

Araştırma Makalesi

Beyhan Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta trutta* (HECKEL 1843)'nın Büyüme ve Üreme Özellikleri

Songül YÜCE^{1,*} , Ferhat DEMIROL¹ , Abdulsalam GÜN¹ , Buse FIDAN ÖZCAN¹ 
Fahrettin YÜKSEL² , Ahmet ALP³ 

Gönderim: 19.09.2024

Kabul: 18.12.2024

¹ Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Elazığ, Türkiye;

songul.yuce@tarimorman.gov.tr; ferhat.demirol@tarimorman.gov.tr;

abdulsalam.gun@tarimorman.gov.tr; buse.fidanozcan@tarimorman.gov.tr

² Munzur Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Tunceli, Türkiye;

fahrettinyuksel@munzur.edu.tr

³ Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye;

aalp@ksu.edu.tr

* Sorumlu yazar

Özet: Beyhan Baraj Gölü'nde Şubat 2022 ile Ocak 2023 tarihleri arasında farklı göz açıklıklarına sahip (36-55 mm) monofilament sade ağlar kullanılarak yapılan aylık avcılık çalışmaları sonucunda toplamda 642 adet *Capoeta trutta* örneği elde edilmiştir. Populasyonda, dişilerin erkeklere oranı 1:1.97 ve yaş dağılımı I-VIII arasında belirlenmiştir. Toplam uzunluk erkeklerde 12.20-32.90 cm ve dişilerde 12.60-35.60 cm; toplam ağırlık ise erkeklerde 16.50-305.50 g ve dişilerde 19.50-468.50 g; kondisyon değeri erkeklerde 0.79-1.38, dişilerde 0.57-2.32 olarak belirlenmiştir. Total boy ve ağırlık arasındaki ilişki erkeklerde $W=0.0086TL^{3.0224}$ dişilerde $W=0.0091TL^{3.0074}$ ve populasyonun tamamında $W=0.0086TL^{3.0224}$ belirlenmiştir. VBBP; $L_{\infty}=43.32$ cm, $k=0.16$ yıl⁻¹, $t_0=-1.72$ yıl, $W_{\infty}=760.72$ g olarak belirlenmiştir. GSI değerlerinin haziran ayında maksimum seviyeye çıktığı ve üreme zamanının haziran-temmuz aylarında olduğu belirlenmiştir. İlk olgunluk boyunun dişilerde 21.22 cm, erkeklerde 21.27 cm olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, *C. trutta*'nın sürdürülebilir balıkçılık faaliyetlerinin sağlanması açısından oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Beyhan Baraj Gölü; büyüme; üreme özellikleri; *Capoeta trutta*

Growth and Reproduction Characteristics of *Capoeta trutta* (HECKEL 1843) living in Beyhan Dam Lake

Abstract: A total of 642 *Capoeta trutta* specimens were obtained from Beyhan Dam Lake between February 2022 and January 2023 as a result of monthly fishing studies using monofilament plain nets with different mesh sizes (36-55 mm). In the population, the ratio of females to males was 1:1.97 and the age distribution was determined between I-VIII. Total length was 12.20-32.90 cm for males and 12.60-35.60 cm for females; total weight was 16.50-305.50 g for males and 19.50-468.50 g for females; condition value was 0.79-1.38 for males and 0.57-2.32 for females. The relationship between total length and weight was $W=0.0086TL^{3.0224}$ in males, $W=0.0091TL^{3.0074}$ in females and $W=0.0086TL^{3.0224}$ in the whole population. VBBP was determined as $L_{\infty}=43.32$ cm, $k=0.16$ year⁻¹, $t_0=-1.72$ year, $W_{\infty}=760.72$ g. GSI values were maximised in June and reproductive time was determined to be in June-July. The length at first maturity was 21.22 cm for females

and 21.27 cm for males. These findings are very important in terms of ensuring sustainable fishing activities of *C. trutta*.

Keywords Beyhan Dam Lake; growth; reproduction characteristics; *Capoeta trutta*

1. Giriş

Beyhan Barajı Gölü'nün inşasıyla oluşturulan rezervuar, balık popülasyonları için önemli bir yeni yaşam alanı haline gelmiştir. Ancak, bu tür rezervuarların oluşturulması balık popülasyonları farklı şekillerde etkileyebilir. Özellikle rezervuarlar oluşturulduğunda su seviyesi, su sıcaklığı, besin kaynaklarının miktarı ve dağılımı gibi faktörler değişebilmektedir. Barajda oluşan yeni habitatın balık popülasyonları üzerindeki etkilerini anlamak ve bu popülasyonları sürdürülebilir bir şekilde yönetmek için, balıkçılık biyolojisi çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalar, baraj gölünün balıkçılık potansiyelini, av sezonlarını belirlemek, stokların korunması için önlemler almak ve balık popülasyonlarının sağlıklı bir şekilde büyümesini ve gelişmesini sağlamak için gereklidir [1].

Capoeta trutta'nın yayılım alanı genellikle Fırat ve Dicle havzasını kapsamaktadır. Bu türün farklı habitatlardaki popülasyon parametrelerine ilişkin birçok çalışma yapılmıştır. Örneğin, Yopalak ve Yüksel [2], üreme özelliklerini; Başusta ve Çiçek [3], uzunluk-ağırlık ilişkisini; Oymak vd. [4], üreme özelliklerini; Kalkan [5], üreme ve büyüme özelliklerini; Patimar ve Farzi [6], habitat ve biyolojik özelliklerini; Aydın vd. [7], büyüme parametrelerini; Gündüz vd. [8], popülasyon özelliklerini; Niya vd. [9], büyüme özelliklerini; Doğu [10] büyüme özelliklerini incelemişlerdir. Bu çalışmada, Beyhan Baraj Gölü'ndeki *C. trutta*'nın üreme dönemi, eşeyssel olgunluk boyu ve büyüme özellikleri ilk kez incelenmiştir. Elde edilen veriler, sürdürülebilir balıkçılık, av yasakları ve minimum boy sınırlarının düzenlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, sürdürülebilir balıkçılık faaliyetleri için temel veriler sağlarken, benzer ekosistemlerdeki balıkçılık yönetimi ve bilimsel literatüre de önemli katkılar sağlayacaktır.

2. Materyal ve Metot

Çalışmanın yürütüldüğü Beyhan Barajı, Elazığ'ın Palu ilçesinde, Murat Nehri üzerinde ve Palu ilçe merkezinin 15 km doğusunda, Beyhan Beldesi'nin ise 2.5 km kuzeydoğusunda yer almaktadır. İnşaatı Ekim 2014'te tamamlanan bu proje, 2015 yılında faaliyete geçmiştir. Beyhan Barajı, 582.10 MWe kurulu güce sahip olup, Türkiye'deki barajlar arasında en büyük dokuzuncu kurulu güce sahip olma özelliğine sahiptir. Aynı zamanda, Türkiye'nin özel işletmeleri içerisinde ikinci Hidro Elektrik Santrali unvanını taşımaktadır [11].



Şekil 1. Beyhan Baraj Gölü [12]

]

2.2. Metod

Bu araştırma kapsamında, örnekleme çalışmaları Şubat 2022-Ocak 2023 tarihleri arasında, Beyhan Baraj Gölü (Şekil 1)'nün farklı bölgelerinde (kıyı-litoral) tüm popülasyonu temsil edecek şekilde aylık örnekleme yapılarak gerçekleştirilmiştir. Farklı göz açıklığına sahip monofilament sade ağlar (36-55 mm) kullanılarak balık örnekleme yapılmıştır. Ayrıca Avrupa Birliği'nin belirlediği EN 14757 numaralı çoklu göz genişliğine sahip galsama ağları da balık örnekleme için kullanılmıştır. Balıkların vücut ağırlıkları (0.1 g) ile gonad ağırlıklarının (0.001 g) belirlenmesinde farklı hassasiyete sahip teraziler ve balıkların boy ölçümlerinde 1 mm ölçekli ölçüm tahtası kullanılmıştır. Balıkların yumurta çapları, oküler mikrometre kullanılarak tespit edilmiştir. Yaş tayinleri [13-14] dorsal yüzgeç ışınından alınan kesitin mikroskopta okunmasıyla gerçekleştirilmiştir.

Kondisyon faktörünü hesaplamada [15] formülü kullanılmıştır.

$$K = \left[\frac{(Vücut\ ağırlığı - Gonad\ ağırlığı)}{Balık\ boyu^3} \right] \times 100 \quad (2.1)$$

Boyca büyüme parametreleri (L_∞ , K ve t_0) [16] tarafından önerilen FISAT- II (FAO-ICLARM) programıyla belirtilmiştir. Boy-ağırlık arasındaki ilişki, Le Cren'in balıkçılık için uyarlanmış büyüme denklemi kullanılarak hesaplanmıştır [17].

Boyca büyüme performansı [18] tarafından geliştirilen "Fi Üssü Katsayısı (Pi Prime) ($\hat{\phi}$)" kullanılarak hesaplanmıştır. Bu konuda yapılan araştırma sonuçlarının yorumlanmasında bu formül kullanılmış ve elde edilen sonuçlar arasındaki fark "t testi" ile incelenmiştir.

$$Boyca\ büyüme\ L_t = L_\infty \times (1 - e^{-K \times (t - t_0)}) \quad (2.2)$$

$$Ağırlıkça\ büyüme\ W = W_\infty \times (1 - e^{-K \times (t - t_0)})^b \quad (2.3)$$

$$\hat{\phi} = \log K + 2 \times \log L_\infty \quad (2.4)$$

$$Boy\ ağırlık\ ilişkisi\ W = a \times L^b \quad (2.5)$$

Üreme zamanını belirlemek için aşağıdaki formülünden faydalanılmıştır [15,19].

$$Gonadosomatik\ İndeks = \left(\frac{Gonad\ ağırlığı}{Vücut\ ağırlığı - Gonad\ ağırlığı} \right) \times 100 \quad (2.6)$$

Yumurta çapları oküler mikrometre ile ölçülmüş ve aşağıdaki formülden yararlanılmıştır [20].

$$Yumurta\ çapı = [(Uzun\ eksen\ uzunluğu + kısa\ eksen\ uzunluğu) / 2] \quad (2.7)$$

Fekunditeyi belirlemede; [21] tarafından belirtilen gravimetrik metot kullanılmıştır. Olgun balıkların olgunlaşmamış balıklara oranının %50'ye ulaştığı boy üreme boyu olarak tanımlanmıştır [15]. Üreme boyu ile ilgili verileri;

$$P = 1 / (1 + \exp[-r(L - L_m)]) \quad (2.8)$$

denkleminde yararlanılarak ve lojistik eğriler çizilmiştir. İlk eşeyssel olgunluk boyunu regresyon işlemi yaptıktan ve a ve b sabitlerini bulduktan sonra $L_m = -a/b$ formülüyle belirlenmiştir [22-24]. Formülde: P: tüm boydaki cinsel olgunluğa erişmiş balıkların oranı, L: toplam uzunluk, L_m = ilk cinsel olgunluktaki uzunluk, r: elde edilen olgunluk grafiğinin eğimi olarak belirlenmiştir.

Verilerin değerlendirilmesinde Microsoft Office Excel 2010 programı ve SPSS 22.0 paketi kullanılmıştır. Çalışma sonuçları [25] göre yorumlanmıştır.

3. Bulgular

3.1 Yaş ve eşey dağılımı

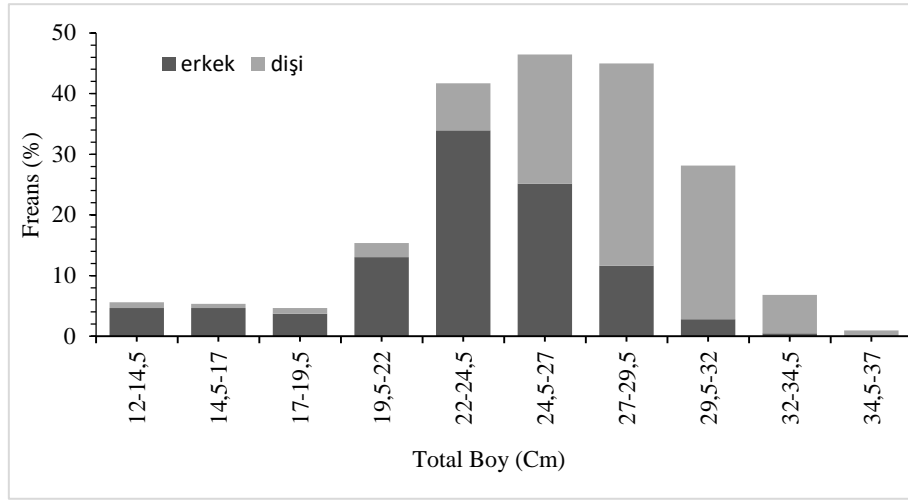
Çalışmada incelenen toplam 642 adet balık örneğinin %33.64'ünün (216 adet) erkek, %66.36'sının (426 adet) dişi olduğu ve yaşların I-VIII arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Popülasyonda genellikle dişilerin erkeklerden daha fazla olduğu; en fazla bireyin erkeklerde IV., dişilerde ise V. yaş grubundaki balıkların oluşturduğu tespit edilmiştir. Dişi:erkek oranı 1:1,97 olarak belirlenmiştir. Ki-kare testiyle yapılan cinsiyet oranları arasındaki fark ($X^2_{34,35} > X^2_{3,84}; p < 0,05$) önemli bulunmuştur.

Tablo 1. *C. trutta* popülasyonunun yaş kompozisyonu ve eşey dağılımı

Yaş	Erkek		Dişi		Erkek+Dişi		D/E	X ²	p
	N	%N	N	%N	N	%N			
I	20	3.12	8	1.24	28	4.36	1:0.40	2.57	p>0.05
II	26	4.05	9	1.40	35	5.45	1:0.35	4.13	p<0.05
III	50	7.79	22	3.43	72	11.22	1:0.44	5.44	p<0.05
IV	73	11.37	55	8.57	128	19.94	1:0.75	1.27	p>0.05
V	37	5.76	198	30.84	235	36.60	1:5.35	55.15	p<0.05
VI	7	1.09	102	15.89	109	16.98	1:14.57	41.40	p<0.05
VII	3	0.47	23	3.58	26	4.05	1:7.67	7.69	p<0.05
VIII	-	-	9	1.40	9	1.40	-	4.50	p<0.05
Toplam	216	33.64	426	66.36	642	100.00	1:1.97	34.35	p<0.05

3.2. Boy ve ağırlık dağılımları

Beyhan Baraj Gölü'nde *C.trutta*'nın vücut uzunluğu erkeklerde 12.20-32.90 cm ve dişilerde 12.60-35.60 cm ölçülmüştür (Şekil 2). Vücut ağırlığının erkek bireylerde 16.50-305.50 g ve dişi bireylerde ise 19.50-468.50 g arasında olduğu belirlenmiştir. Dişi ve erkek balıkların vücut ağırlığı ve uzunluk değerlerinin istatistiki farklılıkları Tablo 2'de verilmiştir.



Şekil 2. C. trutta bireylerinin total boy gruplarına göre dağılımı

Tablo 2. Eşeylere ve yaş gruplarına göre total boy (cm) ve ağırlık (g) değerlerinin dağılımı

Yaş grup	Eşey	N	Total boy (cm)			Ağırlık (g)		
			Ort±S.h.	Min-Mak	t testi	Ort±S.h.	Min-Mak	t testi
I	♂	20	14.36±0.25	12.20-15.90	p>0.05	26.93±1.32	16.50-37.50	p>0.05
	♀	8	14.83±0.65	12.60-18.50		30.88±4.63	19.50-60.00	
II	♂	26	20.34±0.22	17.50-21.60	p>0.05	79.65±2.94	52.50-103.50	p>0.05
	♀	9	20.39±0.46	18.10-21.70		82.61±4.72	56.50-93.50	
III	♂	50	22.60±0.09	21.40-23.90	p>0.05	108.11±1.95	87.00-172.00	p>0.05
	♀	22	22.90±0.15	21.80-24.20		112.07±3.00	90.00-140.00	
IV	♂	73	24.73±0.09	23.50-26.10	p<0.05	140.29±2.15	108.00-184.00	p>0.05
	♀	55	25.01±0.11	23.30-26.40		147.36±3.47	107.00-221.00	
V	♂	37	27.43±0.16	25.80-29.20	p<0.05	191.23±5.23	146.50-294.00	P<0.05
	♀	198	27.97±0.08	25.10-29.90		204.42±2.09	145.00-309.00	
VI	♂	7	29.83±0.29	28.50-30.70	p<0.05	243.00±6.11	214.50-269.50	P<0.05
	♀	102	30.73±0.09	29.00-32.80		271.26±3.72	166.50-367.00	
VII	♂	3	29.83±0.29	30.80-32.90	p>0.05	291.17±11.69	268.00-305.50	p>0.05
	♀	23	32.17±0.29	30.00-34.20		320.74±10.69	224.00-430.00	
VIII	♂	-	-	-	-	-	-	-
	♀	9	34.17±0.40	32.00-35.60		378.61±18.88	285.00-468.50	

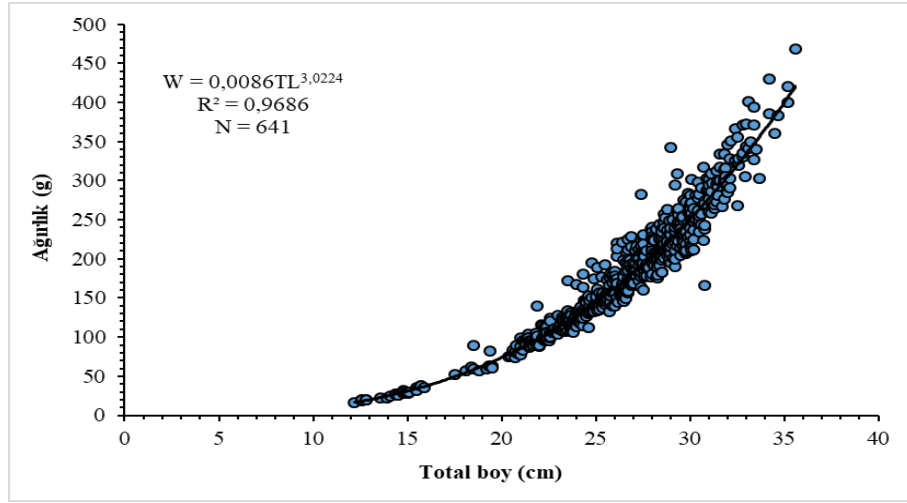
3.3. Uzunluk ve ağırlık ilişkisi

Uzunluk- ağırlık ilişkisi erkek, dişi ve popülasyon geneli için ayrı ayrı hesaplandı. Yapılan t-testi sonuçlarına göre erkek, dişi örneklerinde “isometrik” büyüme ($b=3$, $p>0.05$) ve popülasyon genelinde ise “pozitif allometrik” büyüme ($b>3$, $P<0.05$) gösterdiği belirlenmiştir.

$$\text{Erkek} : W = 0.0086 * TL^{3.0224} (R^2 = 0.98)$$

$$\text{Dişi} : W = 0.0091 * TL^{3.0074} (R^2 = 0.94)$$

$$\text{Erkek+Dişi} : W = 0.0086 * TL^{3.0224} (R^2 = 0.97) (\text{Şekil 3})$$



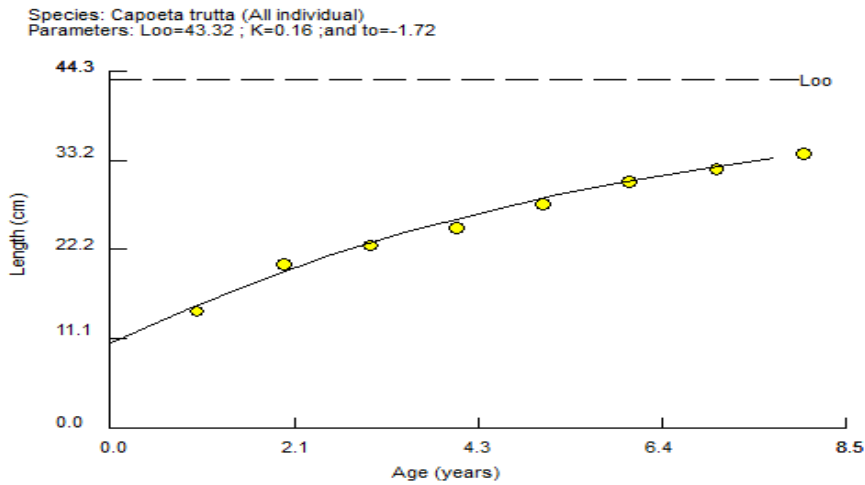
Şekil 3. *C. trutta* populasyonunun erkek+dişi bireylerinde total boy-balık ağırlığı ilişkisi

3.4 Büyüme parametreleri

Von Bertalanffy büyüme parametreleri, FİSAT-II programıyla belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 3 ve Şekil 4'te verilmiştir. Çalışmada büyüme performansı indeksi ($\hat{\phi}$) popülasyon geneli için 2.477 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3. *C. trutta* populasyonunun Von Bertalanffy büyüme parametreleri

Parametreler	Erkek	Dişi	Erkek+Dişi
$L_{\infty} \pm S.hata$	37.75±6.22	42.67±5.88	43.32±6.19
$K \pm S.hata$	0.21±0.09	0.16±0.06	0.16±0.06
$t_0 \pm S.hata$	-1.37±0.8	-1.74±0.69	-1.72±0.65
W_{∞}	501.85	726.89	760.72
Lt	$37.75[(1-e^{-0.21(t+1.37)})]$	$42.67[(1-e^{-0.16(t+1.74)})]$	$43.32[(1-e^{-0.16(t+1.72)})]$
Wt	$501.85[(1-e^{-0.21(t+1.37)})]^{3.0224}$	$726[(1-e^{-0.16(t+1.74)})]^{3.0074}$	$760.72[(1-e^{-0.16(t+1.72)})]^{3.0224}$



Şekil 4. *C. trutta* populasyonunun erkek+dişi bireylerinde yaş boy ilişkisi

3.5 Kondisyon faktörü

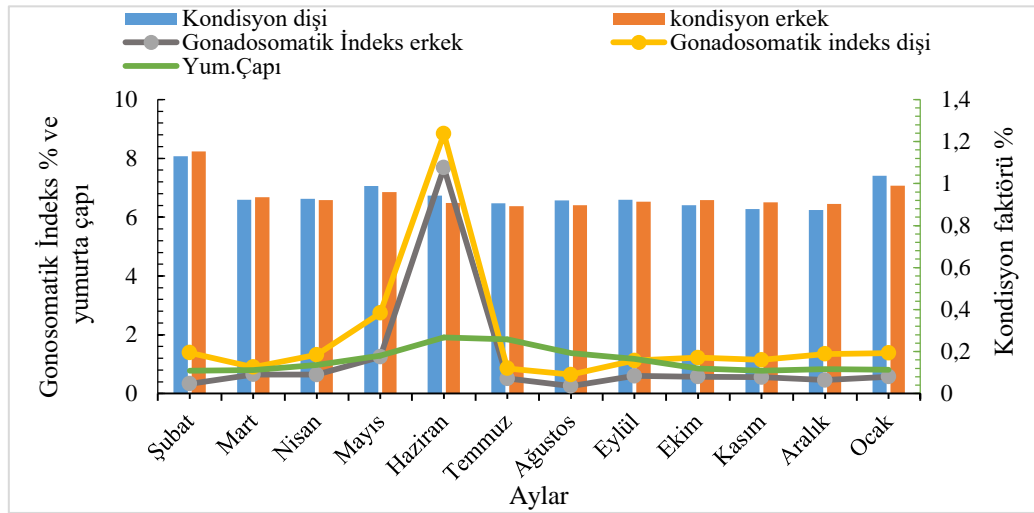
Kondisyon faktörü ortalama değeri erkeklerde 0.89-1.15; dişilerde 0.87 -1.13 arasında tespit edilmiştir. Minimum-maksimum değerler sırasıyla erkeklerde 0.79-1.38 ve dişilerde 0.57-2.32 olarak belirlenmiştir (Şekil 5).“Duncan testine” göre istatistiki olarak erkek ve dişi bireylerde şubat ayında kondisyon faktörü değerlerinin diğer aylardan farklı ($p<0.05$) olduğu bulunmuştur.

3.6 Gonadosomatik indeks (GSİ)

C. trutta bireylerinin üreme dönemini belirlemek için bir yıl boyunca elde edilen GSİ değerleri Şekil 5’te verilmiştir. Buna göre dişi ve erkek balıkların gonad gelişimi şubat-mart ayları arasında yavaş ilerlediği, mayıs ayından sonara haziran ayında pik yaptığı ve temmuz ayında hızla düştüğü görülmektedir. GSİ değerleri erkek balıkların tamamında %0.04, %12.42 arasında olduğu ortalamanın $\%1.90 \pm 0.65$ bulunduğu, dişi balıklarda GSİ değerlerinin ise %0.07 ile 20.60 arasında değiştiği ve ortalama değerinin $\%1.17 \pm 0.60$ olduğu tespit edilmiştir. Gonad gelişiminin aylara göre her iki cinsiyette istatistksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Aylık GSİ değerleri arasındaki fark Duncan testi kullanılarak analiz edilmiş, erkek-dişiler için haziran ayında fark olduğu bulunmuştur.

3.7 Yumurta çapı

Yumurta çapını belirlemek için 72 adet *C. trutta*’nın ortalama aylık yumurta çapı değerleri (mm) Şekil 5’te verilmiştir. Ortalama yumurta çapı, en düşük şubat-kasım aylarında 0.77 mm ve en fazla üreme dönemi olan haziranda 1.91 mm olarak ölçülmüştür. *C. trutta*’nın ovaryumlarında farklı boyutlarda ve renklerde yumurtalar bulunduğunu tespit edilmiştir. Olgunlaşmamış yumurtalar genellikle yeşilimsi-gri veya beyazımsı renkteyken, olgun yumurtalar daha belirgin bir sarı-turuncu renkte olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 5. *C. trutta* populasyonunun GSİ, kondisyon (%) ve yumurta çapı değerlerinin aylara göre dağılımı.

3.8 Fekondite

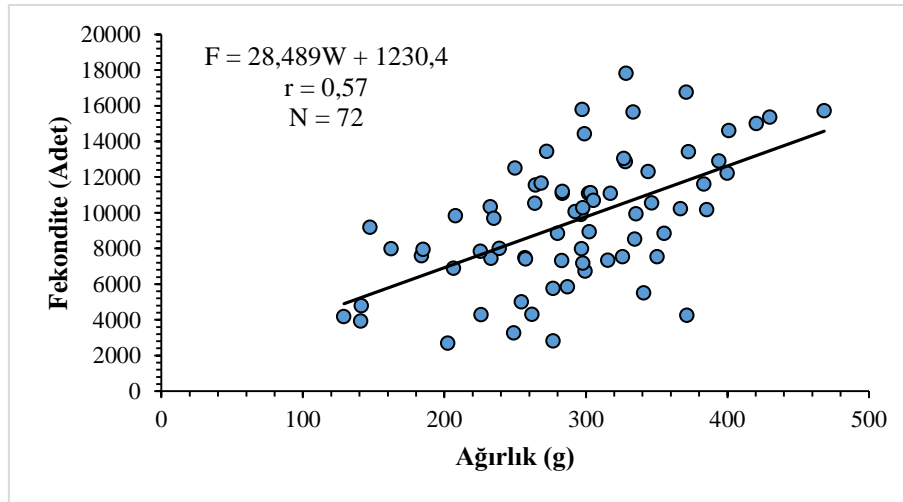
Fekonditeyi belirlemek için 72 adet *C. trutta*’nın ovaryumlarında bulunan toplam yumurta üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Ortalama mutlak fekondite IV. yaş grubunda 5516 ± 1235 adet, VIII. yaş grubunda 13219 ± 898 adet olduğu belirlenmiştir. Mutlak fekonditenin yaş arttıkça yumurta

veriminin arttığı ve ortalamasının 9539±425 adet olduğu tespit edilmiştir. *C. trutta*'da tüm yaş gruplarının ortalaması alındığında nispi fekondite 309.44 adet/cm ve 32.74 adet/g olarak hesaplanmıştır. Yumurtalı balıkların yaş gruplarına göre ortalama ağırlığı 291.37±8.39 ve ortalama total boyları 30.83±0.29 olarak belirlenmiştir. Vücut ağırlığı-yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi açıklayan denklem $F = 28.489W + 1230.4$ olarak hesaplanmış ve vücut ağırlığı ile yumurta sayısı arasında orta düzeyde ($r=0.57$) bir ilişki olduğu bulunmuştur (Şekil 6). Vücut uzunluğu-yumurta sayısı arasındaki ilişkinin denklemi $F = 735.57TL - 13139$ olarak hesaplanmış ve orta düzeyde ($r=0.51$) bir ilişki olduğu saptanmıştır (Şekil 7).

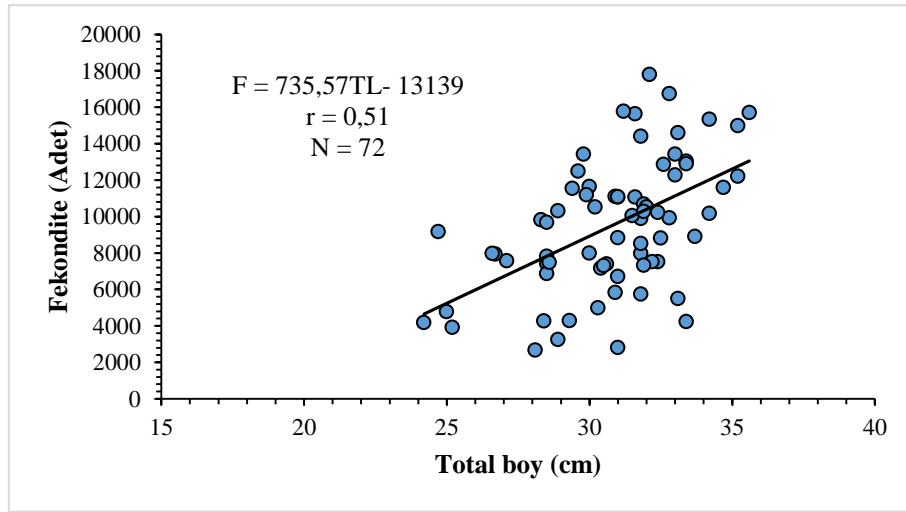
Tablo 4. *C.trutta* populasyonunun yumurta verimi

Yaş	N	TL (cm)±SH	W(g)±SH	Ortalama yumurta sayısı	F/cm	F/g
IV	4	24.76±0.22	139.75±3.88	5516 ±1235	222.79	39.47
V	16	28.42±0.24	226.69±8.50	8086 ±736	284.53	35.67
VI	34	31.29±0.15	298.32±5.42	9819 ±570	313.82	32.92
VII	12	32.84±0.29	349.21±12.04	10211 ±1221	310.95	29.24
VIII	6	34.67±0.37	409.83±12.93	13219 ±898	381.29	32.26
Toplam	72	30.83±0.29	291.37±8.39	9539±425	309.44	32.74

TL: Total boy W; balık ağırlığı F: Fekondite



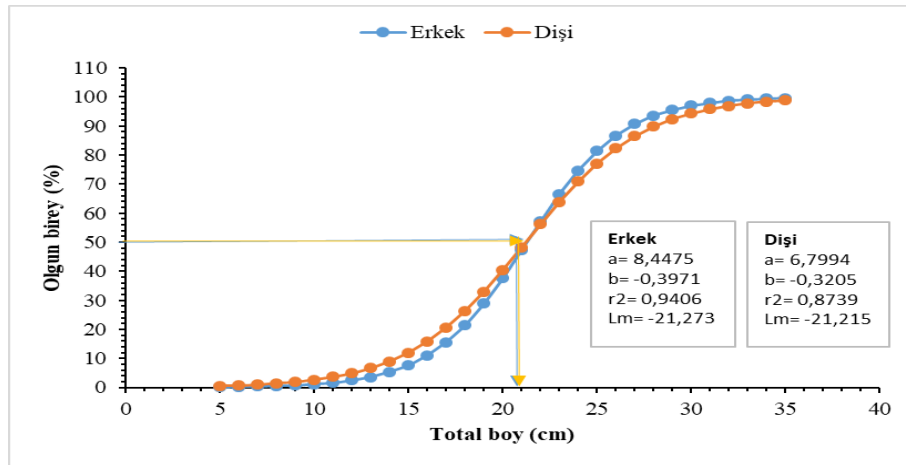
Şekil 6. *C.trutta* dişi bireylerinde, Fekondite-Vücut ağırlığı ilişkisi



Şekil 7. *C. trutta* dişi bireylerinde, Fekondite –Total boy arasındaki ilişki

3.9 Eşeyssel olgunluk boyu

C. trutta populasyonuna ait 642 adet bireyin, eşeyssel olgunluk boyu dişi balıklarda 21.22 cm ve erkek balıklarda 21.27 cm olduğu belirlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. *C. trutta* populasyonunun erkek ve dişi bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyu

4. Tartışma

Beyhan Baraj Gölü'ndeki *C. trutta* populasyonunda dişi bireylerin oranı %66.36, erkek bireylerin oranı ise %33.64 olup, dişi:erkek oranı 1:1.97 olarak hesaplanmıştır. Bu oran, Shour Nehri (1:1.96) ve Dicle Nehri (1:2.15) gibi akarsu habitatlarıyla benzerlik göstermektedir (Tablo 5). Ancak, baraj gölü formundaki su kaynaklarına kıyasla, dişi oranının daha yüksek olduğu görülmüştür. Beyhan Baraj Gölü, Murat Nehri üzerinde yeni bir rezervuar olmasına rağmen akarsu formuna özgü özellikler taşımaktadır. Bu farklılıkların habitat türü ve su kaynağının ekolojik özelliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Literatürde, birçok türde cinsiyet oranının genellikle 1:1'e yakın olduğu, ancak bu oranın türler, populasyonlar ve çevresel faktörlere bağlı olarak zaman içinde değişebileceği belirtilmiştir

[26]. Beyhan Baraj Gölü'ndeki dişi birey oranının yüksekliği, habitatın ekolojik özellikleriyle ilişkilendirilebilir ve akarsu habitatlarına benzer ekolojik eğilimler sergilediğini desteklemektedir.

Tablo 5. *C.trutta* popülasyonunun yaş kompozisyonu ve eşey dağılımı ile ilgili yapılan çalışmalar

Habitat	Tür	Dişi N	Erkek N	% Dişi	% Erkek	D:E oranı	Kaynak
Keban Baraj Gölü	<i>C.trutta</i>	276	228	54.76	45.24	1:1.21	[27]
Meymeh River	<i>C.trutta</i>	210	156	57.38	42.62	1:1.35	[6]
Shour River	<i>C.trutta</i>	513	261	66.27	33.73	1:1.96	[28]
Atatürk Baraj Gölü	<i>C.trutta</i>					1:1.03	[3]
Dicle nehri	<i>C.trutta</i>	269	125	68.27	31.73	1:2.15	[29]
Keban Baraj Gölü	<i>C.trutta</i>	136	123	52.50	47.50	1:1.11	[7]
Bu çalışma	<i>C.trutta</i>	426	216	66.36	33.64	1:1.97	Beyhan Baraj Gölü

Beyhan Baraj Gölü'ndeki *C. trutta* popülasyonunda, erkek bireylerin toplam uzunluğu 12.20-32.90 cm, vücut ağırlığı ise 16.50-305.50 g; dişi bireylerin toplam uzunluğu 12.60-35.60 cm, vücut ağırlığı ise 19.50-468.50 g olarak ölçülmüştür. Yapılan analizler sonucunda dişi ve erkek balıkların, total uzunluğun IV., V. ve VI. yaş gruplarında ve vücut ağırlığının V. ve VI. yaş gruplarında istatistiksel açıdan anlamlı olduğu ($p < 0.05$) bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen balıkların total boyları genel olarak türün farklı habitatlarda yapılan çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir (Tablo 6). [5] ve [6] çalışmalarında erkeklerin total boyları 13.13-34.95 cm ve 13.89-31.05 cm, dişilerin total boyları ise 15.26-36.83 cm ve 14.09-32.00 cm olarak belirlenmiştir. Ağırlık açısından da benzer uyum gözlemlenmiştir; [6] erkeklerde 16.93-347.10 g, dişilerde ise 13.91-358.42 g aralığında ölçümler yaparken, [5] erkeklerde 19.78-549.68 g, dişilerde ise 43.41-613.00 g aralığı belirlenmiştir. Balıkların boy ve ağırlıklarının besin kaynakları ve su sıcaklığı gibi çevresel faktörlerden etkilendiğini belirtmiştir [30]. Bu bulgular, Beyhan Baraj Gölü'ndeki büyüme verilerinin çevresel koşullara bağlı olarak değişebileceğini ve farklı habitatlarda ortalama büyüme hızlarının farklılık gösterebileceğini desteklemektedir.

Tablo 6. *C. trutta*'ya ait bazı büyüme parametreleri

Çalışma	Eşey	N	Yaş	a	b	R ²	BT	TB	A
[29]	♂+♀	543	2-9	0.0084	3.180	-	-	16.31-37.81	63.07-906.64
[3]	♂+♀	124	-	0.0031	3.335	0.98	A+	18.00-48.50	-
[4]	♂+♀	422	2-9	-	-	-	-	14.42-39-74	34.30-859.70
[5]	♂	106	0-7	0.0115	2.932	-	-	13.13-34.95	19.78-549.68
	♀	104	1-7	0.0116	3.032	-	-	15.26-36.83	43.41-613.00
[6]	♂	156	1-6	0.0266	2.7134	0.91	A-	13.89-31.05	16.93-347.10
	♀	210	1-6	0.0258	2.7251	0.95	A-	14.09-32.00	13.91-358.42
	♂+♀	366	1-6	0.0260	2.7217	0.93	A-	14.03-32.50	15.42-352.76
[28]	♂	78	-	0.0089	3.0149	-	İ	18.37	60.55
	♀	175	-	0.0094	3.0003	-	İ	20.27	81.66
	♂+♀	253	-	0.0090	3.0065	-	İ	19.47	72.23

	♂	222	1-12	0.0096	2.9856	0.93	İ	17.80-37.30	55.76-491.00
[8]	♀	127	2-12	0.0052	3.1644	0.93	A+	21.88-39.57	94.00-583.67
	♂+♀	349	1-12	0.0082	3.0327	0.94	A+	17.80-38.66	55.76-546.60
	♂	216	1-8	0.0086	3.022	0.98	İ	12.20-32.90	16.50-305.50
Mevcut çalışma	♀	426	1-8	0.0091	3.007	0.94	İ	12.60-35.60	19.50-468.50
	♂+♀	642	1-8	0.0086	3.022	0.97	+A		

BT: Büyüme tipi; TB: Total boy; A: Ağırlık; A+: Pozitif allometri; A-: Negatif allometri; İ: İzometrik büyüme

Bu çalışmada, Beyhan Baraj Gölü'ndeki *C. trutta* popülasyonunun büyüme özellikleri ile farklı habitatlardan elde edilen balıkların büyüme verileri (Tablo 6) verilmiştir. Beyhan Baraj Gölü'ndeki *C. trutta* popülasyonunun büyüme şekli, erkek ve dişi bireylerde izometrik büyüme ($b=3.022$ ve $b=3.007$) olarak tespit edilmiştir. Bu büyüme şekli, [28] tarafından Shour Nehri'nde elde edilen ($b=3.0149$ erkek ve $b=3.0003$ dişi) büyüme şekliyle benzerlik göstermektedir. Popülasyon genelinde ise Beyhan Baraj Gölü'ndeki büyüme şekli, [8] Uzunçayır Baraj Gölü ve [3] Atatürk Baraj Gölü'ndeki pozitif allometrik büyüme şekliyle ($b=3.0327$ ve $b=3.335$) uyum göstermektedir. Ancak, Beyhan Baraj Gölü'ndeki büyüme değeri, diğer habitatlardaki popülasyonlardan bir miktar daha düşük bulunmuştur. Bu farklılık, çevresel faktörler, besin kaynaklarının dağılımı ve habitat koşullarındaki farklılıklarla açıklanabilir. Balıklarda boy-ağırlık oranı sabit değildir; çevresel faktörler, beslenme koşulları, su sıcaklığı ve üreme dönemlerine bağlı olarak değişiklik gösterebilir [30].

Beyhan Baraj Gölü'ndeki *C. trutta* popülasyonunun kondisyon faktörü erkek bireylerde 0.89 - 1.15, dişi bireylerde ise 0.87 - 1.13 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler, [31], Uzun Çayır Baraj Gölü ve [32], Tatar Baraj Gölü'nden elde edilen sonuçlarla genel olarak benzerlik göstermektedir. Bunun yanı sıra, [33], Atatürk Baraj Gölü ve [34b], Karakaya Baraj Gölü gibi kaynaklardaki değerlerle de uyumlu olduğu gözlenmiştir. Ancak, bu çalışmada elde edilen kondisyon faktörü değerleri, [35], Aşağı Fırat Suyu, [34a], Keban Baraj Gölü ve [34c], Atatürk Baraj Gölü gibi kaynaklarda bildirilen daha yüksek kondisyon faktörleri ile kıyaslandığında daha düşük kalmıştır (Tablo 8). Balıkların üreme dönemi ve çevresel faktörlere bağlı olarak kondisyon faktörlerinde önemli dalgalanmalar gözlemlendiğini belirtmiştir [36]. Bu durum, farklı popülasyonların yaşadığı habitatların çevresel koşulları, besin kaynakları ve ekolojik özelliklerine bağlı olarak kondisyon faktörlerinde çeşitlilik gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

Çalışmada ulaşabilecekleri asimptotik boy (L_{∞}) değerleri erkek, dişi ve tüm bireylerin sırasıyla 37.75, 42.67 ve 43.32 cm olarak hesaplanmıştır. L_{∞} değerleri [27], [6] ve [8]'nin bulgularına oldukça yakın bulunmuştur. Diğer çalışmalar ile farklılıklar görülmüştür (Tablo 7). Büyüme parametreleri türden türe, popülasyondan popülasyona ve aynı tür içinde bile değişiklik gösterebilir. Bir su kaynağındaki ekolojik koşullar ve beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak bir popülasyondaki birbirini takip eden yıl sınıflarının büyümesi farklılık gösterebilmektedir. Munro'nun Fi Üssü (\hat{O}) değerleri VBBD değerleri ile hesaplanmıştır (Tablo 7). Bu araştırma ile çeşitli çalışmalarda belirlenen \hat{O} değerleri, karşılaştırılmış ve yapılan karşılaştırma sonuçlarına göre popülasyonlar arasında bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Tablo 7. *C. trutta*'nın VBBD parametrelerinin farklı araştırmalardan ve bu çalışmadan elde edilen sonuçlar

alışmalar	Esey	N	L_{∞}	K	t_0	\hat{O}
[27]	♂	228	41.13	0.35	-1.01	2.772
	♀	276	50.7	0.231	-1.18	2.774
	♂+♀	504	45.58	0.28	-1.25	2.765
[5]	♂	106	76.4	0.06	-2.65	2.544
	♀	104	89.5	0.057	-2.41	2.660
[6]	♂	156	45.86	0.14	-1.15	2.469
	♀	210	50.79	0.13	-1.45	2.525
	♂+♀	366	48.6	0.13	-1.28	2.487
[8]	♂	222	46.89	0.09	-4.31	2.296
	♀	127	50.53	0.09	-4.24	2.361
	♂+♀	349	49.58	0.09	-4	2.345
[9]	♂		24.5	0.333	-2.54	2.301
	♀		36.4	0.129	-4.02	2.233
[37]	♂+♀	148	29.6	0.33	-0.57	2.461
Bu alışma	♂	216	37.75	0.21	-1.37	2.476
	♀	426	42.67	0.16	-1.74	2.464
	♂+♀	642	43.32	0.16	-1.72	2.477

Üreme dönemini belirlemek için, GSİ değerlerinin aylık değişimleri analiz edilmiş ve üreme döneminin haziran ayında başlayıp temmuz ayında sona erdiği tespit edilmiştir. Kondisyon faktörü değerlerinin üreme döneminde düşük olduğu belirlenmiştir. Üreme dönemi ile ilgili yapılan farklı su kaynaklarındaki alışmalar Tablo 8'de verilmiştir. Üreme dönemi verileri ile diğer çalışmaların verilerinin benzer olduğu görülmüştür (Tablo 8). Üreme zamanlarındaki bu ayırım su kaynağındaki mevsimsel sıcaklık dalgalanmaları, besin kalitesi ile miktarına bağlı olarak değişiklik gösterdiği söylenebilir. Üreme boyunu dişi bireylerde 21.22 cm ve erkeklerde 21.27 cm olarak belirlenmiştir. Farklı çalışmalardan elde edilen boylar ile bu çalışmada elde ettiğimiz boyların uyumlu olduğu görülmektedir (Tablo 8) Üreme boyu, balığın bulunduğu su kaynağının sıcaklığı ile ortamda bulunan besin miktarına bağlı olarak değişiklik gösterebilir.

Yumurta çapının en yüksek ortalama değeri 1.91 mm olarak üreme dönemi olan haziran ayında belirlenmiştir. Bu değer, diğer araştırmalarla benzerlik göstermektedir (Tablo 8). Yumurta apı, aynı türe ait farklı popülasyonlarda, mevsime, yaşa, balık büyüklüğüne ve ovaryumdaki konumuna bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Yumurta çapının çevresel faktörler ve üreme dönemindeki hormonal değişikliklerle doğrudan ilişkili olduğu belirtilmiştir [26]. Ayrıca, balık yumurtalarının büyüklüğü, yalnızca türler arasında değil, aynı türün farklı popülasyonlarında da habitat koşullarına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir [36]. Bu alışma, yukarıdaki literatür bulguları ile uyumlu olup, yumurta çapındaki farklılıkların biyolojik ve çevresel faktörlerin bir sonucu olduğunu doğrulamaktadır.

Yaş gruplarına göre ortalama yumurta veriminin 5516 ± 1235 (IV. yaş grubu) ile 13219 ± 898 (VIII. yaş grubu) arasında değiştiği belirlenmiştir. Yumurta verimi ile ilgili yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir. Yumurta verimliliği türler arasında değiştiği gibi aynı tür içinde çevre koşullarına, balığın uzunluğuna, yaşına, besin kalitesine ve miktarına bağlı olarak değişim gösterebilir.

Tablo 8. *Capoeta trutta* 'ya ait üreme biyolojisi ile ilgili parametreler (* çatal boy)

Kaynak	Eşey	GSİ	Eşeyssel Olg. Boyu	Üreme Dönemi	Yumurta Çapı	Yumurta Verimi	Kondisyon Faktörü
[35]	♂ ♀	0.92-4.37		Haz		1259-20935	1,37-1,68
[33]	♂ ♀	0.67-9.75	20.23* 19.93*	May-Ağs	0.47-1.76	8365-35198	1.12-1.36 1.12-1.36
[38]	♂ ♀	0.82-10.27		Haz-Tem	0.60-1.85	11995-44939	
[5]	♂ ♀	0.29-7.91		May-Haz	0.37-1.04		1.22-1.38+ 1.15-1.33+
[4]	♂ ♀	0.76-5.53 0.89-8.65	19.90* 19.90*	May-Haz	0.42-1.69	6871-33252	
[34] A	♂ ♀	0.39-1.32 0.42-2.61		May-Haz	0.60-1.06	2870-29930	1.16-1.51 1.05-1.41
[34] B	♂ ♀	0.60-2.38 0.66-2.85		Haz-Tem	0.73-1.02	5192-56000	1.08-1.45 1.16-1.38
[34] C	♂ ♀	0.57-4.07 0.91-7.95		Haz-Ağs	0.60-1.95	3381-45125	1.18-1.51 1.17-1.52
[31]	♂ ♀	0.52-2.69 0.85-4.18	19.35 20.77	May-Tem	0.30-1.07	4679-11430	0.82-1.09 0.87-1.16
[32]	♂ ♀	0.35-4.55 0.82-4.72	20.74 21.55	Haz-Tem	0.68-1.58	7123-19778	0.91-1.09 0.92-1.14
Bu	♂	0.25-7.68	21.27	Haz-Tem	0.77-1.91	5516-13219	0.89-1.15
çalışma	♀	0.64-8.84	21.22				0.87-1.13

A:Keban Baraj Gölü; B:Karakaya Baraj Gölü; C: Atatürk Baraj Gölü

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma sonucunda balıkçılık yönetimi konusunda iki önemli çıktı elde edilmiştir. Bunlardan birincisi *C.trutta*'nın üreme döneminin belirlenmesidir. Baraj gölünde avcılık çalışmalarının üreme dönemi dışındaki aylarda yapılması, haziran-temmuz aylarında av yasak kontrollerinin sıkı ve düzenli yapılması gerekmektedir.

Çalışmanın ikinci önemli çıktısı *C.trutta* popülasyonunun eşeyssel olgunluk boyunun belirlenmiş olmasıdır. Eşeyssel olgunluk boyunun belirlenmesinin amacı balıkların en az bir kere üreme şansının verilmesi, bir su kaynağındaki balık stoklarının devamlılığını sağlayacaktır. İşte bu sebeple balıkçıların avladıkları balıkların boy kontrollerinin düzenli ve sıkı yapılması gerekmektedir. Üreme dönemi, eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu sürdürülebilir balıkçılık için verilecek kararları etkileyen bilgilerdir.

Teşekkür

Bu çalışmayı TAGEM/HAYSÜD/B/22/A6/P1/5083 nolu proje ile destekleyen TAGEM'e ve projenin yürütülmesini sağlayan Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması

Yazarlar Beyhan Baraj Gölü'ndeki *Capoeta trutta* (HECKEL 1843)'nin Büyüme ve Üreme Özellikleri adlı makaleyle ilgili herhangi bir çıkar çatışması olmadığını bildirirler.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yazarlar bu çalışmanın araştırma ve yayın etiğine uygun olduğunu beyan ederler.

Kaynaklar

- [1] Eroğlu, M. Düşükcan, M., Çoban, M.Z. (2018) Özlüce Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta umbla* (Heckel,1843)'nin Bazı Populasyon Parametreleri. Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi, Tarım ve Doğa Dergisi 21(2):229-238.
- [2] Yapalak, & S. Yüksel, M. (1998). Atatürk Baraj Gölü (Fırat)'nde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel;1843)'nin Büyüme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Doğu Anadolu Bölgesi,III Su Ürünleri Sempozyumu*. 535-348.
- [3] Başusta, N. & Çiçek, E. (2006). Length–weight relationships for some teleost fishes caught in Atatürk dam lake on southeastern Anatolia, Turkey. *Journal of Apply Ichthyology*, 22, 279–280.
- [4] Oymak, S. A., Musa, D., & Ünlü, E. (2008). Atatürk Baraj Gölü'nde Yaşayan Karabalıkların *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) Üreme Biyolojisi ve Gonadlarındaki Histolojik Değişimler. *Su Ürn. Dergisi*, 23 (2),1-11.
- [5] Kalkan, E. (2008). Growth and reproduction properties of *Capoeta trutta* (Heckel,1843) in Karakaya Dam Lake. *Turkish Journal of Zoology*, 32(1),1-10.
- [6] Patimar, & R. Farzi, S. (2011). Life history and other biological traits of the trout barb *Capoeta trutta* in the River Meymeh (western Iran). *Folia Zoologica*, 60(2): 153-158.
- [7] Aydın, R., Yüksel, F., Ural, M., Güleç, A.K., & Ural, Ş. (2012). Keban Baraj Göllerinde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel,1843)'nin Büyüme Parametrelerinin Karşılaştırılması. *Journal of Fisheries Sciences.com*. 6 (4), 306-320.
- [8] Gündüz, F., Çoban, M. Z., Yüksel, F., Demirel, F., Kurtoğlu, M. & Yıldız N. (2014). Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki (Tunceli) *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nin Bazı Populasyon Parametreleri, Yunus Araştırma Bülteni, 2, 3-14.

- [9] Niya, M.T., Baboli, M.J., Roomiani, L., Pazira, A., & Lakzaie, F. (2015). Study on the growth parameters of *Capoeta trutta* (Heckel,1843) in Shour River, Iran. Iranian Journal of Fisheries Sciences 14(1), 262-274.
- [10] Dogu Z. (2002). Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Büyüme Özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 35s.
- [11] <https://kalehan.com.tr/projeler/beyhan-1-baraji-ve-hes/?cn-reloaded=1>
- [12] <https://earth.google.com/web>
- [13] Polat, N. (1987). Age Determination of *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) in Keba Dam Lake, Doğa Tu. J. Of Zoology, 11(3), 155-160.
- [14] Öztürk, S., Saler, S., Girgin, A., & Şen, D. (1997). Karakaya Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Yaş Tayininde En İyi Okunan Kemiksi Yapıların Belirlenmesi. IX Su Ürünleri Sempozyumu 193-198.
- [15] Avşar, D. (2009). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği Ders Kitabı. Nobel Kitapevi.
- [16] Gayanilo, F. C., Sparre, P., & Pauly, D. (2005). FAO- ICLARM Stock Assessment Tools II. Rome
- [17] Sparre, P., & Venema S.C. (1998). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Rome.
- [18] Munro, J.L., & Pauly, D. (1983). A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. Fishbyte 1(1), 5-6.
- [19] Gibson, R. N., & Ezzi, I. A. (1978). The Biology Of Scottish Population Of Fries' Goby *Lesueurigobius Friesii*, Journal of Fish Biology, 12(4), 371-389.
- [20] Çelik, E.Ş., & Bircan, R. (2004). Çanakkale Boğazı'ndaki siyah iskorpit balığı (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758)'nın üreme özellikleri üzerine bir araştırma, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16,(2), 327 – 335.
- [21] Bagenal, T.B., & Tesch, F.W. (1978). Age and Growth. In: T.B. Bagenal (Ed.), Methods for Assessment of Fish Production in Freshwater, 101-136s, Blackwell Science Publication, Oxford.
- [22] King, M., (1995). Fisheries Biology, assesment and management. Fishing News Books, Oxford.
- [23] Ceyhun, S. B. & Erdoğan, O. (2008). Kilise Deresi'nde (Hınıs) Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın populasyon yapısı ve dere suyunun bazı özellikleri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 39 (1), 35-41.
- [24] Alp A, Kara C, Büyükçapar HM, Bülbül O. 2005. Age, growth and condition of *Capoeta capoeta angorae* Hanko 1924 from the Upper water systems of the River Ceyhan, Turkey. Turk J Vet Anim Sci, 29: 665-676.
- [25] Fowler, J., & Cohen, L. (1992). Practical Statistics for Field Biology, John Wiley and Sons Inc., New York.

- [26] Nikolsky, G.V. (1963). The Ecology of Fishes. Academic Press, London.
- [27] Duman, E. (1993). Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843), *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) ve *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) Tür ve Alttürlerinin Bio-Ekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (Doktora Tezi). Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Elâzığ-Türkiye.
- [28] Baboli, M.J. & Niya M.T. (2014). Reproduction Biology of *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) in The Shour River, Southwest Iran. Croatian Journal of Fisheries, 72, 150-155.
- [29] Bilici S. (2013). Dicle Nehrinde Yaşayan *Carasobarbus luteus*, *Capoeta trutta* ve *Garra variabilis* Türlerinin Biyolojisi Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi), Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır-Türkiye.
- [30] Bagenal, T.B. and Tesch, F.W. (1978). Age and Growth. In: Bagenal, T., Ed., Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters, 3rd Edition, IBP Handbook No. 3, Blackwell Science Publications, Oxford.
- [31] Gündüz, F. Çoban, M.Z., Yüksel, F., Demirkol, F., Alpaslan, K., & Alp, A. (2018). Uzunçayır Baraj Gölü'ndeki *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Üreme Biyolojisi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 21(1),51-57.
- [32] Gündüz, F., Alp, A., Demirel, F., Kocalmış, A., Karadaş, B., Çoban, M. Z., Eroğlu M., Düşükcan, M., Yüksel, F., & Alpaslan, K. (2020) Tatar Baraj Gölü Ekomomik Balık Türlerinin Populasyon Yapılarının İrdelenmesi ve Stok Analizleri. TAGEM/HAYSUD/B/18/SU/P-02/02 Elazığ-Türkiye.
- [33] 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-Türkiye.
- [34] Düşükcan, M. & Çalta, M. (2012). *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Keban, Karakaya ve Atatürk Baraj Gölleri'ndeki populasyonlarının dönemlerinin karşılaştırılması. Fırat Fen Bilimleri Dergisi, 24(2), 57-61.
- [35] Şevik, R. (1993). Aşağı Fırat sularında yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın büyüme durumu ve üreme özellikleri üzerine araştırmalar. Doğu Anadolu Bölgesi I. Su Ürünleri Sempozyumu, 172-200.
- [36] Kamler, E. 2005. Parent–Egg–Progeny Relationships in Teleost Fishes: An Energetics Perspective. Reviews in Fish Biology and Fisheries 15, no. 4: 399–421. Doi.org 10.1007/s11160-006-0002-y.
- [37] Fazli, H., Daryanabard, G., Naderi Jelodar, M., Mirzaei, R., Hosseinpour, H., Taleshian, H., & Bagherzadeh F. (2018). Age determination and growth rate of *Capoeta trutta* in Azad Dam Lake, Kurdistan Province, Iran Caspian J. Environ. Sci., 16 (4), 395-404.
- [38] Duman, E. (2004). Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* Heckel, 1843'ün üreme biyolojisi. F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16(1), 145-150.