

## Çivril Gölü (Denizli, Türkiye) Kadife Balığı [*Tinca tinca* (L., 1758)] Populasyonunun Yapısı, Mortalitesi ve Büyümesi

Süleyman BALIK, Hasan M. SARI, M. Ruşen USTAOĞLU, Ali İLHAN  
Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, 35100 İzmir - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 14.11.2001

**Özet:** Çivril Gölü'ndeki Kadife balığı [*Tinca tinca* (L., 1758)] populasyonunun yapısı, mortalitesi ve büyümesinin incelendiği bu araştırma, Şubat 1998-Ocak 1999 tarihleri arasında çeşitli fanyalı ağlarla yakalanan 506 örnekle gerçekleştirilmiştir. Populasyonun % 38,34'ünü dişi, % 61,66'sını ise erkek bireyler oluşturmaktadır olup dişi/erkek oranı 1:1,61 olarak bulunmuştur. Örneklerin çatal boyu 11,4 ile 28,8 cm, ağırlıkları ise 27,7 ile 420,4 g arasında değişmektedir. Populasyonda yaşların I-V arasında değiştiği saptanmıştır. Tüm bireyleri için boy-ağırlık ilişkisi  $W = 0,018 L^{3,01}$ , ve Von Bertalanffy büyüme parametreleri  $L_{\infty} = 33,85$  cm,  $W_{\infty} = 723,18$  g,  $k = 0,284$  yıl<sup>-1</sup> ve  $t_0 = -0,895$  yıl olarak hesaplanmıştır. Kadife balığı populasyonunda total mortalite oranı % 60,46, doğal mortalite oranı % 30,19 ve balıkçılık mortalite oranı ise % 30,27 olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Kadife balığı, *Tinca tinca*, populasyon yapısı, mortalite, büyüme, Çivril gölü

### The Structure, Mortality and Growth of the Tench [*Tinca tinca* (L., 1758)] Population in Çivril Lake, Denizli, Turkey

**Abstract:** The population structure, mortality and growth of the tench [*Tinca tinca* (L., 1758)] in Çivril Lake was investigated, using 506 fish caught with various gill nets between February 1998 and January 1999. The percentages of females and males in the population were 38.34% and 61.66%, respectively, and the overall female-male sex ratio was 1:1.61. Specimens ranged from 11.4 to 28.8 cm in fork length, and from 27.7 to 420.4 g in weight. The age distribution was I-V in the population. For all individuals, the length-weight relation and von Bertalanffy growth parameters were  $W = 0.018 L^{3.01}$ , and  $L_{\infty} = 33.85$  cm,  $W_{\infty} = 723.18$  g,  $k = 0.284$  year<sup>-1</sup> and  $t_0 = -0.895$  year, respectively. The rates of total mortality, natural mortality and fishing mortality were 60.46%, 30.19% and 30.27%, respectively.

**Key Words:** Tench, *Tinca tinca*, population structure, mortality, growth, Çivril lake

### Giriş

Büyük Menderes Nehri'nin yukarı havzasında Denizli ili sınırları içinde bulunan Çivril Gölü'nün (38°14' K, 29°55' D) maksimum yüzey alanı yaklaşık 64 km<sup>2</sup> olup, maksimum derinliği ise 8,7 m'ye ulaşmaktadır. Göl; Kufi deresi, Işıklı pınarları, Büyük Menderes, Akçay deresi ve yer altı suları ile beslenmektedir (1). Göl yazın karasal tarımda sulama amacıyla kullanılması nedeniyle derinliğinde 3 m'ye varan yıllık varyasyon göstermektedir (2).

İskandinavya'nın kuzeyi hariç bütün Avrupa'dan Asya'nın Ural ve Emba Nehirlerine kadar olan bölgede; Karadeniz ve Hazar Denizi havzaları, Kafkasya ve Anadolu'nun kuzeyinde dağılım gösteren *Tinca tinca* Afrika ve Avustralya'ya da yayılmıştır (3-5).

1970'li yıllardan itibaren bazı doğal göl ve baraj göllerimize aşıl原因 Kadife balığının Anadolu'daki yayılış alanı genişlemiştir (6). Yöredeki balıkçı kooperatifleri ve Çivril Tarım İlçe Müdürlüğü yetkililerinin ifadelerine göre 1990'lı yılların başlarında göle aşıl原因mıştır.

Çivril Gölü'nde 15 balık türü bulunmaktadır. Bu türlerden *Carassius gibelio*, *Tinca tinca* ve *Gambusia affinis* göle sonradan aşıl原因mıştır (7). Göldeki balıklardan *Esox lucius*, *Cyprinus carpio*, *Carassius gibelio*, *Leuciscus cephalus*, *Chondrostoma nasus*, *Tinca tinca*, *Barbus capito pectoralis*, *Barbus plebejus escherichi* tür ve alttürleri ekonomik öneme sahiptir. Özellikle *Cyprinus carpio* ve *Esox lucius* üzerine avcılık yapılmakta; bu avcılık sırasında diğer türler de avlanılmaktadır.

Göl çevresindeki 4 köyde 172 kişi balıkçılıkla uğraşmaktadır. 112 adet motorlu 40 motorsuz kayık olmak üzere 152 kayık bulunmaktadır (1).

Türkiye’de sistematik ve taksonomik çalışmalar dışında, Kadife balığı hakkında çok az araştırma mevcuttur. Karabatak (6)’ın “Mogan Gölü populasyonunun boy-ağırlık ilişkisi, kondisyonu ve gonad gelişimi” ve Altındağ ve ark. (8)’nin “Kesikköprü Baraj Gölü’ndeki populasyonun büyüme özellikleri” konulu yapmış olduğu iki araştırma bulunmaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye içsu balıkçılığı açısından önemli bir potansiyele sahip olan Çivril Gölü’nün balık faunasına sonradan katılan Kadife balığının biyolojik özellikleri incelenmiştir.

### Materyal ve Metot

Şubat 1998-Ocak 1999 tarihleri arasında aylık olarak yapılan çalışmada, su sıcaklığı ve iletkenlik (YSI 30 model SCTmetre ile), pH (WTW pH 330 model pHmetre ile) ve çözülmüş oksijen (WTW Oxi 330 model oksijenmetre ile) ölçümleri yerinde gerçekleştirilmiştir.

Gölden balık örneklerinin yakalanmasında 18 mm (180 x 1 m), 20 mm (180 x 3,5 m), 25 mm (180 x 3,5 m) ve 28 mm (90 x 3,5 m) göz açıklığında toplam 630 m fanyalı ağ kullanılmıştır. Avcılık aynı bölgede, her ay iki gün olmak üzere ağların gece atılıp sabah toplanması şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Yakalanan balıklar % 4’lük formalin ile tespit edilmiştir. Laboratuarda, balık örneklerinin çatal boy ölçümleri 1 mm hassasiyetli balık ölçme cetveli ile, ağırlık ölçümleri ise 0,1 g duyarlı elektronik terazi ile gerçekleştirilmiştir. Yaş tayininde kullanılmak üzere

balıkların dorsal yüzgeçle yanal çizgi arasında kalan bölgeden yeterli sayıda pul alınmıştır. Her bir örneğin cinsiyeti gonadlarının makroskobik ve mikroskopik olarak incelenmesi suretiyle tespit edilmiştir.

Çatal boyu (cm), ağırlığı (g), eşeyi ve yaşı saptanan 506 kadife birey örneğinin yaş-eşey, boy ve ağırlık kompozisyonları (Tablo 1, Şekil 2) belirlenerek bu populasyonun çalışmanın yapıldığı tarihteki genel yapısı ortaya konmuştur.

Bu çalışmada kadife bireylerinin göl şartlarındaki büyüme durumu örneklerin yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkilerinin incelenmesi suretiyle belirlenmiştir. Eşey ayrımı yapmaksızın dişi-erkek karışımı 506 kadife birey örneğinin yaş gruplarına göre minimum ve maksimum boy ve ağırlıkları ile ortalama boy ve ağırlıkları saptanarak Tablo 2 ve 3’te gösterilmiştir. Yaş grupları için saptanan ortalama boy ve ağırlık değerlerinden yararlanılarak yakalanan örneklerin yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkileri aynı zamanda von Bertalanffy’nin aşağıda gösterilen büyüme modeli eşitliklerine göre matematiksel olarak da incelenmiştir.

$$\text{Yaş-boy ilişkisi; } Lt = L_{\infty}[(1 - e^{-k(t-t_0)})]$$

$$\text{Yaş-ağırlık ilişkisi; } Wt = W_{\infty}[(1 - e^{-k(t-t_0)})^b]$$

Burada  $L_t$  t yaşındaki balık boyunu,  $L_{\infty}$  balıktaki büyüme eğimine bağlı asimptotik boyu,  $k$  büyüme katsayısını ve  $t_0$  boyun sıfır olduğu ana dayanan varsayım yaşını ifade etmektedir. Von Bertalanffy büyüme eşitliği ağırlığa göre dönüştürüldüğünde ise eşitlik, boy-ağırlık arasındaki regresyon eşitliği ile birleştirilir (9):  $W_t$  t yaşındaki balık ağırlığı,  $W_{\infty}$  balıktaki büyüme eğimine bağlı asimptotik ağırlık,  $b$  ise boy-ağırlık ilişkisi eşitliğindeki regresyon katsayısıdır.

Tablo 1. *T. tinca* örneklerinin yaş-eşey kompozisyonu.

YAŞ	DIŞI		ERKEK		TOPLAM		♀ : ♂
	N	%N	N	%N	N	%N	
I	105	20,75	178	35,18	283	55,93	1:1,70
II	70	13,84	98	19,36	168	33,20	1:1,40
III	16	3,16	31	6,13	47	9,29	1:1,94
IV	3	0,59	3	0,59	6	1,18	1:1,00
V	-	-	2	0,40	2	0,40	-
TOPLAM	194	38,34	312	61,66	506	100,00	1:1,61

Tablo 2. *T. tinca* örneklerinin yaşlara göre ölçülen ortalama çatal boy değerleri (cm).

YAŞ	N	MİN.	MAK.	$L_{ort} \pm C.I.$	SD
I	283	11,40	17,60	14,09 ± 0,167	1,427
II	168	14,40	25,30	18,60 ± 0,325	2,134
III	47	20,00	26,50	22,63 ± 0,484	1,648
IV	6	24,40	27,00	26,08 ± 0,995	0,948
V	2	26,00	28,80	27,40 ± 12,578	1,400

Tablo 3. *T. tinca* örneklerinin yaşlara göre ölçülen ortalama ağırlık değerleri (g).

YAŞ	N	MİN.	MAK.	$L_{ort} \pm C.I.$	SD
I	283	27,70	103,10	53,80 ± 1,940	16,553
II	168	58,70	325,60	127,08 ± 7,578	49,736
III	47	137,30	402,80	229,27 ± 16,677	56,767
IV	6	243,50	389,60	330,07 ± 50,527	48,139
V	2	291,20	420,40	355,80 ± 580,339	64,600

Bu yöntemle göldeki kadife populasyonunun büyümesini (boy ve ağırlık olarak) karakterize eden büyüme parametreleri ile çeşitli yaşlardaki teorik boy ve ağırlık ortalamalarının matematiksel olarak hesaplanmasını sağlayacak olan yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkisi denklemleri elde edilmiştir. 506 birey örneğinin boy-ağırlık ilişkisi ölçülen boy ve tartılan ağırlık değerlerinden yararlanılarak  $W = a L^b$  boy-ağırlık ilişkisi formülüne göre matematiksel olarak incelenerek değerlendirilmiştir (10). Bu yöntemle bu populasyon için boyu bilinen bireyin ağırlığının, ağırlığı bilinen bireyin boyunun hesaplanmasını sağlayan boy-ağırlık ilişkisi (allometrik) büyüme denklemi ile boy-ağırlık ilişkisi regresyon eğrisi elde edilmiştir (Şekil 3). Burada a ve b regresyon analizinde elde edilen parametrelerdir. Von Bertalanffy büyüme eşitliği her yaşta gözlenen boylara bağlı olarak en küçük kareler yöntemi ile hesaplanmıştır (9-12).

Total mortalite (Z) Beverton ve Holt boy verilerine dayanan Z-eşitliği ile hesaplanmıştır (9):

$$Z = K (L_{\infty} - L_c) / (L_c - L')$$

Burada K ve  $L_{\infty}$  von Bertalanffy eşitliği parametreleridir.  $L_c$  büyüme eşitliği sabitlerinin hesaplanmasında kullanılan balıkların ortalama boyunu ve L' ilgili tür ve av aracı için ilk avlanma boyunu ifade etmektedir. Doğal mortalite (M) çoklu regresyon modeline göre hesaplanmıştır (13):

$$\log M = -0,0066 - 0,279 \log (L_{\infty}) + 0,6543 \log (K) + 0,4634 (T)$$

Burada  $L_{\infty}$  ve K von Bertalanffy büyüme parametreleri, T ise habitatın yüzey suyu sıcaklığının yıllık ortalamasıdır. Z ve M bulunduktan sonra parametreler arası ilişkilerden balıkçılık mortalitesi  $F = Z - M$ ; yaşama oranı  $S = e^{-Z}$  ve sömürülme oranı ise  $E = F/Z$  bağıntıları ile hesaplanır (10).

## Bulgular

Araştırma süresince Çivril Gölü'nde yüzey suyu sıcaklığının 5,6 (Şubat 1998, Ocak 1999) -28,1 (Temmuz 1998) °C (ort 15,9 °C); çözülmüş oksijen miktarının 6,90 (Temmuz 1998)-12,80 (Mart 1998, Ocak 1999) mg l<sup>-1</sup> (ort 10,14 mg l<sup>-1</sup>), pH'nın 7,43 (Eylül 1998)-8,84 (Temmuz 1998) (ort 8,17) ve iletkenliğin de 193,72 (Temmuz 1998)-404,64 (Mart 1998) µS<sub>25</sub> °C (ort 309,01) arasında değiştiği saptanmıştır.

Yakalanan bireylerin % 38,34'ü dişi, % 61,66'sı da erkeklerden oluşmuştur (Tablo 1). Gölden yakalanan ve yaşları tespit edilen 506 kadife balığı bireyinin tespit edilen yaşlara göre I-V yaşlar arasında dağılışı gösterdiği saptanmıştır. Dişi bireylerin erkek bireylere oranı 1:1,61 olarak bulunmuştur. Örnek populasyonda dişilerle erkeklerin bulunma oranlarında istatistiksel bir farklılık bulunmuştur ( $\chi^2 = 27,518$ ,  $P \leq 0,05$ ).

Kadife balığı populasyonun dişi ve erkek bireylerinin çatal boy dağılımları arasında tek yönlü varyans analizi yapılmış ve istatistiksel bir farklılık bulunamamıştır ( $F = 0,016$ ,  $P > 0,05$ , d.f. 1-504). Bu nedenle, analizlerde tüm populasyon birlikte değerlendirilmiştir. Dişi-erkek karışımı toplam 506 kadife birey örneğinin boylarının 11,4 ile 28,8 cm, ağırlıklarının ise 27,7 ile 420,4 g arasında değiştiği saptanmıştır (Şekil 1, 2). Populasyonda en büyük boy grubunu 12-17 cm çatal boya sahip bireyler oluşturmuştur (Şekil 1). 506 birey örneğinin %70 kadarının vücut ağırlığının 100'g dan daha az olduğu bulunmuş (Şekil 2) olup, populasyonun büyük çoğunluğunu 1. yaş grubundaki genç bireyler oluşturmuştur (Tablo 1, 2).

İncelenen 506 birey örneğinin yaş gruplarına göre saptanan minimum, maksimum ve ortalama boyları Tablo 2'de gösterilmiştir. Örneklerin yaş gruplarına göre ortalama çatal boyları, sırasıyla I. yaşta 14,09 cm, II. yaşta 18,60 cm, III. yaşta 22,63 cm, IV. yaşta 26,08 cm ve V. yaşta 27,40 cm olarak saptanmıştır. Söz konusu populasyonun boyca büyüme modeli Von Bertalanffy eşitliğine göre,

$$L_t = 33,85 [1 - e^{-0,284(t+0,895)}] \text{ olarak bulunmuştur.}$$

Ağırlıkları 27,70-420,40 g arasında değişen 506 birey örneğinin yaş gruplarına göre ortalama ağırlıkları ise, sırasıyla I. yaş için 53,80 g, II. yaş için 127,08 g, III. yaş için 229,27 g, IV. yaş için 330,07 g ve V. yaş için 355,80 g olarak bulunmuştur (Tablo 3). Von Bertalanffy eşitliğine göre hesaplanan ağırlıkça büyüme modeli,

$$W_t = 723,18 [1 - e^{-0,284(t+0,895)}]^{3,01} \text{ olarak saptanmıştır.}$$

Kadife balığı populasyonundan elde edilen 506 örneğe göre boy-ağırlık regresyon eşitliği,

$$W = 0,018 L^{3,01} \quad (r = 0,987; N = 506)$$

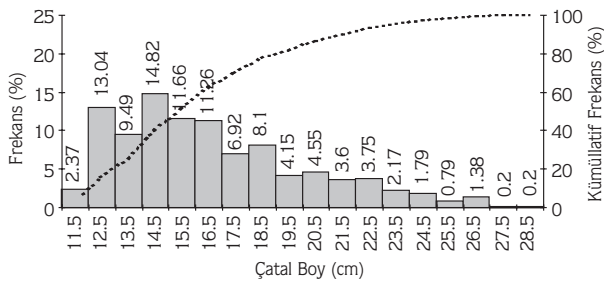
olarak bulunmuştur. Elde edilen bu denklem yoluyla belirlenen boy-ağırlık ilişkisi regresyon eğrisi Şekil 3'te gösterilmiştir.

Kadife balığının Çivril Gölü populasyonda total ölüm oranı (Z) % 60,46 doğal ölüm oranı (M) % 30,19 ve balıkçılık ölüm oranı ise (F) % 30,27 olarak saptanmıştır. Ayrıca, populasyonun yaşama oranı (S) % 39,54 ve sömürülme oranı (E) % 38,85 olarak hesaplanmıştır.

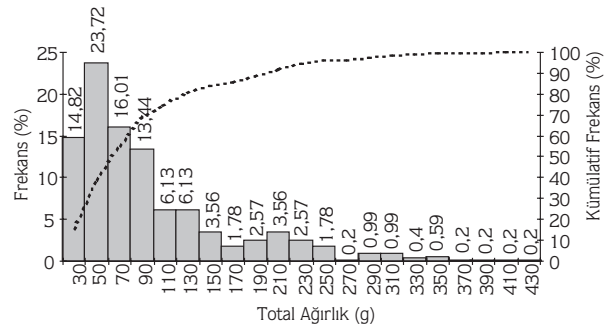
## Tartışma

Yılmaz (1) Çivril Gölü'nde yüzey suyu sıcaklığının 2,0 (Aralık 1989)-28,0 (Ağustos 1989) °C, çözünmüş oksijen miktarının 6,5 (Ağustos 1989)-12,2 (Ocak 1991) mg l<sup>-1</sup>, pH'nın 7,0-9,2 ve iletkenliğin de 220 (Şubat 1990 ve Ocak 1991)-445 (Haziran 1990) µS arasında değiştiğini rapor etmiştir. Bu değerler bizim saptadığımız değerler ile uygunluk göstermektedir.

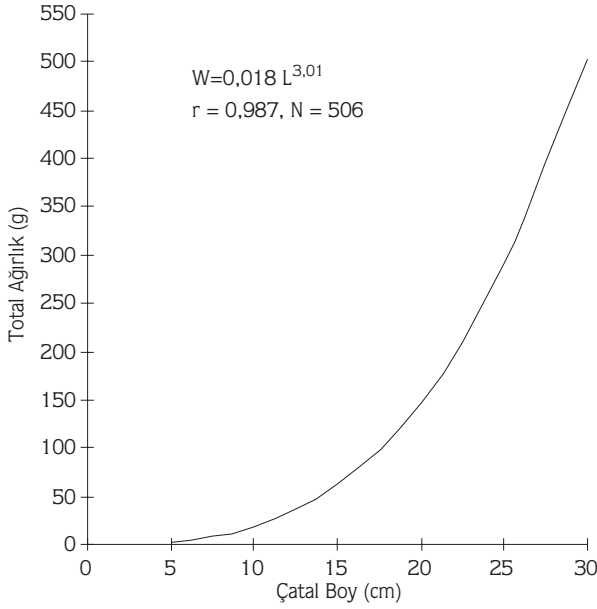
1990'lı yılların başlarında göle aşılınmış olan Kadife balığının avcılığı ile ilgili 1998 yılına kadar herhangi bir kayıt bulunmamaktadır. DSI'ye göre gölde avcılığı yürüten üç kooperatifin (Sundurlu, Beydilli ve Irgılı Su Ürünleri Kooperatifleri) av verileri dikkate alındığında 1998 yılında 13050 kg olan toplam av içinde Kadife balığı % 47 (6150 kg)'lik bir orana sahiptir. 1998 yılındaki bu av verisi Kadife balığının göldeki balık populasyonları içindeki yerinin önemini göstermektedir. Çalışmamız süresinde yakalanan balıklar içerisinde kadife balığı, *Chondrostoma nasus* (% 37) ve *Leuciscus cephalus* (% 29) türlerinden sonra % 23 ile yoğunluk açısından 3. sırada bulunmuştur. Tüm bu veriler ışığı altında kadife balığının göle girmesinin üzerinden çok az bir süre geçmesine karşın populasyonunun göldeki birçok balıktan daha iyi durumda olduğu söylenebilir.



Şekil 1. *T. tinca* örneklerinin çatal boy (cm) dağılımı.



Şekil 2. *T. tinca* örneklerinin total ağırlık (g) dağılımı.



Şekil 3. *T. tinca* örneklerinin çatal boy-total ağırlık ilişkisi.

Kadife balığı populasyonundan yapılan örnekleme sonuçlarında I-V yaşlar arasında bireyler bulunabilmiştir. Altındağ ve ark. (8) Kızılırmak üzerindeki Kesikköprü Baraj Gölü populasyonunda VI yaşına kadar, Sinis ve ark. (5) ise Yunanistan'ın kuzeyindeki Vegoritıs Gölü populasyonunda VII yaşına kadar birey bulduklarını rapor etmişlerdir. Ortam şartlarına oldukça dayanıklı olan *T. tinca* uzun bir yaşam süresine sahip olabilmektedir. Bu durum, Sinis ve ark. (5)'nin belirttiği gibi ancak yoğun avcılık baskısının ve predatörlerinin olmadığı Jorkjenn Gölü gibi ortamlarda mümkün olabilir. *T. tinca*'nın çevre koşullarına oldukça dayanıklı olması, bu türün yaşam süresinin Çivril Gölü'nde de daha uzun olabileceği kanısındayız.

Populasyonun % 38,34'ünü dişi, % 61,66'sını ise erkek bireyler oluşturmaktadır. Altındağ ve ark. (8) ise Kesikköprü Baraj Gölü populasyonunda dişilerin % 51,43, erkeklerin ise % 48,57 oranında bulunduğunu rapor etmiştir. Kesikköprü Baraj Gölü populasyonunda bulunma oranları birbirine çok yakın bulunmasına karşın, Çivril Gölü populasyonunda bu oran oldukça farklı bulunmuştur.

Çalışmamızda, söz konusu populasyonda en fazla birey sayısı I. yaş grubunda (% 55,93) bulunmuştur. Bunu II. yaş grubu % 33,20 ile izlemiş ve diğer yaş gruplarında da yaş büyüdükçe populasyondaki temsil oranlarının azaldığı saptanmıştır. Ancak, Kesikköprü Baraj

Gölü populasyonunda en kalabalık yaş grubunun IV. yaş grubu olduğu ve bu yaşı V. ve VI. yaş gruplarının izlediği bildirilmiştir (8). Yine, Sinis ve ark. (5) Vegoritıs Gölü populasyonunda en kalabalık yaş grubu olarak III. yaş grubunun olduğunu ve bunu IV. yaş grubunun izlediğini saptamıştır. Bizim bulgularımızla çelişen bu durum, diğer araştırmacıların avcılıkta kullandıkları ağların göz açıklığının 26 mm'den büyük olmasından kaynaklanmış olabilir. Bununla beraber, bu farklılığa, Kadife balığı populasyonu üzerindeki doğal (interspesifik ilişki) veya avcılık baskısının değişliği de etken olmuş olabilir. Bir yıl boyunca yapılan örnekleme sonuçlarında, populasyondan 11,40 ile 28,80 cm arasında çatal boya sahip bireyler yakalanabilmiştir. Altındağ ve ark. (8) ise 15-40 cm arasındaki boya sahip bireyleri yakalayabilmişlerdir. Kadife balığının Çivril Gölü ve Kesikköprü Baraj Gölü populasyonlarının boy değerlerindeki varyasyonun nedeni avcılıkta kullanılan ağların göz açıklığının farklılığı olabilir.

Çivril Gölü *T. tinca* populasyonundan elde edilen örneklerin 27,7-420,4 g arasında dağılım gösterdiği saptanmıştır. Kesikköprü Baraj Gölü populasyonunda ise total ağırlığın 83-1127 g arasında değiştiği bildirilmiştir (8). Bu farklılığın nedeni yine boydaki nedenlere bağlanabilir.

*T. tinca* populasyonunun değişik habitatlarda her yaşta ulaşabildikleri boylar Tablo 4'de verilmiştir. Türkiye'de Kadife balığının I. yaşta 11-18 cm, II. yaşta 18-25 cm, III. yaşta 20-29 cm, IV. yaşta 24-34 cm, V. yaşta 26-35 cm ve VI. yaşta 33-40 cm çatal boya erişebildikleri görülmektedir (Tablo 2 ve 4). Kesikköprü Baraj Gölü ve Çivril Gölü ile yakın enlemde olan Vegoritıs Gölü'ndeki Kadife balığı populasyonunun boyca büyümesi benzerlik göstermektedir. Ancak, Tablo 4'de yer alan diğer habitatlar daha yüksek enlemlerde oldukları için, yukarıda bahsedilen populasyonlardan daha yavaş büyüdükleri görülmektedir.

Altındağ ve ark. (8), Kesikköprü Baraj Gölü'ndeki populasyonun ulaşabileceği maksimum çatal boyu 57,76 cm olarak rapor etmiştir. Çivril Gölünde gerçekleştirdiğimiz araştırmada ise Von Bertalanffy'ye göre *T. tinca* populasyonunun ulaşabileceği sonsuz boy 33,85 cm olarak bulunmuştur.

Çivril Gölü Kadife balığı populasyonunun her yaşta ulaşabildiği ağırlık değerleri Tablo 3'de verilmiştir. Kesikköprü Baraj Gölü populasyonunda ise, I. yaşta 84,50 g, II. yaşta 216,25 g, III. yaşta 334,29 g, IV. yaşta

Tablo 4. *T. tinca* üzerine yapılmış araştırmaların boy karşılaştırması (cm).

Lokalite	Yaşlar							Referans
	1	2	3	4	5	6	7	
<b>Türkiye</b>								
Işıklı G. (ÇB)	14,09	18,60	22,63	26,08	27,04	-	-	Bu Araştırma
Kesikköprü Baraj G. (ÇB)	16,20 (15-17)	22,83 (20-25)	25,67 (23-29)	28,94 (26-34)	31,57 (27-35)	36,89 (33-40)	-	Altındağ ve ark. (8)
<b>Yunanistan</b>								
Vegoritıs G. (TB)	-	17,2	19,5	23,1	25,8	30,1	36,0	Sinis ve ark. (5)
<b>İrlanda</b>								
Leane Halici (ÇB)	-	(10,9-16,7)	(17,2-28,1)	(23,3-33,0)	(33,5-34,0)	(37,5-43,1)	-	O'Maoileidigh & Bracken (1989)*
U.S.S.R. (Rusya)								
Karelian G. (TB)	-	(14,7-20,9)	(18,8-24,3)	(21,8-28,7)	(26,3-32,3)	(29,1-35,0)	(29,5-40,1)	Dyatlov (1991)*
Volga Nehri (TB)	-	-	(21-23)	(24-26)	(24-29)	(24-32)	(27-38)	Vetlugina (1992)*
<b>Norveç</b>								
Jorkjenn G. (TB)	-	8,2	13,6	17,2	21,2	23,1	25,2	L'Abée-Lund (1985)*
<b>İngiltere</b>								
Main ve St.Peter G. (ÇB)	-	(7,5-8,7)	(10,0-15,0)	(20,5-22,0)	(26,0-29,0)	(28,5-34,5)	(30,0-34,0)	Wright & Giles (1991)*

\* Sinis ve ark. (5)'dan. ÇB : çatal boy, TB : total boy

478,25 g, V. yaşta 647,89 g ve VI. yaşta 928,25 g olduğu rapor edilmiştir (8). Her iki ortamdaki populasyonların her yaşta ulaştıkları çatal boy değerleri birbirine yakın olmasına karşın, ulaştıkları ağırlıklar değişmiştir. Bu sonuç, bize Kesikköprü Baraj Gölü populasyonunun beslenmesinin daha iyi olduğunu göstermektedir.

Kesikköprü Baraj Gölü populasyonunun Von Bertalanffy'e göre ulaşabilecek sonsuz ağırlık değerleri tüm bireyler için 3820,12 g olarak rapor edilmiş (8) olup, araştırmamızda ise sonsuz ağırlığın 723,18 g olduğu saptanmıştır.

Çivril Gölü populasyonunun boy-ağırlık ilişkisinde regresyonun eğim katsayısı 3,01 olarak bulunmuştur. Karabatak (6) Mogan Gölü populasyonu için 2,30 ve Altındağ ve ark. (8) ise Kesikköprü Baraj Gölü populasyonu için 3,17 olarak saptamışlardır. Bu verilere göre, Anadolu'daki *T. tinca* populasyonlarında regresyon

katsayısının 2,30 ile 3,17 arasında değişim gösterdiği görülmektedir.

*T. tinca* Çivril Gölü populasyonunun total ölüm oranı % 60,46 olarak bulunmuştur. Bu ölüm oranı içinde doğal nedenler ve balıkçılık aktivitesi sonucu meydana gelen ölüm oranının hemen hemen aynı olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, çevre koşullarına oldukça dayanıklı olan bu türün Çivril Gölü'ne kısa bir süre önce aşılmasına karşın, diğer balık populasyonları içinde iyi bir duruma ulaştığı gözlenmiştir. Diğer cyprinid türleriyle besin rekabetine girmesi sonucunda, özellikle ekonomik öneme sahip *C. carpio*, *L. cephalus*, *C. nasus* ve *B. capito* pectoralis populasyonları üzerinde olumsuz etkiye neden olabilecektir. Kadife balığı, gölün en ekonomik balıklarının (*E. lucius*, *C. carpio*) veriminin azalması durumunda alternatif av ürünü olarak daha fazla kullanılması gündeme gelebilecektir.

## Kaynaklar

1. Yılmaz, M.: Çivril (Çivril) Gölü Limnolojik Araştırma Projesi Sonuç Raporu., Tarım ve Köy İş. Bakanlığı, Tar. Araş. Genel Md., Su Ürün. Araş. Enst. Md., Eğirdir, 192 s., 1992.
2. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.: Türkiyedeki İçsular ve Balık Çiftlikleri İncelemesi. Cilt: 7, Ankara, 125 s., 1994.
3. Berg, L.S.: Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries, Israel Program for Scientific Translations, Vol. II, 4<sup>th</sup> Edition, Jerusalem, 496 pp., 1964.
4. Geldiay, R., Balık, S.: Türkiye Tatlısu Balıkları (İkinci Baskı).. Ege Üniv. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 46, İzmir, 532 s., 1996.

5. Sinis, A.I., Meunier, F.J., Francillon-Vieillot, H.: Comparison of Scales, Opercular Bones, and Vertebrae to Determine Age and Population Structure in Tench, *Tinca tinca* (L., 1758) (Pisces, Teleostei), Israel J. Zool., 1999; 45: 453-465.
6. Karabatak, M.: Mogan Gölü'ndeki (Ankara) Kadife Balığı'nın (*Tinca tinca* (L.)) Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondisyonu ve Gonad Gelişiminde Mevsimsel Değişiklikler., İstanbul Üniv. Su Ürün. Derg., 1994; 8: 15-30.
7. Kuru, M., Balık, S., Ustaoğlu, M.R., Ünlü, E., Taşkavak, E., Gül, A., Yılmaz, M., Sarı, H.M., Küçük, F., Kutrup, B., Hamalosmanoğlu, M.: Türkiyede Bulunan Sulak Alanların Ramsar Sözleşmesi Balık Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi Projesi. T. C. Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü 289 s., 2001.
8. Altındağ, A., Yiğit, S., Ahıska, S.: The Growth Features of Tench (*Tinca tinca* L., 1758) in the Kesikköprü Dam Lake., Tr. J. of Zoology, 22: 311-318, 1998.
9. Ricker, W.E.: Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, Bull. Fish. Res. Board Can. 1975; 191: 382 pp.
10. Sparre, P., Ursin, E., Venema, S.C.: Introduction to Tropical Fish Stock Assessment., Part 1, Manual, FAO Fisheries Technical Paper, No: 306-1, Roma, FAO, 337 pp., 1989.
11. Erkoyuncu, İ.: Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları Yayın No: 95, Sinop, 265 s., 1995.
12. Avşar, D.: Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Çukurova Üniv. Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı No: 5, Baki Kitap ve Yayınevi, Adana, 303 s., 1998.
13. Pauly, D.: On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks., J. Cons. Int. Explor. Mer, 1980; 39:175-192.