



İznik Gölü (Bursa/Türkiye)'ndeki Gümüşü Havuz Balığının (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) Büyüme Özellikleri

Rahmi UYSAL^{1,*}, Ahmet ALP², Vedat YEĞEN¹, Meral APAYDIN YAĞCI¹, Soner ÇETİNKAYA¹, Abdulkadir YAĞCI¹, Hasan BOSTAN³, Mehmet CESUR¹, Ramazan KÜÇÜKKARA¹

¹ Su Ürünleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, 32500 Eğirdir, Isparta-Türkiye

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, 46100 Kahramanmaraş-Türkiye

³ Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı İlçe Müdürlüğü, Anamur 33640 Mersin, Türkiye

Ö Z

Bu çalışmada, İznik Gölü'nde bulunan Gümüşü Havuz Balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782)'nın büyüme özellikleri belirlenmiştir. Ocak - Aralık 2006 tarihleri arasında yakalanan 3114 adet (1060 erkek, 2054 dişi) balığın yaş ve eşey kompozisyonu, yaş-boy, yaş-ağırlık, kondisyon faktörü, oransal boy ve ağırlık artışları tespit edilmiştir. Populasyondaki bireylerin 0-VI yaşlar arasında dağılım gösterdiği, II. yaş grubunun diğer yaşlara oranla daha baskın olduğu saptanmıştır. Yaş gruplarına göre ortalama boy ve ağırlığın $8,8 \pm 0,021$ cm ile $30,9 \pm 0,271$ cm ve $14,4 \pm 0,079$ g ile $764,8 \pm 13,733$ g arasında değiştiği saptanmıştır. Populasyonu oluşturan bireylerin boy-ağırlık ilişkisi $W=0,015756L^{3,125}$ ve kondisyon faktörü $2,350 \pm 0,014$ olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: *Carassius gibelio*, yaş-boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon faktörü, İznik Gölü

MAKALE BİLGİSİ

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Geliş : 13.01.2015
Düzeltilme : 27.02.2015
Kabul : 10.03.2015
Yayım : 20.04.2015



* SORUMLU YAZAR

uysalrahmi@hotmail.com
Tel : +90 246 313 34 60
Faks : +90 246 313 34 63

The Growth Properties of Prussian Carp (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) Population in İznik Lake (Bursa/Turkey)

Abstract: In this study, the growth properties were determined of Prussian carp (*Carassius gibelio*, (Bloch, 1782)) in İznik Lake. The study was conducted between from January to December 2006. Age and sex ratio, age-length, age-weight, condition factor, relative length and weight increase were determined from 3114 (1060 male, 2054 female) fishes. The fish belong to population was distributed between 0-VI ages, it and was determined that IIth. ages group is more dominant group respect to others. Mean length and weight were changed from 8.8 ± 0.021 cm to 30.9 ± 0.271 cm and from 14.4 ± 0.079 g to 764.8 ± 13.733 g. Length-weight relation of the population formulation and condition factor were determined as $W=0.015756L^{3.125}$ and 2.350 ± 0.014 , respectively.

Keywords: *Carassius gibelio*, age-length-weight relations, condition factor, İznik Lake

Giriş

Cyprinidae familyasının üyelerinden olan *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nin Avrupa'ya Doğu Asya'dan geldiği düşünülmektedir (Kottelat 1997; Kottelat ve Freyhof 2007). *C. gibelio* günümüzde Avrupa kıtasında Kuzey Baltık havzası, İzlanda, İrlanda, İskoçya ve Akdeniz adaları dışındaki tüm bölgelerde yayılım göstermektedir (Kottelat ve Freyhof 2007). Türkiye'deki varlığı ilk defa Trakya bölgesindeki Gala Gölü'nden bildirilmiştir (Baran ve Ongan 1988). Ekolojik toleransının genişliği, güçlü üreme potansiyeli, genogenetik üreme kabiliyeti, bulaştığı sucul ortamlarda hızlı bir şekilde yayılım göstermesine ve kısa sürede baskın tür konumuna gelmesine

sebebi olmaktadır (Kottelat ve Freyhof 2007; Emiroğlu vd. 2011). Günümüzde ülkemizin 26 akarsu havzasından sadece dört tanesinde (Ceyhan, Göksu, Batı Karadeniz ve Doğu Karadeniz) *C. gibelio* türüne rastlanılmamıştır (Yerli vd. 2014). *C. gibelio* yumuşak zeminli bol bitkili sularda yayılım gösteren bir türdür. 3-4 yaşında 15-20 cm boya ulaşmaktadır. Üremesi ilkbahar ve yaz aylarında gerçekleşmekte olup cinsel olgunluğa I. yaşta ulaştığı bildirilmektedir (Balık vd. 2002). Türün İznik Gölü'ne ne zaman aşılandığı bilinmemekle birlikte göldeki varlığı ilk defa 2003 yılında tespit edilmiştir (Özeren 2004; Özuluğ vd. 2005).

Türün biyolojik özelliklerinin belirlendiği çalışmalarda son yıllarda bir artış görülmekle birlikte

İznik Gölü popülasyonu ile ilgili olarak herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır (Balık vd. 2004; İzci 2004; Yılmaz vd. 2007, 2008; Bostancı vd. 2007; Sarı vd. 2008). Bu çalışmada türün, İznik Gölü popülasyonunun boy ve ağırlık ilişkisi, yaş, eşey ve boy kompozisyonu, yaş-boy ilişkisi, yaş-ağırlık ilişkisi, boy ve ağırlıkça büyüme değerleri ile kondisyon faktörü incelenmiştir.

Materyal ve Metot

İznik Gölü, Marmara Bölgesinin güney doğusunda Bursa ili sınırları içerisinde, 40°23' - 40°30' kuzey enlemleri ile 29°20' - 29°42' doğu boylamları arasında yer alan, Gemlik Körfezi'nden Geyve Çukuru'na kadar uzanan, tektonik bir çöküntü içinde bulunur (Numann 1958; Özeren 2004).

Gölün Doğu - Batı doğrultusundaki uzunluğu yaklaşık 32 km, Kuzey - Güney doğrultusunda genişliği ise 12 km olup, şekil itibarıyla elipse benzemektedir (Numann 1958; Saraçoğlu 1990; Özeren 2004). İznik Gölü ortalama 300 km²'lik yüzölçümü ile Marmara Bölgesi'nin en büyük, Türkiye'nin beşinci büyük gölüdür (Numann 1958; Saraçoğlu 1990; Yazar ve Magnin 1997; Özeren 2004). Denizden yüksekliği ortalama 85 m olan gölün derinliği yaklaşık 70 m'dir (Numann 1958; Saraçoğlu 1990; Yazar ve Magnin 1997; Gaygusuz 2006).

Daha önceki çalışmalarda ötrof olduğu bildirilen gölle ilgili yapılan son çalışmalarda gölün oligotrof olduğu bildirilmiştir (Numann 1958; Apaydın Yağcı ve Ustaoglu 2012).

Örnekleme çalışmaları Ocak-Aralık 2006 döneminde gölü temsil edecek şekilde belirlenmiş olan üç istasyonda aylık periyotlarda gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Örneklemlerde her biri 100 m uzunluğunda olan 32, 40, 48, 60, 70, 80, 90 mm göz açıklığında solungaç ağırları ile 100, 120, 140, 160 mm göz açıklığındaki fanyalı ağırlar kullanılmıştır. Örnekleme çalışmaları sonucunda elde edilen numunelerin çatal boyu 1 mm hassasiyetli cetvel ve ağırlıkları 0,1 g hassasiyetli dijital terazi ile belirlenmiş, cinsiyet tayinleri makroskobik olarak yapılmıştır. Yaş tayini için kemiksi yapılardan pul kullanılmıştır (Lagler 1966; Nikolsky 1963).

Örneklerin boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesinde,

$$W=axL^b$$

regresyon eşitliği kullanılmıştır (Le Cren 1951).

C. gibelio popülasyonunda yaş grupları arasında görülen oransal boy ve ağırlık artışları aşağıdaki formüller yardımıyla belirlenmiştir.

Oransal boy artışı:

$$OL = \left(\frac{L_n - L_{n-1}}{L_{n-1}} \right) \times 100$$

Oransal ağırlık artışı:

$$OW = \left(\frac{W_n - W_{n-1}}{W_{n-1}} \right) \times 100$$

Örnekleme oluşturan bireylerin boyca ve ağırlıkça büyüme özellikleri von Bertalanffy

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

boyca büyüme ve

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

ağırlıkça büyüme denklemlerinden yararlanılarak hesaplanmıştır (Beverton ve Holt 1957).

Bireylerin kondisyon faktörlerinin hesaplanmasında Fulton Kondisyon faktörü

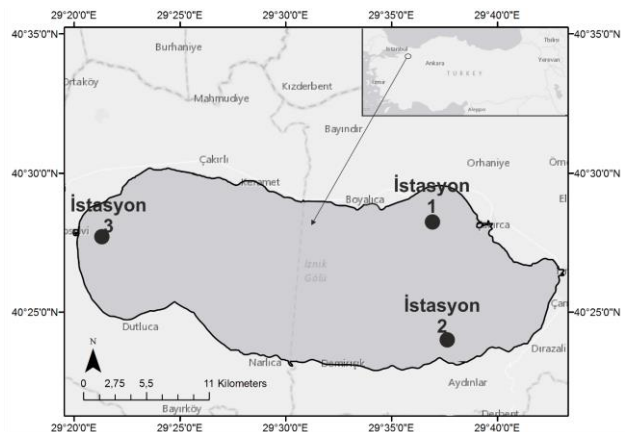
$$KF = (W/L^3) \times 100$$

kullanılmıştır (Ricker 1975).

Her yaş grubu için büyüme denklemlerinden faydalanarak hesaplanan boy ve ağırlık değerleri ile ölçümlerden elde edilen değerler ve yaşlara göre kondisyon değerlerinin eşeyler arası farklarının önem kontrolü "t" testi kullanılarak yapılmıştır (Yurtsever 1984).

Bulgular

Örnekleme çalışmaları sonucunda toplam 4545 adet örnek yakalanmıştır. Elde edilen örneklerin %68,51 (3114 örnek)'ünü *C. gibelio*, %24,77 (1126 örnek)'ini *Rutilus frisii*, %2,62 (119 örnek)'ini *Cyprinus carpio*, %2,38 (108 örnek)'ünü *Silurus glanis*, %1,06 (48 örnek)'ünü *Rutilus rutilus* ve %0,66 (30 örnek)'ini *Capoeta tinca* türleri oluşturmuştur.



Şekil 1. İznik Gölü çalışma sahası ve örnekleme istasyonları.

Yaş, eşey ve boy kompozisyonu

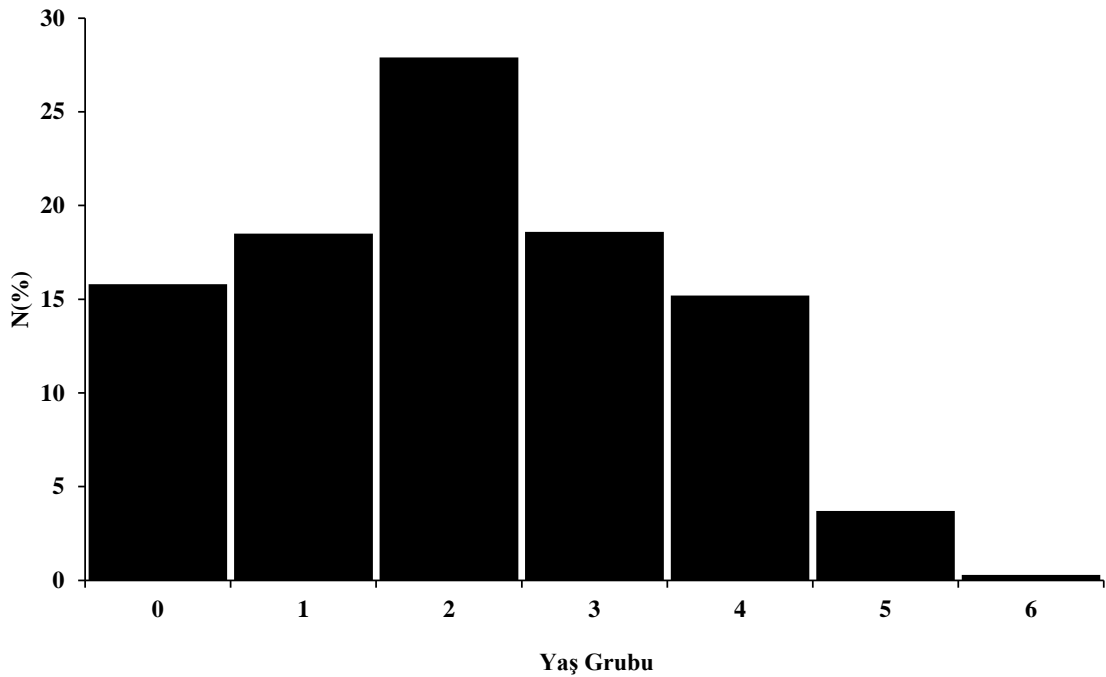
Çalışma süresince elde edilen bireylerin %34'ü erkek ve %66'ı dişi bireylerden oluşmaktadır. Boyları 7,8-32,2 cm, ağırlıkları 5-829 g ve yaşları ise 0 ile VI arasında değişen örneklemin %15,8'ini 0 yaş, %18,5'ini I yaş, %27,9'unu II yaş, %18,6'sını III yaş, %15,2'sini IV yaş bireyler oluşturmuştur. IV yaşın üzerindeki bireylerin toplam oranı ise %4 dür (Çizelge 1, Şekil 2).

Elde edilen 3114 örneğin yaşlara göre dağılımına bakıldığında, 868 birey ve %27,9 oran ile II. yaş grubunun en yüksek, 9 birey ve %0,3 oran ile VI. yaş grubunun en düşük değerlere sahip olduğu tespit

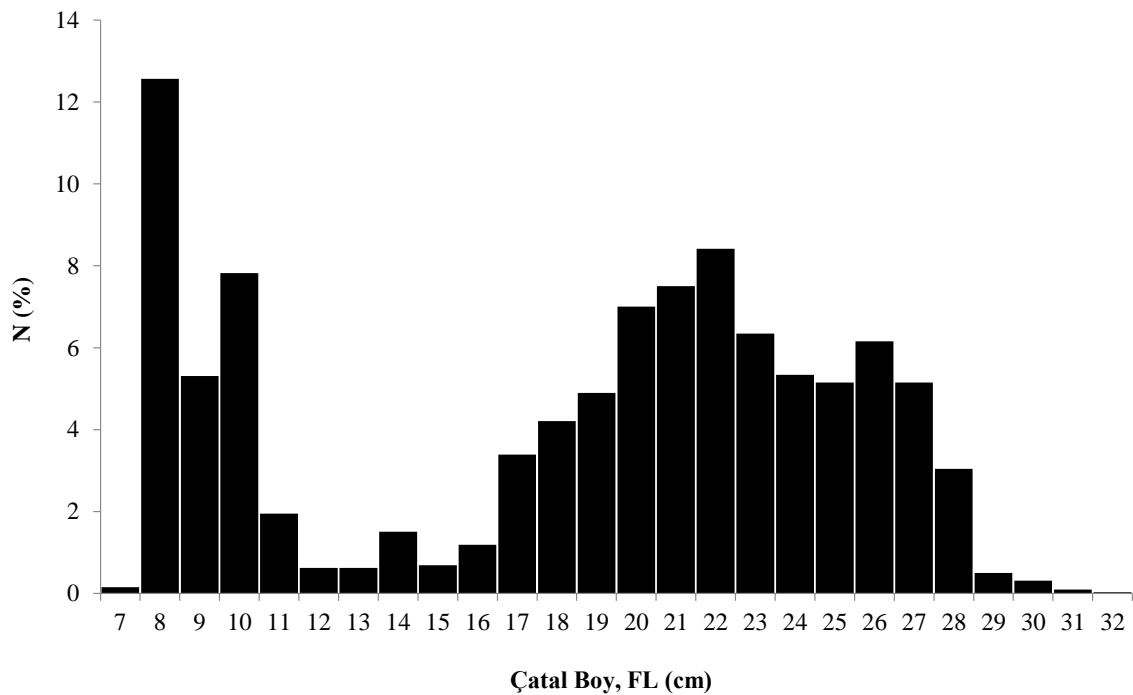
edilmiştir (Çizelge 1). 0, I ve nispeten II. yaş grubunda aşağı yukarı dengeli olan dişi-erkek oranının, ilerleyen yaşlarda dişilerin lehine bozulduğu görülmüştür. Ki kare testinde bu durumun istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($X^2=454,76$; $p<0,001$). İznik Gölü'nden elde edilen Gümüşü Havuz Balığı örneklerinin 7,8-32,2 cm arasında değişen boy değerlerine sahip bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Dağılım incelendiğinde 21-28 cm arasında boy değerlerine sahip bireylerin yoğunluk oluşturduğu görülmektedir. 28 cm'den daha büyük boy değerlerine sahip bireylerin oranının oldukça düşük olduğu görülmektedir (Şekil 3).

Çizelge 1. İznik Gölü'ndeki Gümüşü Havuz balığının yaş ve eşey kompozisyonu.

Yaş grubu	♂♂		♀♀		♂♂+♀♀	
	N	%N	N	%N	N	%N
0	256	8,2	238	7,6	494	15,8
I	269	8,6	308	9,9	577	18,5
II	370	11,9	498	16,0	868	27,9
III	127	4,1	452	14,5	579	18,6
IV	34	1,1	438	14,1	472	15,2
V	4	0,1	111	3,6	115	3,7
VI	0	0	9	0,3	9	0,3
Σ	1060	34,0	2054	66,0	3114	100



Şekil 2. İznik Gölü'ndeki Gümüşü Havuz balığı popülasyonunun yaş kompozisyonu (♂♂+♀♀).



Şekil 3. İznik Gölü’ndeki Gümüşü Havuz Balığı populasyonunun boy kompozisyonu.

Boy-ağırlık ilişkisi

Gümüşü Havuz Balığı bireylerinin ortalama boy ve ağırlık değerlerinin IV. ve V. yaş grubundaki dişi bireylerde erkek bireylere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan istatistikî analizler sonucunda eşeylerin ortalama boy grupları arasındaki farkın III, IV ve V yaş gruplarında önemli ($p<0,05$), I ve II yaş gruplarında önemsiz ($p>0,05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Gümüşü Havuz Balığı bireylerinin dişi, erkek ve tüm bireyler için boy ve ağırlık ilişkisi hesaplanmış ve tüm bireyler için boy-ağırlık grafiği çizilmiştir (Şekil 4).

$\sigma\sigma$

$: W=0,017509L^{3,077}$

$(r=0,9931)$

$\phi\phi$

$: W=0,015158L^{3,142}$

$(r=0,9929)$

$\sigma\sigma+\phi\phi$

$: W=0,015756L^{3,125}$

$(r=0,9933)$

Çizelge 2. İznik Gölü’ndeki Gümüşü Havuz Balığının yaş gruplarına göre ortalama boy ve ağırlık değerleri.

Yaş grubu	$\sigma\sigma$		$\phi\phi$		$\sigma\sigma+\phi\phi$	
	$L \pm SH$	$W \pm SH$	$L \pm SH$	$W \pm SH$	$L \pm SH$	$W \pm SH$
0	8,9±0,032	14,7±0,120	8,7±0,025	14.2±0,100	8,8±0,021	14,4±0,079
I	12,8±0,193	52,1±2,441	12,5±0,156	48.6±2,043	12,6±0,123	50,2±1,577
II	20,5±0,074	193,1±2,029	20,4±0,065	193.8±1,866	20,4±0,049	193,5±1,376
III	23,2±0,085	283,0±2,877	23,8±0,054	317.7±2,154	23,6±0,047	310,1±1,892
IV	25,2±0,131	391,3±4,844	26,7±0,045	477.1±2,273	26,6±0,046	470,9±2,369
V	27,0±0,338	510,8±21,104	28,4±0,072	578.6±3,89	28,3±0,074	576,3±3,982
VI	-	-	30,9±0,271	764.8±13,733	30,9±0,271	764,8±13,733

Boyca büyüme

İznik Gölü'ndeki Gümüşü Havuz Balığı popülasyonunda en yüksek oransal boyca büyümenin tüm gruplarda I. yaştan II. yaşa geçişte, en düşük oransal boyca büyümenin tüm gruplarda IV. yaştan

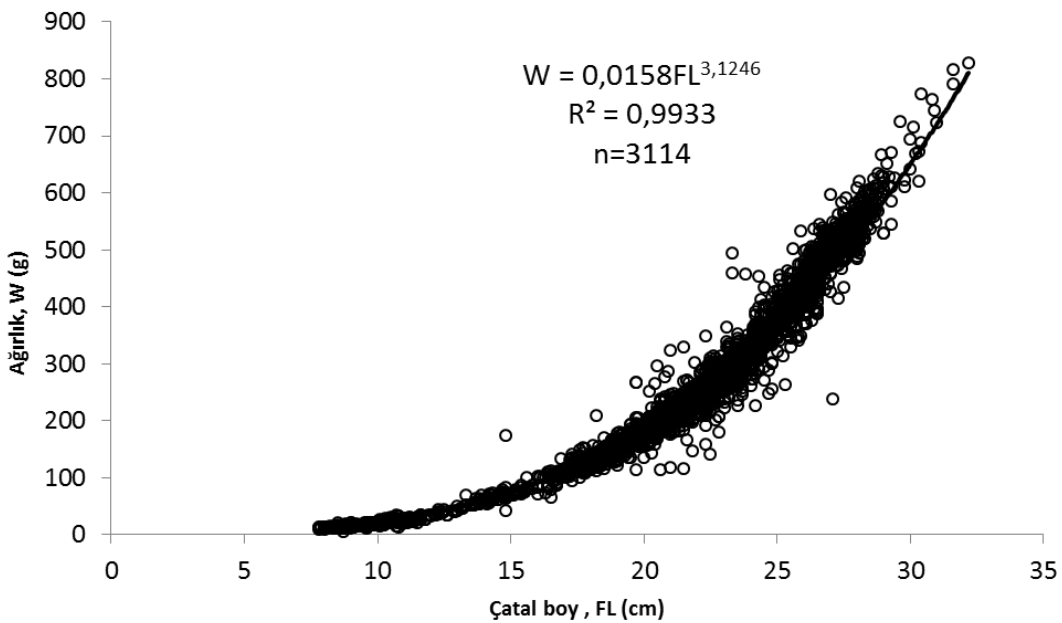
V. yaşa geçişte gerçekleştiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Gümüşü Havuz Balıklarında cinsiyete göre von Bertalanffy boyca büyüme denklemleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 3. İznik Gölü'ndeki Gümüşü Havuz Balığının eşeylere göre yaş gruplarında görülen mutlak ve oransal boy artışları.

Yaş grubu	♂♂			♀♀			♂♂+♀♀		
	<i>L</i>	ΔL	<i>OL</i>	<i>L</i>	ΔL	<i>OL</i>	<i>L</i>	ΔL	<i>OL</i>
0	8,9			8,7			8,8		
I	12,8	3,9	21,5	12,5	3,8	17,1	12,6	3,8	17,3
II	20,5	7,7	42,5	20,4	7,9	35,6	20,4	7,8	35,5
III	23,2	2,7	14,9	23,8	3,4	15,3	23,6	3,2	14,5
IV	25,2	2,0	11,0	26,7	2,9	13,1	26,5	2,9	13,2
V	27,0	4,8	9,9	28,4	1,7	7,7	28,3	1,7	7,7
VI	-	-	-	30,9	2,5	11,3	30,9	2,6	11,8

Çizelge 4. İznik Gölü'ndeki Gümüşü Havuz Balığının büyüme parametreleri ve von Bertalanffy boyca büyüme denklemleri.

Cinsiyet	Büyüme Parametreleri			Büyüme Eşitlikleri
	<i>L_∞</i>	<i>k</i>	<i>t₀</i>	
♂♂	32,9	0,280	-1,047	$L(t)=32,9(1-e^{-0,2808(t+1,047)})$
♀♀	39,7	0,209	-1,155	$L(t)=39,7(1-e^{-0,209(t+1,155)})$
♂♂+♀♀	40,0	0,204	-1,179	$L(t)=40,0(1-e^{-0,204(t+1,179)})$



Şekil 4. İznik Gölü'ndeki Gümüşü Havuz Balığının boy-ağırlık ilişkisi (♂♂+♀♀).

Gümüşü Havuz Balığı bireylerinin eşeylere göre L_{∞} ve K değerleri, birbirine yakın bulunmuştur. Buna bağlı olarak eşeyler için hesaplanan yaş-boy değerleri de birbirine yakın çıkmıştır. Bu nedenle boyca büyüme eğrisi her iki cinsiyet için ortak olarak oluşturulmuştur (Şekil 5). Ayrıca, her iki eşeyde yaş grupları için ölçülen boy değerleri ile von Bertalanffy büyüme denklemi kullanılarak hesaplanan boy değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak III, IV ve V yaş gruplarında önemli ($p<0,05$), I ve II yaş gruplarında önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur.

Ağırlıkça büyüme

Gümüşü Havuz Balığı bireylerinde en yüksek oransal ağırlık artışı erkek ve dişilerde I. yaştan II. yaşa geçişte hesaplanmıştır. Diğer gruplarda ise yaş artışına bağlı olarak oransal ağırlık artışının azaldığı anlaşılmaktadır (Çizelge 5). Gümüşü Havuz Balığı için elde edilen von Bertalanffy ağırlıkça büyüme denklemi ve parametreleri hesaplanmıştır (Çizelge 6).

Kondisyon faktörü

Gümüşü Havuz Balığı bireylerinin yaş artışı ile birlikte erkek ve dişi bireylerde kondisyon faktörlerinin de artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Eşeylere göre incelendiğinde erkek bireyler için elde edilen kondisyon faktörlerinin genel olarak dişiler için bulunan değerlere göre daha düşük olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 7). İstatistiksel açıdan eşeylerin kondisyon faktörleri arasında I, II, III ve IV. yaş gruplarında önemli farklar olduğu ($p<0,05$), V. yaşta ise önemli bir farkın olmadığı ($p>0,05$) belirlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

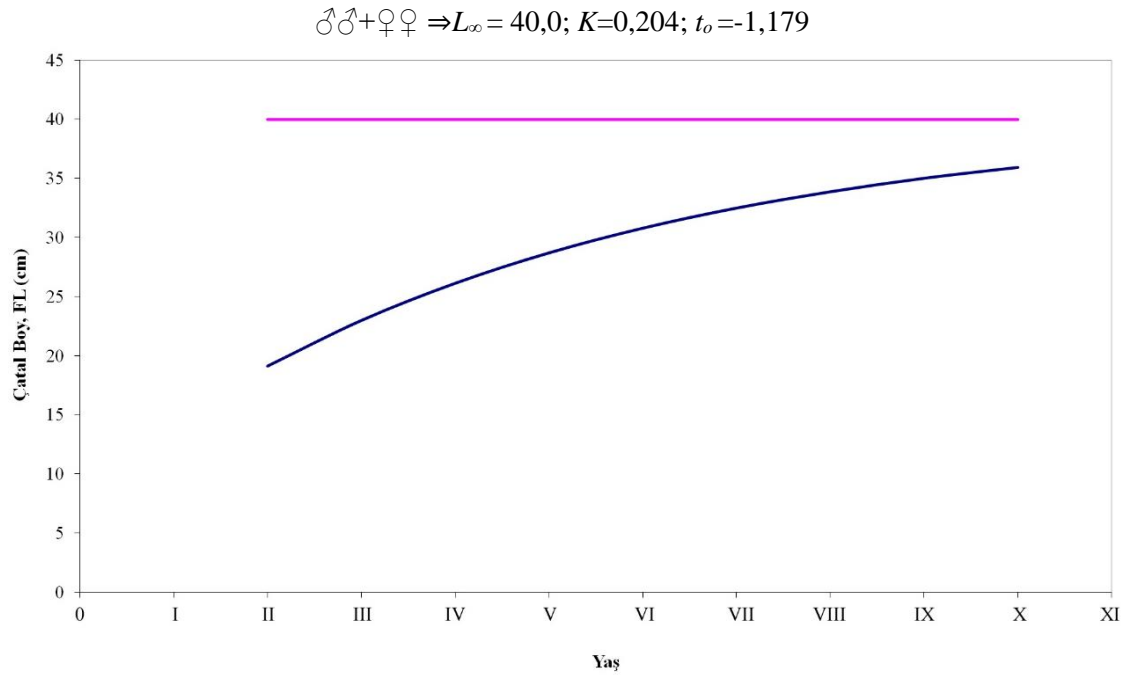
İznik Gölü'nde çalışma süresince yakalanan bireylerin yaş kompozisyonu 0 ile VI, boy kompozisyonu ise, 7,8-32,2 cm ağırlıkları 5-829 g arasında değişim göstermiştir. Türle ilgili ülkemizin farklı lokalitelerinde yapılan çalışmalarda yaş grubu Marmara Gölü'nde III-VI; Eğirdir Gölü'nde 0 ile IX; Buldan Barajı'nda I-VI; Seyitler Barajı'nda I-VII; Gelingüllü Barajı'nda 0-VI arasında değişim göstermektedir (Çizelge 8). Örneklemimizin yaş grubu Gelingüllü Barajı'yla benzerdir. Diğer lokalitelerdeki popülasyonları ile ise farklılık göstermiştir. Yaş gruplarında görülen bu farklılıkların balıkların ortama giriş zamanı ve örneklemelerde kullanılan av aracının farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir (Balık vd. 2002).

Çizelge 5. İznik Gölü'ndeki Gümüşü Havuz Balığının eşeylere göre yaş grupları arasında görülen mutlak ve oransal ağırlık artışları.

Yaş grubu	♂♂			♀♀			♂♂+♀♀		
	W	ΔW	OW	W	ΔW	OW	W	ΔW	OW
0	14,7			14,2			14,4		
I	52,1	37,4	255,2	48,6	34,4	242,9	50,2	35,8	248,1
II	193,1	141	270,8	193,8	145,2	299,2	193,5	143,3	285,5
III	282,9	89,8	46,5	317,7	123,9	64,0	310,1	116,6	60,3
IV	391,3	108,4	38,3	477,1	159,4	50,2	470,9	160,8	51,9
V	510,8	119,5	30,5	578,6	101,5	21,3	576,2	105,3	22,4
VI	-	-	-	764,8	186,2	32,2	764,8	188,6	32,7

Çizelge 6. İznik Gölü'ndeki Gümüşü Havuz Balığının büyüme parametreleri ve von Bertalanffy ağırlıkça büyüme denklemi.

Cinsiyet	Büyüme Parametreleri				Büyüme Eşitliği
	W_{∞}	k	t_0	b	
♂♂+♀♀	1595,9	0,204	-1,179	3,1251	$W_{(t)}=1595,9(1-e^{-0,204(t+1,179)})^{3,1251}$



Şekil 5. İznik Gölü’ndeki Gümüşü Havuz Balığının boyca büyüme eğrisi.

Çizelge 7. Gümüşü Havuz Balığının yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörleri.

Yaş grubu	$\sigma\sigma$	$\phi\phi$	$\sigma\sigma + \phi\phi$
	$KF \pm SH$	$KF \pm SH$	$KF \pm SH$
0	2,102±0,012	2,142±0,017	2,121±0,010
I	2,083±0,015	2,116±0,013	2,100±0,010
II	2,219±0,011	2,269±0,009	2,248±0,007
III	2,280±0,020	2,361±0,009	2,343±0,008
IV	2,443±0,035	2,517±0,009	2,512±0,008
V	2,606±0,059	2,53±0,013	2,532±0,013
VI	-	2,591±0,041	2,591±0,041
Ortalama	2,289±0,025	2,361±0,016	2,350±0,014

Çizelge 8. *C. gibelio* türünün farklı lokalitelerdeki yaş ve büyüme parametreleri.

Lokalite	n		Yaş Grubu	L_{∞} (cm)	W_{∞} (g)	Kondisyon ($\phi\phi + \sigma\sigma$)	Boy – Ağırlık ($\phi\phi + \sigma\sigma$)		$\phi\phi : \sigma\sigma$	Kaynak
	$\phi\phi$	$\sigma\sigma$		($\phi\phi + \sigma\sigma$)	($\phi\phi + \sigma\sigma$)		a	b		
Marmara Gölü	142	300	III – VI	36,05 (FL)	1235,18	-	0,054	2,80	1:2,11	Balık vd. (1991)
Eğirdir Gölü	287	329	I – VI	33,3 (FL)	1038,1	2,498	0,017	3,152	1:1,15	Balık vd. (2004)
Eğirdir Gölü	112	230	0 – IV	-	-	2,520±0,012	0,021	3,060	1:2,05	İzci (2004)
Eğirdir Gölü	823	894	0+ – IX	38,9 (FL)	1509,3	2,342±0,009	0,016	3,128	1:1,09	Özkök vd. (2007)
Beyşehir Gölü	251	231	0+ – IV	36,20 (FL)	1285,6	2,207±0,013	0,014	3,186	1:0,92	Çınar vd. (2007)
Bafra Balık Gölü	168	5	-	-	-	2,494±0,018	0,027	2,978	1:0,03	Bostancı vd. (2007)
Buldan Barajı	2312	13	I – VI	31,66 (FL)	627,18	-	0,031	2,87	1:0,01	Sarı, vd. (2008)
Seyitler Barajı	123	24	I – VII	48,09 (FL)	2323,62	2,276	0,027	2,938	1:0,19	Bulut vd. (2013)
Ladik Gölü	140	10	-	-	-	2,676	0,017	3,149	1:0,07	Yazıcıoğlu vd. (2013)
Gelingüllü Barajı	139	193	0+ – VI+	36,03 ($\phi\phi$)	-	-	0,19($\phi\phi$)	2,80($\phi\phi$)	1:1,39	Kırankaya ve Ekmekçi (2013)
				32,17 ($\sigma\sigma$)			0,25($\sigma\sigma$)	3,05($\sigma\sigma$)		
İznik Gölü	2054	1060	0 – VI	40,0 (FL)	1595,9	2,350±0,014	0,015	3,125	1:0,51	Bu çalışma

Çalışmada elde edilen örneklerin dişi-erkek oranı 1:0,51 olarak hesaplanmıştır. Tütün bulunduğu diğer lokalitelerde bu oran Marmara Gölü'nde 1:2,11; Eğirdir Gölü'nde 1:1,15; 1:2,05; 1:1,09; Beyşehir Gölü'nde 1:0,92; Bafra Balık Gölü'nde 1:0,03; Buldan Barajı'nda 1:0,01; Seyitler Barajı'nda 1:0,19; Ladik Gölü'nde 1:0,07; Gelingüllü Barajı'nda 1:1,39 olarak değişim göstermektedir (Çizelge 8).

Eşeylere göre yaş grupları için elde edilen ortalama boy ve ağırlık değerleri arasında IV. yaşta önemli bir farkın olduğu ($p<0,05$) saptanmıştır. Genel olarak ortalama boy ve ağırlık değerleri ilk iki yaş gruplarında benzerlik göstermiş olup, III ve daha büyük yaş gruplarında ise özellikle ağırlık değerlerinin dişilerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum dişi bireylerin gonadlarının erkekler göre daha büyük ve ağır olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

İznik Gölü'nde Gümüşü Havuz Balığı popülasyonunun ulaşabileceği maksimum boy $L_{\infty}=40,0$ cm, maksimum ağırlık ise $W_{\infty}=1595,9$ g olarak hesaplanmıştır. Bu değerler sırasıyla Marmara Gölü'nde 36,05 cm ve 1235,18 g; Eğirdir Gölü'nde $L_{\infty}=33,3$ cm, $W_{\infty}=1038,1$; $L_{\infty}=38,9$ cm, $W_{\infty}=1509,3$ g; Beyşehir Gölü'nde $L_{\infty}=36,2$ cm, $W_{\infty}=1285,6$ g; Buldan Barajı'nda $L_{\infty}=31,66$ cm, $W_{\infty}=627,18$ g; Seyitler Barajı'nda $L_{\infty}=48,09$ cm, $W_{\infty}=2323,62$ g olarak değişim göstermiştir. Değerler arasındaki farklılıklar elde edilen örneklerin boy ve ağırlık dağılımı ile yaş kompozisyonları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Gümüşü Havuz Balığı popülasyonunun ortalama kondisyon faktörü $2,350\pm0,014$ olarak tespit edilmiştir. Dişi bireylerde ortalama kondisyon faktörlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Erkek ve dişi bireyler için hesaplanan ortalama kondisyon faktörleri I, II, III ve IV yaş gruplarında önemli ($p<0,05$) bulunurken, V. yaşta ise önemli bir farkın olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür. Marmara Gölü'nde kondisyon faktörü ortalama değerleri dişilerde en yüksek Mart ayında $3,382\pm1,076$, erkeklerde Eylül ayında $3,298\pm0,071$ olarak belirlenmiştir (Balık vd. 1991).

Diğer lokalitelerden Yedigöller'de 2,77-3,52 arasında (Bulut vd. 1997), Karacaören I Baraj Gölü'nde 2,382 (Balık vd. 2000) olarak bildirilmiştir. Tütün diğer lokalitelerdeki ortalama kondisyon faktörü Eğirdir Gölü'nde 2,498; 2,520; 2,342; Beyşehir Gölü'nde 2,207; Bafra Balık Gölü'nde 2,494; Seyitler Barajı'nda 2,276; Ladik Gölü'nde 2,676 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre tütün kondisyon faktörünün farklı lokalitelere göre çok fazla bir değişim göstermediği görülmektedir. Bu durum tütün farklı ortamlara kolay adapte olmasından kaynaklanabilir.

Tütün boy-ağırlık ilişkisindeki "b" değerine göre pozitif allometrik büyüme gösterdiği belirlenmiştir. Diğer lokalitelerden Eğirdir, Beyşehir, Ladik göllerinde pozitif allometrik; Marmara, Bafra Balık gölleri, Buldan, Seyitler barajlarında negatif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. Gelingüllü Barajı'nda ise dişiler negatif allometrik büyüme gösterirken, erkek pozitif allometrik büyüme sergilemişlerdir (Çizelge 8). Lokalitelerden arasındaki bu farklılığın ortamın besin durumu ve ekolojik farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, İznik Gölü'ne sonradan aşıl原因an bu tür adaptasyon sürecini tamamlayarak iyi bir gelişme göstermiş ve baskın tür haline gelmiştir. Örneklem çalışmaları ile elde edilen bireylerin II yaş grubunda ve 21-28 cm boy aralığında ve daha aşağısında yoğunlaşması, buna karşın 28 cm'den daha büyük birey sayısının sadece 9 olması popülasyon işletimi yönünden gölde uygun avcılık yapıldığını göstermektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü tarafından desteklenmiş ve 31 Mayıs-2 Haziran 2014 tarihleri arasında Elazığ'da düzenlenen V. Doğu Anadolu Su Ürünleri Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

- Apaydın Yağcı M, Ustaoglu MR. 2012. Zooplankton fauna of Lake İznik (Bursa, Turkey). Turk J Zool. 36(3):341-350. doi:10.3906/zoo-1001-36
- Balık İ, Çubuk H, Karasahin B, Özkök R, Uysal R, Yağcı A. 2002. *Carassius auratus gibelio* Bloch, 1782'nun aşıl原因masından sonra Eğirdir Gölü balıkçılığında gözlenen değişikliklerin ve bu balık türünün göl balıkçılığı üzerine etkilerinin araştırılması. Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Proje Sonuç Raporu Proje No.:TAGEM/HAYSÜD/2001/09/02/01
- Balık İ, Çubuk H, Küçük F. 2000. Karacaören-I Baraj Gölü *Carassius carassius* L.. 1758 ve *Vimba vimba tenella* Nordmann 1840 popülasyonlarının yaş, ağırlık ve boy kompozisyonları ile kondisyon faktörleri. SDÜ Fen Bil Ens Derg. 4(1):17-25.
- Balık İ, Karasahin B, Özkök R, Çubuk H, Uysal R. 2003. Diet of silver crucian carp *Carassius gibelio* in Lake Eğirdir. Turk J Fish Aquat Sc. 3(2):87-91
- 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. Turk J Zool. 28(1):19-28.
- Balık S., Ustaoglu, MR, Sarı, HM., 1991. Marmara Gölündeki (Salihli) *Carassius carassius* L.,1758 popülasyonunun biyo-ekolojik özelliklerinin incelenmesi. Su Ürünleri Sempozyumu; İzmir, Türkiye.

- Baran İ, Ongan T. 1988. Gala Gölü'nün limnolojik özellikleri, balıkçılık sorunları ve öneriler. Gala Gölü ve Sorunları Sempozyumu; İstanbul, Türkiye.
- Beverton JEB, Holt JR. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. London: H.M. Stationery Off., - Fishery investigations/Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Great Britain 533 s.
- Bostancı D, Polat N, Kandemir Ş, Yılmaz S. 2007. Determination of condition factor and length-weight relationship of the Crucian Carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) inhabiting Bafra fish lake. SDÜ Fen Ed Fak Fen Derg. 2(2):117-125
- Bulut S, Mert R, Algan B, Özbek M, Ünal B, Konuk M. 2013. Several growth characteristics of an invasive Cyprinid fish (*Carassius gibelio* Bloch, 1782). Not Sci Biol. 5(2):133-138
- Bulut S, Yılmaz F, Alaş A, Koyun M, Solak K. 1997. Yedigöller (Yukarı Porsuk Havzası-Kütahya)'de yaşayan *Carassius carassius* (L., 1758)'un büyüme özellikleri. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu; Isparta, Türkiye.
- Çınar Ş, Çubuk H, Özkök R, Tümgelir L, Çetinkaya S, Erol K.G, Ceylan M. 2007. Beyşehir Gölündeki gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) populasyonunun büyüme özellikleri. Türk Suc Yaş Derg. 3-5(5-8):401-409.
- Emiroğlu Ö, Bayramoğlu G, Öztürk D, Yaylacı ÖK. 2011. Determination of the gynogenetic reproduction character of *Carassius gibelio* in Uluabat Lake. Asian J Anim Vet Adv. 6(6):1-6. doi: 10.3923/ajava.2011.648.653
- Gaygusuz Ö. 2006. İznik Gölü'nde yaşayan gümüş balığı (*Atherina boyeri* Risso, 1810)'nın üreme ve büyüme biyolojisi [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi. 45 s.
- İzci L. 2004. Eğirdir Gölü *Carassius auratus* (L., 1758)'larının bazı populasyon parametreleri. Turk J Vet Anim Sci. 28(1):23-27.
- Kırankaya ŞG, Ekmekçi FG. 2013. Life-history traits of the invasive population of prussian carp, *Carassius gibelio* (Actinopteri: Cypriniformes: Cyprinidae), from Gelingüllü Reservoir, Yozgat, Turkey. Acta Ichthyol. Piscat. 43(1):31-40. doi: 10.3750/AIP2013.43.1.05
- Kottelat M. 1997. European freshwater fishes: an heuristic checklist of the freshwater fishes of Europe (exclusive of former USSR), with an introduction for non-systematists and comments on nomenclature and conservation. Biologia. 52(5):1-271.
- Kottelat M, Freyhöf J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Luxembourg: Publications Office of the European Union Publications Office of the European Union 646 s. doi: 10.2779/85903
- Lagler KF. 1966. Freshwater fishery biology. Iowa: W.M.C. Brown Company 471 s.
- Le Cren ED. 1951. The length-relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). J Anim Ecol. 20(2):210-218. doi: 10.2307/1540
- Nikolsky GV. 1963. The ecology of fishes. London: Academic 352 s.
- Numan W. 1958. Anadolu'nun muhtelif göllerinde limnolojik ve balıkçılık ilmi bakımından araştırmalar ve bu göllerde yaşayan sazandar hakkında özel bir etüd. İst Üni Fen Fak Hidrobiyoloji Araş Ens Yay Sayı:7, İstanbul, 112s.
- Özeren SC. 2004. İznik Gölü balıklarının taksonomisi ve *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (Sazan), *Rutilus frisii* Nordmann, 1840 (Akbalık) ve *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Gümüş balığı)'nin biyo-ekolojik yönden incelenmesi [Doktora tezi]. Hacettepe Üniversitesi 224 s.
- Özkök R, Çubuk H, Tümgelir L, Uysal R, Çınar Ş, Küçükkara R, Erol KG, Ceylan M. 2007. Eğirdir Gölündeki gümüşü havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) populasyonunun büyüme özellikleri. Türk Suc Yaş Derg. 3-5(5-8):313-322.
- Özuluğ M, Altun Ö, Meriç N. 2005 On the fish fauna of Lake İznik. Turk J Zool. 29(4):371-375.
- Ricker WE. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bul Fish Res Board Can. 191:382 s.
- Saraçoğlu H. 1990. Bitki örtüsü akarsular ve göller, MEB. Yayınları Öğretmen Kitapları Dizisi: 177 İstanbul p: 587.
- Sarı HM, Balık S, Ustaoglu MR, İlhan A. 2008. Population structure, growth and mortality of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Buldan Dam Lake. Turk J Fish Aquat Sci. 8(1):25-29.
- Yarar M, Magnin G. 1997. Türkiye'nin önemli kuş alanları. İstanbul: Doğal Hayatı Koruma Derneği. 314 s.
- Yazıcıoğlu O, Yılmaz S, Yazıcı R, Polat N. 2013. Ladik Gölü (Samsun-Türkiye)'nde yaşayan havuz balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nın kondisyon faktörü, boy-ağırlık ve boy-boy ilişkileri. Karadeniz Fen Bil Derg. 3(9):72-80.
- Yerli SV, Mangıt F, Emiroğlu Ö, Yeğen V, Uysal R, Ünlü E, Alp A, Buhan E, Yıldırım T, Zengin M. 2014. Distribution of invasive *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) (Teleostei: Cyprinidae) in Turkey. Turk J Fish Aquat Sc. 14(2):581-590. doi: 10.4194/1303-2712-v14_2_30
- Yılmaz M, Yılmaz S, Bostancı D, Polat N, Yazıcıoğlu O. 2007. Bafra Balık Gölleri'nde yaşayan havuz balığı (*Carassius gibelio*, Bloch 1782)'nın beslenme rejimi. J FisheriesSciences.com. 1(2):48-57. doi: 10.3153/jfsc.com.2007007
- Yılmaz M, Yılmaz S, Bostancı D, Polat N. 2008. İki farklı habitatta [Eğirdir Gölü (Isparta) ve Bafra Balık Gölleri (Samsun)] yaşayan havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782)'nın beslenme rejimlerinin karşılaştırılması. J FisheriesSciences.com. 2(3):233-240. doi: 10.3153/jfsc.com.mug.200707
- Yurtsever N. 1984. Deneyisel istatistik metodları. Ankara: TOKB, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları 633 s.