

ADIGÜZEL BARAJ GÖLÜ (DENİZLİ) BIYIKLI BALIK (*Luciobarbus kottelati* TURAN, EKMEKÇİ, İLHAN & ENGİN, 2008) POPULASYONUNUN BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİ**Seda Başiaçık, Hasan M. Sarı, Ali İlhan*, M. Ruşen Ustaoglu**

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su ürünleri Temel Bilimler Bölümü- İzmir

Özet:

İlk kez 2008 yılında yeni bir tür olarak tanımlanan *Luciobarbus kottelati* türünün Adıgüzel Baraj Gölü'ndeki populasyonunun bazı büyüme özelliklerinin saptanması amacıyla yapılan bu çalışmada 144 birey incelenmiştir. Populasyonun yaş sınıfları I-VI arasında dağılım göstermiştir. Dişi:erkek oranı 1:3.5 olarak bulunmuştur. Tüm bireyler için çatal boy dağılımı 13.2-32.3 cm, ağırlık dağılımı ise 40.1-572.7 g'dır. Her iki eşey için Boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W=0.0099 L^{3.1382}$ ($R^2=0.9746$), Von Bertalanffy boyca büyüme denklemi ise $L_t=37.09 [1-e^{-0.231(t+1.49)}]$ olarak hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü 1.45-1.57 arasında değişmektedir. Aylık GSI değerlerine göre üreme Mart ve Mayıs ayları arasında gerçekleşmektedir.

Anahtar Kelimeler: Adıgüzel Barajı Gölü, *Luciobarbus kottelati*, Büyüme, Üreme

Abstract:**Some Growth Features of Barbel Fish Population (*Luciobarbus kottelati* Turan, Ekmekçi, İlhan & Engin, 2008) in Adıgüzel Dam Lake (Denizli)**

In this study, 144 specimens were examined for determination to some biological features of *Luciobarbus kottelati* population in Adıgüzel Dam lake, which was described as a new species in the first time in 2008. Age classes were ranged from I to VI in the population. The female: male ratio was found 1:3.5. The fork length and total weight ranged from 13.2 to 32.3 cm and from 40.1 to 572.7 g respectively for all specimens. Length-weight relationship found was as $W=0.0099 L^{3.1382}$ ($R^2=0.9746$). Von Bertalanffy equation was calculated as $L_t=37.09 [1-e^{-0.231(t+1.49)}]$ for sex combined. Condition factor varied from 1.45 to 1.57. According to GSI, the spawning period is occurred between March and May.

Keywords: Adıgüzel Dam Lake, *Luciobarbus kottelati*, Growth, Reproduction

* Correspondence to:

Ali İLHAN, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 35100 Bornova İzmir -TÜRKİYE

Tel: (+90 232) 311 53 45 Fax: (+90 232) 388 36 85

E-mail: alilhan73@gmail.com

Giriş

Türkiye içsularında dağılım gösteren tatlısu balıklarının sistematik konumları ve biyolojik özellikleri ile ilgili olarak günümüze değin birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Son yıllarda konu ile ilgili çalışanların sayısının artması ve teknolojiye yaşanan gelişmelerin de kullanılması ile birlikte balıklar üzerinde daha detaylı çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bunun bir sonucu olarak da, her geçen gün Türkiye içsu balık faunası ile ilgili olarak yeni türler ve yeni bilgiler ortaya çıkmaktadır.

Adıgüzel Baraj Gölü, Denizli ve Uşak il sınırları içerisinde yer almakta olup, Denizli iline bağlı Güney ilçesinin 16 km doğusunda Büyük menderes Nehri üzerinde bulunmaktadır. Hamam Çayı, Banaz Çayı ve Büyük Menderes Nehri'nin üst havzası baraj gölünü besleyen en önemli kaynaklardır. Gölün alanı normal su kotunda 26 km², hacmi ise 1076 hm³ olup sulama, enerji ve taşkın koruma amaçlı kullanılmaktadır. Deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 430 m olan baraj gölü, 94825 hektarlık bir alana sulama hizmeti verirken 62 MW güç ile de yıllık 280 GWh'lık bir enerji üretmektedir (DSİ, 2011).

Luciobarbus genusunun tüm dünyada 27 türle temsil edildiği bildirilmekle birlikte, ülkemiz içsularında Fricke ve ark. (2007) tarafından 8, Froese ve Pauly (2011) tarafından 9 türün varlığından söz edilmiştir. Önceki yıllarda *Barbus capito pectoralis* alttürü olarak bilinen bu balıklar (Geldiay ve Balık, 2007), Gediz Nehri havzasındaki *Luciobarbus lydianus*, Büyük Menderes havzasındaki *Luciobarbus kottelati* olarak yeniden tanımlanmıştır (Turan et al., 2008). Her ne kadar Gediz Nehri popülasyonlarının biyolojik özellikleri üzerine çalışmalar (Balık, 1980; Topkara ve Balık, 2004) yapılmışsa da, tanımlayıcı özellikleri bildirilmiş olmakla birlikte, *Luciobarbus kottelati* türünün biyolojisi ile bilgiler henüz mevcut değildir.

Bu çalışma ile 2008 yılında ilk kez bilim alemine tanıtılan *Luciobarbus kottelati* türünün bazı biyolojik özelliklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmanın konusunu oluşturan *Luciobarbus kottelati* örnekleri Ocak-Eylül 2007 tarihleri arasında, aylık periyodlarla, 20, 25, 30 ve 32 mm göz açıklığındaki fanyalı ağlar kullanılarak ya-

kalanmıştır. Yakalanan 144 adet birey arazideki ön incelemeleri tamamlandıktan sonra %4'lük formalin solusyonunda tespit edilerek laboratuvara getirilmiştir. Balık örneklerinin boy ölçümleri 1 mm aralıklı balık ölçme cetveli ile, ağırlık ölçümleri ise 0.1 g hassasiyetli dijital terazi ile gerçekleştirilmiştir. Yaş tayininde pullardan yararlanılmıştır. Bu amaçla Lagler (1956)'e göre hazırlanan preparatlar küçük büyültmeli binoküler mikroskopta incelenerek yaş tayinleri yapılmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisinin hesaplanmasında regresyon analizi yöntemi kullanılmıştır (Ricker, 1975)

$$W = a L^b$$

Burada 'W' gram cinsinden balığın total ağırlığını, 'L' cm cinsinden balığın total uzunluğunu, "a" ve "b" katsayıları ise balık türüne göre değişen regresyon parametrelerini ifade etmektedir.

Von Bertalanffy büyüme eşitliği her yaşta gözlenen boylara bağlı olarak en küçük kareler yöntemi ile hesaplanmıştır (Sparre et al., 1989)

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

Burada "L_t" t yaşındaki balık boyunu, "L_∞" balıktaki büyüme eğimine bağlı kurumsal sonușmaz (asimptotik) boyu, "k" büyüme katsayısını ve "t₀" boyun sıfır olduğu ana dayanan varsayım yaşını ifade etmektedir.

Fulton kondisyon faktörünün hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır (Bagenal, 1978).

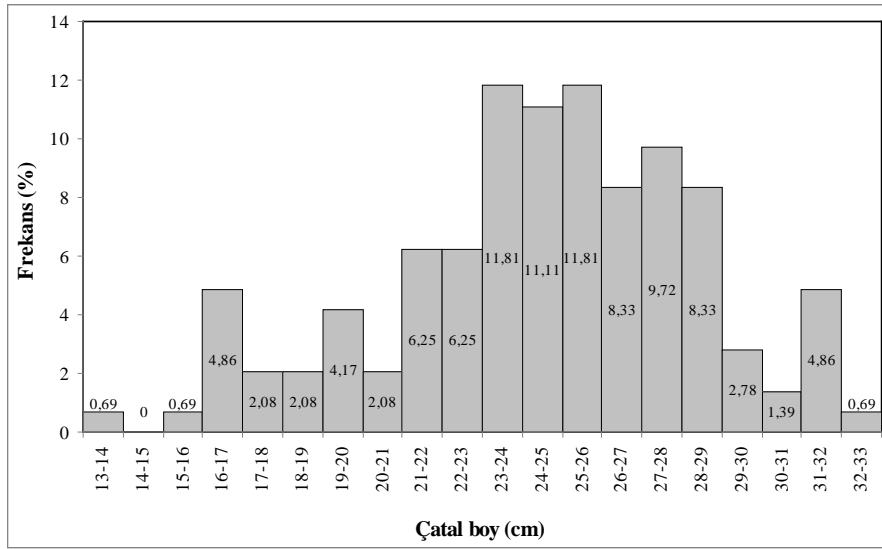
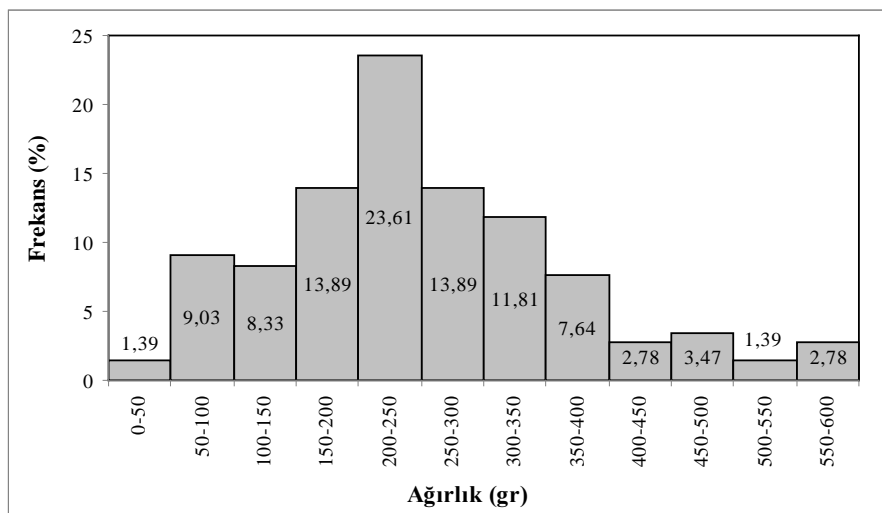
$$K = (W * 100) / L^3$$

Bulgular ve Tartışma

Adıgüzel Baraj Gölü'nden elde edilen 144 bireyin 32'si dişi (%22), 112'si erkek (%78) bireylerdir. I-VI yaşları arasında dağılım gösteren popülasyonun büyük çoğunluğunu III (%26) ve IV (%30) yaşlarındaki bireyler oluşturmaktadır. Bütün yaş gruplarında erkek bireylerin dişilerden baskın olduğu popülasyonda tüm bireyler için dişi:erkek oranı 1:3.5 olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Kalabalık olması beklenen I. yaş grubunda dişi bireye rastlanmaması, erkek birey sayısının da azlığı kullanılan ağların göz açıklığına bağlanabilir.

Tablo 1. Adıgüzel Baraj Gölü *L. kottelati* Yaş-Eşey Kompozisyonu**Table 1.** The age and sex ratio of *L.kottelati* population of Adıgüzel Dam Lake

YAŞ	♀♀		♂♂		♀♀+♂♂		♀♀:♂♂
	N	%N	N	%N	N	%N	
I	-	-	9	6.25	9	6.25	-
II	3	2.08	22	15.28	25	17.36	1:7.33
III	11	7.64	27	18.75	38	26.39	1:2.45
IV	7	4.86	36	25.00	43	29.86	1:5.14
V	9	6.25	11	7.64	20	13.89	1:1.22
VI	2	1.39	7	4.86	9	6.25	1:3.50
Toplam	32	22.22	112	77.78	144	100.00	1:3.50

**Şekil 1.** Adıgüzel Baraj Gölü *L. kottelati* Çatal Boy Frekansı**Figure 1.** Fork length frequency of *L. kottelati* population of Adıgüzel Dam Lake**Şekil 2.** Adıgüzel Baraj Gölü *L. kottelati* Ağırlık Frekansı**Figure 2.** Total weight frequency of *L. kottelati* population of Adıgüzel Dam Lake

Populasyonun çatal boy dağılımı 13.2-32.3 cm arasında değişim göstermektedir. Populasyonun $\frac{3}{4}$ 'ünden fazlasını 20-30 cm boy aralığındaki bireyler oluşturmaktadır (Şekil 1).

Ağırlık değerlerinin 40.1-572.7 g arasında değiştiği populasyonda bireylerin büyük çoğunluğu (%71) 150-400 g aralığında yer almaktadır (Şekil 2).

Yaş gruplarına göre ortalama çatal boy ve ağırlık değerleri hem dişi hem de erkek bireyler için oldukça benzerdir. Ortalama çatal boy ve ağırlık değerleri tüm bireyler için I. yaştan itibaren sırasıyla 16.02, 20.54, 23.81, 26.28, 28.66, 30.50 cm ve 59.84, 137.27, 210.13, 281.02, 395.48, 449.52 g olarak hesaplanmıştır. Her iki eşey grubunda da IV. yaştan V. yaşa geçişteki ağırlık artışı diğer yaşlar arasındaki artıştan yaklaşık 1.5 kat fazla olmuştur (Tablo 2).

Balıklarda, boyca ve ağırlıkça büyüme olayı birbirlerinden farklı şekillerde gerçekleşmektedir. Genel olarak boyca büyüme, belli bir yaşa kadar devam edip duraklayabilir, fakat hiçbir zaman geriye dönüşü söz konusu değildir. Buna karşın, ağırlık artışı yaşam boyu devam eder, fakat ortam faktörlerine ve balığın biyolojik gelişimine bağlı olarak zaman zaman artış ve azalışlar gösterebilir. Ağırlık açısından meydana gelen bu dalgalanmalarda beslenmenin yanı sıra üreme olayının da büyük rolü olabilmektedir (Balık, 1980).

Populasyona ait von Bertalanffy boyca büyüme denklemleri,

$$\text{Dişi bireyler için, } L_t = 35.60 [1 - e^{-0.245(t+2.67)}]$$

$$\text{Erkek bireyler için, } L_t = 38.00 [1 - e^{-0.217(t+1.53)}]$$

$$\text{Tüm bireyler için, } L_t = 37.09 [1 - e^{-0.231(t+1.49)}]$$

şeklinde hesaplanmıştır.

Tablo 2. Adıgüzel Baraj Gölü *L. kottelati* Populasyonunun Yaşlara Göre Çatal Boy ve Ağırlık Dağılımı

Table 2. Length and weight at age of *L. kottelati* population of Adıgüzel Dam Lake

Yaş	N	Çatal Boy (cm)				Ağırlık (g)				
		Min	Max	Ort±CI	SD	Min	Max	Ort±CI	SD	
D	II	3	18.9	21.8	20.80±3.339	1.344	131.3	153.6	140.97±23.210	9.342
	III	11	22.6	26.5	24.30±0.772	1.150	173.7	267.6	214.96±18.960	28.223
	IV	7	24.0	28.5	26.10±1.577	1.705	219.6	365.9	286.93±50.226	54.306
	V	9	25.6	31.0	28.39±1.372	1.785	264.9	566.5	391.27±76.205	99.139
	VI	2	28.7	31.5	30.10±12.578	1.400	353.8	484.9	419.35±588.934	65.550
	E	I	9	13.2	17.0	16.02±0.870	1.132	40.1	73.0	59.84±7.206
II		22	17.1	24.3	20.51±0.932	2.101	63.0	227.9	136.76±21.056	47.481
III		27	21.0	25.6	23.61±0.517	1.307	148.0	227.9	208.17±13.874	35.063
IV		36	22.5	28.3	26.32±0.494	1.459	163.3	396.7	279.88±18.251	53.943
V		11	25.2	31.5	28.87±1.342	1.998	252.2	558.4	398.93±66.665	99.237
VI		7	28.8	32.3	30.61±1.262	1.364	363.9	572.7	458.14±67.768	73.273
D+E	I	9	13.2	17.0	16.02±0.870	1.132	40.1	73.0	59.84±7.206	9.375
	II	25	17.1	24.3	20.54±0.837	2.028	63.0	227.9	137.27±18.444	44.679
	III	38	21.0	26.5	23.81±0.429	1.302	148.0	277.9	210.13±10.989	33.371
	IV	43	22.5	28.5	26.28±0.464	1.504	163.3	396.7	281.02±16.663	54.065
	V	20	25.2	31.5	28.66±0.899	1.920	252.2	566.5	395.48±46.457	99.266
	VI	9	28.7	32.3	30.50±1.068	1.389	353.8	572.7	449.52±56.437	73.422

Bu sonuçlara göre, *Luciobarbus kottelati* türünün ülkemiz içsularında uygun koşullar olduğunda 40 cm total boya ulaşabileceği söylenebilir.

Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri dişi, erkek ve populasyonun tümü için ayrı ayrı hesaplanmıştır. “a” değeri erkek bireylerde dişi ve tüm bireyler için hesaplanandan daha yüksektir. “b” değeri ise hem erkek hem dişi hem de tüm bireyler için 3’ün üzerindedir. Dişi bireylerde izometrik, erkek bireyler ve populasyonun tümünde allometrik tipte büyüme gözlenmiştir (Tablo 3). Dişi bireyler için diğerlerinden farklı tipte büyümenin görülmesi söz konusu eşeye ait birey sayısının azlığından kaynaklanmış olabileceği gibi, üreme olayının bir etkisi de olabilir.

Örnek populasyonun kondisyon faktörü değerleri dişi, erkek ve tüm bireyler için yaş

grupları esas alınarak hesaplanmıştır. Hesaplama da çatal boy değerleri kullanılmış olup, tüm bireyler için kondisyon değerleri 1.16-2.05 arasında değişmektedir. Ortalamalar dikkate alındığında minimum ve maksimum kondisyon değerleri sırasıyla erkek I.yaşta (1.45) ve dişi IV. yaşta (1.67) gözlenmiştir (Tablo 4).

Balık stoklarının karşılaştırılmasında, eşeyssel olgunluğun zaman ve süresinin belirlenmesinde ve belirli bir süre zarfında beslenme aktivitesindeki değişimlerin belirlenmesinde kullanılan kondisyon faktörü, tür içinde cinsiyete, yaşa, mevsime, cinsel olgunluk durumu ve üremeye, beslenme şartları ve habitata göre değişim gösterebilir (Avşar, 1998; Çetinkaya et al., 2010).

Tablo 3. Adıgüzel Baraj Gölü *L. kottelati* populasyonu boy-ağırlık ilişkisi ($W=aL^b$) parametreleri.

Table 3. Parameters of the length-weight relation ($W = aL^b$) of *L. kottelati* population of Adıgüzel Dam Lake

Eşey	a	b	SE (b)	n	R ²	t-test
Dişi	0.009817	3.144792	0.144967	32	0.940	0.999 ^a
Erkek	0.010137	3.130522	0.045088	112	0.978	2.895 ^b
Tüm bireyler	0.009922	3.138229	0.042547	144	0.975	3.249 ^c

a (t-test, $t < t_{0.05}$, 32 = 1.70); b (t-test, $t > t_{0.05}$, 112 = 1.66); c (t-test, $t > t_{0.05}$, 144 = 1.66)

Tablo 4. Adıgüzel Baraj Gölü *L. kottelati* Kondisyon Faktörü Değerleri

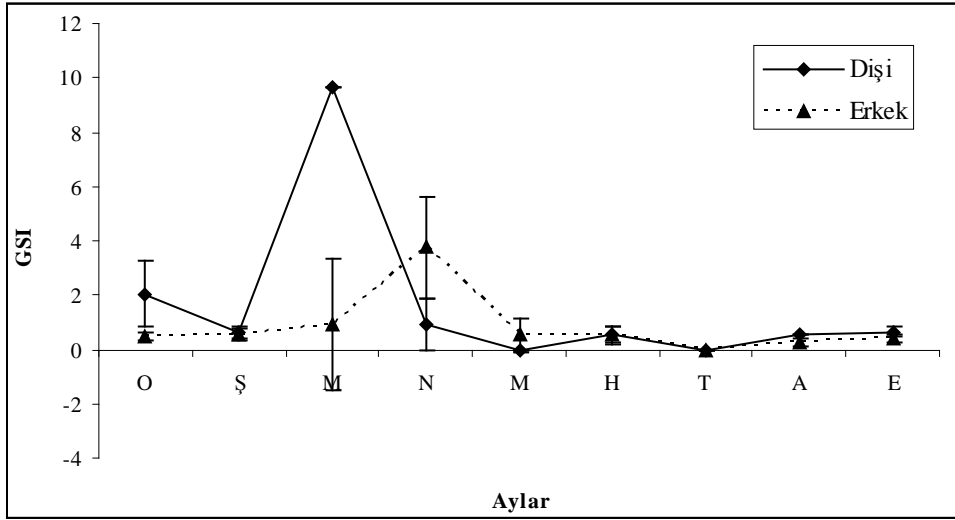
Table 4. Condition factors of *L. kottelati* population of Adıgüzel Dam Lake

	Yaş	N	Min.	Mak.	Ort±CI	SD
D	II	3	1.33	1.94	1.59±0.641	0.258
	III	11	1.37	1.67	1.49±0.060	0.089
	IV	7	1.49	1.74	1.60±0.067	0.072
	V	9	1.46	1.90	1.67±0.120	0.156
	VI	2	1.50	1.55	1.52±0.246	0.027
	E	I	9	1.38	1.74	1.45±0.084
II		22	1.24	2.05	1.52±0.076	0.171
III		27	1.44	1.75	1.57±0.036	0.090
IV		36	1.16	1.76	1.52±0.043	0.128
V		11	1.38	1.80	1.63±0.097	0.145
VI		7	1.42	1.74	1.59±0.116	0.125
D+E	I	9	1.38	1.74	1.45±0.084	0.109
	II	25	1.24	2.05	1.53±0.077	0.186
	III	38	1.37	1.75	1.55±0.032	0.096
	IV	43	1.16	1.76	1.53±0.038	0.124
	V	20	1.38	1.90	1.65±0.071	0.152
	VI	9	1.42	1.74	1.57±0.088	0.114

Luciobarbus kottelati populasyonundan elde edilen dişi ve erkek balıkların gonadları incelenerek, üreme döneminin saptanmasına çalışılmıştır. Bu amaçla dişi ve erkek balıkların ortalama aylık gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmıştır.

Dişi bireylere ait ortalama GSI değeri Mart ayında maksimuma ulaşırken, Nisan ayında ani-

den düşmektedir. Erkek bireylerin ortalama GSI değeri ise Nisan ayında maksimuma, Mayıs ayında ise minimum düzeye ulaşmaktadır (Şekil 3). Dolayısıyla, hem GSI değerleri hem de arazi çalışmaları sırasındaki gözlemler ışığında Adıgüzel Baraj Gölü'nde *Luciobarbus kottelati* populasyonu için üremenin Mart-Mayıs aylarında gerçekleştiği söylenebilir.



Şekil 3. Adıgüzel Baraj Gölü *L. kottelati* Aylık Gonadosomatik İndeks Değerleri

Figure 3. Mean values of *L. kottelati* gonadosomatic index (GSI) with standard deviation, Adıgüzel Dam Lake

Sonuç

Bu çalışma ile iç sularımız için yeni bir tür olarak tanımlanan *Luciobarbus kottelati* türünün büyüme ve üreme özellikleri ile ilgili bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Etlerinin lezzetli olması ve az kılçıklı olmaları nedeniyle Barbus türleri insan gıdası olarak önemli bir yer tutmakta olup, bu yönleriyle ekonomik değere sahiptirler. *Luciobarbus kottelati* türü de, Adıgüzel Baraj Gölü'nde *Cyprinus carpio*, *Squalius cephalus* ve *Chondrostoma meandrense* ile birlikte gölün ekonomik türlerinden biri durumunda olup, yöre halkı tarafından avlanmakta ve taze olarak tüketilmektedir. Ancak, büyük balık türlerinin özellikle üreme dönemlerinde yumurtalarının zehirli olduğu ve havyarlarının tüketilmemesi, taze olarak tüketilirken de yumurtaların dikkatlice temizlenmesi ve ete bulaşmasının önlenmesi gerektiği bilgisi kaynaklarda yer almaktadır (Coad, 2002).

Teşekkür

Bu çalışmanın materyalini oluşturan *Luciobarbus kottelati* bireyleri 2006/SÜF/09 no'lu araştırma projesi kapsamında toplanmış olup, projeyi destekleyen Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Fon Saymanlığına ve proje çalışanlarına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Avşar, D., (1998). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Baki Kitap ve Yayınevi, Adana, 303s.
- Bagenal, T., (1978). Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters, Blackwell Scientific Publications, London, 365 pp.
- Balık, S., (1980). Gediz Nehrindeki *Barbus pectoralis* Heckel, 1843 Populasyonun Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar., TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi, 6-8 Ekim 1980, Aydın: 245-259.

- Coad, B.W., (2011). Freshwater Fishes of Iran. First posted 26 February 2002 at www.briancoad.com, maintained by Brian W. Coad and Nicholas P. Coad, Ottawa, Ontario, Canada.
- Çetinkaya, O., Şen F., Elp, M., (2010). Balıklarda Büyüme ve Büyüme Analizleri. In: Karataş M. (Eds.), Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri. Nobel Kitap Dağıtım A. Ş. Ankara, 93-122.
- DSİ, (2011). www.dsi.gov.tr
- Fricke, R., Bilecenoğlu, M., Sarı, H.M., (2007). Annotated checklist of fish and lamprey species (Gnathostomata and Petromyzontomorphi) of Turkey, including a Red List of threatened and declining species. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, A, 706 169 s.
- Froese R., Pauly, D., (2011). Fishbase World wide web electronic publication www.fishbase.org, version (02/2011).
- Lagler, L.K., (1956). Freshwater Fishery Biology, W. M. C., Brown Company, Iowa, 421.
- Ricker, W.E., (1975). Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Population, Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada, 191, 382 pp.
- Topkara, T.E., Balık, S., (2004). Avşar Baraj Gölü'ndeki Bıyıklı Balık Populasyonunun Biyolojik Yönden İncelenmesi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, **21**(3-4): 253-256.
- Turan, D., Ekmekçi, F.G., İlhan, A., Engin, S., (2008). *Luciobarbus kottelati*, a new species of barbel (Teleostei: Cyprinidae) from the Büyük Menderes River, Turkey, with rediagnose of *L. lydianus*, Zootaxa, **1824**: 35-44.
- Sparre, P., Ursin, E., Venama, S.C., (1989). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment, Part 1, Manual. FAO Fisheries Technical Paper. No:306.1, Roma, FAO, 337 pp.