

**KUZEY FIRAT POPULASYONUNA AİT DERE ALASI
(*Salmo trutta*)'NİN KÜLTÜR ORTAMINA
ADAPTASYONU****Huriye Arıman Karabulut*, İlhan Yandı**

Rize Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Rize

Özet:

Erzurum İli, Kuzey Fırat populasyonundan Temmuz 2008'de (2008 Temmuz-2009 Mart) yakalanan dere alabalığı (*Salmo trutta*), fiberglass tank (1,1 x 1,1 x 0,6 m) ortamında adaptasyona alınmıştır. Bu dönemde ortalama su sıcaklığı 12,8°C (max. 18,5 °C, min. 8,0 °C) olarak ölçülmüştür. Yem verilmeksizin bir haftalık alıştırma süresinden sonra balıklar farklı yem kombinasyonlarıyla (kurutulmuş tubifeks, granül kaz ciğeri, ekstrüder ticari yem) beslenmiş, 45 gün sonra balıkların bir kısmı (%70), 2 ay (60gün) sonra ise balıkların tamamı yem almaya başlamıştır. Aynı zamanda bu balıkların beslenme stratejileri video görüntüleme yoluyla izlenmiştir. Balıklar yalnızca dipten yem almayı tercih etmişler ve yüksek bulanıklık ve elleme gibi fiziksel faktörlere daha az stress göstermişlerdir. Balıklarda ilk iki ay ağırlık kaybı görülürken, en fazla ağırlık artışı 2009 Ocak % 8,8 ve 2009 Mart ayında % 10,6 olarak belirlenmiştir. 2008 Kasım ayında balıkların bir kısmından yumurta alınmış ve yumurtalardan çıkış sağlanmıştır. Çıkan yavrular, alabalıklar için formüle edilmiş ticari başlangıç yemine alıştırılmıştır. Su kesilmesi gibi ortam şartlarının yarattığı stres ve parazit enfestasyonlarından dolayı yalnızca 7 adet balık ölmesine karşılık, çalışmanın geri kalan bölümünde herhangi bir balık kaybı olmamıştır. Çalışma sonunda, bu balıkların diğer doğal alabalıklara göre kültüre alınarak stoklarının artırılmasında bir sakınca olmadığı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dere alabalığı (*Salmo trutta*), Adaptasyon, Pelet yem

*** Correspondence to:**

Huriye ARIMAN KARABULUT, Rize Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Yetiştiricilik Anabilim Dalı, 53100, Rize-TÜRKİYE

Tel: (+90 464) 223 33 85 – 1434 Fax: (+90 464) 223 41 18

E-mail: hurivearimank@hotmail.com; huriveariman@yahoo.com

Abstract: **Adaptation of stream trout (*Salmo trutta*) belonging to the North Fırat Population to the culture condition**

Stream trout (*Salmo trutta*) caught in the North Fırat Population in Erzurum province in July 2008 (2008 July-2009 March), were taken for adaptation in fiberglass tanks (1.1 x 1.1 x 0.6 m). During this period, the average water temperature was measured as 12.8 ° C (max. 18.5 ° C, min. 8.0 ° C). After one week of acclimation without feeding, the fish fed different feeds (tubifeks dried, granules of foie gras, commercial feed extruder). Some of the fish started to take feed after forty five days. After sixty days all fish started to feed. At the same time, the feeding strategies of the fish were monitored by VCR. The fish preferred to feed on the bottom only and showed less stress to handling and high turbidity. Fish lost weight during first two months, the highest weight gain was measured as 8,8 % and 10,6 % in 2009 January and 2009 March, respectively. In 2008 November some fish was striped and larvae obtained. Larvae were adapted to commercial starter feed easily. Only seven pieces of fish died due to stress caused by environmental conditions such as water cutting parasite infestation and, in the rest of the work there has not been any loss of fish. At the end of study of these fish, comparison to other natural trout promised that this trout can be cultured.

Keywords: Stream trout (*Salmo trutta*), Adaptation, Pellet feed

Giriş

Günümüzde bilim ve teknoloji hızla gelişmekte, nüfus sürekli artmaktadır. Sağlıklı ve bilinçli beslenmenin yaygınlaştırılması, çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinin sınırlı olması karşısında, artan gıda ihtiyacını karşılamak için, biyolojik değeri yüksek ve kolay hazmedilen, yüksek oranda protein içeren, deniz ve tatlı sulardaki su ürünleri önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. FAO verilerine göre dünyada yetiştiricilik ve avlanmayla üretilen toplam balık miktarı yaklaşık 155 milyon 477 bin ton dolaylarındadır. Bunun 120 milyon tonu denizlerden, geriye kalanı tatlı sulardan ve kültür yoluyla üretilmektedir. Çin, dünyadaki toplam balık üretiminin 58 milyon 600 bin tonunu üreterek, dünyada ilk sırada yer almaktadır. Çin'in yıllık üretiminin yaklaşık 47 milyon tonu balık çiftliklerinden gelmektedir. Türkiye'de üretilen toplam balık miktarı ise 611 bin ton kadar olup, bunun 128 bin tonu yetiştiricilik yoluyla elde edilmektedir (Anonymous, 2006).

Dünyanın hemen her yanında yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalığının, ülkemizde ancak iç tüketime yönelik olarak üretilmesi, ihracat şansı olan yeni türlerin kültüre alınması arayışlarını gündeme getirmiştir.

Ülkemizde doğal alabalık türleri üzerine yapılmış çalışmaların büyük bir kısmı sistematik çalışmalar yönünde olmuştur, biyoekolojileri ve büyüme özellikleri üzerine çalışmalar ise yok denecek kadar azdır (Slastenenko, 1955; Aras, 1974; Lelek, 1988; İmamoğlu, 1996; Arslan, 2003). Ancak son yıllarda doğal alabalık tür-

lerinin kültüre alınması konusunda bazı çalışmalar göze çarpmaktadır (Tatar, 1983; Tabak ve ark., 2001; Uysal ve Albaz, 2003; Kocabaş, 2009). Bunlardan Tatar (1983), Tunceli'nin Ovacık ilçesindeki Milli Parklar ve Avcılık Genel Müdürlüğüne ait alabalık üretim tesislerinde yaptığı çalışmasında, Anadolu'da bilinçsiz avlanma sebebiyle stokları azalan Munzur alabalığının kültür koşullarında üretilmesi ve yavru büyüklüğüne kadar yetiştirilme olanaklarını irdelemiştir. Tarım Bakanlığı'na bağlı Trabzon Merkez Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü tarafından Karadeniz alabalığı (*Salmo trutta labrax*) türünün üretilmesi yönünde ciddi çalışmalar yapılmıştır (Tabak ve ark., 2001). Bir başka çalışmada, ülkemizde yayılım gösteren dere alabalığı (*Salmo trutta*) ekotiplerinin kuluçka ve döl verim özellikleri, kültür şartlarında büyüme performansları ve bazı fenotipik özellikleri irdelenerek, Anadolu alabalığı ekotipi dışındakilerin kültür koşullarına daha kolay uyum sağladığı belirlenmiştir (Kocabaş, 2009).

Kurtoğlu (2002), çalışmasında, Doğu Karadeniz'de yayılım gösteren ve Karadeniz'e göç eden Karadeniz alabalığının (*Salmo trutta labrax*) döl verim özellikleri, kuluçkahane orijinli yavruların tatlı su ve deniz suyunda karşılaştırmalı büyüme performansları ve farklı tuzluluklarda smoltifikasyon süreçlerini araştırmıştır.

Avrupa'da bulunan alabalıkların genetik haritasının çıkartılması ve kökenlerin açıklanması amacıyla yürütülen çalışmalarda, ülkemizde bulunan alabalık popülasyonları da dahil olmak üzere

ere dokuz farklı yapı (alt tür, genotip, fenotip vb) gözlenmiştir. Fakat isimlendirme halen tartışma konusudur. Avrupa'da bulunan doğal alabalık populasyonlarında seksenin üzerinde isimlendirme yapılmıştır (Tabak ve ark., 2001). *Salmo trutta*'nın *S.t. macrostigma*, *S.t.caspius*, *S.t.labrax*, *S.t.lacustris* alt türlerinin birçok özellikleri benzer olup, morfolojik ve fizyolojik özellikleri yönünden bunları ayırt edebilmek oldukça zor olur (Aras, 1974; Geldiay ve Balık, 1999). Çalışma materyali *Salmo trutta* (non Linnaeus, 1766) Kuzey Fırat populasyonunda yer alan Fırat Nehri'nin kuzey kesimlerinde dağılım gösterir. Bu türün, nispetten yavaş akan, askı yükü yüksek ve son derece bulanık sulara yaşadıkları gözlenmiştir. Yaşadıkları akarsuyun kıyı vejetasyonu otsu ve yer yer odunsu bitkilerden oluşmaktadır (Susnik ve ark., 2005; Turan ve ark., 2007). Yaşadığı doğal ortamın özellikleri dikkate alındığında diğer doğal alabalık türlerine göre farklılıklar arz ettiği görülmektedir. Bu alabalığın kültüre alınmasında aşağıda belirtilen nedenler etkili olmuştur;

1. 50 cm ve üzeri büyüklükte bireylerin doğadan sıklıkla yakalanması
2. Doğal habitatlarının nispeten yavaş akan, kaynağa yakın olmayan ve son derece bulanık sulardan oluşması
3. Fiziki görünüşleriyle tüketici açısından albenisinin yüksek olması
4. Diğer yerli alabalıklara nispetle daha sakin, stressiz ve toleranslı olmaları
5. Kısa bir sürede tank ortamına adapte olabilmeleri

İlk üç özellik bu balıklar üzerinde sistematik ve biyoekolojik çalışmalar yapan araştırmacıların bulgularından elde edilmiş, sonraki iki özellik ise bu yapılan çalışmada elde edilmiştir.

Bu özellikler, balığın çevresel istekleri yönünden önemli fikirler vermektedir. Şu ana kadar yapılan kültür çalışmalarında tercih edilen alabalık populasyonlarının ortak özellikleri; hızlı akan, berrak, kıyı ve dip yapısı taşlık, kayalık veya kumluk, kaynağa yakın bölgelerde yaşamaları ve son derece aktif olmalarıdır. Bu tarz habitatlarda yaşayan populasyonlar kültür şartlarına kolay adapte olamamakta, hastalık ve değişen su kriterlerine son derece düşük toleransa sahip, yem değerlendirme ve büyüme oranları ise kültürü yapılan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) ile rekabet edebilecek

düzeyleylerden oldukça uzaktır. Ülkemizde şu ana kadar gökkuşağı alabalığına rakip olabilecek yerli bir alabalık kültürü yapılamamıştır. Gökkuşağı alabalığı ülkemizin yerli türü olmayıp, üretim yapan çiftliklerden bir şekilde doğal kaynaklara kaçarak doğal stokları tehdit etmektedir. Bu konuda yapılmış bazı çalışmalar vardır (Tabak ve ark., 2001; Turan, 2003).

Doğal alabalıklar, et kalitesi ve albenisinden dolayı ticari ve sportif amaçlı olarak iç sularda en çok tercih edilen türlerden biridir. Bu nedenle, ülkemizde yoğun bir şekilde avcılığı yapılmaktadır. Ayrıca, zirai mücadele, endüstrileşme, dere ıslah çalışmaları, kum-çakıl işletmeciliği, evsel ve endüstriyel atıkların atılması ve ormanlık arazilerin yıpratılmasına paralel olarak artan erozyon etkileri sonucu su kirliliğinin de giderek artmasına paralel olarak, bilhassa iç sularda diğer ekonomik türlerin yanında, değerli alabalık türlerinin giderek azalmasına ve yok olmasına neden olmaktadır (Kurtoglu, 2002). Doğal sularda stokların artırılması, bu sularda bulunan balıkları kültüre alıp, kontrol altında yetiştirerek, balıkları çoğaltmak ve tekrar doğal ortamlarına bırakmak suretiyle olmaktadır. Bu sebeple yapay yavru üretimiyle stokları destekleme çalışmaları yapılmalı, üreme özellikleri ve kültüre alınma olanakları araştırılmalıdır. Bu çalışma ile stok miktarının artırılması, elde edilecek bireylerin kültür özelliklerinin belirlenmesi kapsamında; büyüme performansı, farklı ortam şartlarına direnci belirlenerek kültür potansiyelinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma Temmuz 2008 tarihlerinde Yukarı Fırat Nehri havzasında yer alan, Erzurum İli, Ilıca İlçesi sınırları içerisinde (40°9'48.16"N, 40°59'43.90"E), Rizekent Deresi'nden elektro şok cihazı kullanılarak alabalıklar (n: 31 adet, ortalama ağırlık 85.4 ±21.12 g) yakalanmıştır.

Elektro şok cihazı; 220 volt ve 650 watt gücünde olup, balıkları öldürmeyip kısa süreli şok etkisi yaparak, akarsudaki mevcut balık populasyonuna zarar vermeden arzu edilen miktar ve büyüklükte canlı materyal teminini sağlamaktadır.

Bu yöntemle temin edilen balıklar 500 L hacimli balık nakil tankında tutularak seramik hava taşıyla 3 atm basınçta oksijen vermek suretiyle Rize Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinin İyi-dere Balık Üretim ve Araştırma Tesislerinde

fiberglass tanklara (500 lt hacimli) nakledilmiştir. Burada olası hastalık ve parazitlere karşı formalin solusyonuna (1/4000/saat) tabi tutulduktan sonra adaptasyon tankına alınmıştır. Balıklara sırasıyla kurutulmuş tubifex, kaz ciğeri (ilk 1-2 hafta) ve % 46 ham protein, % 20 ham yağ içeren ekstruder (deneme süresince) (3 mm) yem verilmiştir. Ekstrüder yem alana kadar (%70 1.5 ay-% 100 2 ay) adlibitum beslenmiş, daha sonra periyodik olarak aylık ölçümler yapıp, su sıcaklığı ve ölü balıklar göz önüne alınarak günde 2 kez yem verilmiş ve yemleme elle yapılmıştır. Balıkların beslenmelerini incelemek için görsel izleme düzeneği kurulmuştur. Bu düzenek bir web kamerası ve su geçirmezliği sağlamak için camdan yapılan muhafaza ortamından oluşmaktadır (Şekil 1).

Su sıcaklığı ölçümleri günlük olarak termometre ile yapılmıştır. Ağırlık ölçümlerinde stresi azaltmak için Benzocaine (30 mg/lt) kullanılarak balıklar bayıltılmış ve balıkların su ve salgıları temiz kuru bir bez ile alındıktan sonra 1 g hassasiyetli elektronik terazide tartılmıştır.

Yumurtlamaya hazır hale gelen anaçlar elle kontrol edilerek, hazır olan erkek ve dişi bireyler anestezi ile sakinleştirilmesinden sonra 1:3 veya 2:3 (erkek:dişi) oranında havlu ve eldiven kullanılarak kurulanmış balıklar pürüzsüz plastik kaplara sağıldıktan sonra, döllenen yumurtalar kuluçka dolabına aktarılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki formüller esas alınarak değerlendirilmiştir;

Spesifik Büyüme Oranı(%)= \ln Son ağırlık(g)- \ln İlk ağırlık(g)/Yetiştirme Süresi(gün) X 100 (Utne, 1979; Fowler, 1991)

Net Canlı Ağırlık Artışı (g)= Son Ağırlık (g) – İlk Ağırlık (g) (Steffens, 1989)

Yaşama oranı (%)= Periyot Sonu Balık Sayısı / Başlangıç Balık Sayısı x100 (Utne, 1979)

(K) Kondisyon Faktörü= (W) Ağırlık (g)/(L³) Total Boy (cm)x100 (Avşar, 2005)

Deneydeki verilerin değerlendirilmesi Excel Programı'nda yapılmıştır.



a



b

Şekil 1. a) Kameranın muhafaza edildiği housing sistemi b) Görüntünün izlenmesi.

Figure 1. a) The housing system holding VCR b) Monitoring the fish behavior.

Bulgular ve Tartışma

Temmuz 2008-Mart 2009 tarihleri arasında yürütülen çalışmada, yapılan aylık ölçümler düzenli periyotlar halinde tablo 1’de verilmiştir.

Temmuz ayında yakalanan balıklar, Rize Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinin tesislerinde adaptasyon tankına alınmış, ön deneme çalışmaları başlamıştır. Balıklara 1 hafta yem verilmemiş, bu süreçte balıklar sürekli olarak fekal atık bırakmışlardır. Daha sonra çok az miktarda kurutulmuş tubifex verilmiş, fakat bu yeme ilgi göstermemişlerdir. 8. günden itibaren kaz ciğeri ve ekstruder (3mm) yemden oluşan kombinasyonla (1:1) 3 günde bir defa olacak biçimde belli miktarda ve ilgilerini çekecek şekilde yemlenmeye devam edilmiştir. 15. günden itibaren sadece ekstruder pelet yem verilmiştir. İlk 1-2 ay balıklar yem almadıklarından % 20-25’lere varan ağırlık kaybı görülmüştür (Şekil 3). 2008 yılı Temmuz ayında 85.4 ± 21.12 g ağırlığında olan

balıklar, 2008 yılı Ağustos ayında 67.3 ± 18.61 g’ a gerilemiştir. Eylül ayında ağırlık kaybı % 3-4’lere kadar azalmıştır (Tablo 1 ve Şekil 2). Tablo 1’de görüldüğü gibi 2009 yılı Ocak, Şubat ve Mart aylarında % 10-15’lere varan ağırlık artışı belirlenmiştir.

Balıkların aylara göre boyları (Tablo 1 ve Şekil 3) ağırlıklarla benzer bir durum göstermiş, fakat ilk 1-2 aylarda ağırlıkla karşılaştırıldığında boyda % 0.2-0.4’lere kadar azalma görülmüştür. Kondisyon faktörü de ağırlık ve boya bağlı olarak en düşük 0.907 ± 0.009 – 0.890 ± 0.011 ile Ağustos-Eylül aylarında, en yüksek 1.083 ± 0.011 ve 1.009 ± 0.006 ile Temmuz ve Mart aylarında olmuştur (Tablo 1).

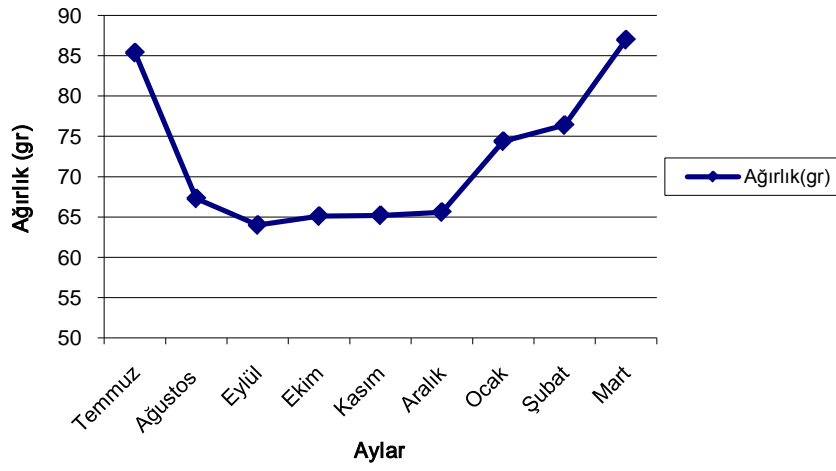
Balıklarda ortalama ağırlık artışı ve spesifik büyüme oranları; Temmuz-Eylül ayına kadar sifirin altında bir azalma gösterdiğinden değerlendirilmeye alınmamıştır (Tablo 2).

Tablo 1. Aylara göre elde edilen sonuçlar.

Table 1. Monthly obtained results.

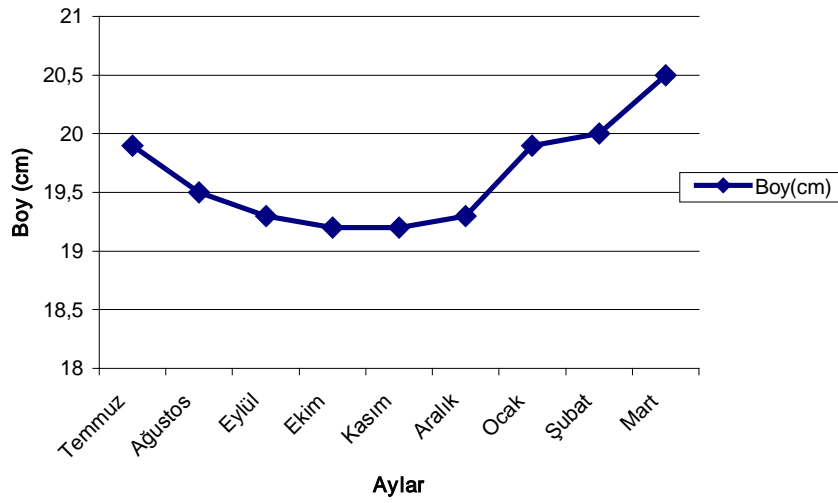
AYLAR	Balık Sayısı (n)	Ortalama Su Sıcaklığı (°C) X±Sx*	Ortalama Boy (cm) X±Sx	Ortalama Ağırlık(g) X±Sx	Ortalama Kondisyon Faktörü (%) X±Sx
Temmuz	31	18.0 ±0,70	19.9 ±14,44	85.4 ±21,12	1.083 ±0,011
Ağustos	27	18.5 ±0,28	19.5 ±10,87	67.3 ±18,61	0.907 ±0,009
Eylül	25	15.0 ±0,41	19.3 ±11,62	64.0 ±10,87	0.890 ±0,011
Ekim	24	14.0 ±0,60	19.2 ±8,55	65.1 ±9,22	0.919 ±0,020
Kasım	23	13.5 ±0,41	19.2 ±12,52	65.2 ±14,62	0.921 ±0,010
Aralık	21	10.0 ±0,00	19.3 ±9,68	65.6 ±8,40	0.912 ±0,023
Ocak	21	9.3 ±0,70	19.9 ±9,37	74.4 ±11,13	0.944 ±0,012
Şubat	21	9.5 ±1,41	20.0 ±10,48	76.4 ±7,44	0.955 ±0,012
Mart	21	8.0 ±0,70	20.5 ±11,54	87.0 ±10,87	1.009 ±0,006

*X±Sx=Ortalama±Ortalamının Standart Hatası



Şekil 2. Aylara göre ağırlık artışı.

Figure 2. Monthly weight gain.



Şekil 3. Aylara göre boy artışı.

Figure 3. Monthly increase in length.

Tablo 2. Büyüme parametreleri.**Table 2.** Growth parameters.

GRUPLAR	Gün	Ortalama Ağırlık Artışı (g) $X \pm S_x$ *	Spesifik Büyüme Oranı (gün) (%) $X \pm S_x$	Yaşama Oranı (%) $X \pm S_x$
Temmuz- Ağustos	41	-21.19 \pm 3.22	-0.58 \pm 0.28	87.09 \pm 1.20
Ağustos- Eylül	24	-4.90 \pm 0.13	-0.20 \pm 2.05	92.59 \pm 0.86
Eylül- Ekim	35	1.71 \pm 0.25	0.05 \pm 1.92	96.00 \pm 0.03
Ekim- Kasım	23	0.15 \pm 0.11	0.01 \pm 0.17	95.84 \pm 0.01
Kasım- Aralık	18	0.61 \pm 0.05	0.05 \pm 0.19	91.30 \pm 0.11
Aralık- Ocak	42	13.41 \pm 0.20	0.72 \pm 0.32	100.00 \pm 0.00
Ocak- Şubat	26	2.68 \pm 0.41	0.11 \pm 0.56	100.00 \pm 0.00
Şubat- Mart	38	13.87 \pm 0.16	0.34 \pm 0.02	100.00 \pm 0.00
Toplam	247	6.34 \pm 0.15	0.50 \pm 0.84	762.82 \pm 0.14

* $X \pm S_x$ = Ortalama \pm Ortalamanın Standart Hatası.

Tablo 2'ye göre en fazla ortalama ağırlık artışı 13,87 \pm 0,16 g ile Şubat-Mart aylarında ve en fazla ağırlıkça spesifik büyüme oranı 0,72 \pm 0,32 ile Aralık-Ocak ayında, en düşük ortalama ağırlık artışı ve ağırlıkça spesifik büyüme oranı 0,15 \pm 0,11 - 0,01 \pm 0,17 g ile Ekim-Kasım ayında gözlenmiştir. Yaşama oranı balıkların yem almadığı ön deneme çalışmalarının başladığı Temmuz-Ağustos aylarında 87,09 \pm 1,20 ile en düşük, Aralık ayından itibaren Mart ayına kadar 100,00 \pm 0,00 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Tablo 2).

Araştırmada ayrıca balıkların beslenmelerini incelemek için görsel izleme düzeneği kurulmuştur. Bu düzenek bir web kamerası ve su geçirmezliği sağlamak için camdan yapılan muhafaza ortamından oluşmaktadır. Video çekimleri yem verilmeden 15 dak önce başlatılmış ve yemlemeyi takiben 30 dak olmak üzere toplam 45 dak düzenli kayıtlar yapılmıştır. Balıklar yüzeyden ve su kolonundan yem almayı, yalnızca dibe düşen yemleri tükettikleri izlenmiştir. Beslenme sırasında balıklar oldukça sakin olup hiyerarşik baskılama gözlenmemiştir.

Kasım ayından itibaren balıklardan sperm ve yumurta alımı gerçekleştirilmiştir. Sağıma hazır erkek ve dişi (3,1) anaç balıklar 21 Kasım 2008 tarihinde sağıldı. % 5 zayıatla 44 adet yumurta kuluçkanın 19 gün (9 Aralık 2008)'ünde gözlendi (Tablo 3).

24 Aralık 2008 tarihinde 408.0 GD (Gün-Derece)'de % 100 çıkış sağlandı. Kuluçkanın 55 gününde % 90 yumurta kesesi tüketildi (Tablo 3). 24 Ocak 2009 tarihinde yavrulara granüle toz yem verilmiş ve yavrular ticari toz yeme alıştırmıştır.

Yetiştiricilikteki gelişmeler, artan pazar talebi ve doğal stokları zenginleştirme faaliyetleri dere alabalıklarının kültüre alınmasını gündeme getirmiştir.

Dere alabalıklarının kültüre alınması konusunda yapılan bu çalışmada, Erzurum İli, Kuzey Fırat popülasyonunda yayılım gösteren dere alabalığı (*Salmo trutta*)'nın kültür özelliklerinin belirlenmesi çerçevesinde, büyüme ve kuluçka performansı, yaşama oranı ve yem alma süresindeki davranışları, stres durumları çalışılmıştır.

Tablo 3. Yumurta alımından çıkışa kadar elde edilen gözlemler.**Table 3.** Observations from spawning to larval stage.

Kuluçka Süresi		Ortalama Sıcaklık (°C)	Açıklama	Gün Derece
Tarih	Gün			
21 Kasım 2008	1	12.0	44 Adet Yumurta	12.0
9 Aralık 2008	19	13.1	Gözlendi	249.0
20 Aralık 2008	30	12.2	İlk Çıkış	366.0
22 Aralık 2008	32	12.1	% 50 Çıkış	387.2
23 Aralık 2008	33	12.0	% 80 Çıkış	396.0
24 Aralık 2008	34	12.0	% 100 Çıkış	408.0
29 Aralık 2008	39	11.7	% 50 Kese Tüketildi	456.3
14 Ocak 2009	55	10.5	% 90 Kese Tüketildi	577.5
24 Ocak 2009	65	10.3	Yeme Alışma	669.5

Temmuz 2008'de araştırma ünitesine alınan ortalama boy 19.9 ± 14.44 cm ve ağırlıkları 85.4 ± 21.12 g olan 31 adet alabalık denemenin ilk 1-2 ayında yem almadıklarından, 3-5 aylarda parazit enfestasyonları, stres ara ara sağımlar yapıldığı için baskıdan dolayı ağırlık kayıpları görülse de 9 ay sonra boy 20.5 ± 11.54 cm ve 87.0 ± 10.87 g ağırlık artışı olmuştur (Tablo 1 ve Şekil 1 ve 2). Yapılan bir çalışmada, farklı tuzluluklarda Karadeniz alabalığının başlangıçta ortalama ağırlıklarının 11.2 g iken çalışma sonunda (6 ay sonra) tatlı su da 40.1 g, deniz suyunda 34.5 g'a boyu ise tatlı suda 16.1 cm'ye, deniz suyu grubunda 15.8 cm'ye ulaştığını bildirmiştir (Kurtoglu, 2002). Bu çalışmada kullanılan balıkların ön adaptasyonu yapıldığından, mevcut çalışmaya göre büyümede artış görülmektedir. Çalışma sonunda (247 gün) toplam ağırlıkça spesifik büyüme 0.50 ± 0.84 olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

Kocabaş (2009), Türkiye doğal alabalık (*Salmo trutta*) ekotiplerinin kültür şartlarında büyüme performansı konusunda yaptığı çalışmada ekotiplerin ağırlıkça spesifik büyüme oranı değerleri çalışma sonunda (228 gün sonunda) $1.30-1.89$ arasında değiştiği belirlenmiştir. En düşük ağırlıkça spesifik büyüme Anadolu alabalığında (1.30), en yüksek ağırlıkça spesifik büyüme Karadeniz alabalığında (1.82

± 0.01) olduğunu rapor etmiştir. Bu çalışmada daha düşük bulunmuştur.

Yapılan çalışmada, ölçümlerde kondisyon faktörü (Tablo 1) başlangıçta 1.083 ± 0.0111 iken, yem almama, sağım, stres ve hastalıklar nedeniyle ağırlık kaybı sonucu kondisyon faktörü 0.890 ± 0.0111 'e azalmış ve yem almaya başladıktan ve adapte olduktan sonra 1.009 ± 0.006 'e çıkmıştır.

Koskela ve ark. (1997) kondisyon faktörü 1'den az ise balığın fakir şartlarda büyüdüğünü, Çelikkale (1994) alabalıklarda kondisyon faktörü değeri 1'den aşağı ise balıkların zayıf olduklarını belirtmiştir.

Tabak ve ark. (2001), Karadeniz alabalığının anaç adaylarında 15 ayın sonunda kondisyon faktörü 1.02 ± 0.01 olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmacıların elde ettikleri bulgular bu çalışma ile benzerlik arz etmektedir.

Landerger (1999), çalışmasında doğadan elde edilen anaç *Salmo trutta*'larda kondisyon faktörü 1.16 ± 0.15 olduğunu bildirmiştir.

Çalışmada gözlenme süresi 19 gün (249.0 GD) olup, 12°C kuluçka sıcaklığında, 34 günde (408.0 GD) %100 çıkış sağlanmıştır. Kuluçkanın 55-65 günleri arasında kese tamamen tüketilmiş ve serbest yüzmeye geçerek, yavrular ticari toz yem almaya başlamışlardır (Tablo 3).

Tabak ve ark. (2001), Karadeniz alabalığının yumurtalarının 47 günde, 221 GD'de gözlendiğini, 78 günde, 426 GD'de çıktığını belirtmişlerdir. Bu çalışmayla karşılaştırıldığında; GD'ler benzerlik gösterse de, çıkış sürelerinin uzun olduğu görülmektedir.

Kocabaş (2009) araştırmasında, gözlenme süresi en kısa dere alabalığında (221 GD), yumurtadan çıkış süresi en kısa Karadeniz alabalığında (133 GD) gerçekleşmiştir. Sağımdan serbest yüzmeye kadar geçen en uzun süre Abant alabalığında (88 gün), en kısa süre ise Karadeniz alabalığında ve Dere alabalığında (62 gün) olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada ki veriler ile Karadeniz alabalığı ve Dere alabalığının serbest yüzmeye kadar geçen süreleri benzerlik gösterse de çıkış sürelerinin daha kısa olduğu görülmektedir.

Sonuç

Yapılan çalışma ile Kuzey Fırat popülasyonuna ait bu alabalıkların kültür ortamına adaptasyonu sağlanarak, önemli veriler elde edilmiştir. Yetiştiricilikte alternatif tür olarak geleceği olan bu alabalıkların, islah ve seleksiyon çalışmaları uygulanarak genetik özellikleri kaliteli olan damızlık bireylerden yavru alınarak, doğal stokları desteklemek ve yetiştiricilerin hizmetine sunmak, akuakültür çalışmalarının gelişmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Anonymous, (2006). World Fish and Fishery Production Statistics. FAO. Rome.
- Aras, M.S., (1974). Çoruh ve Aras Havzası Balıkları Üzerinde Biyo-Ekolojik Araştırmalar. *Doktora Tezi*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü. Erzurum. 82.
- Arslan, M., (2003). Çoruh havzası Anuri ve Cencer Çaylarında yaşayan alabalık (*Salmo trutta* L., 1766) popülasyonları üzerine araştırmalar. *Doktora Tezi*. Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Avşar, D., (2005). Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği. Nobel Kitabevi. Adana. ISBN- 9758561448
- Çelikkale, M.S., (1994). İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği. Cilt 1. II Basım. K.T.Ü..

Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yay.. Trabzon.

- Fowler, L.G., (1991). Poultry By-Product Meal as a Dietary Protein Source in Fall Chinook salmon Diets, *Aquaculture*, **99**: 309-321.
- Geldiay, R., Balık, S., (1999). Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No: 46. Ders Kitabı Dizini, No:16. İzmir. 519.
- İmamoğlu, H.O., (1996). İkizdere ve Kollarında Yaşayan (*Salmo trutta labrax* PALLAS. 1811)' ın Büyüme Özelliklerinin Belirlenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Biyoloji Anabilim Dalı. *Yüksek Lisans Tezi*. Trabzon.
- Kocabaş, M., (2009). Türkiye Doğal Alabalık (*Salmo trutta*) Ekotiplerinin Kültür Şartlarında Büyüme Performansı ve Morfolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Karadeniz Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı. *Doktora Tezi*. Trabzon.
- Koskela, J., Pirhonen, J., Jobling, M., (1997). Growth and Feeding Responses of a Hatchery Population of Brown Trout (*Salmo trutta* L.) at Low Temperatures, *Ecology of Freshwater Fish*, **6**: 116-121. [doi:10.1111/j.1600-0633.1997.tb00152.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0633.1997.tb00152.x)
- Kurtoglu, İ.Z., (2002). Kahverengi alabalıkların (*Salmo trutta labrax*. L.) doğal stokları zenginleştirmek ve kültür potansiyellerini belirlemek amacıyla yoğun şartlarda üretim imkânlarının araştırılması. *Doktora Tezi*. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Landergren, P., (1999). Spawning of anadromous rainbow trout. *Oncorhynchus mykiss* Walbaum: a threat to sea trout. *Salmo trutta* L.. populations, *Fisheries Research*, **40**: 55-63. [doi:10.1016/S0165-7836\(98\)00215-X](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(98)00215-X)
- Lelek, A., (1988). Workommen. Taxonomie und Maßnahmen zur Erhaltung der Forella *Salmo trutta labrax* Pallas 1881 in der NO-Türkei. *Courier Forsch-Inst Senckenberg*, 101. Frankfurt. 44p.
- Slastenenko, E., (1955). Karadeniz Havzası Balıkları, *Et Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları*, **11**(3): 17-18.

- Steffens, W., (1989). Principles of Fish Nutrition. English Edition. Ellis Horwood Limited. England. 112.
- Sušnik, S., Schöffmann, J., Wiess, S., (2005). Genetic verification of brown trout from the Persian Gulf (Çatak Çay River, Tigris basin), *Journal of Fish Biology*, **67**: 879-884. [doi:10.1111/j.0022-1112.2005.00780.x](https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2005.00780.x)
- Tabak, İ., Aksungur, M., Zengin, M., Yılmaz, C., Aksungur, N., Alkan, A., Zengin, B., Mısır, D.S., (2001). Karadeniz alabalığı (*Salmo trutta labrax* Palas. 1811)'nın biyoekolojik özelliklerinin tespiti ve kültüre alınabilirliğinin araştırılması projesi. Sonuç raporuNo: TAGEM/HAYSUD/98/12/01/007 Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Trabzon. 178 s.
- Tatar, O., (1983). Munzur Yerli Alabalığının (*Salmo trutta labrax*. Pall.) Kültür Koşullarında Üretilmesi ve Yavru Büyüklüğüne Kadar Yetiştirilmesi Olanakları. *Ege University Faculty of Science Journal, Series B*, 130-136.
- Turan, D., (2003). Rize ve Artvin yöresindeki tatlısu balıklarının sistematik ve ekolojik yönden araştırılması. *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir. 179 s.
- Turan, D., Engin, S., Kırankaya, Ş.G., Ağırbaş, E., (2007). Türkiye'de doğal olarak yayılım gösteren alabalıkların (*Salmonidae. Salmon*) taksonomik revizyonu. Proje No:1060259. TÜBİTAK, Ankara.
- Utne, F., (1979). Standart Methods and Terminology in Finfish Nutrition. World Symp.. On Finfish Nutrition and Fishfeed Technology. Hamburg (20-23 June). 11. p 438-443.
- Uysal, İ., Alpbaz, A., (2003). Abant Alabalığı (*Salmo trutta abanticus* T.. 1954) ile Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W.. 1792) Yumurtalarının Dölllenme. Gözlenme. Larva Çıkış ve Yaşama Oranlarının Karşılaştırılması, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **20**(1-2): 95-101.