

## **Beyşehir Gölü'ndeki Sazan Populasyonu (*Cyprinus carpio* L., 1758)'nun Büyüme Özellikleri**

Soner ÇETİNKAYA<sup>1</sup> Şakir ÇINAR<sup>1</sup> Remziye ÖZKÖK<sup>1</sup> Kamile Gonca EROL<sup>1</sup>

**Özet:** Bu çalışmada, Beyşehir Gölü'nde yaşayan sazan populasyonu (*Cyprinus carpio* L., 1758)'nun büyüme özellikleri incelenmiştir. Ocak 2005-Aralık 2005 tarihleri arasında yakalanan 321 adet sazan balığının yaşları 0+-XI arasında dağılım göstermiştir. Denemelerde yakalanan örneklerin %72.59'unu 0+ ve I yaş grubu bireyler oluşturmuştur. İncelenen balıkların %40.9 dişi, %59.1'i ise erkek (1:1.44) bireylerden oluşmaktadır. Yakalanan balıkların çatal boyu dişi bireylerde 17.5-61 cm, ağırlık 106-4389 g, erkek bireylerde 17.7-53.2 cm, ağırlık 99-2560 g arasında dağılım göstermiştir. Boy (L) – ağırlık (W) ilişkisi denklemi  $W=0.02191L^{2.939}$ , ortalama kondisyon faktörü dişilerde  $1.741\pm 0.037$ , erkeklerde  $1.802\pm 0.032$ , dişi+erkek bireylerde ise  $1.881\pm 0.047$  olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler :** Beyşehir Gölü, sazan, büyüme özellikleri, kondisyon faktörü

### **Growth Features of Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) Population in Beyşehir Lake**

**Abstract:** In this study, the growth properties of carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) population living in Beyşehir Lake were investigated. The ages of caught 321 fish samples ranged from 0+-XI, which were caught from January 2005 to December 2005. The age of caught fish samples of 72.59% on carp population was determined as 0+-XI years old. The population was composed of 40.9% females and 59.1% males (1:1.44). The fork lengths and weights of caught samples on female and male was varied from 17.5 to 61cm, and 106 to 4389 g, and 17.7 to 53.2 cm, and 99 to 2560 g, respectively. The length (L) – weight (W) relation was determined  $W= 0.02191L^{2.939}$ . The average of condition factor was determined  $1.741\pm 0.037$  for females,  $1.802\pm 0.032$  for males, and  $1.881\pm 0.047$  for both of sex combined.

**Key words:** Beyşehir lake, carp, growth features, condition factor

---

<sup>1</sup> Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Isparta s.cetinkaya@esuae.gov.tr

## Giriş

Ülkemizin tüm iç sularında yaygın olarak bulunan sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758), Beyşehir Gölünde de ticari olarak avcılığı yapılan türlerdendir. Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de su ürünleri üretiminin büyük çoğunluğu avcılık yoluyla doğal kaynaklardan elde edilmektedir. Elde edilen su ürünlerinin besin olarak kullanılması nedeni ile doğal kaynaklarımızın iyi yönetilmesi gerekir. Planlı bir işletme için doğal kaynakların iyi izlenmesi, göllerdeki değişimlerin bilinmesi ve balıkçılık yönetiminde doğru kararların verilmesi açısından araştırmaların belirli periyotlarda yenilenmesinin önemi büyüktür.

Türkiye'nin en büyük tatlısu gölü olan Beyşehir Gölü Konya ve Isparta İlleri (37° 33' - 37° 59' N—31° 19' - 31° 44' E ) sınırları içerisinde yer almaktadır. Gölün yaklaşık yüzey alanı 650 km<sup>2</sup> (Geldiay ve Balık, 1996), deniz seviyesinden yüksekliği 1116 metre (Numann 1958; Geldiay ve Balık, 1996) olan bu gölün ortalama derinliği 6 m olup, verimlilik bakımından oligotrofik karakterdedir. Boyu 45 km, maksimum genişliği 25 km olan göl takriben dört köşedir (Numann, 1958). Gölün su gelirini; Ilırmak ve Soğuksu dereleri, göl tabanından çıkan su kaynakları ile yağmur ve kar suları oluşturur. Su giderini ise; buharlaşma, Çarşamba Kanalı ile Apa Barajına verilen su, sulama suyu ve Beyşehir İlçesine alınan içme suyu oluşturmaktadır (Balık ve ark., 1997; Balık, 1997). Beyşehir Gölü'nde 11 balık türü [(*Cyprinus carpio* L.,1758), (*Sander lucioperca* L.,1758), (*Carassius gibelio* L.,1758), (*Tinca tinca* L.,1758), (*Chondrostoma regium* Heckel, 1843), (*Leuciscus lepidus* Heckel, 1843), (*Aphanius anatoliae anatoliae* (Leidenfrost, 1912)), (*Atherina boyeri* Risso, 1810), (*Gambusia affinis* Baird ve Girard, 1853), (*Knipowitschia caucasica* (Kawrajsky, 1899)) ve (*Pseudophoxinus anatolicus anatolicus* Hanko, 1924)]'nün bulunduğu Yeğen ve ark., (2006) tarafından bildirilmiştir. Bu türlerden *Sander lucioperca*, *Tinca tinca*, *Carassius gibelio* ve *Atherina boyeri* göle sonradan aşılana türlerdir. Göldeki balık türlerinden *Cyprinus carpio*, *Sander lucioperca*, *Tinca tinca*, *Leuciscus lepidus* ve *Carassius gibelio*'nun ticari olarak avcılığı yapılmaktadır. Ekonomik değeri fazla olmayan *Tinca tinca* ve *Carassius gibelio*'nun ticari avcılığı daha çok talebin olduğu dönemlerde yoğun olarak yapılmaktadır.

Sazan balıkları doğal gölleri, göletleri, havzaları ve özellikle dibi çamurlu, etrafı bol vejetasyonlu yavaş akan derin suları tercih ederler (Geldiay ve Balık, 1996 ). Her türlü gıdayı yiyebilmesi nedeni ile omnivor beslenme gösterir (Geldiay ve Balık, 1996;

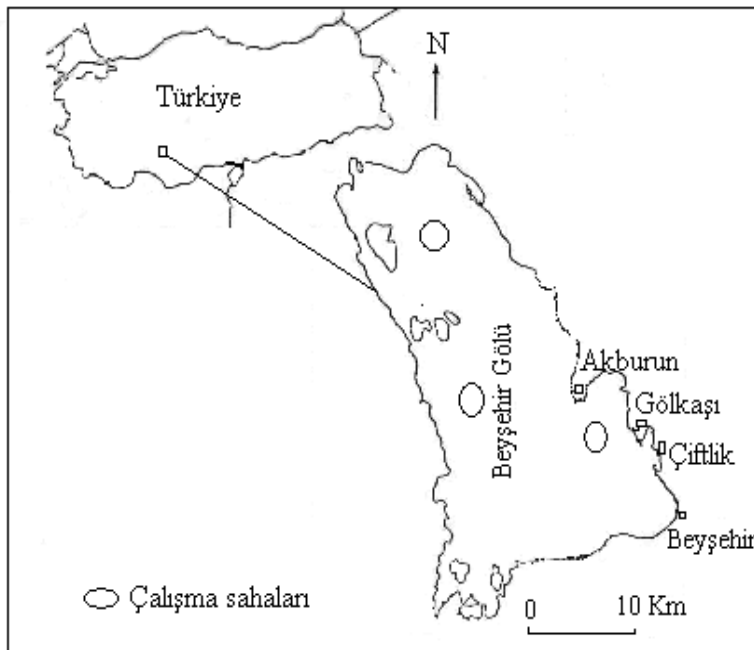
Demirsoy, 1998). Eşeyssel olgunluğa 3-4 yaşlarında ulaşırlar. Üremeleri yaşadığı ortamdaki suyun sıcaklığına bağlı olarak Nisan-Haziran ayları arasındadır. Etinin lezzetli olması nedeni ile ülkemizde insanlar tarafından tercih edilen balık türlerindedir. Ülkemizde fazla soğuk sular dışında birçok göl, gölet, baraj gölleri ve nehirlerde yaşamaktadır.

Sazan popülasyonunun geniş coğrafik dağılımı nedeni ile, bir çok araştırmacının [(Karabatak, 1997), (Alp ve Balık, 1997 ve 2000), (Balık ve Çubuk, 2000), (Yerli, 1997), (Yılmaz ve Gül, 2002), (Çetinkaya, 1992), (Çubuk ve ark., 2004), (Numann, 1958), (Erdem, 1984, (İkiz, 1988), (Düzgüneş, 1985), (Akyurt, 1987), (Balık ve Ustaoglu, 1987), (Özyurt ve Avşar, 2001), (Yerli ve Zengin, 1996)] popülasyonun çeşitli özellikleri üzerine çalışmalar yapmasına olanak sağlamıştır.

Bu çalışmada, Ülkemizde geniş bir coğrafyada dağılım gösteren sazan balığının Beyşehir Gölü'ndeki yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri ile kondisyon faktörleri araştırılmıştır.

### **Materyal ve Metot**

Bu çalışma, Beyşehir Gölünde Ocak 2005-Aralık 2005 tarihleri arasında yapılmıştır. Çalışma süresi içerisinde yakalanan 321 adet sazan balığının büyüme özellikleri incelenmiştir. Denemeler Beyşehir Gölü'nde 3 istasyonda gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Beyşehir Gölü haritası ve çalışma istasyonları.

Avcılık denemelerinde her biri 100 m uzunluğunda 32, 36, 40, 48 ve 52 mm göz açıklığında galsama ağlar ile 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 140 ve 160 mm göz açıklığında fanyalı ağlar kullanılmıştır. Ağlar atıldıktan sonra ertesi gün toplanmıştır.

Denemelerde yakalanan sazan balıklarının çatal boyları (L, cm) ölçülmüş (mm hassaslı ölçüm tahtası ile) ve ağırlıkları (W, g) tartılmış (0.01 g hassaslı şarzlı terazi ile), gonadların makroskobik incelenmesi suretiyle eşey durumu ve eşeyssel olgunluğu belirlenmiştir. Yakalanan balıklardan alınan pul örneklerinin yaş tayinleri Lagler (1966) tarafından bildirilen yöntemle göre belirlenmiştir. Beverton ve Holt (1957) tarafından bildirilen; yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri yaş grupları için ölçüm ve tartım yoluyla bulunan boy ve ağırlık ortalamalarından yararlanılarak Von Bertalanffy'nin aşağıda gösterilen büyüme modeli eşitliklerine göre matematiksel olarak hesaplanmıştır.

Yaş-boy ilişkisi denklemi:  $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$

Yaş-ağırlık ilişkisi:  $W_t = W_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})^b$

Boy-ağırlık ilişkisi ise, her bireyin ölçülen ve tartılan çatal boy ve ağırlık değerlerinden yararlanılarak Le Cren (1951)'in  $W = aL^b$  denklemine göre hesaplanmıştır.

Besililik katsayısı olarak bilinen kondisyon faktörü (KF):

$KF = W \times 100 / L^3$  formülü ile dişi ve erkek bireyler için yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörü bulunmuştur.

Yaşlara göre boy, ağırlık ve kondisyon değerlerinin eşeyler arası farklılıklarının önem kontrolü "t" testi kullanılarak (p=0.05) yapılmıştır. Ayrıca büyüme denklemleri kullanılarak farklı yaş grupları için hesaplanan boy ve ağırlık değerleri ile, aynı yaş grupları için ölçümlerde elde edilen değerler arasındaki farkların önem kontrolleri, Yurtsever (1984)'den yararlanılarak "X<sup>2</sup>" testi ile araştırılmıştır.

## **Bulgular**

### **Boy ve Ağırlık Kompozisyonu**

Beyşehir Gölü'nde Ocak 2005-Aralık 2005 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada 321 adet sazan balığı yakalanmıştır. Çalışma süresi içerisinde yakalanan dişi bireylerin boyları 17.5-61 cm, ağırlıkları 106-4389 g, erkek bireylerin boyları 17.7-53.2 cm, ağırlıkları 99-2560 g, dişi+erkek bireylerin boyları ise 7.8-61 cm, ağırlıkları 8-4389 g arasında dağılım göstermiştir. Yakalanan örneklerin yaşları, dişilerde II-XI, erkeklerde II-IX, dişi+ erkeklerde ise 0+-XI arasında bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Sazan populasyonunun eşey ve yaş gruplarına göre ortalama çatal boy (cm) ve ortalama ağırlık (g) değerleri.

		Yaş grubu											
Eşey		0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Dişi	N	-	-	2	2	3	11	7	5	2	1	2	1
	$\bar{L}$	-	-	20.45	25.3	35.40	38.45	40.41	43.08	50.5	52.3	57.05	61
	SH	-	-	2.95	0.30	0.70	0.45	0.47	0.77	1.0	-	1.05	-
	$\bar{W}$	-	-	176	345.5	648.7	929.7	1197.9	1429	2121	2805	3133.5	4389
	SH	-	-	70.0	11.5	22.19	30.43	47.87	94.8	113.0	-	85.56	-
Erkek	N	-	-	2	2	9	17	13	5	3	1	-	-
	$\bar{L}$	-	-	20.05	25.75	32.94	37.46	40.89	44.68	47.7	53.2	-	-
	SH	-	-	2.35	3.05	0.69	0.37	0.49	0.37	0.57	-	-	-
	$\bar{W}$	-	-	154.5	351	635.4	958.9	1199.2	1610.8	2016.3	2560	-	-
	SH	-	-	55.5	106	39.22	30.11	32.43	48.11	94.8	-	-	-
Dişi+ Erkek	N	168	65	4	4	12	28	20	10	5	2	2	1
	$\bar{L}$	9.47	12.44	20.25	25.52	33.56	37.85	40.72	43.88	48.82	52.75	57.05	61
	SH	0.09	0.24	1.54	1.25	0.62	0.29	0.35	0.48	0.82	0.45	1.05	-
	$\bar{W}$	17.2	38.45	165.25	348.3	638.8	947.4	1198.7	1519.9	2058.2	2682.5	3133.5	4389
	SH	0.56	2.21	36.99	43.56	29.39	21.64	26.17	58.56	68.05	122.5	85.56	-

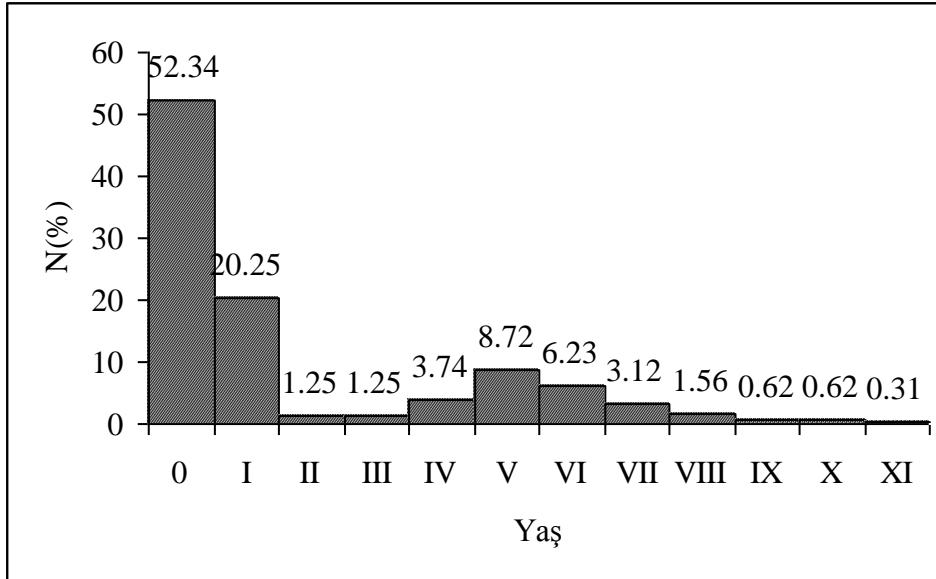
Beyşehir Gölü'ndeki sazan populasyonu için yapılan "t" testi sonucunda eşeylerin yaş gruplarına göre ortalama boy ve ortalama ağırlık değerleri arasındaki istatistiksel farkın ( $p>0.05$ ) önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

#### Yaş ve Eşey Kompozisyonu

Beyşehir Gölü'ndeki sazan populasyonunun yaş gruplarına ve eşey durumlarına göre dağılımları Tablo 2 ve Şekil 2'de verilmiştir. Sazan populasyonunun %52.34' ünü 0+ yaş, %20.25'ini I yaş grubu bireyler oluştururken, diğer yaş gruplarının oranı ise sadece %27.41'dir. İncelenen örneklerin %40.9'u dişi, %59.1'i erkektir. Dişi erkek oranı ise 1:1.44 olarak tespit edilmiştir. Denemelerde yakalanan sazan populasyonunun hemen hemen yarısını 0+ yaş grubuna ait bireyler oluşturmaktadır.

Tablo 2. Sazan popülasyonunun yaş gruplarına göre eşey oranları (%).

Yaş grubu	Dişi		Erkek		Dişi + Erkek	
	N	%N	N	%N	N	%N
0+	-	-	-	-	168	52.34
I	-	-	-	-	65	20.25
II	2	2.27	2	2.27	4	1.25
III	2	2.27	2	2.27	4	1.25
IV	3	3.41	9	10.23	12	3.74
V	11	12.5	17	19.32	28	8.72
VI	7	7.95	13	14.77	20	6.23
VII	5	5.68	5	5.68	10	3.12
VIII	2	2.27	3	3.41	5	1.56
IX	1	1.14	1	1.14	2	0.62
X	2	2.27	-	-	2	0.62
XI	1	1.14	-	-	1	0.31
Toplam	36	40.9	52	59.1	321	100



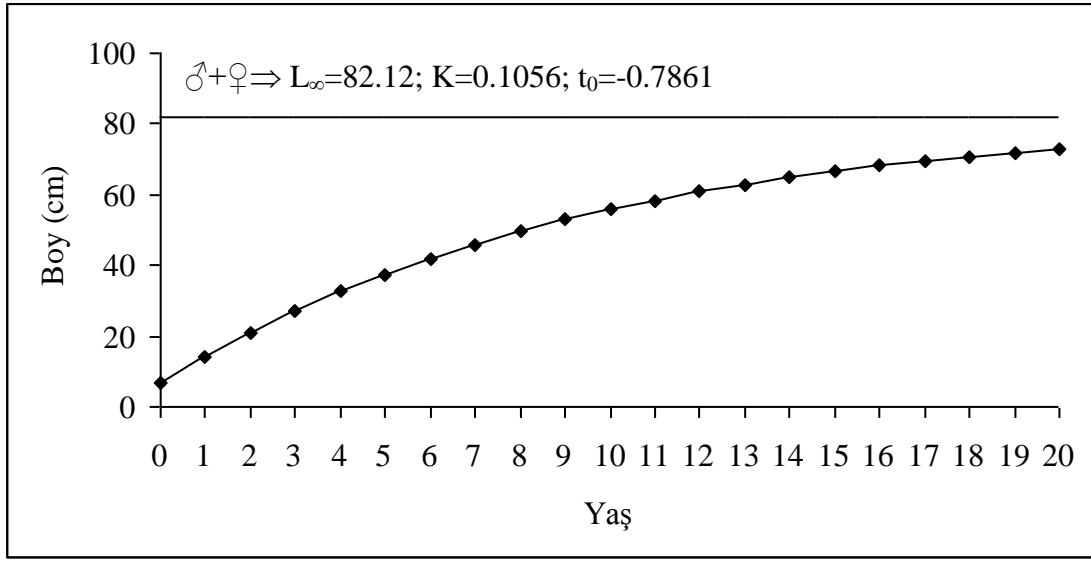
Şekil 2. Sazan popülasyonunun yaş kompozisyonu.

### Yaş-Boy İlişkisi

Sazan popülasyonu için dişilerde II-X, erkeklerde II-VIII, dişi + erkek için II-VIII yaş grupları arasında eşeylere göre hesaplanan Von Bertalanffy denklemine göre belirtilen yaş-boy ilişkisi büyüme parametre değerleri ve denklemleri Tablo 3’de, yaş-boy ilişkisi eğrileri ise Şekil 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Sazan populasyonunun eşeye göre tespit edilmiş Von Bertalanffy büyüme parametreleri ve büyüme denklemleri.

Eşey	Büyüme parametreleri			Büyüme formülleri
	$L_{\infty}$	K	$t_0$	
Dişi	91.07	0.0929	-0.7916	$L_t=91.07(1-e^{0.0929(t+0.7916)})$
Erkek	90.43	0.0904	-0.9797	$L_t=90.43(1-e^{0.0904(t+0.9797)})$
Dişi+Erkek	82.12	0.1056	-0.7861	$L_t=82.12(1-e^{0.1056(t+0.7861)})$



Şekil 3. Sazan populasyonunun yaş-boy ilişkisi.

Sazan populasyonunun dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerin yaş gruplarına göre ölçüm yoluyla bulunan ortalama boy değerleri ile elde edilen Von Bertalanffy büyüme denklemlerine göre hesaplanan teorik boyları Tablo 4’de verilmiştir. Ayrıca, her iki eşeyde de yaş gurupları için ölçülen boy değerleri ile Von Bertalanffy büyüme denklemleri kullanılarak hesaplanan boy değerleri arasındaki farkların “ $X^2$ ” testine göre istatistiksel olarak önemsiz ( $p>0.05$ ) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4. Sazan popülasyonunun eşeylere ve yaş gruplarına göre ortalama çatal boyları ile Von Bertalanffy'e göre hesaplanan ortalama çatal boyları.

Yaş Grubu	Dişi			Erkek			Dişi + Erkek		
	N	Ölçülen	Hesaplanan	N	Ölçülen	Hesaplanan	N	Ölçülen	Hesaplanan
0+	-	-		-	-		168	9.47	9.1
I	-	-		-	-		65	12.44	14.9
II	2	20.45	20.8	2	20.05	21.4	4	20.25	20.5
III	2	25.3	27.1	2	25.75	27.3	4	25.52	25.8
IV	3	35.4	32.7	9	32.94	32.8	12	33.56	30.8
V	11	38.45	37.9	17	37.46	37.8	28	37.85	35.7
VI	7	40.41	42.6	13	40.89	42.3	20	40.72	40.3
VII	5	43.08	46.9	5	44.68	46.5	10	43.88	44.8
VIII	2	50.50	50.9	3	47.7	50.3	5	48.32	49
IX	1	52.3	54.4	1	53.2		2	52.75	53.1
X	2	57.05	57.7	-	-		2	57.05	57
XI	1	61	61.2	-	-		1	61	61.2

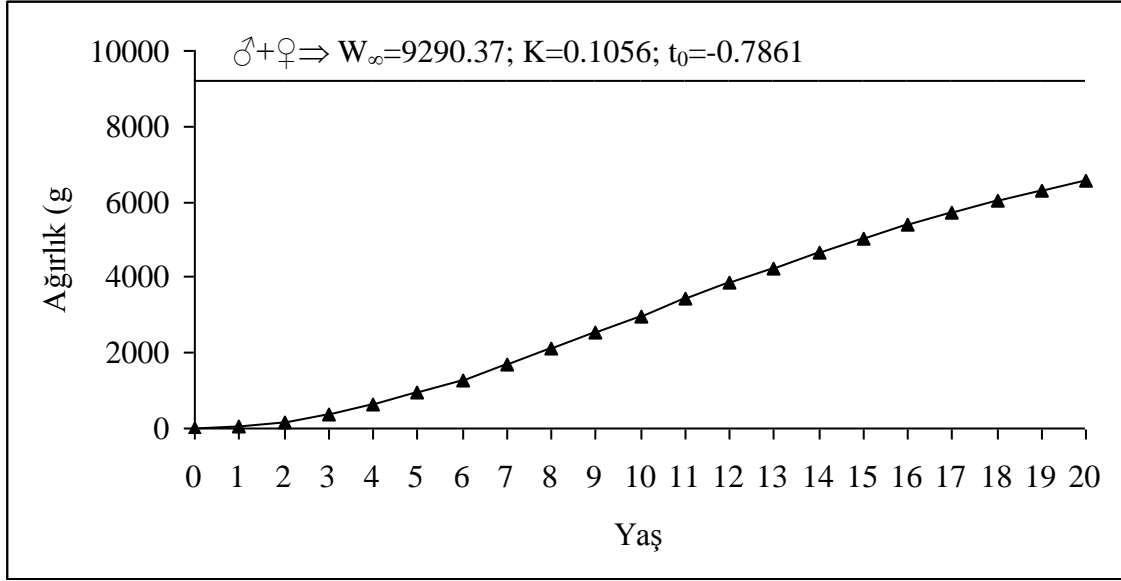
#### Yaş- Ağırlık İlişkisi

Beyşehir Gölü'nde yakalanan 321 adet sazan bireyinin eşeylere göre belirlenen yaş-ağırlık ilişkisi büyüme parametre değerlerinin hesaplanmasını sağlayan büyüme formülleri Tablo 5'de, yaş-ağırlık ilişki eğrileri ise Şekil 4'de verilmiştir.

Tablo 5. Sazan popülasyonunun eşeylere göre tespit edilmiş Von Bertalanffy büyüme parametreleri ile büyüme denklemleri.

Eşey	Büyüme parametreleri				Büyüme formülleri
	$W_{\infty}$	K	$t_0$	b	
Dişi	11883.69	0.0929	-0.7916	2.887	$W_t=11883.7(1-e^{0.0929(t+0.7916)})^{2.887}$
Erkek	12300.66	0.0904	-0.9797	2.914	$W_t=12300.7(1-e^{0.0904(t+0.9797)})^{2.914}$
Dişi+Erkek	9290.37	0.1056	-0.7861	2.939	$W_t=9290.37(1-e^{0.1056(t+0.7861)})^{2.939}$





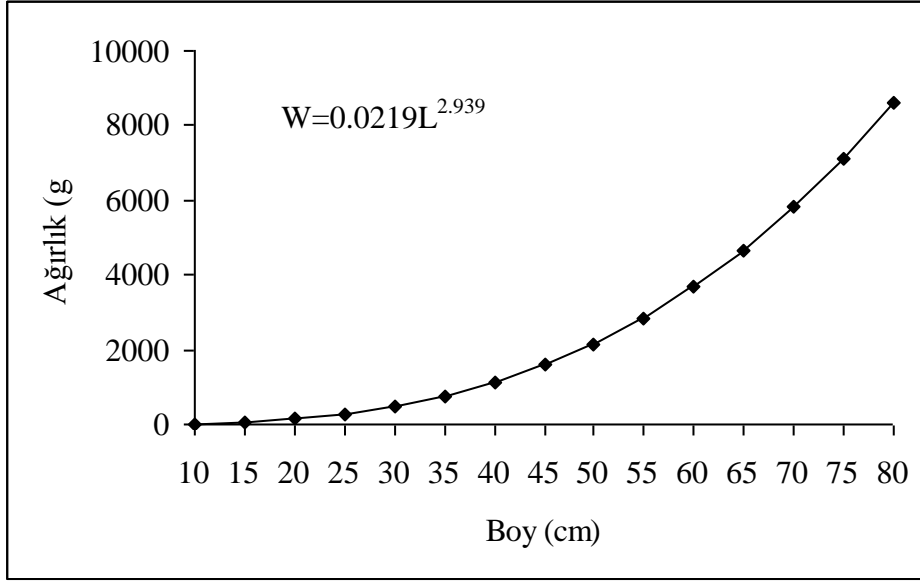
Şekil 4. Sazan populasyonunun yaş-ağırlık ilişkisi.

#### Boy–Ağırlık İlişkisi

Denemelerde yakalanan 321 adet sazan balığının boy-ağırlık ilişkisini hesaplamak için kullanılan allometrik büyüme parametreleri, büyüme denklemleri ile korelasyon katsayıları Tablo 6’da ve elde edilen boy-ağırlık eğrileri ise Şekil 5’de verilmiştir.

Tablo 6. Sazan populasyonunun eşeylere göre boy-ağırlık ilişkisi denklemleri ve korelasyon katsayıları.

Eşey	Büyüme parametreleri			Büyüme formülleri
	Log a	b	r	
Dişi	-3.64145	2.887	0.975	$W=0.026196L^{2.887}$
Erkek	-3.70711	2.914	0.992	$W=0.024548L^{2.914}$
Dişi +Erkek	-3.82068	2.939	0.994	$W=0.021913L^{2.939}$



Şekil 5. Sazan populasyonunun boy-ağırlık ilişki eğrisi.

### Kondisyon Faktörü

Çalışma süresi içerisinde yakalanan 36 dişi, 52 erkek ve 321 dişi+erkek bireyin yaş gruplarına göre hesaplanan ortalama kondisyon faktörleri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Sazan populasyonunun eşeylere ve yaş gruplarına göre kondisyon faktörleri.

		Yaş grupları											
Eşey		0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Dişi	N	-	-	2	2	3	11	7	5	2	1	2	1
	$\overline{KF}$	-	-	1.95	2.13	1.46	1.63	1.82	1.78	1.65	1.96	1.69	1.93
	SH	-	-	0.03	0.01	0.04	0.04	0.07	0.04	0.01	-	0.06	-
Erkek	N	-	-	2	2	9	17	13	5	3	1	-	-
	$\overline{KF}$	-	-	1.83	2.01	1.77	1.82	1.76	1.81	1.86	1.70	-	-
	SH	-	-	0.04	0.09	0.06	0.03	0.04	0.03	0.03	-	-	-
Dişi + Erkek	N	168	65	4	4	12	28	20	10	5	2	2	1
	$\overline{KF}$	1.94	1.88	1.89	2.07	1.69	1.75	1.78	1.79	1.77	1.83	1.68	1.93
	SH	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.03	0.04	0.02	0.05	0.13	0.06	-

Beyşehir Gölü’nde sazan populasyonu için hesaplanan ortalama kondisyon faktörlerini incelendiğinde; dişilerde en düşük IV yaş (1.46) ve en yüksek III yaş (2.13), erkeklerde en düşük IX yaş (1.70) ve en yüksek III yaş (2.01), dişi+erkeklerde ise en düşük X yaş (1.68) ve en yüksek III yaş (2.07)’da olduğu tespit edilmiştir.

Ancak, hem yaş grupları hem de eşeyler için hesaplanan ortalama kondisyon faktörünün istatistiksel olarak IV, V ve VIII yaşlarda önemli ( $p<0.05$ ), II, III, VI ve VII yaş gruplarında ise önemsiz ( $p>0.05$ ) olduğu tespit edilmiştir.

### **Tartışma ve Sonuç**

Bu çalışma, Beyşehir Gölü'nde Ocak 2005-Aralık 2005 tarihleri arasında yapılmıştır. Beyşehir Gölü'nde yaşayan sazan popülasyonunun %40.9'unu dişi, %59.1'ini ise erkek bireyler oluşturmaktadır. Bu türün, Çıldır Gölü'nde %30.85 dişi, %69.15 erkek (Yerli, 1997), Karacaören I Baraj Gölü'nde %51.5 dişi, %44.9 erkek (Balık ve Çubuk, 2000) Hirfanlı Baraj Gölü'nde %48.03 dişi, %51.97 erkek (Yılmaz ve Gül, 2002), Akşehir Gölü'nde %53.68 dişi, %46.32 erkek (Çetinkaya, 1992) ve %52.35 dişi, %47.65 erkek (Alp ve ark., 1994), Gölhisar Gölü'nde %53.25 dişi, %46.74 erkek (Alp ve Balık, 1997) ve Karamık Gölü'nde %55.4 dişi, %44.6 erkek (Çubuk ve ark., 2004) bireylerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada olduğu gibi Çıldır Gölü ve Hirfanlı Baraj Gölünde erkek bireylerin oranı daha yüksek bulunurken, diğer çalışmalarda ise dişi bireylerin oranı daha yüksek bulunmuştur.

Denemelerde yakalanan sazan popülasyonunun yaş dağılımı, dişi bireylerde II-XI, erkek bireylerde II-IX, dişi+erkek bireylerde ise 0+-XI arasında dağılım göstermiştir. İncelenen örneklerin %73'ünü 0+ ve I yaştaki bireyler oluştururken, diğer yaş gruplarının oranı ise sadece %27dir. Popülasyonun yaş kompozisyonu incelendiğinde 0+ ve I yaştaki genç bireylerin oranının oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu durum, Beyşehir Gölü'ndeki sazan popülasyonunun geleceğinin iyi olacağını göstermektedir. Beyşehir Gölü'nde daha önce yapılan çalışmalarda Erdem (1984) I-VII, Anonim (1985) II-V ve Balık (1997) I dönemde 0+-VIII, ikinci dönemde ise 0+-IX yaş grubunda bireyler yakalanmıştır. Bu çalışmada bulduğumuz popülasyonun yaş dağılımı Balık (1997) tarafından yapılan çalışma ile benzerlik gösterirken, diğer çalışmalardan farklı sonuçlar bulunmuştur. Bunun nedeni iki çalışmada da kullanılan av araçlarının benzer özellik göstermesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada yakalanan örneklerin çatal boyları 7.8-61 cm, ağırlıkları ise 8-4389 g. arasında dağılım göstermiştir. Beyşehir Gölü'nde Balık (1997) tarafından yapılan çalışmada ise, yakalanan örneklerin boylarının 11-75 cm, ağırlıklarının ise 45.5-7075 g arasında olduğu bildirilmiştir. Ülkemizdeki diğer göl ve baraj gölleri için bildirilen boy ve

ağırlık değerleri, Çıldır Gölü'nde 20-53.6 cm, 128-2220 g (Yerli, 1997), Karamık Gölü'nde 8.8-70.4 cm, 16-8780 g (Çubuk ve ark., 2004), Gölhisar Gölü'nde 10.5-49.4 cm, 20.1-1922.2 g (Alp ve Balık, 2000), Akşehir Gölü'nde 10-55.5 cm, 20-2860 g (Çetinkaya, 1992) ve Karacaören I Baraj Gölü'nde 14.2-58.8 cm, 50-3828 g (Balık ve Çubuk, 2000) arasında dağılım göstermiştir.

Populasyonun tüm bireylerinin ulaşabileceği maksimum boy ve ağırlık değerleri, Hirfanlı Baraj Gölü'nde I. Dönem 92.2 cm, 9006 g ve II dönem 98.07 cm, 11900 g (Karabatak, 1997), Gölhisar Gölü'nde 79.95 cm, 6415.1 g (Alp ve Balık, 1997) ve Seyhan Baraj Gölü'nde 64.43 cm (Özyurt ve Avşar, 2001) olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada ise, Von Bertalanffy'ye göre hesaplanan maksimum boy ve ağırlık değerleri 82.12 cm, 9290.37 g olarak bulunmuştur.

Boy-ağırlık ilişkisinde regresyon eğim katsayısı olan b değeri 2.939 olarak bulunmuştur. Bu değer, Akşehir Gölü'nde 2.8078 (Çetinkaya, 1992) ve 2.8438 (Alp ve ark., 1994), Çıldır Gölü'nde 3.466 (Yerli, 1997), Hirfanlı Baraj Gölü'nde I dönem 2.531 ve II dönem 2.671 (Karabatak, 1997) ve Gölhisar Gölü'nde 2.8739 (Alp ve Balık, 1997) olarak bildirilmiştir. Beyşehir Gölü'ndeki sazan populasyonu için bulunan b değeri Akşehir ve Gölhisar gölleri ile benzerlik gösterirken, Çıldır Gölü'nden düşük, Hirfanlı Baraj Gölü'nden ise yüksek bulunmuştur.

Sazan populasyonunun ortalama kondisyon faktörü dişilerde 1.741, erkeklerde 1.802, tüm bireyler için ise 1.881 olarak bulunmuştur. Beyşehir Gölü'nde daha önce yapılan çalışmalarda ortalama kondisyon faktörü Erdem (1984) tarafından 1.910, Tarım İl Müdürlüğü tarafından 1.576 (Anonim, 1985) ve Balık (1997) tarafından I dönem 1.915, II dönem 2.093 olarak bulunmuştur. Bizim bulmuş olduğumuz ortalama kondisyon faktörü Erdem ve Balık'ın bildirdiği değerlerden düşük, Tarım İl Müdürlüğü'nün bulmuş olduğu değerden ise yüksektir. Bu duruma, göle sonradan aşılana ve sazangillerle aynı beslenme özelliği gösteren kadife ve gümüşü havuz balığının bu türün besinlerine ortak olması neden olmuş olabilir. Diğer göl ve baraj gölleri için bildirilen ortalama kondisyon faktörleri; Gölhisar Gölü'nde 1.579 (Alp ve Balık, 1997), Karamık Gölü'nde 2.022 (Çubuk ve ark. 2004), Akşehir Gölü'nde 1.541 (Çetinkaya, 1992) ve Çıldır Gölü'nde 1.83 (Yerli ve Zengin, 1996) olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada bulduğumuz ortalama kondisyon faktörü

Çıldır Gölü ile benzerlik gösterirken, Karamık Gölü'nden düşük, Gölhisar ve Akşehir göllerinden daha yüksek bulunmuştur.

Sonuç olarak, Beyşehir Gölü'nde Ocak 2005-Aralık 2005 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada sazan populasyonunun büyüme özellikleri araştırılmıştır. Denemelerde yakalanan bireylerin %73'ünü 0+ ve I yaş grubunun oluşturması, göldeki sazan populasyonunun geleceğinin iyi olacağını kanısına varılmıştır. Ancak, göle son yıllarda aşılana kadife ve gümüşü havuz balığının bu türle aynı beslenme özelliği göstermektedir. Bu durum, ilerki dönemlerde bu türün beslenme problemi ile karşılaşmaması için göldeki balık populasyonlarının devamlı olarak izlenmesinin gölde ilerki yıllarda oluşabilecek olumsuzlukların zamanında önlenmesini sağlayacaktır.

### Literatür

- AKYURT, İ., 1987, Almus Baraj Gölü Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondisyon Faktör ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar, C.Ü. Zir. Fak. Derg., 3,1, Adana, s305-322.
- ALP, A., BALIK, S., AKYÜREK, M., USTAOĞLU, M.R, 1994, Akşehir Gölü'nün Bazı Biyolojik Özelliklerinin Tespiti Projesi Sonuç Raporu, Tarım ve Köyişleri Bak. Eğirdir Su Ürün. Araş. Ens. Müd., Eğirdir.
- ALP, A., BALIK, S., 2000, Growth Condition and Stok Analysis of the Carp (*Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758) Population in Gölhisar Lake, Turk J. of Zool.,24, Ankara, s291-304.
- ALP, A.,BALIK, S., 1997, Gölhisar Gölü'ndeki Ekonomik Balık Populasyonlarının (*Cyprinus carpio* L. 1758 ve *Stizostedion lucioperca* L.,1758) Araştırılması, Doktora Tezi, Ege Üni. Fen Bil. Ens. Biyoloji Ana Bilim Dalı, İzmir, s68.
- ANONİM, 1985, Beyşehir Gölü'nün Limnolojik Özelliklerinin Araştırılması Projesi Sonuç Raporu, Tarım-Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Isparta İl Müdürlüğü, Isparta.
- BALIK, İ., 1997, Beyşehir Gölü Su Ürünleri Geliştirme Projesi, Balık Populasyonlarının Araştırılması ve Sudak Populasyonunun Göl Balıkçılığı Üzerine Etkileri, Sonuç Raporu, Tarım ve Köyişleri Bak. Eğirdir Su Ürünleri Arş. Ens. Müd., Eğirdir.
- BALIK, İ., ÇUBUK, H.,2000, Karacaören I Baraj Gölü'nde Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) ve Sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Populasyonlarının Büyüklük Dağılımları ve Kondüsyon Faktörleri, X. Ulusal Su Ürünleri Semp. 22-24 Eylül 1999, Adana, s440-451.
- BALIK, S., USTAOĞLU, M.R., 1987, Gölcük Gölü'ndeki (Bozdağ-Ödemiş) Sazan (*Cyprinus carpio* L.1758) Populasyonunun Biyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Ege Üni. Fen Fak., İzmir, s656-671.
- BALIK,İ., KUŞAT, M., BOLAT, Y., 1997, Kadife Balığının (*Tinca tinca* L.,1758) Beyşehir ve Eğirdir Göllerine Aşılmasının Etkileri, IX. Ulusal Su Ürün. Semp., Cilt:II, Eğirdir, s771-777.
- BEVERTON, J.E.B., HOLT, J.R., 1957, On the Dynamics of Exploited Fish Populations, Fish Invest. Minst. Agric. Fish Food G.B, 19, pp:533

- ÇETİNKAYA, O., 1992, Akşehir Gölü Sazan Populasyonu (*Cyprinus carpio* L., 1758 Üzerine Araştırmalar I. Büyüme, Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon, Doga- Tr.J. of Zoology, 16, Ankara, s13-29.
- ÇETİNKAYA, O., 1992, Akşehir Gölü Sazan Populasyonu (*Cyprinus carpio* L., 1758 Üzerinde Araştırmalar II. Populasyonun Yapısı, Üreme ve Beslenme , Doga-Tr. J. of Zoology, 16, Ankara, s30-42.
- ÇUBUK, H., BALIK, İ., ÖZKÖK, R., UYSAL, R., YAĞCI, A., 2004, Karamık Gölü Balıkçılığı ve Ekonomik Balık Türlerinin Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Sonuç Raporu, Tarım ve Köyişleri Bak., Eğirdir Su Ürün. Araş. Ens. Müd., Eğirdir, s86.
- DEMİRSOY, A., 1998, Yaşamın Temel Kuralları, Omurgalılar/Anamniyata Cilt:III/Kısım I, Hacettepe Üni.Yay. 55, Ankara.
- DÜZGÜNEŞ, E., 1985, Mogan Gölünde Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) Populasyonu Dinamiği Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ankara Üni. Zir. Fak., Ankara.
- ERDEM, Ü., 1984, Beyşehir Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L.,1758) Populasyonunun Gelişmesi, Üreme Yaşı, Kondüsyonu ve Meristik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Doga A:2. 8,1: Ankara, s61-65.
- GELDİAY, R., BALIK, S., 1996, Türkiye Tatlı Su Balıkları, Ege Üni. Su Ürünleri Fak. Yay.No: 46, İzmir.
- İKİZ, R.,1988, Mamasın Baraj Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Gelişmesi ve En Küçük Av Büyüklüğünün Saptanması, Doğa Zooloji, 12,1, Ankara, s55-67.
- KARABATAK, M., 1997, Hirfanlı Barajındaki Sudak, *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus) ve Sazan ,*Cyprinus carpio*, Linnaeus, Populasyonlarında En Küçük Av Büyüklüğü, Doktora Tezi, Ankara Üni., Fen Fak., Genel Zooloji Kürsüsü, Ankara, s79.
- KURU, M., 1999, Omurgalı Hayvanlar, Palme Yayıncılık, 5. Baskı, Ankara.
- LAGLER, L.K.,1966. Freshwater Fishery Biology, W.M.C. Brown Company, Iowa, pp:471
- LE CREN, E.D., 1951, The Length-Relationhip and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*), J. Animal Ecology, 20, pp:210-218
- NUMANN, W., 1958, Anadolunun Muhtelif Göllerinde Limnolojik ve Balıkçılık İlmi Bakımından Araştırmalar ve Bu Göllerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel Bir Etüd. İst. Üni. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araş. Ens. Yay., Sayı:7, İstanbul, s112.
- ÖZYURT, C.E., AVŞAR, D., 2001, Seyhan Baraj Gölü Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)' ların Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, E.Ü. Su Ürün.Derg., Cilt:18 Say:3-4, İzmir, s333-342.
- YEĞEN, V., BALIK, S., BOSTAN, H., UYSAL, R., BİLÇEN E., 2006, Göller Bölgesindeki Bazı Göl ve Baraj Göllerinin Balık Faunalarının Son Durumu. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu 7-9 Şubat, Antalya(Baskıda).
- YERLİ, S.V., 1997, Çıldır Gölü (Ardahan- Kars)'ndeki *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758' nun Büyüme Ölçütleri Üzerine İncelemeler, Tr. J. of Zoology, 21, Ankara, s91-99.
- YERLİ, S.V., ZENGİN, M., 1996, Çıldır Gölü (Ardahan-Kars)'ndeki *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758' nun Kondisyon Faktörü Üzerine Bir Araştırma, Tr. J. Of Vet. And Ani. Sci., 20, Ankara, s439-441.

- YILMAZ, M.,GÜL, A., 2002, Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir)'nde Yaşayan *Cyprinus carpio* L., 1758' nun Üreme Özellikleri, G.Ü. Gazi Eğitim Fak. Derg., Cilt:22, Sayı:1, Ankara, s25-39.
- YURTSEVER, N., 1984, Deneysel İstatistik Metodları,TOKB Genel Yayın No:1212, Teknik Yayın No:56, Ankara.