

## Research article

**Some reproductive properties of Prussian carp, *Carassius gibelio* Bloch, 1982, in Akyatan Lagoon, Adana, Türkiye****Burak AKYOL<sup>1</sup>, Meltem MANAŞIRLI<sup>1,\*</sup>**<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı, Adana, Türkiye<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü, Adana, Türkiye

\* Corresponding Author e-mail: moztok@cu.edu.tr

**Abstract:** Population parameters of Prussian carp (*Carassius gibelio*), which were sampled monthly for 12 months between March 2019 and February 2020 in Akyatan Lagoon (Adana), were determined. A total of 234 Silvery pond fish were obtained, consisting of 207 (89.47%) female and 27 (11.53%) male, and the male: female ratio was found to be 1:0.13. The weight values of the individuals between 47.73 and 660.01 g, and the total length was determined between 14.0 cm and 33.0 cm. The length of first sexual maturity was determined as 17.00 cm. Mature female individuals are seen between March and October; spawning periods are mostly between March and May. Mature female individuals are seen between March and October; Spawning periods are mostly between March and May. The largest egg diameter measured from mature eggs was determined to be 1.8 mm.

**Keywords:** *Carassius gibelio*, Akyatan Lagoon, first sexual maturity, reproductive seasons.

**Citation:** Akyol, B., & Manaşırılı, M. (2023). Some properties reproductive of Prussian carp, *Carassius gibelio* Bloch, 1982, in Akyatan Lagoon, Adana, Türkiye. *Acta Biologica Turcica*, 36(3), J8:1-8.

**Akyatan Lagünü (Adana, Türkiye) gümüşü havuz balığı, *Carassius gibelio* Bloch, 1982, popülasyonunun bazı üreme özellikleri**

**Özet:** Akyatan Lagününde (Adana) Mart 2019 ile Şubat 2020 tarihleri arasında 12 ay boyunca aylık olarak örneklenen gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio*) popülasyonunun bazı üreme özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen toplam 234 adet Gümüşü havuz balığı bireyinin 207 (%89.47) adet dişi, 27 (%11.53) adet erkek bireyden oluşmuş ve erkek: dişi oranının 1:0.13 olduğu tespit edilmiştir. Örnek bireylerin ağırlık değerleri 47.73 ile 660.01 g arasında, total boy 14.0 cm ile 33.0 cm arasında değişmektedir. İlk eşeysel olgunluk ortalama boy 17.00 cm olarak belirlenmiştir. Olgun dişi bireyler Mart ile Ekim ayları arasında görülmekte ve yumurtlama dönemleri yoğun olarak Mart-Mayıs ayları arasında gerçekleştirdikleri saptanmıştır. Olgun yumurtalardan ölçülen en büyük yumurta çapının 1.8 mm olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Carassius gibelio*, Akyatan Lagünü, ilk eşeysel olgunluk boyu, üreme dönemi.

**Giriş**

Ülkemizde 1950'li yıllarda, sıtma hastalığını önleme amacıyla 21 sulak alan (93.582 hektar) tamamen kurutulmuştur (Uğurlu ve ark., 2008). Sulak alanlarımızın maruz kaldığı bu tip yanlış uygulamalarla birlikte, yasadışı avcılık, balık aşılama ve çevre kirliliği gibi faktörlerden

dolayı ülkemiz iç su balık faunası sürekli değişime uğramaktadır (Uğurlu ve Polat, 2006).

Akyatan Lagünü, Adana İli Karataş İlçesi sınırları içerisinde bulunan, ülkemizin en büyük lagünü olmakla beraber bulundurduğu balık tür çeşitliliği bakımından ve göçmen su kuşlarının uğrak yeri olması nedeniyle önemli bir coğrafi konuma sahiptir. Akyatan Lagünü'nün çevresi

yoğun üretim yapılan tarım alanlarıyla çevrilidir. Tarım alanlarının sulama suyu Adana'nın kuzeyinde yer alan Seyhan Baraj Gölü'nden gelmektedir. Son 15-20 yılda lagünleri çevreleyen kumulların önemli bir bölümü tahrip edilmiş ve bu alanlar tarım alanlarına dönüştürülmüştür.

Akyatan Lagünü'nde en önemli ekonomik etkinlik, geleneksel dalyan balıkçılığıdır. Lagünün deniz yönünde Karataş Birlik Su Ürünleri Kooperatifi tarafından işletilen bir dalyan bulunmaktadır.

Son yıllarda avlanan balıkların önemli kısmını, istilacı bir tür olan *Carassius gibelio*'nun oluşturduğu kooperatif tarafından belirtilmektedir. *Carassius gibelio* insan etkileri ile kendi doğal yaşamından farklı ortama aşılınmış ve yayılcı özellik gösteren türler arasında en yaygın olan ve en çok bilinenlerdendir (Özcan, 2007; Tarkan ve ark., 2012; Kırankaya & Ekmekçi, 2013; Çiçek ve ark., 2022). Bu türler, yerleştikleri ortama adapte olduktan sonra kommunité üzerinde birtakım değişikliklere sebep olabilirler. Tür, kommunité üzerinde başlıca niş çakışması, beslenme rekabeti, predasyon, parazit taşınımı gibi etkilere sebep olurken, aynı zamanda geniş fizyolojik

toleransları ile doğal türlerin bolluk, dağılım ve verimlilikleri ile habitat biyoçeşitliliği üzerinde olumsuz etkilere yol açabilirler (Tarkan ve ark., 2006; Çiçek ve ark., 2022). *Carassius gibelio*'nun Türkiye iç sularından ilk kaydı Baran ve Ongan (1988) tarafından Gala Gölü'nden yapılmıştır.

Akyatan Lagünü'nde *C. gibelio*'nun üreme biyolojisi üzerine yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Lagünlerde yapılması gerekli olan balık tür çeşitliliği gibi çalışmalar ve biyo-ekolojik özellikleriyle beraber türsel bazda üreme, büyüme, ölüm oranları vb. gibi popülasyon dinamiği parametreleri belirlenmesi ve yönetim planlarının oluşturulması açısından somut kaynaklar oluştururlar.

### Materyal ve Metod

Akyatan Lagünü Seyhan ve Ceyhan Deltası sulak alan sistemlerinin ekolojik olarak en önemli bileşenlerinden biridir. Lagünün kuzey kesimleri kurumaya yüz tutmuş ve bataklık şeklini almıştır, bu nedenle bu bölgede balık örnekleme yapılmamıştır (Şekil 1).



**Şekil 1.** Akyatan Lagünü, DSİ Drenaj Kanalları ve Örnekleme Alanları (Erişim 1) (1: Boğazın giriş ve çıkış kısımları 2: Acı suyun dalyana döküldüğü bölge, 3: Dalyan merkezi, 4.YD3 kanalının dalyana döküldüğü bölge, 5: Güney kıyı kesimi, 6: Opsiyonel istasyon).

Akyatan Lagünü, Tabiatı Koruma Alanı (1993), Doğal Sit Alanı (1994) ve Ramsar Alanıdır (1998). Gümüşü Havuz Balığı (*C. gibelio* Bloch, 1982) vejetasyonca zengin, zemini yumuşak çamurlu ötrof göllerin, bitkilerin yoğun olduğu kıyı zonlarını tercih ederler (İlhan ve ark., 2005). Soğuk periyotta havuz ve gölcüklerin dibindeki yumuşak çamura gömülerek kışı geçirir ve dayanıklı olduğu için çeşitli ortamlarda yaşama imkânı bulabilmektedir. Hipoksi-anoksi (oksijensiz), amonyak ve sıcaklık toleransı geniş olan bu tür tuzlu suya zamanla uyum sağlayabilmekte ve düşük çözünmüş oksijen seviyelerinde yaşayabilmektedir (Tarkan ve ark., 2007). *Carassius gibelio* bireyleri erken yaşta (1. yaş) eşeyssel olgunluğa erişir ve ginogenetik üreme özelliği gösterirler (Kokkinakis ve ark., 2001; Bostancı ve ark., 2007) yumurta verimlilikleri de oldukça yüksek (30.000-400.000) (Szczerbowski, 2001) olup yumurtalarını genellikle bitki gövdelerine yapıştırırlar.

Bu çalışma Mart 2019 ile Şubat 2020 tarihleri arasında aylık örneklemeler ile gerçekleştirilmiş ve saha çalışmaları Şekil 1 de belirtilen istasyonlarda gerçekleştirilmiştir. Avcılık lagününün yasal işletmecisi olan Karataş Birlik Su Ürünleri kooperatifi tarafından sağlanmıştır. Balıklar taze olarak buz içerisinde konarak su ürünleri fakültesi araştırma laboratuvarına getirilmiştir. Laboratuvarında örneklerin diseksiyon ile eşey ayırımı, boy, ağırlık, gonad ağırlığı ölçümleri ile stereo mikroskop da yumurta çapları ölçümleri yapılmıştır.

Eşey ayırımı ile yumurtaların olgunluk tespiti Holden ve Rait (1974)'ün önerdiği şekilde, ilk eşeyssel olgunluk

boyu Avşar (2005) önerdiği şekilde yapılmıştır. Elde edilen bu veriler yardımıyla erkek:dişi oranı, ilk eşeyssel olgunluk boyu ve üreme dönemi belirlenmiştir.

Kondisyon Faktörünün ve Gonado Somatik İndeksin hesaplanmasında sırasıyla Htun Han (1978) ve Gibson ve Ezzi (1978) tarafından önerilen,

$$K = \frac{TW - GW}{L^3} * 100 \quad \text{ve} \quad GSI = \frac{GW}{TW - GW} * 100$$

eşitliklerinden yararlanıldı.

Bu eşitliklerde;

TW : Balık ağırlığını (g),

GW : Balık gonad ağırlığını (g),

L : Balık boyunu (cm), göstermektedir.

Abiyotik çevre faktörlerinden sıcaklık, ph, salinite, derinlik tespiti YSI (Multiparameter Meter) marka çoklu ölçüm aleti kullanılarak yerinde yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Çalışma sürecinde ölçülen abiyotik çevresel koşulların ortalama değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Derinliğin 0,11m ile 0,41m arasında değiştiği ve ortalama derinliğin 0.23 olduğu saptanmıştır. Sıcaklık; en düşük 6.5 °C (Ocak 2020) en yüksek 33.54 °C (Haziran 2019) ve genel ortalama 21.823 (±8.9166) °C, salinite; en düşük 3.3 ppt (Ocak 2020) en yüksek 35.34 ppt (Şubat 2020) ve ortalama 15.64 (±6.3568) ppt olarak belirlenmiştir. Yapılan pH ölçümleri sonucunda ise genel ortalama pH değeri 9.162 (±0.028) olarak belirlenmiş olup; Akyatan Lagünü'nün hafif bazik yapıda olduğu anlaşılmıştır.

**Tablo 2.** Akyatan Lagünü'nde abiyotik çevresel koşulların ortalama ölçüm değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)	Salinite (ppt)	Derinlik (m)	pH
Mayıs 2019	28.66	26.35	0.26	8.63
Haziran 2019	33.54	12.70	0.15	8.99
Temmuz 2019	30.36	13.18	0.24	9.15
Ağustos 2019	32.40	10.03	0.25	9.04
Eylül 2019	29.06	19.78	0.11	9.17
Ekim 2019	16.64	13.93	0.20	9.27
Kasım 2019	13.95	14.45	0.21	9.34
Aralık 2019	11.07	7.34	0.20	9.36
Ocak 2020	6.50	3.35	0.41	10.08
Şubat 2020	16.05	35.34	0.23	8.59
Ortalama	21.823	15.645	0.226	9.162
Stsapma	8.9166	6.3568	0.021	0.0282
Minimum	6.5	3.35	0.11	8.59
Maksimum	33.54	35.34	0.41	10.08

Çalışmada toplam 234 adet birey incelenmiş olup, bireylerin ağırlık değerleri 47.73 ile 660.01 g arasında,

total boy 14.0 cm ile 33.0 cm arasında değişmektedir dişi ve erkek bireylerin aylık dağılımları ile dişi:erkek oranları

Tablo 3’de verilmiştir. Örnek bireylerin %89.47’sini (207) dişi bireyler %11.53’ini (27) erkek bireyler oluşturduğu saptanmıştır. Aylık dişi:erkek oranlarına bakıldığında bütün aylarda dişi bireylerin baskın olduğu ve dişi:erkek oranlarının toplamda 1:0.13 olduğu saptanmıştır (Tablo 2). Akyatan Lagünü’nde bulunan *C. gibelio* popülasyonunda dişi:erkek oranı balıklarda beklenen erkek:dişi oranı olan 1:1 oranı ile arasındaki fark

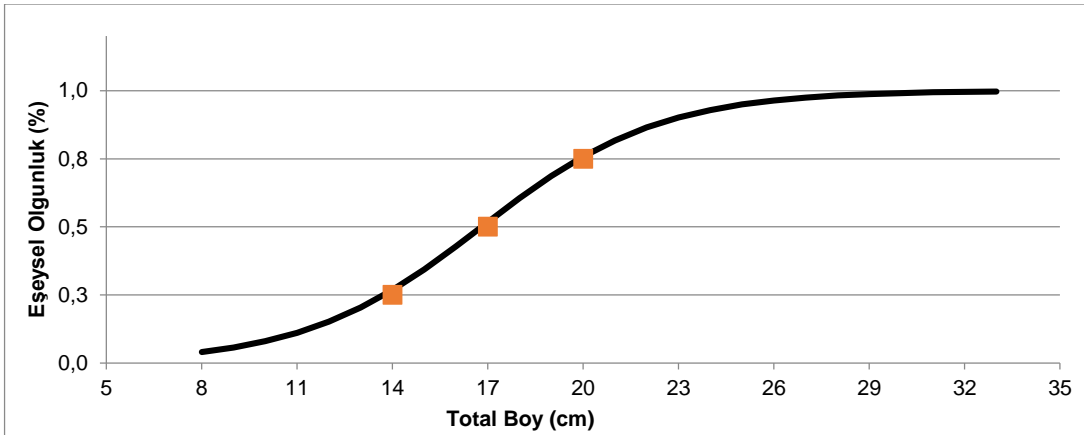
istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ( $P < 0.001$ ). İncelenen 207 dişi *C. gibelio* bireyinin gonadlarının makroskobik inceleme de ilk olarak renkleri dikkate alınmış ve stereo mikroskop da yumurta çapları ölçülmüştür. Ölçülen en büyük yumurta çapı 1.8 mm’dir. Mikroskop altında gonadların farklı bölgelerinden alt örnekler alınmış ve yumurta çapları ölçümü sonucunda farklı yumurta çaplarının olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 3.** *Carassius gibelio* örneklerinin eşeylerine göre dağılımı ve eşey oranı

Aylar	Dişi	Erkek	Toplam	Eşeysel oran (%D/E)
Mart 2019	24	-	24	100
Nisan 2019	26	5	31	83.87
Mayıs 2019	19	1	20	95
Haziran 2019	21	-	21	100
Temmuz 2019	21	2	23	91.3
Ağustos 2019	20	3	23	86.95
Eylül 2019	18	-	18	100
Ekim 2019	18	2	20	90
Kasım 2019	12	-	12	100
Aralık 2019	11	2	13	84.61
Ocak 2020	3	-	3	100
Şubat 2020	14	12	26	50
Toplam	207	27	234	1:0.13

Gonad incelemesi sonucunda olgunlaşmamış ve olgunlaşan bireyler tüm aylarda, olgun bireyler ise Mart - Ekim 2019 arasında ki 8 ay sürecinde görülmüştür. Olgun bireylerin en yoğun olduğu zaman Mart 2019 olmakla beraber bunu Nisan, Mayıs ve Haziran ayları takip etmektedir.

Dişi bireylerin gonadlarının incelenmesi sonucunda belirlenen ilk eşeysel olgunluk boyu Şekil 2’de verilmiş ve dişi bireylerin %30’u 14.9 cm de %50’sinin yani ilk eşeysel olgunluk boyunun 17 cm de olduğu belirlenmiştir.



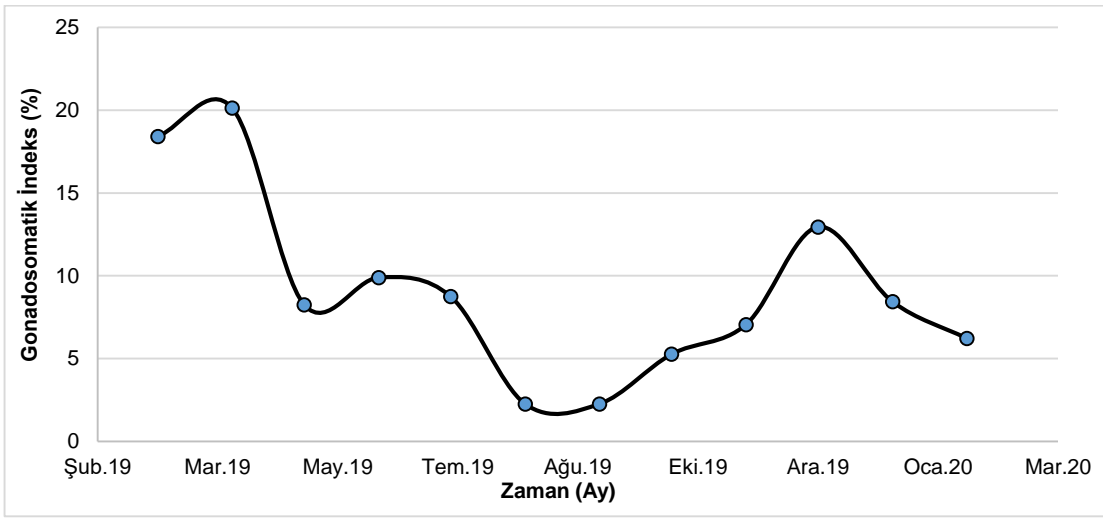
**Şekil 2.** *Carassius gibelio* dişi bireylerin İlk Eşeysel Olgunluk Boyu

Dişi bireyinin Gonadosomatik İndeksi (%GSI) ve Fulton’s Kondisyon Faktörlü (%K) aylık olarak ortalama değerlerinin grafiği Şekil 3 ve 4 de verilmiştir. Dişi *C. gibelio* bireylerinin aylık ortalama GSI değerleri Mart

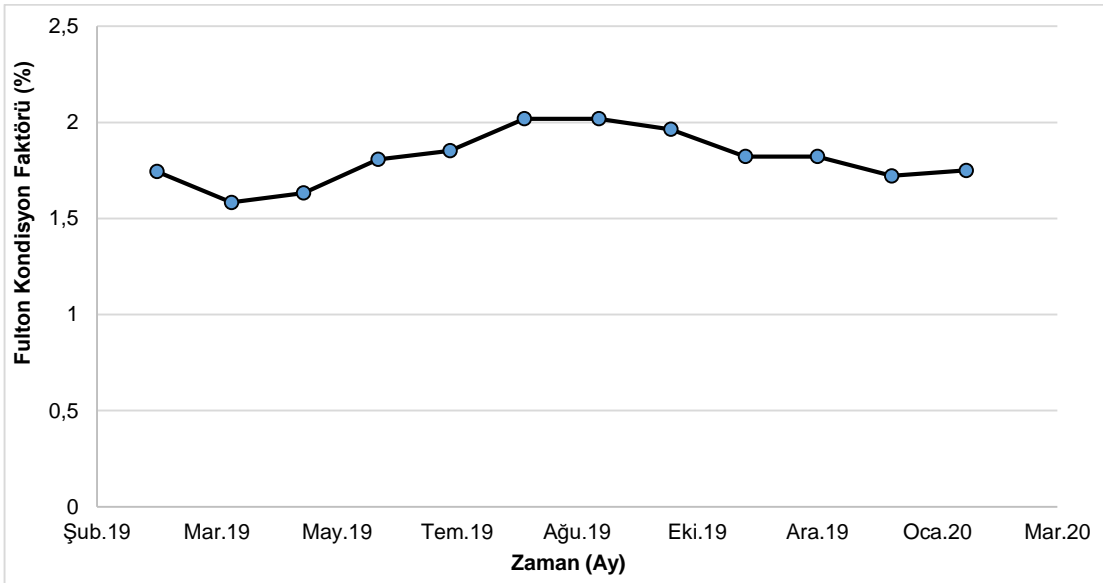
2019 da en yüksek değerde iken Ağustos 2019 da en düşük değerde olduğu belirlenmiştir. Ağustos 2019 itibariyle de GSI değerleri tekrar yükselişe geçerek Aralık 2019’a kadar devam etmektedir.

**Tablo 3.** *Carassius gibelio* örneklerinin eşeylerine göre dağılımı ve eşey oranı

Aylar	Dişi	Erkek	Toplam	Eşeysel oran (%D/E)
Mart 2019	24	-	24	100
Nisan 2019	26	5	31	83.87
Mayıs 2019	19	1	20	95
Haziran 2019	21	-	21	100
Temmuz2019	21	2	23	91.3
Ağustos 2019	20	3	23	86.95
Eylül 2019	18	-	18	100
Ekim 2019	18	2	20	90
Kasım 2019	12	-	12	100
Aralık 2019	11	2	13	84.61
Ocak 2020	3	-	3	100
Şubat 2020	14	12	26	50
<b>Toplam</b>	<b>207</b>	<b>27</b>	<b>234</b>	<b>1:0.13</b>



**Şekil 3.** *Carassius gibelio* dişi bireylerinin aylara göre ortalama %GSI değerleri



**Şekil 4.** *Carassius gibelio* dişi bireylerinin aylara göre ortalama %K değerleri

Aylık ortalama K değerleri Mart 2019 da en düşük değerde bulunmakla birlikte Mayıs 2019 itibariyle yükselişe geçerek Temmuz ve Ağustos 2019 da en yüksek değere de olduğu saptanmıştır. Ağustos 2019 itibariyle Şubat 2020 ye kadar düşüş eğilimindedir.

*Carassius gibelio* dişi bireylerin aylık ortalama GSI ve K değerleri sırasıyla; ortalama su sıcaklığın en düşük 6.5°C de olduğu Ocak 2020 ayında ortalama 8.43 ve 1.72 ortalama su sıcaklığının en yüksek olduğu 33.54°C olduğu Haziran 2019 ayında ortalama 9.89 ve 1.87 olarak hesaplanmıştır. GSI ve F değerlerine bakıldığında

Akyatan Lagünü'nde bulunan *C. gibelio* dişi bireyleri yoğun olarak ortalama su sıcaklığının 28 °C de olduğu Mart-Mayıs aylarında yumurtlama faaliyetini gerçekleştirmekte ve genel olarak Mart-Ekim ayları arasında 8 ay gibi uzun bir yumurtlama döneminin olduğu belirlenmiştir.

*Carassius gibelio* ile ilgili Türkiye göl ve baraj göllerinde daha önce yapılan araştırmalarda ve bu çalışmada belirlenen erkek:dişi oranı ve yüzde dağılımları Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 3.** *Carassius gibelio* popülasyonunun Türkiye göl ve baraj göllerinde erkek:dişi oranı ve yüzde dağılımları

Alan	%Dişi	%Erkek	Erkek:Dişi	Yazar
Eğirdir Gölü	46.6	53.4	-	Balık ve ark., 2004
Ömerli Baraj Gölü	-	-	1:14.17	Tarkan ve ark. (2006)
İznik Gölü	-	-	1:1.58	Tarkan ve ark. (2007)
Eğirdir Gölü	47.93	52.07	-	Özkök ve ark., 2007
Bafra Gölü	97.11	2.89	-	Bostancı ve ark. (2007)
Eğirdir Gölü	40.64	59.36	-	Bostancı ve ark. (2007)
Buldan Gölü	99.44	0.56	-	Sarı ve ark., 2008
Ulubat Gölü	65	34	-	Emiroğlu ve ark. (2011)
Aksu Nehri	-	-	1:0.58	İnnal, 2012
Gelingüllü Rezervuarı	-	-	1:0.73	Kırankaya & Ekmekçi, 2013
Seyhan Baraj Gölü	98.15	1.85	1:0.03	Manaşırılı ve ark., 2019
Akyatan Lagünü	89.47	11.53	1:0.13	Bu çalışma

Emiroğlu ve ark. (2011), Bostancı ve ark. (2007), Sarı ve ark. (2008), Tarkan ve ark. (2006), Manaşırılı (2022) belirten çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Ancak, (Bostancı ve ark., 2007), (Balık ve ark., 2004); (Özkök ve ark., 2007); (İnnal, 2012), (Kırankaya ve Ekmekçi, 2013) olarak belirttikleri çalışmalardan farklılık göstermektedir. Kalous ve ark. (2004), Vetemaa ve ark. (2005), Emiroğlu ve ark. (2010)'da *C. gibelio* türünün tatlı su formlarında baskın olarak gynogenetic formların oldukları ve bu nedenle popülasyonda dişi bireyler baskın bulunmaktadır. Ayrıca Moğolistan popülasyonunun dişi birey oranını %79-97 arasında, Rusya iç sularında %88-97 arasında değiştiğini fakat Estonya da Jalase gölünde ve Baltık Denizi'n güney kısımlarında gonochoristik (ayrı eşeyli) formların bulunduğu için dişi:erkek oranının 1:1 olduğunu belirtmiştir. Berg (1964) bildirdiğine göre, batı Sibiry'a'daki Tandovo Gölü'ndeki bireylerin çoğunun dişi ve Kuban Nehrinin Kabinskaya bölgesindeki Oxbow Gölü'nde bütün bireylerin ise dişi olduğunu rapor etmiştir. Berg (1964) dişi bireylerin popülasyonda baskın olmasını gynogenesisle açıklamakta olup; bu farklılığın sebebi ayrıca Vetemaa ve ark. (2005), Conover ve Kynard (1981) ve Conover ve Heins (1986)'de belirttiği gibi abiyotik

faktörlerin balıkların eşey oluşumuna etkisine dayanmakta olduğu fikriyle de desteklenmektedir.

Kırankaya ve Ekmekçi (2013) Gelingüllü rezervuarında ilgili türün en büyük olgun yumurta çapını 1.50 mm ve en fazla yumurta sayısını 174000 olarak, Manaşırılı (2022) Seyhan Baraj Gölü'nde en büyük olgun yumurta çapını 1.32mm ve yumurta sayısını 347550 belirtmişlerdir. Bu çalışmada en büyük olgun yumurta çapı 1.8 mm olarak saptanmıştır. Akyatan Lagünü'nde bulunan *C. gibelio* dişi bireylerinin yumurta çapı diğer çalışmalarda saptananlardan daha büyük ve iri olduğu anlaşılmaktadır.

Balık ve ark. (2004) Eğirdir Gölü'nde ilk eşeyssel olgunluk boyunu erkeler için 9.7 cm ve dişiler için 10.3 cm çatal boy olarak belirtmişlerdir. Froese ve Pauly (2010) İlk eşeyssel olgunluk boyunu 13-15 cm standart boy arasında, Kırankaya ve Ekmekçi (2013) Gelingüllü rezervuarında ilk eşeyssel olgunluk yaşının ve boyunu I+, 15-17 cm ST; Manaşırılı (2022) Seyhan Baraj Gölü'nde ilk eşeyssel olgunluk yaşı I ve boyunun 16.8 cm TL olarak vermiştir. Bu çalışmada ise ilk eşeyssel olgunluk yaşı ve boyu I+ 17.5 cm olarak belirlenmiştir. Her ne kadar diğer iki çalışmada belirtilen ilk eşeyssel olgunluk boyları bu çalışmadan farklı gibi gözükse de verilen boy değerlerinin

farklı boy türünden verilmesinden kaynaklanmakta olduğu söylenebilir. Diğer yandan Manaşırılı (2022) belirttiği değerden (16.8 cm) daha büyük olduğu anlaşılmaktadır. Gerçekte belirlenen değer ile diğer çalışmalarda belirtilen değerler birbirlerine oldukça yakındır. İlk eşeyssel olgunluk yaşının farklı olması da Akyatan Lagünü'nün abiyotik çevresel faktörlerinden özellikle sıcaklık açısından daha yüksek sıcaklığa sahip olmasından kaynaklanmaktadır.

Szczererbowski (2001) Gümüşi havuz balığının üreme sıcaklığını 18-19°C olarak belirtmiştir. Paschos ve ark. (2004), Pamvotis Gölü'nde çok kısa bir sürede Mart-Nisan aylarında sıcaklığın 12-14°C olduğu dönemlerde gerçekleştirdiklerini rapor etmiştir. Subtropik bölgelerde yaz mevsiminde üreme faaliyetini gerçekleştirmektedir (Fishbase, 2015). Türkiye sularında ise üreme döneminin en az 3-4 aylık bir periyotta gerçekleştiği Balık ve ark. (2004), Tarkan ve ark. (2006), Emiroğlu ve ark. (2012) ve Kırankaya ve Emekçi (2013) belirtilmiştir. Kırankaya ve Emekçi (2013) Gelingüllü rezervuarında üreme faaliyetine 11,7°C de Nisan ayından başlayarak temmuz ayına kadar devam ettiğini, Emiroğlu ve ark. (2012) Uluabat Gölü'nde üreme dönemini Mart-Mayıs, Manaşırılı (2022) Seyhan Baraj Gölü'nde üreme dönemi sıcaklığın 10.2°C olduğu şubat ayından sıcaklığın 27.8°C'ye çıktığı temmuz ayına kadar devam ettiğini rapor etmiştir. Bu çalışmada da Akyatan Lagünü'nde *C. gibelio* üreme dönemi mart ayından Ekim ayına kadar yaklaşık 8 ay devam ettiği ve özellikle Nisan ayı ile Mayıs arasında yoğun yumurtlama dönemi olduğu belirlenmiştir.

Akyatan Lagünü'nde istilacı bir tür olan Gümüşi Havuz Balığı (*C. gibelio*) lagündeki balıkçılık yapan işletme tarafından da belirtildiği gibi aşırı derecede çoğalmış ve ilgili rezervuarı tamamen istila etmiş durumdadır.

### Etik Onay

Bu çalışmada kullanılan hayvanların ticari avcılık faaliyetlerinden elde edilmesi nedeniyle Yerel Etik Kurul Onayı alınmamıştır.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar, bu çalışmayı etkileyebilecek finansal çıkarlar veya kişisel ilişkiler olmadığını beyan eder.

### Mali Destek

Bu çalışma FYL201911610 proje numarası ile Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- Avşar, D. (2005). *Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği*. Nobel Yayınevi,
- Balık, İ., Özkök, R., Çubuk, H., & Uysal, R. (2004). Investigation of some biological characteristics of the silver crucian carp, (*Carassius gibelio* Bloch 1782) population in Lake Eğirdir. *Turkish Journal of Zoology*, 28(1), 19-28.
- Berg, L. S. (1964). *Freshwater of the USSR and Adjacent Countries (Vol. II. 4th Edition)*. Israel Program for Scientific Translation.
- Bostancı, D., Polar, N., Kandemir, Ş., & Yılmaz, Ş. (2007). Bafra Balık Gölü'nde Yaşayan Havuz balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nin Kondisyon Faktörü ve Boy-Ağırlık İlişkinin Belirlenmesi. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 2(2), 117-125.
- Çiçek, E., Fricke, R., Eagderi, S., & Sungur, S. (2022). A review of the alien fishes of Turkish inland waters. *Turkish Journal of Zoology*, 46(1), 1-13. <https://doi.org/10.3906/zoo-2109-13>.
- Conover, D. O., & Kynard, B. E. (1981). Environmental Sex Determination: Interaction of Temperature and Genotype in a Fish. *Science*, 213, 577-579.
- Conover, D. O., & Heins, S. W. (1986). Adaptive Variation in Environmental and Genetic Sex Determination in Fish. *Nature*, 326, 496-498.
- Emiroğlu, O., Uyanoglu, M., Canbek, M., & Baskurt, S. (2010). Erythrocyte Sizes of *Carassius gibelio* Species in Porsuk Dam Lake (Eskisehir/Turkey). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(24), 3077-3082.
- Emiroğlu, O., Bayramoglu, G., Ozturk, D., & Yaylaci, O. K. (2011). Determination of the gynogenetic reproduction character of *Carassius gibelio* in Uluabat Lake. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6(6), 648-653.
- Emiroğlu, Ö., Tarkan, A. S., TOP, N., Başkurt, S., & Sülün, Ş. (2012). Growth and life history traits of a highly exploited population of non-native Gibel Carp, *Carassius gibelio* from a large eutrophic lake (Lake Uluabat, NW Turkey): is reproduction the key factor for establishment success?. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12(4), 925-936.
- Erişim 1. <https://www.google.com.tr/intl/tr/earth/2018>.
- Fishbase, (2015). <https://www.fishbase.se/summary/Carassius-gibelio.html>
- Froese R., & Pauly, D. (2010). "Fishbase. Worldwide electronic publication." Web version-8/14/2012.

- Gibson, R. N., & Ezzi, I. A. (1978). The Biology of a Scottish Population of Fries' goby, *Lesueurigobius friesii*. *Journal of Fish Biology*, 12(4), 371-389. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1978.tb04181.x>
- Holden, M. J., & Raitt, D. F. S. (1974). *Manual of Fisheries Science Part 2 - Methods of recourse investigation and their application*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Htun Han, M. (1978). The Reproductive Biology of the dab *Limanda limanda* (L) in the North Sea: Gonatosomatic index, Hepatosomatic index and Condition Factor. *Journal of Fish Biology*, 13(1), 351-377. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1978.tb03445.x>
- İlhan, A., Balık, S., SARI, H. M., & Ustaoglu, M. R. (2005). Batı ve Orta Anadolu, Güney Marmara, Trakya ve Batı Karadeniz Bölgeleri İç sularındaki *Carassius* (Cyprinidae, Pisces) Türleri ve Dağılımları. *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 22(3-4), 343-346.
- İnnal, D. (2012). Aksu Nehri (Antalya-Türkiye) acı su zonunda yaşayan *Carassius gibelio* Bloch, 1782'nun (Cyprinidae) yaş ve büyüme özellikleri. *Rewiew of Hydrobiology*, 5(2), 97-109.
- Kalous, L., Memiş, D., & Bohlen, J. (2004). Finding of triploid *Carassius gibelio* Bloch, 1780 (Cypriniformes, Cyprinidae), in Turkey. *Cybium*, 28(1), 77-79.
- Kırankaya, Ş. G., & Ekmekçi, F. G. (2013). Life-history traits of the invasive population of prussian carp, *Carassius gibelio* (Actinopteri: cypriniformes: cyprinidae), from Gelingüllü Reservoir, Yozgat, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 43(1), 31-40.
- Kokkinakis, K. A., Sinis, I. A., Eleftheriadis, E., & Koutrakis, E. (2001). *Seasons and areas of reproduction of the main fished species in Lake Volvi*. Proceedings of the Tenth Ichthyological Congress, Chania, Greece.
- Manaşırılı, M. (2022). Some Properties Reproductive of the Silver Crucian Carp (*Carassius gibelio* Bloch 1982) in Seyhan Dam Lake (Southeastern Mediterranean). *Fresenius Environmental Bulletin*, 31(3), 4043-4048.
- Özcan, G. (2007). Distribution of non-Indigenous Fish Species, Prussian Carp *Carassius gibelio* (bloch, 1782) in the Turkish Freshwater Systems. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(23), 4241-4245.
- Özkök, R., Çubuk, H., Tümgelir, L., Uysal, R., Çınar, Ş., Küçük kara, R., & Ceylan, M. (2007). Eğirdir Gölü'ndeki gümüşi havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) populasyonunun büyüme özellikleri. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3-5.
- Paschos, I., Nathanailides, C., Tsoumani, M., Perdikaris, C., Gouba, E., & Leonardos, I. (2004). Intra and inter-specific mating options for gynogenetic reproduction of *Carassius gibelio* (Bloch, 1783) in Lake Pamvotis (NW Greece). *Belgian Journal of Zoology*, 134(1), 55-60.
- Sarı, H. M., Balık, S., Ustaoglu, M. R., & İlhan, A. (2008). Population structure, growth and mortality of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Buldan Dam Lake. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 8(1), 25-29.
- Szczerbowski, J. A. (2001). *Carassius jarocki*, 1822, In P. M. Banareescu & H. J. Paepke (Eds), *The Freshwater Fishes of Europea Vol.5/III Cyprinidae 2 (Part III Carassius to Cyprinus) and Gasterosteidae*, (pp. 1-78), Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- Tarkan, A. S., Gaygusuz, O., Gursoy, C., Acipinar, H., & Bilge, G. (2006). A new predator species *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Marmara Region: Successful or not. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, Antalya, Türkiye.
- Tarkan, A. T., Gaygusuz, Ö., Tarkan, A. T., Gürsoy, Ç., Acipinar, H. (2007). Interannual Variability of Fecundity and Egg Size of an Invasive Cyprinid *Carassius gibelio*: Effects of Density-Dependent and Density-Independent Factors. *Journal of Freshwater Ecology*, 22(1), 11-17.
- Tarkan, A. S., Copp, G. H., Top, N., Özdemir, N., Önsoy, B., Bilge, G., & Emiroğlu, Ö. (2012). Are introduced gibel carp *Carassius gibelio* in Turkey more invasive in artificial than in natural waters?. *Fisheries Management and Ecology*, 19(2), 178-187. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2011.00841.x>
- Uğurlu, S., & Polat, N. (2006). Miliç Irmağı (Terme Samsun) Balık Faunası. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(3-4), 441-444
- Uğurlu, S., Polat N., & Kandemir Ş. (2008). Kızılırmak ve Yeşilirmak Deltalarındaki (Samsun) Lagün Göllerinin Balık Faunası. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 2(4), 475-483.
- Vetemaa, M., Eschbaum, R., Albert, A., & Saat, T. (2005). Distribution, sex ratio and growth of *Carassius gibelio* (Bloch) in coastal and inland waters of Estonia (northern Baltic Sea). *Journal of Applied Ichthyology*, 21, 287-291.



