg Oehlenschläger, E., 1994. Qalitat und Qalitätsicherung. Handbuch Fish 12: Hamburg p 20-24
- Kurtoğlu, İ. Z., Okumuş, İ. and Çelikkale, M.S., 1998. Analysis of Reproductive Performance of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Broodstock in a Commercial Farm in Eastern Black Sea Region (in Turkish). TÜBİTAK, Veteriner ve Hayvancılık Dergisi, 22: 489-496.
- Logan, S. H., and Johnston, W.E., 1992. Economics of Commercial Trout Production. Aquaculture, 100: 25-46.

- Mattisek, R., Schnegel, F. M. and Steiner, G., 1988. *Lebensmitte Analyick*. Springer Verlag Berlin, Tokyo, 440p.
- Tekelioğlu, N., 1992. İç Su Balıkları Yetiştiriciliği Ders Notları. Ç.Ü. Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayınları 2:243.
- Sanz, A., Morales, A. E., Higuera, M.de la., Cardenete, G., 1994. Sunflower Meal Compared With Soybean Meal as Partial Substitutes for Fish Meal in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Diets Protein and Energy Utilization. *Aquaculture*, 128:287-300.
- 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.
- Weatherley, A. H. and Gills, H. S., 1981. Recovery growth following periods of restricted rations and starvation in rainbow trout (*Salmo gairdneri* R.). *J Fish Biol.*, 18:195-208.