

Akyatan Lagünü'nde (Çukurova-Adana) Gümüşü Havuz Balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1982) Populasyon Dinamiği Parametrelerinin Belirlenmesi

Meltem MANAŞIRLI^{1*}, Burak AKYOL²

^{1,2}Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, 01330, Adana

¹<https://orcid.org/0000-0002-0164-6693>

²<https://orcid.org/0000-0001-7692-5147>

*Sorumlu yazar: mozutok@cu.edu.tr

Araştırma Makalesi

Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 01.12.2023

Kabul tarihi: 21.04.2024

Online Yayınlanma: 16.09.2024

Anahtar Kelimeler:

Carassius gibelio

Akyatan Lagünü

Büyüme

Ölüm parametreleri

Stoktan yararlanma

ÖZ

Akyatan Lagünü'nde (Adana) Mart 2019 - Şubat 2020 tarihleri arasında 12 ay boyunca aylık olarak örneklenen *Carassius gibelio* (Gümüşü Havuz balığının) populasyon parametreleri belirlenmiştir. Elde edilen toplam 234 adet Gümüşü havuz balığı bireyinin yaş dağılımları 0+ ve VI olarak belirlenen bireylerin ağırlık değerleri 47,73 ile 660,01 g arasında, total boy 14,0 cm ile 33,0 cm arasında tespit edilmiştir. Von Bertalanffy Büyüme sabitleri $TL_{\infty} = 42,180$ cm, $K = 0,18340$ yıl⁻¹, $TW_{\infty} = 1066,9798$ g, $t_0 = -1,196$ yıl ve $\emptyset' = 5,7878$ olarak hesaplanmıştır. Boy- Ağırlık ilişkisi $W = 0,017 * L^{3,0431}$ ($R^2=0,9078$), stoktan yararlanma düzeyi $E = 0,99$ yıl⁻¹ olarak tespit edilmiştir. Doğal nedenlerle oluşan ölüm $M = 0,00103$ yıl⁻¹, toplam ölüm oranı $Z = 0,306$ yıl⁻¹, balıkçılık nedeniyle ölüm oranı $F = 0,305$ yıl⁻¹ olarak hesaplanmış olup, Akyatan Lagünü'nde Gümüşü Havuz Balığı aşırı derecede çoğalmış olduğu belirlenmiştir.

Determination of Population Dynamics Parameters of Silver Pool Fish (*Carassius gibelio* Bloch, 1982) in Akyatan Lagoon (Çukurova-Adana)

Research Article

Article History:

Received: : 01.12.2023

Accepted: 21.04.2024

Published online: 16.09.2024

Keywords:

Carassius gibelio

Akyatan lagoon

Growht

Mortality parameters

Exploitation rate

ABSTRACT

Population parameters of Silvery Pond Fish (*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. The weight values of the individuals whose age distribution was determined as 0+ and VI were between 47.73 and 660.01 g, and the total length was determined between 14.0 cm and 33.0 cm. von Bertalanffy Growth constants were found $TL_{\infty} = 42.180$ cm, $K = 0.18340$ year⁻¹, $TW_{\infty} = 1066.9798$ g, $t_0 = -.196$ year and $\emptyset' = 5.7878$. Length-Weight Relationship $W = 0.017 * L^{3,0431}$ ($R^2=0.9078$), exploitation rate was determined as $E = 0.99$ year⁻¹. Mortality caused by natural causes was calculated as $M = 0.00103$ year⁻¹, total mortality rate $Z = 0.306$ year⁻¹, fisheries mortality $F = 0.305$ year⁻¹, and, the Silvery Pond Fish has grown excessively in Akyatan Lagoon.

To Cite: Manaşırlı M., Akyol B. Akyatan Lagünü'nde (Çukurova-Adana) Gümüşü Havuz Balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1982) Populasyon Dinamiği Parametrelerinin Belirlenmesi. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2024; 7(4): 1672-1684.

1. Giriş

Lagünler; ekolojik ve ekonomik yönden büyük önem taşıyan özel ekosistemlerdir. Kara ve deniz ekosistemlerinin ara yüzeyi olup; kara, nehir ve denizlerden yeryüzüne ait aktif biyokimyasal girdiler alırlar ve akarsuların taşıdığı besleyici tuzlar nedeniyle yüksek birincil ve ikincil üretime sahiptirler (Gilbert, 2001). Bu özelliklerinden dolayı lagünler, biyoçeşitliliğin korunması gereken hassas ve kırılgan ekosistemlerdir (Çevik ve ark., 2008).

Türkiye'nin en büyük lagünü olan Akyatan Lagünü göçmen su kuşlarının uğrak yeridir. Bu nedenle Tabiatı Koruma Alanı (1993), Doğal Sit Alanı (1994) ve Ramsar Alanı (1998) koruma statülerine sahiptir. Akyatan Lagünü'nde geleneksel dalyan balıkçılığı en önemli ekonomik etkinliktir. Ancak lagünün çevresi yoğun üretim yapılan tarım alanlarıyla çevrili olup; bu alanlar son 15-20 yılda lagünü çevreleyen kumulların önemli bir bölümü de tahrip edilerek tarım alanlarına dönüştürülmüştür.

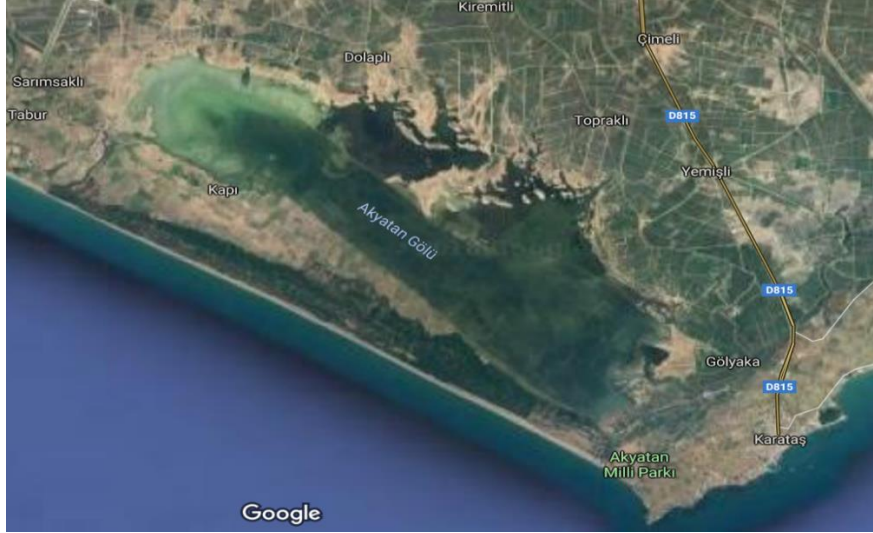
Lagünün deniz yönünde Karataş Birlik Su Ürünleri Kooperatifi tarafından işletilen dalyanda istilacı bir tür olan *Carassius gibelio Bloch*, 1982'nun (Gümüşü Havuz Balığı) son yıllarda yoğunluğunun arttığı belirtilmektedir. *C. gibelio* yayılmacı özellik gösteren türler arasında en yaygın olan ve en çok bilinenlerdendir (İnnal ve Erk'akan, 2006; Özcan, 2007; Kırankaya ve Ekmekçi, 2013). Gümüşü Havuz balığı geniş fizyolojik toleransları ile doğal türlerin bolluk, dağılım ve verimlilikleri ile habitat biyoçeşitliliği üzerinde olumsuz etkilere yol açabilmektedirler (Tarkan ve ark., 2006). Aynı zamanda ortamdaki doğal türlerin yok olmasıyla, beslenme kalitesinde değişiklikler olabilir ve yakın türlerin gen havuzunu belirleyebilirler (Diler ve Didinen, 2006). Türkiye iç sularında türün ilk kaydı Baran ve Ongan (1988) tarafından Gala Gölü'nden yapılmıştır. Günümüzde birçok kaynağına taşınmış ve tüm iç su sistemlerimiz *C. gibelio*'nun istilası ile karşı karşıya kalmıştır (İlhan ve ark., 2005; Uğurlu ve Polat, 2006; Uğurlu ve ark., 2008).

Akyatan Lagünü'nde *C. gibelio*'nun popülasyon dinamiği üzerine yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Lagünlerde yapılması gerekli olan yönetim planlarının oluşturulması açısından tür çeşitliliği, türlerin popülasyon dinamiği parametreleri belirlenmesi vb. somut kaynaklara ihtiyaç vardır.

2. Materyal ve Metot

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

Bu çalışma da örnekleme Mart 2019 - Şubat 2020 tarihleri arasında aylık olarak gerçekleştirilmiştir. Avcılık lagünün yasal işletmecisi olan Karataş Birlik Su Ürünleri kooperatifi tarafından sağlanmıştır. Balıklar taze olarak buz içerisinde konarak Su Ürünleri Fakültesi araştırma laboratuvarına getirilmiştir. Laboratuvarında örneklerin, yaş tayini, boy ve ağırlık ölçümleri yapılmıştır.



Şekil 1. Akyatan Lagünü (Erişim, 1)

Yaş tayini pullardan yapılmıştır (Nikolsky, 1978). Daha sonra büyüme parametreleri, boy-ağırlık ilişkisi, Fi üssü değeri, ölüm oranları ve stoktan yararlanma oranı hesaplanmıştır.

Boyca ve ağırlıkça büyümenin belirlenmesi için sırasıyla

$$L_t = L_\infty * (1 - e^{-K(t-t_0)}) \text{ ve}$$

$$W_t = W_\infty * (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

eşitliklerinden yararlanılmıştır (Von Bertalanfy, 1938).

Lt: Balıkların (t) anındaki ortalama boyu (cm),

t: Herhangi bir zaman (gün),

L_∞: Balığın sonușmaz ortalama kuramsal boyu (cm),

K: Brody'nin büyüme katsayısı (gün-1),

t₀: Balığın yumurtadan çıkmadan önceki kuramsal yaşı (gün),

W_∞ : Balığın sonușmaz ortalama kuramsal ağırlığı (g).

Boyca ve ağırlıkça büyümenin hesaplanması için gerekli olan L_∞, W_∞, K ve t₀'ın belirlenmesinde Avşar (2005) tarafından önerilen regrasyon tekniğı kullanılmıştır.

Bu türün diğeri habitatta oluşturduğı stoklarla karşılaştırılabilmesi amacıyla Pauly ve Munro (1984)'ün herhangi bir stokun toplam büyüme performansını yansıtan Fi üssü değeri

$$\Phi' = \ln K + 2 * \ln L_\infty$$

eşitliğı kullanılmıştır. Boy-ağırlık ilişki parametrelerini tahmin etmek için'in

$$W = a * L^b$$

eşitliğınden yararlanılmıştır (Ricker, 1975).

Toplam ölüm oranlarını tahmin etmek için Sparre ve Venema (1992)'ye göre Beverton ve Holt (1957)'nin önerdiği așağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$Z = K * \left(\frac{L_{\infty} - \bar{L}}{\bar{L} - L'} \right)$$

Bu eşitlikte;

Z: Toplam ölüm oranı

\bar{L} : Büyüme sabitlerinin hesaplanmasında kullanılan bireylerin ortalama boyu,

L' : Büyüme sabitlerinin hesaplanmasında oluşturulan veri setindeki en küçük boy grubunu ifade etmektedir. Stoktaki doğal ölümlerin “M” hesaplanması için ise Ursin (1938)’in

$$M = \bar{W}^{\frac{1}{b}}$$

eşitliğinden faydalanılmıştır. Bu eşitlikte;

\bar{W} : Ağırlıkça büyüme parametrelerinin hesaplandığı bireylerin ortalama ağırlığını ve

b : Aynı stok için hesaplanan boy ağırlık ilişkisinin eğimini ifade etmektedir.

Ölüm oranları sabitlerden (Z) ve (M) kullanılarak, balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (F);

$$Z = F+M$$

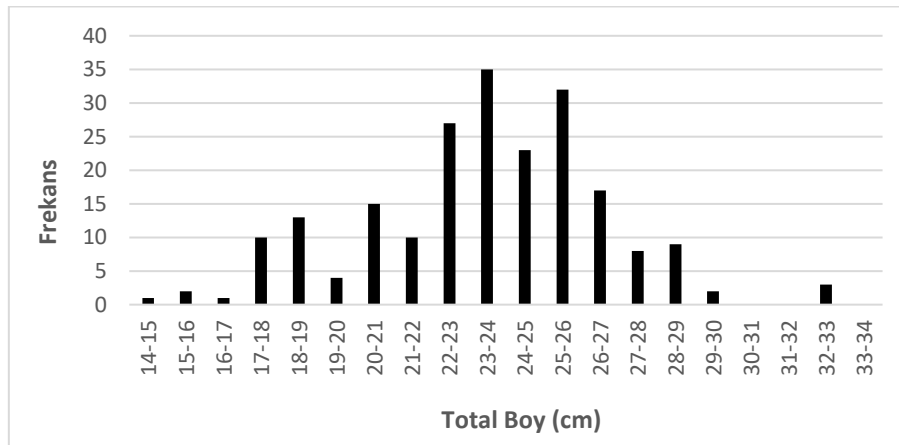
Stoktan yararlanma oranını (E)

$$E = F/Z$$

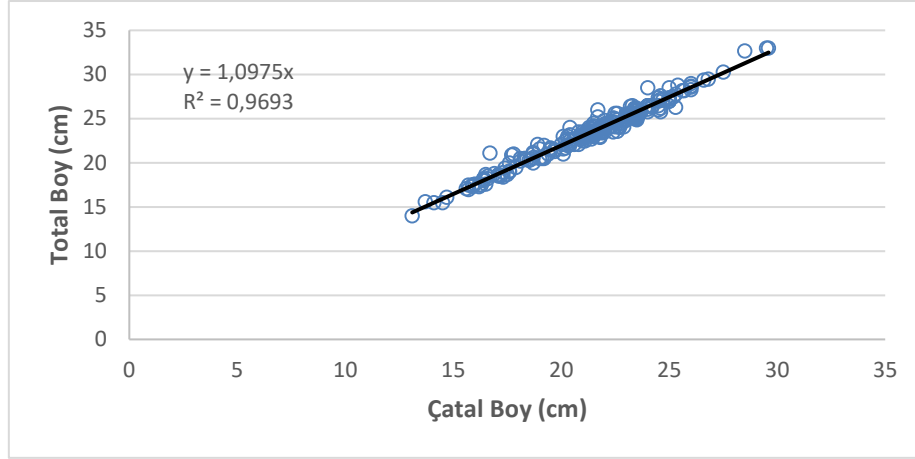
eşitliği kullanılmıştır (Sparre ve Venema, 1992).

3. Bulgular ve Tartışma

İncelenen 234 adet bireyinin total boy-frekans değerleri Şekil 2’de ve çatal boy-total boy ilişkisi Şekil 3 de verilmiştir. Total boyların 14,0 cm ile 33,0 cm arasında değişim gösterdiği, çoğunlukla 22-27 cm arası boy grubunun bulunduğu ve 23-24 cm grubunun ise dominant durumda olduğu belirlenmiştir. Çatal boy ile total boy arasında oldukça kuvvetli doğrusal bir ilişki ve eşitliği $TB = 1,0975 * \text{ÇB}$ ($R^2=0,9693$) olarak hesaplanmıştır.



Şekil 2. Total boy –frekans



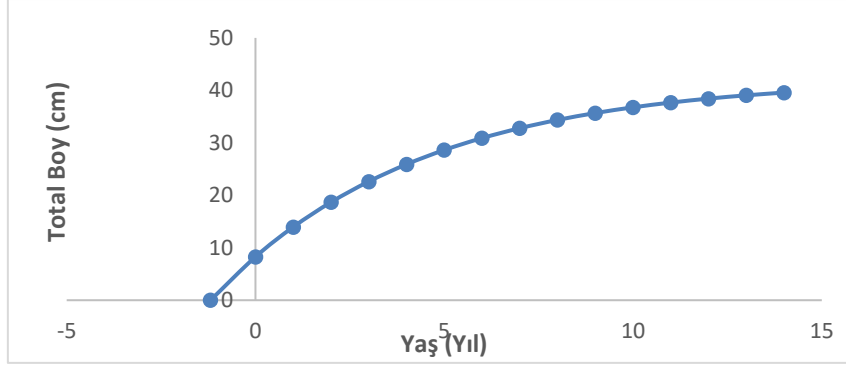
Şekil 3. Çatal boy - total boy ilişkisi

Avlanan balıkların yaşları 0+ - VI yaş arasında dağılım gösterdiği ve bu yaş gruplarının oranlarının ise sırasıyla %2,14, %9,82, %44,87, %26,92, %10,68, %4,70 ve %0,85 olduğu hesaplanmıştır. Yaş dağılımı frekanslarına göre ilgili stokun yaş çoğunluğunu II. ve III. yaş gruplarının oluşturduğu belirlenmiştir. Total boy kullanılarak hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri ve \emptyset' (Fi üssü) Tablo 1'de verilmiştir.

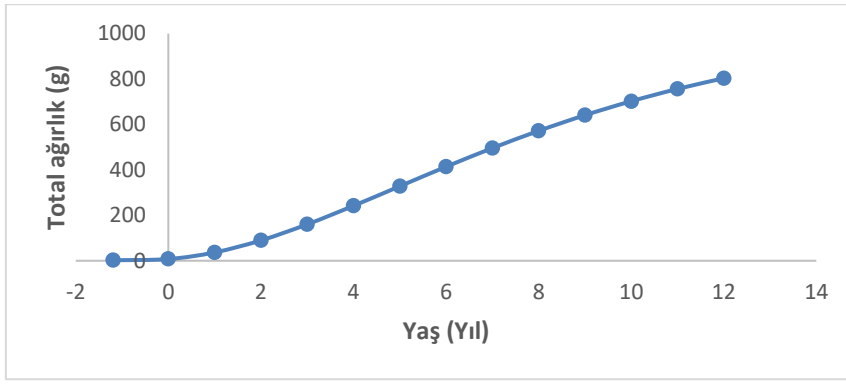
Tablo 1. Total boy kullanılarak hesaplanan V. Bertalanffy boyca büyüme sabitleri

Eşey	von Bertalanffy Büyüme Sabitleri				
	TL_{∞} (cm)	K (yıl ⁻¹)	TW_{∞} (g)	t_0 (yıl)	\emptyset' (Fi Üssü)
Dişi+Erkek	42,180	0,18340	1066,9798	-1,196	5,7878

Yaş grupları için von Bertalanffy denklemi her yıl zaman dilimi için çözülmüş olup; bu değerlerin kullanılmasıyla modellenen boyca büyüme eğrisi Şekil 4'de, ağırlıkça büyüme eğrisi Şekil 5'de verilmiştir.

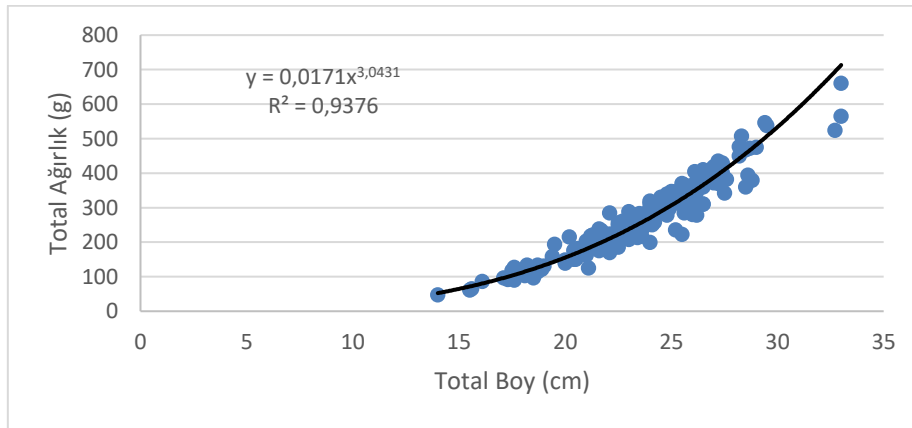


Şekil 4. *Carassius gibelio* bireyleri için modellenen von Bertalanffy boyca büyüme eğrisi



Şekil 5. *Carassius gibelio* bireyleri için modellenen von Bertalanffy ağırlıkça büyüme eğrisi

Boy-ağırlık ilişkisi Şekil 6’da verilmiş ve bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi $W = 0,017 * L^{3,0431}$ ($R^2 = 0,9376$) olarak hesaplanmıştır. Balıklarda vücut formunu ve büyüme özelliğini gösteren b değeri 3,0431 olarak saptanmış ve buna göre bu bireylerin pozitif allometrik büyüme özelliği gösterdiği ve vücut şekillerinin hafif tıknaz yapıda olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 6. Boy-ağırlık ilişkisi

Hesaplamalar sonucunda toplam ölüm oranı (Z) ile balıkçılık nedenlerle olan ölüm oranı (F) birbirlerine çok yakın (0,306 ve 0,305 yıl⁻¹), Doğal nedenlerle meydana gelen ölüm oranı (M) ise çok düşük (0,001 yıl⁻¹) olup; Stoktan yararlanma düzeyi de E = 0,99 olarak hesaplanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Toplam (Z), doğal (M), balıkçılık nedeniyle olan ölüm (F) oranları ve stoktan yararlanma (E)

Eşey	Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi (yıl ⁻¹)			
	Z (yıl ⁻¹)	M (yıl ⁻¹)	F (yıl ⁻¹)	E (yıl ⁻¹)
Dişi+Erkek	0,306	0,00103	0,305	0,99

Bir stokta ideal yararlanma oranı E = 0,5 (Avşar, 2005) düşünüldüğünde Akyatan Lagünü'nde ilgili türün aşırı derecede sömürüldüğü, yani tamamıyla balıkçılık faaliyeti ile aşırı avcılık yapıldığı açıkça ortadadır.

Diğer göl ve baraj göllerinde yapılan araştırmalarda *C.gibelio*'nun yaş dağılımının Seyhan Baraj Gölü'nde Ergüden (2015), I.-V. ve Manaşırılı ve ark. (2019) 0+ ile V. yaşlar arasında, Gelingüllü Barajı 0-V+ (Kırankaya ve Emekçi, 2013), Seyitler Baraj Gölü I-VII (Bulut ve ark., 2013), Ulubat Gölü I-VII (Emiroğlu ve ark., 2012), Aksu Nehri acısu zonunda I-VI (İnnal, 2012), Buldan Baraj Gölü'nde I-VI (Sarı ve ark., 2008), Marmara Bölgesi'nde I-VI (Tarkan ve ark., 2007), Eğirdir Gölü'nde 0+-IX (Özkök ve ark., 2007), 0+-V (Kuşat ve ark., 2006), 0+-IV (İzci, 2004), I-VI (Balık ve ark., 2004), Beyşehir Gölü'nde 0-V (Çınar ve ark., 2007), Keban Baraj Gölü'nde I-VII (Duman ve Şen, 2002), Yedigöller de II-V (Bulut ve ark., 1997), Hamam Gölü'nde I-IV (Erdem ve ark., 1994) arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise 0+-VI yaş grubu tespit edilmiş olup; diğer birçok araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan Özkök ve ark. (2007) Eğirdir Gölü'nde belirttiği yaş dağılımından farklılık göstermektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda *C. gibelio* popülasyonunun Türkiye göl ve baraj göllerinde ulaşabileceği maksimum boy ve ağırlık değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

Bu çalışmada belirlenen sonușmaz boyun ($L_{\infty} = 41,18$ cm) Türkiye göl ve baraj göllerinde türün Dereli ve ark. (2021) tarafından Demirköprü Baraj Gölü'nde verdikleri L değerinden küçük diğerlerinden ise büyük olduğu Tablo 3'den de görülmektedir. Büyüme sabitlerinden belirlenen sonușmaz ağırlık değeri ($W_{\infty} = 1066,979$ g) diğer araştırmacılar; Sarı ve ark. (2008) ile Manaşırılı ve ark. (2019) büyük olmakla beraber, diğer araştırmacıların verdiği değerlerden düşük olarak belirlenmiştir. Akyatan Lagünü'nün diğer göllerden ve baraj göllerinden besin ve iklimsel şartlarından kaynaklandığı gibi, ilgili türün henüz son yıllarda ilgili alanda bulunmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 3. *Carassius gibelio* popülasyonunun Türkiye göl ve baraj göllerinde Von Bertalanffy büyüme sabitleri

Alan	Eşey	L_{∞} (cm)	K (yıl ⁻¹)	TW_{∞} (g)	t_0 (yıl)	Yazar
Eğirdir Gölü	Dişi	34,2	0,316	1178,3	-0,3474	Balık ve ark., 2004
Eğirdir Gölü	Dişi	39,3	0,1671	1702,71	-1,6091	Özkök ve ark., 2007
Beyşehir Gölü	Dişi	37,4	0,1925	1511,8	-1,3211	Çınar ve ark., 2007
Buldan Gölü	Dişi-Erkek	31,16	0,146	635,91	-2,146	Sarı ve ark., 2008
Aksu Nehri	Dişi	37,56	0,232	1115,8	-0,767	İnnal, 2012
Gelingüllü Rezervuarı	Dişi	36,3	0,212	-	0,205	Kırankaya ve Ekmekçi, 2013
Seyhan Baraj Gölü	Dişi	36,60	0,320	835,475	-0,2986	Manaşırılı ve ark., 2019
Demirköprü Baraj Gölü	Dişi	44,49	0,2	-	-1,92	Dereli ve ark., 2021
	Erkek	38,2	0,25	-	-2,14	
	Dişi-Erkek	44,84	0,2	-	-1,83	
Akyatan Lagünü	Dişi-Erkek	41,18	0,1834	1066,97	-1,196	Bu çalışma

C. gibelio'nun farklı alanlarda hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin verildiği Tablo 4'de de görüldüğü gibi bu türün b değeri 2,597–3,186 arasında değişim göstermektedir.

Tablo 4. Farklı alanlarda yapılan çalışmalarda belirlenen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Alan	Boy (cm)	A	b	R ²	Yazar
Volga Delta	10-31	0,0667	2,8748	-	Kizina, 1986
Eğirdir Gölü	9-33	0,0165	3,152	0,99	Balık ve ark., 2004
Eğirdir Gölü	-	0,0210	3,0598	0,94	İzci, 2004
Bafra Balık Gölü	16-30	0,0265	2,978	-	Bostancı ve ark., 2007
Eğirdir Gölü	8-28	0,0151	3,177	0,98	Bostancı ve ark., 2007
Eğirdir Gölü	-	0,0160	3,128		Özkök ve ark., 2007

Beyşehir Gölü			3,186		Çınar ve ark., 2007
Buldan Baraj Gölü	9,7-25,5	0,031	2,87	0,985	Sarı ve ark., 2008
Danube Nehrinde		0,0298	2,8664		Gheorghe ve ark., 2012
Aksu Nehri	10,3-30,5	0,0138	3,114	0,9756	İnnal 2012
İkizcetepeler Baraj Gölü	23,0-34,3	0,0617	2,597	0,930	Güngör, 2012
Uluabat Gölü		0,026	3,068	0,979	Emiroğlu ve ark., 2012
Gelingüllü	-	-1,40	3,05	0,95	Kırankaya ve Ekmekçi, 2013
Seyhan Barajı	11,1-29,5	0,0519	2,650	0,933	Ergüden, 2015
Seyhan Barajı	14,5-32,7	0,017	3,0095	0,9391	Manaşırılı ve ark., 2019
Pantemilion Gölü	18,2-24,8	0,0396	2,7583	0,843	Stavrescu-Bedivian ve ark., 2018
Pantemilion Gölü	15,4-29,3	0,0269	2,8639	0,842	Stavrescu-Bedivian ve ark., 2018
Ladik Gölü	13,4-26,5	0,0168	3,149	2,676	Yazıcıoğlu ve ark.,2013
Akyatan Lagünü	14-33	0,0171	3,0431	0,9078	Bu çalışma

Akyatan Lagünü'nde gerçekleştirilen bu çalışmada ölüm oranları ile stoktan yararlanma düzeyi ve Manaşırılı ve ark. (2019) Seyhan Baraj Gölü'nde yaptıkları çalışma sonucu belirttikleri değerler Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Ölüm oranları ve stoktan yararlanma düzeyi

Alan	Z (yıl⁻¹)	M (yıl⁻¹)	F (yıl⁻¹)	E (yıl⁻¹)	Yazar
Seyhan Baraj Gölü	0,77 (0,51-1,72)	0,74	0,03	0,04	Manaşırılı ve ark., 2019
Akyatan Lagünü	0,306	0,00103	0,305	0,99	Bu çalışma

Seyhan Baraj Gölü'nde dişi bireylerin toplam ölüm ve doğal ölüm oranları birbirine çok yakın iken bu çalışmada toplam ölüm ile balıkçılık nedeniyle ölüm oranları birbirine çok yakın olarak tespit edilmiştir. Diğer bir ifade ile Manaşırılı ve ark. (2019) çalışmasında balıkçılık nedeniyle ölüm oranı çok düşük iken,

Akyatan Lagünü'nde doğal nedenlerle olan ölüm oranı çok düşük bulunmuştur. Bunun nedeni Seyhan Baraj Gölü'nde çalışmanın yapıldığı zaman diliminde ilgili alanın ticari balıkçılığa tamamen kapatılması söylenebilir. Akyatan Lagünü'nde ise doğal nedenlerle olan ölüm oranının çok düşük çıkması ilgili türün tamamıyla biyolojik özelliklerinden kaynaklandığı söylenebilir.

4. Sonuç

Akyatan Lagünü'nden elde edilerek incelenen ve büyüme, ölüm parametreleri ve stoktan yararlanma düzeyleri değerleri dikkate alındığında *C. gibelio* ilgili alanda yaşam koşullarına oldukça iyi uyum sağladığı söylenebilir. Akyatan Lagünü ilgili türün doğal yaşam koşulları olan biyolojik ve eko biyolojik özellikleri için çok ideal olduğu anlaşılmaktadır.

Ancak *C. gibelio*'nun istilacı bir tür olmasından dolayı; Akyatan Lagünü'nün özellikle Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinin balıkçılık ve biyoçeşitlilik açısından önemi ve yeri dikkate alındığında maalesef hiç istenmeyen bir durumla karşı karşıya kalınmıştır.

İlgili zaman diliminde Akyatan Lagünü'nde balıkçılık yapan işletme tarafından da belirtildiği gibi ilgili tür aşırı derecede çoğalmış ve tamamen istila etmiş durumdadır.

Söz konusu türün zaten istilacı ve egzotik bir tür olması nedeniyle; şu an itibarıyla Akyatan Lagünü'nün ekolojik, biyoçeşitlilik ve balıkçılık açısından toparlanabilmesi için acil olarak bir eylem planı hazırlanıp uygulamaya geçilmelidir.

Teşekkür

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

Çıkar Çatışması Beyanı

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

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Kurgu: MM; Metodoloji: MM, BA; Arazi çalışması: MM, BA; Veri analizi: MM, BA; Makale yazımı: MM, BA, Denetleme: MM. Tüm yazarlar nihai taslağı onaylamıştır.

Kaynakça

Avşar D. Balıkçılık biyolojisi ve popülasyon dinamiği. Nobel Yayınevi; 2005.

Balık İ., Özkök R., Çubuk H., Uysal R. Investigation of some biological characteristics of the silver crucian carp, *Carassius gibelio* (Bloch 1782) population in Lake Eğirdir. Turkish Journal of Zoology 2004; 28(1): 19-28.

- Baran I., Ongan T. Gala Gölü'nün limnolojik özellikleri balıkçılık sorunları ve öneriler (Limnological features of Lake Gala, Fisheries Problems and Suggestions). Gala Gölü ve Sorunları Sempozyumu, 1988; 46-54.
- Beverton RJH., Holt SJ. On the dynamics of exploited fish populations (Ser.2). U.K. Min. Agric. Fish. Invest 1957; 19, 1-533.
- Bostancı D., Polar N., Kandemir Ş., Yılmaz Ş. Bafra Balık Gölü'nde yaşayan Havuz balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nin kondisyon faktörü ve boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi. SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi 2007; 2(2): 117-125.
- Bulut S., Mert R., Algan B., Özbek M., Ünal B., Konuk M. Several growth characteristics of an invasive Cyprinid fish (*Carassius gibelio* Bloch, 1782). Notulae Scientia Biologicae 2013; 5(2): 133-138.
- Çevik F., Polat S., Dural M. Akyatan ve Tuzla lagünlerinin (Adana, Türkiye) fitoplanktonu ve mevsimsel değişimi. Journal of FisheriesSciences.com 2008; 2(1): 19-29.
- Çınar Ş., Çubuk H., Özkök R., Tümgelir L., Çetinkaya S., Erol KG., Ceylan M. Beyşehir Gölü'ndeki Gümüşi Havuz Balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) populasyonunun büyüme özellikleri. Turkish Journal of Aquatic Life 2007; 3(5): 401-409.
- Dereli H., Bayhan B., Ölçek, ZS. Türkiye'de Ege Bölgesi'ndeki Demirköprü Baraj Gölü'nde istilacı bir tür ciprinidlerden *Carassius gibelio'nun* (Bloch, 1782) yaşam öyküsü. North-Western Journal Of Zoology 2021; 17(2): 187-195
- Diler Ö., Didinen BI. Ekzotik türlerin akuatik ekosistemlere etkileri. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, Şubat 07-09 2006. Antalya, Türkiye
- Duman E., Şen D. Keban Baraj Gölünde yaşayan *Carassius auratus* L., 1758 da karşılaştırmalı yaş tayini. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi 2002; 22(3): 11-18.
- Emiroğlu Ö., Tarkan AS., Top N., Başkurt S., Sülün Ş. 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 2012; 12(4): 925-936.
- Erdem Ü., Kırgız T., Güher H., Türel C. Hamam Gölü'nde (Kırklareli-İğneada) yaşayan kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L, 1758) ve havuz balığı (*Carassius carassius* L, 1758) türlerinin bazı biyolojik özellikleri. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 6-8Temmuz 1994. Edirne, Türkiye.
- Ergüden SA. Age and growth properties of prussian Carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) living in the middle basin of Seyhan River in Adana, Turkey. Pakistan Journal of Zoology 2015; 47(5): 1365-1371.
- Erişim 1. <https://www.google.com.tr/intl/tr/earth/2018>.
- Gheorghe DC., Nica A., Cristea V., Răzlog GP. Growth and mortality estimation parameters for the Prusian carp (*Carassius gibelio*, Bloch, 1782) population from Danube River (km 170-196). UASVM Iasi, Lucrari Stiintifice Journal, Seria Zootehnie 2012; 57(17): 164-169.

- Gilabert J. Seasonal phytoplankton dynamics in a mediterranean hypersaline coastal lagoon: Mar Menor. *Journal of Plankton Research* 2001; 23(2): 207-217.
- Güngör HS. İkizcetepeler Baraj Gölü'nde yaşayan gümüşü havuz balığı *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) populasyonunun biyolojik özelliklerinin araştırılması. Master Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012.
- İlhan A., Balık S., Sarı HM., Ustaoglu MR. Batı ve orta Anadolu, güney Marmara, Trakya ve batı Karadeniz bölgeleri iç sularındaki *Carassius* (Cyprinidae, Pisces) türleri ve dağılımları. *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi* 2005; 22(3-4): 343-346.
- İnnal D., Erk'akan F. Effects of exotic and translocated fish species in the inland waters of Turkey. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 2006; 16(1): 39-50.
- İnnal D. Aksu Nehri (Antalya-Türkiye) acı su zonunda yaşayan *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nun (Cyprinidae) yaş ve büyüme özellikleri. *Review of Hydrobiology*, 2012; 5(2): 97-109.
- İzci L. Eğirdir Gölü *Carassius auratus* (L., 1758)'larının bazı populasyon parametreleri. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 2004; 28(1): 23-27.
- Kırankaya ŞG., Ekmekçi FG. Life-history traits of the invasive population of prussian carp, *Carassius gibelio* (Actinopteri: cypriniformes: cyprinidae), from Gelingüllü Reservoir, Yozgat, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 2013; 43(1): 31-40.
- Kizina LP. Some data on the biology of the genus *Carassius* from the Lower Reaches of the Volga Delta. *Journal of Ichthyology* 1986; 26(4): 31-40.
- Kuşat M., Koca HU., İzci L. Eğirdir Gölü'nde avlanan havuz balığı *Carassius auratus* (Bloch, 1782)'nin balıkçılık biyolojisi yönünden bazı özelliklerinin araştırılması, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2006; 1(10): 61-65.
- Manaşırılı M., Azgın C., Ozyurt CE., Goksu MZL. The growth and mortality rates of Silver Crucian carp (*Carassius gibelio* Bloch, 1982) in Seyhan Dam Lake (Southeastern Mediterranean Region: Adana, Turkey). *Fresenius Environmental Bulletin* 2019; 28(3): 1667-1675.
- Nikolsky GV. The ecology of fishes. TFH Publication Inc Ltd, 1978.
- Özcan G. Distribution of non-Indigenous fish species, Prussian Carp *Carassius gibelio* (bloch, 1782) in the Turkish Freshwater Systems. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 2007; 10(23): 4241-4245.
- Özkök R., Çubuk H., Tümgelir L., Uysal R., Çınar Ş., Küçükbara R., Ceylan M. Eğirdir Gölü'ndeki gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) populasyonunun büyüme özellikleri. *Türk Sucul Yaşam Dergisi* 2007; 3-5.
- Paschos I., Nathanailides C., Tsoumani M., Perdikaris C., Gouba E., Leonardos I. Intra and inter-specific mating options for gynogenetic reproduction of *Carassius gibelio* (Bloch, 1783) in Lake Pamvotis (NW Greece). *Belgian Journal of Zoology* 2004; 134(1): 55-60.
- Pauly D., Munro JL. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates, Fishbyte. The World Fish Center 1984; 2(1): 1-21.

- Ricker WE. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada 1975.
- Sarı HM., Balık S., Ustaoglu MR., İlhan A. Population structure, growth and mortality of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Buldan Dam Lake. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 2008; 8(1): 25-29.
- Sparre P., Venema SC. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual, FAO Fisheries Technical Paper No. 306.1.Rev.1. 1992. Rome, FAO, 376 p.
- Stavrescu-Bedivan M M., Vasile Scaeteanu G., Madjar R M., Manole MS Investigation of length-weight relationship and condition factor of *Carassius gibelio* related to water quality in Pantelimon II Lake. Agrolife Scientific Journal 2018; 7(1).
- Szczerbowski JA. *Carassius jarocki*, 1822, In P. M. Banarescu., H. J. Paepke (Eds), The Freshwater Fishes of Europea Vol.5/III Cyprinidae 2 (Part III Carassius to Cyprinus) and Gasterosteidae, 2001. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- Tarkan AS., Gaygusuz O., Gursoy C., Acipinar H., Bilge G. A new predator species *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Marmara Region: Succesful or not. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 7-9 Şubat 2006 Antalya, Türkiye.
- Tarkan AT., Gaygusuz Ö., Gürsoy Ç., Acipinar H. 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 2007; 22(1): 11-17.
- Uğurlu S., Polat N. Miliç Irmağı (Terme Samsun) balık faunası. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 2006; 23(3-4): 441-444
- Uğurlu S., Polat N., Kandemir Ş. Kızılırmak ve Yeşilirmak Deltalarındaki (Samsun) lagün göllerinin balık faunası. Journal of FisheriesSciences.com 2008; 2(4): 475-483.
- Ursin E. Same aspects of fish growth, respiration and mortality. J. Fish. Res. Board Can., Bull. 1967; No 90: 141-147.
- v. Bertalanffy L. A quantitative teory of organic growth. Human Biology 1938; 10; 181- 213.
- Yazıcıoğlu O., Yılmaz S., Yazıcı R., Polat N. Ladik Gölü (Samsun, Türkiye)'nde yaşayan havuz balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nın kondisyon faktörü, boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri. Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi 2013; 3(9): 72-80.