Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi

www.agrifoodscience.com
Türk Bilim ve Teknolojisi

Keban Baraj Gölü Ağın ve Örencik Bölgelerinden Yakalanan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) Populasyonlarının Üreme Biyolojilerinin Karşılaştırılması

Özgür Canpolat[1*], Metin Çalta[1]

[1] Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 23119 Elazığ, Türkiye*

M A K A L E B İ L G İ S İ

Geliş 21 Eylül 2013
Kabul 01 Ocak 2014
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

Anahtar Kelimeler:
Capoeta trutta
Gonadosomatik indeks
Kondisyon faktörü
Üreme periyodu
Keban Baraj Gölü

* Sorumlu Yazar:
E-mail: ocanpolat@firat.edu.tr

Ö Z E T

Bu çalışmada, Keban Baraj Gölü Ağın ve Örencik Bölgesi'nden yakalanan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) bireylerinin üreme biyolojileri karşılaştırılmıştır. Bu amaçla bir yıl boyunca aylık olarak balık örnekleri alınmış ve eşey ayrımı yapılmıştır. Ağın bölgesinden yakalanan dişi *Capoeta trutta* bireylerinin 2. yaşında, Örencik bölgesinden elde edilen dişi bireylerin ise 3. yaşında eşeysel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir. Buna karşılık erkek *C. trutta* bireylerinin bütün bölgelerde 2 yaşında eşeysel olgunluğa eriştikleri tespit edilmiştir. Hem dişi hem de erkek bireylerin gonadosomatik indeks (GSİ) değerlerinin mayıs ayında maksimuma eriştiği ve balıkların üreme zamanının mayıs-haziran ayları arası olduğu belirlenmiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 2(1): 6-12, 2014

The Comparison of Reproduction Biology of *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) Populations from Ağın and Örencik Region of Keban Dam Lake

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 21 September2013
Accepted 01 January 2014
Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:
Capoeta trutta
Gonadosomatic index
Condition factor
Reproduction period
Keban Dam Lake

* Corresponding Author:
E-mail: ocanpolat@firat.edu.tr

A B S T R A C T

In this study, it was aimed to determine reproduction biology of *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) obtained from Ağın and Örencik region of Keban Dam Lake. For this purpose, fish samples were monthly collected during a year and their sexes were determined. The maturation age for female *Capoeta trutta* caught from Ağın region was determined as 2 while it was 3 for females from Örencik regions. Maturation age was found to be 2 for male *C. trutta* for all regions. The Gonadosomatic Index Value (GSI) reached to the highest in May for both sexes and reproduction period for the fish was estimated between May and June.

Giriş

Balıkçılık biyolojisi çalışmalarında, üzerinde çalışılan balık türünün üreme biyolojisi oldukça önemli bir yer tutar. Bir balık türünün avlanma büyüklüğünün, avlanma yasağı konacağı tarihin ve çoğalma gücünün bilinmesi o populasyonun geleceği hakkında bilgi verir. Üreme biyolojisi çalışmalarında, üreme zamanının bilinmesiyle avlanma yasağının konacağı tarih, eşeysel olgunluğa ulaşma yaşı ve buna bağlı olarak bu yaştaki boy ve ağırlığın bilinmesiyle avlanma büyüklüğünün saptanması, ayrıca dişi bireylerin taşıdıkları yumurta miktarının bilinmesiyle de o populasyonun çoğalma gücünün ortaya çıkarılması mümkün olabilir. Bu nedenle üreme biyolojisi çalışmaları balıkçılık biyolojisi çalışmalarında önemli bir yer tutar (Aksun, 1987).

Capoeta trutta, Keban ve Karakaya Baraj Gölleri'nde yaşayan dominant türlerden biridir. Fırat havzasında yer alan akarsular ve baraj göllerindeki *Capoeta trutta* populasyonlarının biyolojik özellikleriyle ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır (Şevik, 1995; Yapalak ve ark., 1997; Bozkurt, 1998; Bozkurt ve ark., 1999; Kalkan, 2008; Duman, 2004; Oymak ve ark., 2008; Düşükcan ve Çalta 2012; Canpolat ve Calta, 2013). Bu çalışmada Fırat Nehri üzerinde inşa edilmiş ve önemli bir su ürünleri potansiyeline sahip olan Keban Baraj Gölü Ağın ve Örencik bölgelerinden yakalanan *C. trutta* populasyonlarının üreme periyotlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Keban Barajı, Elazığ ilinin 45 km kuzeybatısında ve Malatya ilinin 65 km kuzeydoğusunda olup, Karasu ile Murat Nehirleri'nin birleştiği yerden 10 km daha güneybatıda Keban ilçesi civarında 1975 yılında inşa edilmiştir. Yüzey alanı bakımından ülkemizin ikinci büyük baraj gölüdür. Dünyada yükseklik bakımından on sekizinci (dolgu barajların beşincisi), hacim bakımından yapay göller arasında yirmi ikinci, enerji üretim kapasitesi bakımından hidroelektrik tesisler arasında kırkıncı ve dolgu hacmi bakımından otuzuncu sırada bulunmaktadır (Anonim, 1994). Bu araştırma, 39^0 0 11 ' 12" kuzey enlemleri ve 38^0 53 48' 99" doğu boylamlarında yer alan Ağın bölgesinde (I. İstasyon) (Şekil 1), 38^0 38' 13 64" kuzey enlemleri ve 39^0 44' 23 37" doğu boylamlarında yer alan Örencik bölgesinde (II. İstasyon) (Şekil 2) yürütülmüştür. Ağın bölgesinden 215 adet ve Örencik bölgesinden 345 adet olmak üzere toplam 560 adet *Capoeta trutta* bireyi yakalanmıştır.

Kasım 2005-Ekim 2006 tarihleri arasında her ay düzenli olarak yakalanan balık örneklerinin total boyu (cm) ±1mm hassasiyetli ölçüm tahtası ve ağırlığı (g) ±0.01g hassasiyetli hassas terazi ile belirlendikten sonra, gonadları çıkartılmış ve ±0.01g hassasiyetli hassas terazide tartılmıştır. Daha sonra üreme dönemini belirlemek amacıyla her ay içerisinde yakalanan balıkların gonadosomatik indeks değerleri ve kondisyon faktörleri aşağıda verilen formüller yardımıyla hesaplanmıştır.

Gonadosomatik İndeks (GSİ) = (Gonad ağırlığı (g)/ [Vücut ağırlığı (g)-Gonad ağırlığı (g)])x100 (Avşar, 1998).

Kondisyon Faktörü (KF) = (W/(TL)3)x100, burada W: Balık ağırlığı (g), TL: total boy (cm) (Avşar, 1998).

Yumurta çapları binoküler mikroskoba monte edilen mikrometre ile ölçülmüştür. Ovaryumdaki yumurtaların sayısını bulmak için, ovaryumlar dikkatli bir şekilde çıkarıldıktan sonra ovaryumun her bir lobunun ön, orta ve arka kısımlarından birer gramlık iki örnek alınarak hassas terazide tartılmıştır. Her bir örnekteki yumurtalar sayıldıktan sonra bulunan ortalama değerlerden toplam yumurta sayısı hesaplanmış ve aşağıdaki formüle göre bireysel fekundite tespit edilmiştir (Bagenal ve Braum, 1978).

$E = (O_w/W) \times e$

E = Toplam yumurta sayısı (bireysel fekundite)

O_w = Ovaryumun ağırlığı (g)

W = Ovaryumdan alınan örneğin ağırlığı (g)

e = Ovaryumdan alınan örnekteki yumurta sayısı

Şekil 1. Balık örneklerinin alındığı istasyonların coğrafik konumu (URL1).

Bulgular

Yaş Kompozisyonu ve Eşey Dağılımı

Bu çalışmada, Kasım 2005-Ekim 2006 tarihleri arasında Keban Baraj Gölü'nün Ağın (I. İstasyon) bölgesinden 215 adet ve Örencik bölgesinden (II. İstasyon) 345 adet olmak üzere toplam 560 adet *Capoeta trutta* bireyi yakalanarak incelenmiştir. I. ve II. istasyondan elde edilen balık örneklerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımları Tablo 1'de verilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; I. istasyondan yakalanan 215 adet *C. trutta* bireyinin 84 adedini dişi (%39,07), 131 adedini ise erkek bireylerin oluşturduğu (%60,93) ve populasyonun I-IX yaş grupları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma sonucunda en fazla bireyi III yaş grubundaki erkek balıkların oluşturduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). II. istasyondan yakalanan 345 adet *C. trutta* bireyinin 142 adedini dişi (%41,16), 203 adedini ise erkek bireylerin oluşturduğu (%58,84) ve populasyonun I-VI yaş grupları arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur. Bu bölgede en fazla bireyi II yaş grubundaki erkek balıkların oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Gonadosomatik İndeks Değeri (GSİ)

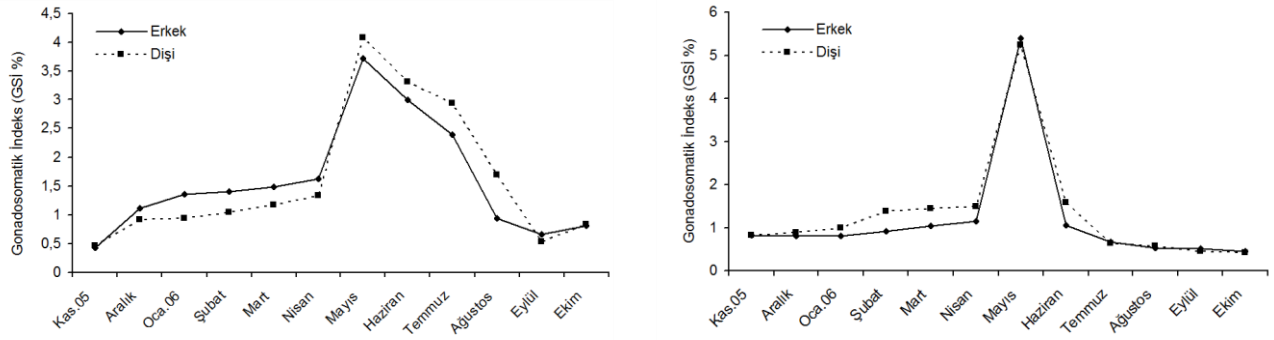
I. istasyondan yakalanan bütün erkek bireylerin GSİ değerleri %0,34-14,19 arasında değişmiş ve ortalama değer %1,57±0,31 olarak hesaplanmıştır. Bütün dişi bireyler için GSİ %0,31-11,41 arasında değişmiş olup, ortalama değerin %1,60±0,35 olduğu saptanmıştır. Hem erkek hem de dişi *C. trutta* bireylerinin gonadosomatik indeks değerlerinin mayıs ayında maksimuma eriştiği (Şekil 2) ve sperm ve yumurtalarını mayıs–haziran ayları arasında bıraktıkları saptanmıştır. II. istasyondan yakalanan bütün erkek bireylerin GSİ değerleri %0,09-10,50 arasında değişmekte olup, ortalama değer %1,17±0,34 olarak hesaplanmıştır. Bütün dişi bireyler için GSİ %0,13-5,23 arasında değişmiş ve ortalama değerin %1,32±0,16 olduğu saptanmıştır. Erkek ve dişi balıkların gonadosomatik indeks değerlerinin mayıs ayında maksimuma eriştiği (Şekil 2) ve sperm ve yumurtalarını mayıs–haziran ayları arasında bıraktıkları belirlenmiştir.

Kondisyon Faktörü

Keban Baraj Gölü Ağın ve Örencik bölgelerinden yakalanan *C. trutta*'nın dişi ve erkek bireylerine ait kondisyon faktörlerinin aylara göre değişimi Şekil 3 ve 4'de verilmiştir. Her iki bölgeden yakalanan *C. trutta* bireylerinde genellikle GSİ değerlerinin yüksek olduğu aylarda kondisyon faktörü değerleri düşmüş ve en düşük kondisyon faktörü değerleri mayıs (II. istasyonda erkek bireylerde haziran) aylarında ölçülmüştür. Çünkü balıklar yumurta ve spermlerini döktüklerinden ağırlık kaybetmekte, bu da kondisyon faktörünü düşürmektedir.

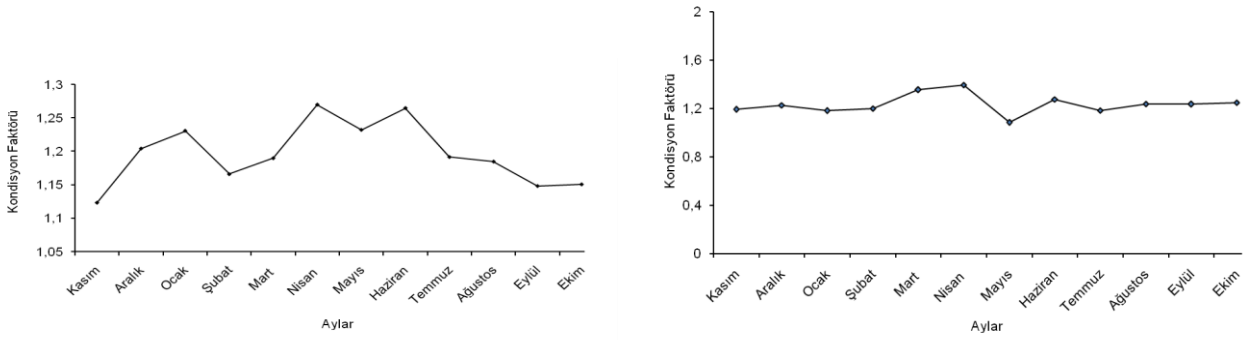
Tablo 1. I. ve II. istasyonlardan yakalanan *C. trutta* populasyonunun yaş kompozisyonu ve eşey dağılımı.

	I. İstasyon							II. İstasyon						
Yaş	♀		♂		♀ + ♂		♂/♀	♀		♂		♀ + ♂		♂/♀
Grupları	N	%	N	%	N	%	Oranı	N	%	N	%	N	%	Oranı
I	3	1,40	19	8,84	22	10,23	6,33:1	40	11,59	71	20,58	111	32,17	1,78:1
II	17	7,91	18	8,37	35	16,27	1,06:1	61	17,68	95	27,54	156	45,22	1,56:1
III	17	7,91	41	19,07	58	26,98	2,41:1	17	4,92	26	7,54	43	12,46	1,53:1
IV	24	11,15	34	15,81	58	26,98	1,42:1	14	4,06	8	2,32	22	6,38	0,73:1
V	14	6,51	14	6,51	28	13,02	1:1	8	2,32	3	0,87	11	3,19	0,38:1
VI	2	0,93	1	0,47	3	1,40	0,5:1	2	0,58	-	-	2	0,58	-
VII	2	0,93	-	-	2	0,93	-	-	-	-	-	-	-	-
VIII	2	0,93	1	0,47	3	1,40	0,5:1	-	-	-	-	-	-	-
IX	3	1,40	3	1,39	6	2,79	1:1	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	84	39,07	131	60,93	215	100	1,56:1	142	41,15	203	58,85	345	100	1,43:1



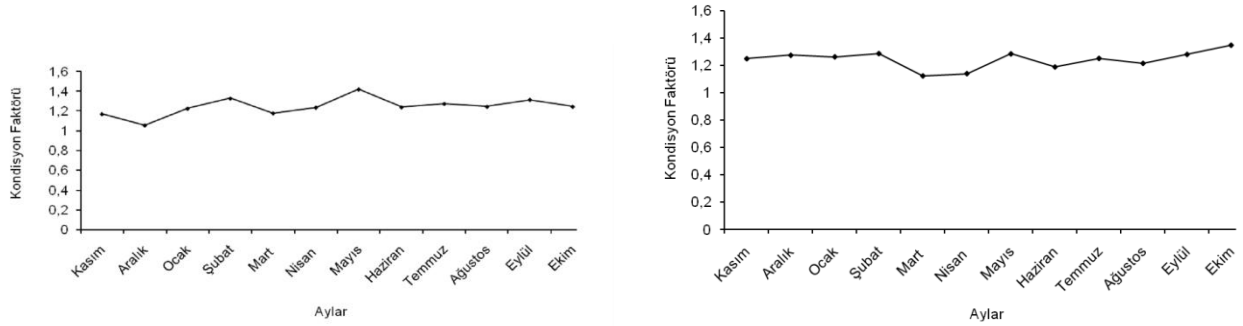
I. İstasyon II. İstasyon

Şekil 2. I. ve II. istasyondan yakalanan *C. trutta* populasyonunun erkek ve dişi bireylerinin GSİ değerlerinin aylara göre değişimi.



Dişi Erkek

Şekil 3. I. istasyondan yakalanan *C. trutta*'nın dişi ve erkek bireylerine ait kondisyon faktörlerinin aylara göre değişimi.



Dişi Erkek

Şekil 4. II. istasyondan yakalanan *C. trutta*'nın dişi ve erkek bireylerine ait kondisyon faktörlerinin aylara göre değişimi

Yumurta Çapı

Araştırma süresince I. ve II. istasyonlardan yakalanan *C. trutta* populasyonunda dişi bireylerin yumurta çapları her örneklemede düzenli olarak ölçülmüştür. Yumurta çapları ölçülebilen *C. trutta* bireylerinin yumurta çapındaki aylık değişimler Tablo 2'de verilmiştir. I. istasyondan yakalanan *C. trutta* bireylerinde en büyük ortalama yumurta çapı mayıs ayında 1,37 mm olarak ölçülürken, en küçük ortalama yumurta çapı ise aralık ayında 0,47 mm olarak ölçülmüştür. Kasım, ocak, mart, ağustos ve eylül aylarında dişi bireylerin yumurta çapı belirlenememiştir (Tablo 2). II. istasyondan yakalanan *C. trutta* bireylerinde en büyük ortalama yumurta çapı mayıs ayında 1,22 mm olarak ölçülürken, en küçük ortalama yumurta çapı ise kasım ve şubat aylarında 0,60 mm olarak ölçülmüştür. Temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında dişi bireylerin yumurta çapı belirlenememiştir (Tablo 2)

Fekundite

Vücut ağırlığı ile yumurta sayısı ilişkisi

I. istasyondan yakalanan *C. trutta* populasyonundan 40 adet dişi bireyin yumurtası düzenli olarak sayılmış ve yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasında iyi derecede bir ilişki (r=0,53) bulunmuştur (Şekil 5). Yumurta sayısı, balığın ağırlığı ve yaşına bağlı olarak bireyden bireye değişiklik göstermiştir. Yumurta sayısı 190–25680 arasında değişmiş ve ortalama 7702 olarak hesaplanmıştır. Gram vücut ağırlığına (F/g) denk gelen yumurta sayısı 4,53-120,73 ve ortalama yumurta sayısı ise 43,05 olarak hesaplanmıştır.

II. istasyondan yakalanan *C. trutta* populasyonundan 24 adet dişi bireyin yumurtası düzenli olarak sayılmış ve yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasında zayıf-orta derecede bir ilişki (r=0,41) bulunmuştur (Şekil 5). Yumurta sayısı, balığın ağırlığı ve yaşına bağlı olarak bireyden bireye değişiklik göstermiştir. Yumurta sayısı 2865-29900 arasında değişmiş ve ortalama 14098 olarak hesaplanmıştır. Gram vücut ağırlığına (F/g) denk gelen yumurta sayısı 7,18-93,75 ve ortalama yumurta sayısı ise 36,94 olarak hesaplanmıştır.

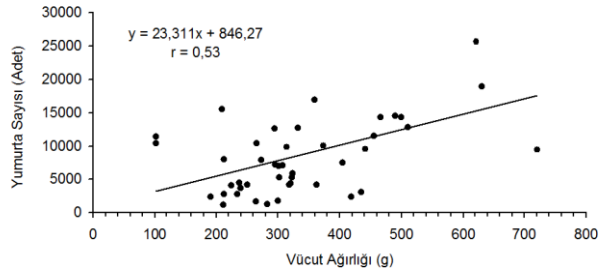
Vücut uzunluğu ile yumurta sayısı ilişkisi

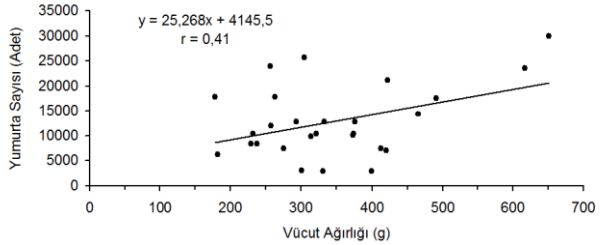
I. istasyondan yakalanan 40 adet dişi *C. trutta* bireyinde, yumurta sayısı ile vücut uzunluğu arasında zayıf-orta derecede bir ilişki (r=0,39) bulunmuştur (Şekil 6). Yumurta sayısı 190-25680 arasında ortalama yumurta sayısı da 7215 olarak bulunmuştur. Milimetre uzunluğuna (F/mm) isabet eden yumurta sayısı 0,65-84,34 arasında değişmiş ve ortalama 31,59 olarak hesaplanmıştır.

II. istasyondan yakalanan 26 adet dişi *C. trutta* bireyinde yumurta sayısı ile vücut uzunluğu arasında zayıf-orta derecede bir ilişki (r=0,47) bulunmuştur (Şekil 6). Yumurta sayısı 2865-29900 arasında ve ortalama yumurta sayısı da 14098 olarak bulunmuştur. Milimetre uzunluğuna (F/mm) isabet eden yumurta sayısı 7,18-84,54 arasında değişmiş ve ortalama 43,64 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2. I. ve II. istasyonlardan yakalanan *C. trutta* bireylerinin yumurta çaplarının (mm) aylara göre değişimi.

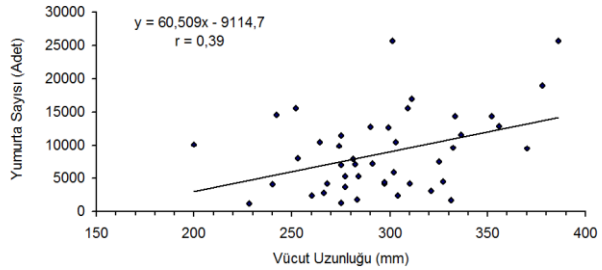
	I. İstasyon					II. İstasyon				
Aylar	N	Min.	Mak.	Ort.	S. Hata	N	Min.	Mak.	Ort.	S. Hata
Kasım 2005	-	-	-	-	-	1	-	-	0,6	-
Aralık	10	0,4	0,6	0,5	0,0298	2	0,7	0,8	0,75	0,05
Ocak 2006	-	-	-	-	-	2	0,7	0,8	0,75	0,05
Şubat	1	-	-	0,7	-	6	0,6	0,8	0,68	0,307
Mart	-	-	-	-	-	2	0,7	0,7	0,7	0
Nisan	3	0,7	0,9	0,8	0,0577	4	1	1	1	0
Mayıs	9	0,9	1,5	1,38	0,2987	5	1	1,9	1,22	0,1714
Haziran	10	0,4	1,2	1,11	0,0426	2	1	1,1	1,05	0,05
Temmuz	7	0,5	1,1	0,857	0,0649	-	-	-	-	-
Ağustos	1	-	-			-	-	-	-	-
Eylül	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ekim	1	-	-	0,9	-	-	-	-	-	-

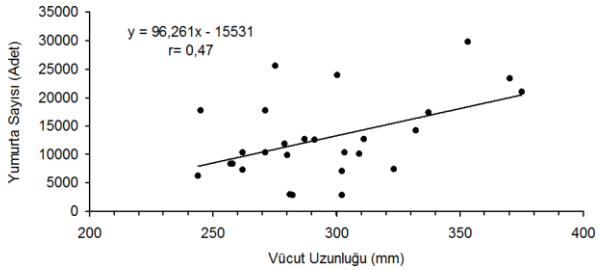




I. İstasyon II. İstasyon

Şekil 5. I. ve II. istasyonlardan yakalanan *C. trutta*'da vücut ağırlığı ile yumurta sayısı ilişkisi





I. İstasyon II. İstasyon

Şekil 6. I. ve II. istasyonlardan yakalanan *C. trutta*'da vücut uzunluğu ile yumurta sayısı ilişkisi

Tartışma ve Sonuç

Ağın bölgesinden (I. istasyondan) elde edilen 215 adet *C. trutta* örneğinin %39,07'sini dişi (84 adet), %60,93'ünü erkek (131 adet) bireyler oluşturmuştur. Populasyonun I-IX yaş grupları arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyi III yaş grubundaki erkek balıkların oluşturduğu belirlenmiştir. Örencik bölgesinden (II. istasyondan) yakalanan 345 adet *C. trutta* örneğinin ise %41,16'sını dişi (142 adet), %58,84'ünü erkek (203 adet) bireylerin meydana getirdiği, populasyonun I-VI yaş grupları arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyi II yaş grubundaki erkek balıkların oluşturduğu tespit edilmiştir. Canpolat ve Çalta (2013), Keban Baraj Gölü Pertek Bölgesi'nden yakalanan *Capoeta trutta* örneklerinin ise % 36,3'ünü dişi (98 adet), % 63,7'sini erkek (172 adet) bireylerin oluşturduğunu, populasyonun I-VIII yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini belirlemişlerdir. Aynı akarsu sistemi üzerinde yer alan Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *C. trutta*'nın bazı biyolojik özellikleri üzerine yapılan bir araştırma (Yapalak, 1996) sonucunda elde edilen bulgular (toplam 312 adet *C. trutta* bireyinin %52,57'si dişi, %47,43'ü erkek birey ve populasyon I-VI yaş grupları arasında dağılım göstermiştir), bu çalışmada II. istasyondan elde edilen verilerle benzerlik göstermiştir. Kalkan (1998), Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *C. trutta* populasyonunun büyüme ve üreme özellikleri üzerine yapmış olduğu çalışmada, toplam 210 adet *C. trutta* bireyinin %49,29'unu dişi, %50,48'ini erkek bireylerin oluşturduğunu, örneklerin I-VII yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini ve en fazla balığın 52 adet ile IV yaş

grubunda olmak üzere ağırlıklı olarak II,III ve VI yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini belirlemiştir. Doğu (2002), Atatürk Baraj Gölü'ndeki *C. trutta*'nın büyüme özelliklerini incelediği çalışmada, 389 adet *C. trutta* bireyini incelemiş ve bunların %31,11'ini dişi, %68,89'unu erkek bireylerin oluşturduğunu, örneklerin I-VII yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini ve en fazla balığın 218 adet ile II yaş grubunda olmak üzere ağırlıklı olarak I, III ve IV yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini tespit etmiştir. Duman (2004), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *C. trutta*'nın üreme biyolojisini araştırdığı çalışmada toplam 504 adet *C. trutta* bireyini incelemiş ve bunların %54,76'sını dişi, %45,24'ünü erkek bireylerin oluşturduğunu, örneklerin I-VIII yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini ve en fazla bireyin 163 adet ile III ve IV yaş gruplarında dağılım gösterdiğini bulmuştur. Aynı akarsu sistemi üzerinde kurulan Keban, Karakaya ve Atatürk Baraj Gölleri'nde yapılan çalışmaların eşey dağılımı ile ilgili sonuçları arasındaki benzerlikler dikkat çekmektedir. Bu baraj göllerinin aynı akarsu sistemi üzerinde kurulmuş olmaları, aynı balık türü populasyonları üzerinde yapılan çalışmaların sonuçlarının paralellik göstermesi üzerinde doğal olarak etkili olmuştur. Bu çalışmaların sonuçları arasındaki küçük farklılıkların ise, her çalışmadaki örnek sayısının ve çalışma sürelerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Araştırma süresince I. istasyondan yakalanan dişi *C. trutta* bireylerinin eşeysel olgunluğa 2 yaş grubunda, buna karşılık II. istasyondan yakalanan dişi *C. trutta* bireylerinin eşeysel olgunluğa ulaşma yaşının 3 olduğu tespit edilmiştir. Araştırmanın gerçekleştirildiği her iki bölgeden yakalanan erkek *C. trutta* bireylerinin eşeysel olgunluğa ulaşma yaşının ise 2 olduğu belirlenmiştir. Canpolat ve Çalta (2013), Keban Baraj Gölü Pertek Bölgesi'nden yakalanan dişi *Capoeta trutta* bireylerinde eşeysel olgunluğa ulaşma yaşının 3, erkek bireylerde ise 2 olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bulgu, birçok erkek balığın dişilerden daha küçük yaş ve boyda iken cinsi olgunluğa ulaşabildiğini ve bir üreme sezonundaki erkek balıkların dişilerden çok daha önce fonksiyonel olamayan olgunluğa ulaştığını ifade eden Bircan ve Ağırağaç (1995)'ı desteklemektedir. Aynı balık türü üzerinde Keban, Karakaya ve Atatürk Baraj Gölleri'nde daha önce yapılan araştırmalarda da benzer bulgulara ulaşılmıştır. Duman (2004), eşeysel olgunluğa ulaşma yaşını erkek *C. trutta* bireylerinde 2, dişi bireylerde ise 3 olarak belirlemiştir. Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *C. trutta* üzerinde yapılan araştırmalarda Yapalak (1996), eşeysel olgunluğa ulaşma yaşını erkek bireylerde 2, dişi bireylerde 3 olarak rapor ederken, Bozkurt (1998), eşeysel olgunluk yaşlarını hem erkek hem de dişi bireylerde 3 olarak belirlemiştir. Düşükcan (2005) ise, Keban, Karakaya ve Atatürk Baraj Gölleri'nde yaşayan *C. trutta* populasyonlarındaki dişi bireylerin 3, erkek bireylerin ise 2 yaşında eşeysel olgunluğa eriştiklerini bildirmiştir. Anlaşıldığı üzere, *C. trutta* üzerinde önceki yıllarda yapılan araştırmaların bulgularıyla bu çalışmanın bulguları birbirine benzerlik göstermiştir. Aynı akarsu sistemi üzerindeki baraj göllerinde yaşayan *C. trutta* populasyonlarının benzer davranışlar ve özellikler göstermesi bu ekosistemlerdeki özelliklerinin benzer olmasından kaynaklanmış görünmektedir. Buna karşılık Kalkan (1998), Karakaya Baraj Gölü'nde erkek ve dişi *C.trutta* bireylerinin 4. yaştan itibaren eşeysel olgunluğa ulaştığını belirtmiştir. Eşeysel olgunluğa erişme yaşı üzerinde etkili olan sıcaklık, beslenme durumu ve besin kalitesi bu uyumsuzluğun nedeni olarak gösterilebilir.

Araştırmanın yürütüldüğü her iki istasyondan yakalanan *C. trutta* populasyonuna ait hem dişi hem de erkek balıkların gonadosomatik indeks değerlerinin mayıs ayında maksimuma eriştiği tespit edilmiş olup, yumurta ve spermlerini mayıs-haziran ayları arasında bıraktıkları saptanmıştır. Bununla birlikte temmuz ayında da yumurta ve sperm bırakmaya devam ettikleri saptanmıştır. Canpolat ve Çalta (2013), Keban Baraj Gölü Pertek Bölgesi'nden yakalanan hem dişi hem de erkek *Capoeta trutta* bireylerinde gonadosomatik indeks değerlerinin mayıs ayında maksimuma eriştiğini, yumurta ve spermlerini mayıs-haziran ayları arasında bıraktıklarını belirlemişlerdir. Bu bulgu bu araştırma sonucunda elde edilen bulgularla benzerlik göstermiştir. Duman (2004), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *C. trutta* populasyonuna ait bireylerin ise üreme zamanını 1-2 ay daha geç (haziran-temmuz) olarak rapor etmiştir. Buna karşılık, Keban, Atatürk ve Karakaya Baraj Gölleri'nde yapılan araştırmalarda da, bu çalışmadaki bulgulara benzer bulgular rapor edilmiştir. Yapalak (1996), *C. trutta* populasyonunun üreme periyodunun mayıs-haziran aylarında olduğunu, mayıs ayından itibaren yumurta bırakmaya başladıkları, haziran ayı sonunda ise yumurtalarının tümünü döktüğünü tespit ederken; Bozkurt (1998), erkek ve dişi bireylerin GSİ değerinin mayıs aylarında en yüksek değere ulaştığını, mayıs sonuna doğru azalmaya başladığını bildirmiştir. Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *C. trutta* populasyonu için de GSİ değerinin mayıs ayında en yüksek değerine ulaştığı belirlenmiştir (Kalkan, 1998). Düşükcan ve Çalta (2012), Keban Baraj Gölü'ndeki *C. trutta* populasyonuna ait bireylerde, dişi balıkların gonadosomatik indeks değerlerinin mayıs ayında maksimuma, erkek balıkların gonadosomatik indeks değerlerinin de nisan ayında maksimuma eriştiğini tespit etmiş olup, yumurta ve spermlerini nisan-mayıs ayları arasında bıraktıklarını bildirmiştir.

I.istasyondan yakalanan 36 adet dişi *C trutta* bireyinin yumurta çapı ölçülmüş ve yumurta çaplarının 0,2-1,37 mm arasında değiştiği, en büyük ortalama yumurta çapı haziran ayında 1,37 mm olarak ölçülürken, en küçük ortalama yumurta çapı ise aralık ayında 0,47 mm olarak ölçülmüştür. II. istasyondan yakalanan 24 adet dişi *C. trutta* bireyinin yumurta çaplarının 0,6-1,9 mm arasında değiştiği, en büyük ortalama yumurta çapı mayıs ayında 1,22 mm, en küçük ortalama yumurta çapı ise kasım ve şubat aylarında 0,60 mm olarak belirlenmiştir. Yumurta çapı değerlerine bakıldığında, her iki bölgedeki değerlerin birbirleriyle paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu değerler üreme döneminin mayıs-haziran ayları olduğunu göstermektedir. Canpolat ve Çalta (2013) yaptıkları bir araştırmada, Keban Baraj Gölü Pertek bölgesinden yakalanan 41 adet dişi *C. trutta* bireyinin yumurta çapını ölçmüş ve yumurta çaplarının 0,4-1,5 mm arasında değiştiğini, en büyük ortalama yumurta çapını haziran ayında 1,5 mm olarak, en küçük ortalama yumurta çapını

ise aralık ayında 0,45 mm olarak tespit etmişlerdir. Düşükcan ve Çalta (2012), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *C. trutta* populasyonunun yumurta çapının 0,60-1,10 mm arasında değiştiğini, en yüksek yumurta çapını nisan ve mayıs aylarında 1,10 mm, en düşük yumurta çapını ise kasım ve şubat aylarında 0,60 mm olarak belirtmiştir. Bulgulardan da anlaşıldığı üzere, yumurta çaplarının maksimum değerleri bütün araştırmalarda üreme dönemine rast gelmektedir. Bu araştırmada da, maksimum yumurta çaplarının, I. istasyondan yakalanan dişi *C. trutta* bireyleri hariç, üreme dönemine rast geldiği tespit edilmiştir. Buna karşılık aynı tür balığın farklı ortamlarda yaşayan bireylerinin de farklı büyüklükte yumurta bırakabildiği bilinmektedir (Bircan ve Polat 1995).

Bu araştırmada dişi *C. trutta* bireylerinin yumurta sayısı-vücut ağırlığı ve yumurta sayısı-vücut uzunluğu arasındaki ilişkiler, Ağın bölgesinde yumurtası sayılan dişi bireylerde sırasıyla r=0,53 ve r=0,39 olarak hesaplanmıştır. II. istasyonda yumurtası sayılan dişi bireylerde sırasıyla r=0,41 ve r=0,47 olarak bulunmuştur. Düşükcan (2005), dişi *C trutta* bireylerinin yumurta sayısı-vücut ağırlığı ve yumurta sayısı-vücut uzunluğu arasındaki ilişkiyi, Keban Baraj Gölü'nde yumurtası sayılan dişi bireylerde sırasıyla r=0,69 ve r=0,56 olarak hesaplamıştır.

Birçok balık türünün yumurta verimliliği çevre faktörlerinin etkisine bağlı olarak yıllar itibariyle farklılık gösterebildiği gibi (Bircan ve Polat, 1995) yumurta sayısı da sadece türler arasında değil, aynı tür içerisinde de ortam şartlarına bağlı olarak büyük değişiklikler gösterebilmektedir.

Araştırmanın yapıldığı Keban Baraj Gölü'nde yöresel balıkçılık açısından *C. trutta* önemli bir yere sahiptir. Yöresel balıkçılığın artması ve bu baraj göllerindeki ekonomik öneme sahip türlerin populasyonlarının sürekli incelenmesi ve üreme dönemlerinin tespit edilmesi balıkçılık biyolojisi açısından zorunludur. Erkek ve dişi *C. trutta* bireylerinin 2 ve 3 yaşında eşeysel olgunluğa eriştikleri dikkate alınırsa ve dışarıdan çıplak gözle balığın cinsiyetinin tespit edilemeyeceği düşünülürse, avlanılacak en küçük balığın III yaş grubunda olması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu hususa uyulması *C. trutta* populasyonunun Keban Baraj Gölü'nde geleceği ve sürdürülebilir balıkçılık açısından oldukça önemlidir. Uyulması gereken diğer önemli bir hususta, *C. trutta*'nın üreme dönemi olan nisan-haziran ayları içerisinde avcılığının kesinlikle yapılmamasıdır.

Teşekkür

Bu çalışma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (FÜBAP) tarafından 996 Nolu proje olarak desteklenmiştir

Kaynaklar

Aksun FY. 1987. Karamık Gölü'nde yaşayan Turna balıklarının (*Esox lucius*, L., 1758) üreme biyolojisi. Doğa Türk Zooloji Dergisi, 11: 67–75.

Anonim. 1994, Keban Baraj Gölü Limnoloji Raporu. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü IX. Bölge Müdürlüğü, Su Ürünleri Başmühendisliği, Elazığ, 137s.

Avşar D. 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Baki Kitap ve Yayınevi, No: 20, Adana, 303s.

Bircan R, Polat N. 1995. Altınkaya Baraj Gölü'ndeki *Capoeta capoeta* (Guldentstaedt, 1773)'nın üreme mevsimi, yumurta verimi ve eşeysel olgunluk yaşı üzerine incelemeler. Doğu Anadolu Bölgesi II. Su Ürünleri Sempozyumu, 287–306, Erzurum.

Bircan R, Ağırağaç A. 1995. Altınkaya Baraj Gölü tatlısu kefalinin (*Leuciscus cephalus* L., 1758) üreme biyolojisi: Doğu Anadolu Bölgesi I. (1993) ve II. (1995) Su Ürünleri Sempozyomu, Erzurum, 631–650.

Bozkurt R, Şevik R, Ünlü E. 1999. Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın üreme özellikleri üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3: 11–20.

Bozkurt R. 1998. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Acanthobrama marmid* Heckel 1843, *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) ve *Carasobarbus luteus* (Heckel, 1843)'un biyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar, Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 116s.

Canpolat Ö, Çalta M. 2013. Reproduction properties of *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) from Pertek Region of Keban Dam Lake. Turkish Journal of Science and Technology, 8: 63–68.

Doğu Z. 2002. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın büyüme özelliklerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 35s.

Duman, E., 2004. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta (*Heckel, 1843)'nın üreme biyolojisi, F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16(1), 145–150.

Düşükcan M, Çalta M. 2012. *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Keban, Karakaya ve Atatürk Baraj Gölleri'ndeki populasyonlarının üreme dönemlerinin karşılaştırılması. Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi, 24: 57–61.

Düşükcan M. 2005. *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Keban, Karakaya ve Atatürk Baraj Gölleri'ndeki Populasyonlarının Üreme Biyolojisi. Yüksek Lisans Tezi Fen Bilimleri Enstitüsü, 101s.

Kalkan E. 1998. Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan ekonomik öneme sahip dört Cyprinid [*Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843), *Capoeta trutta* (Heckel, 1843), *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) ve *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)] populasyonunun bazı büyüme ve üreme özellikleri, Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 57s.

Kalkan E. 2008. Growth and reproduction properties of *Capoeta trutta* (Heckel,1843) in Karakaya Dam Lake. Turk J Zoology, 32: 1–10

Oymak, S.A, Musa, D. ve Ünlü, E., 2008. Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan karabalıkların *Capoeta trutta* (Heckel,1843) üreme biyolojisi ve gonadlarındaki histolojik değişimler. İstanbul Üniv. Su Ürünleri Dergisi, 23(2), 1–1.

Şevik R. 1995. Aşağı Fırat Suları'nda yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın büyüme durumu ve üreme özellikleri üzerine araştırmalar. I. Su Ürünleri Sempozyumu, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Su Ürünleri Bölümü, Erzurum, 172–200.

URL1, http://www.googleearth.com

Yapalak S. 1996. Atatürk Baraj Gölü (Fırat)'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın bazı biyolojik özellikleri üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 37s.

Yapalak S, Solak K, Oymak SA. 1997. Atatürk Baraj Gölü (Fırat)'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın üreme özellikleri üzerine bir araştırma. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Eğirdir – Isparta, 182–192.