



Atatürk Baraj Gölü'nde Bulunan *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843) Balığının Bazı Büyüme Özelliklerinin ve Mortalite Oranlarının Belirlenmesi

¹Erdinç ŞAHİNÖZ
¹Zafer DOĞU
¹A. Yusuf YÜKSEL
²Hasan Musa SARI

¹Harran Üniversitesi, Bozova Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Bölümü, 63850 Bozova / Şanlıurfa,
²Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, 35100 Bornova /İzmir,

Özet

Bu çalışmada, Atatürk Baraj Gölü'nden Mart 2004 ve Şubat 2005 tarihleri arasında yakalanan 501 adet *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843) balığının bazı büyüme özellikleri çalışılmıştır. Yaşları I ile VI arasında değişen bu balıkların II. yaş grubunda olanların baskın durumda olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin %27,35'i erkek, %72,65'i dişi olduğu görülmüştür. Her eşey için Von Bertalanffy büyüme eşitliği ve boy-ağırlık ilişkisi sırasıyla, $L_t=35,42 [1-e^{-0,099 (t+2,673)}]$, $W_t=462,08 [1-e^{-0,099 (t+2,673)}]^{2,83}$ olarak hesaplanmıştır. Söz konusu tür için Atatürk Baraj Gölü popülasyonunda toplam ölüm oranı (Z) % 38,91 olarak bulunmuştur. Toplam ölüm oranı içinde doğal ölüm (M) ve balıkçılık ölüm katsayısı (F) sırasıyla % 21,70 ve % 17,21 olmuştur. Her iki oran benzer şekilde hesaplanmıştır. Ek olarak, yaşam oranı (S) ve sömürülme oranı (E) sırasıyla % 61,09 ve % 38,32 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Yaş, büyüme, *Acanthobrama marmid*, Atatürk Baraj Gölü

1. GİRİŞ

Bentopelajik bir tür olan *Acanthobrama marmid* (Hec- kel, 1843), tipik bir akarsu formu olmakla birlikte ço- ğunluklar suyun yavaş aktığı yerleri tercih etmektedir. Fırat-Dicle Nehir sisteminde geniş olarak yayılım göste- ren *A. marmid* aynı zamanda Amik Gölü ve Seyhan Baraj Gölü'nden de bildirilmiştir. Farklı bölgelerde yaşayan *A. marmid*'in bazı biyolojik özellikleri hakkında birçok araş- tırma yapılmakla birlikte, Atatürk Baraj Gölü popülasyo- nu için herhangi bir bilgi bulunmamaktadır.

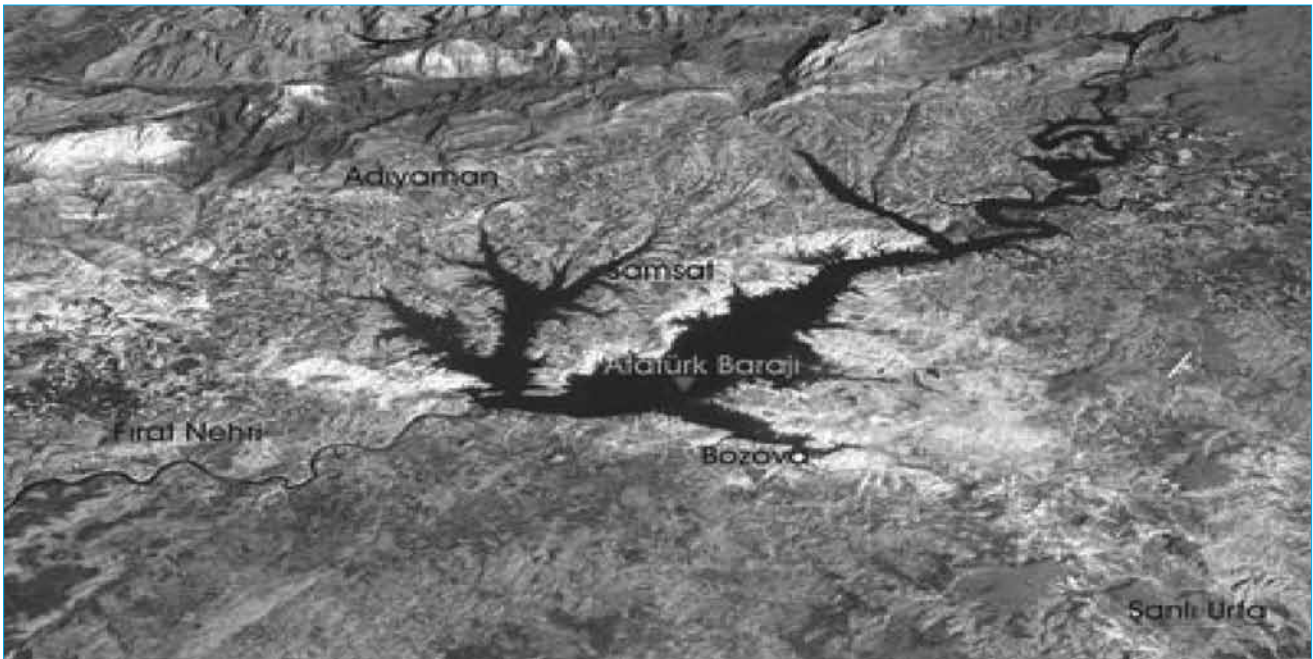
Fırat Nehir Sistemi üzerinde yer alan Atatürk Baraj Gölü sulama ve elektrik enerjisi üretimi amacıyla yapılandırılmış Türkiye'nin en büyük baraj gölüdür. 81,700 ha yüzey alanına sahip olan baraj gölünün hacmi yaklaşık 48,70 km³ olup, 28 adet balık türüne sahip olduğu belirlenmiştir.

Ekonomik öneme sahip olmamakla birlikte yöre halkı tarafından sevilerek tüketilmektedir. Söz konusu türün bazı büyüme özelliklerinin belirlenmesi, bu tür üzerine yapılacak olan diğer çalışmalara temel oluşturarak, or- tamın ekolojik koşulları hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlayacaktır. Bu sebeple araştırmada, Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan balıklardan *A. marmid* popülasyonunda bazı biyolojik özelliklerinin tespiti amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Çalışmamız Mart 2004 ila Şubat 2005 tarihleri arasın- da Atatürk Baraj Gölü'nden farklı göz açıklıklarına sahip 15, 17, 20, 28, 30 mm solungaç ağları ile yakalanan *A. marmid* (n=501) balıkları üzerinde yapılmıştır (37°21'45" N, 38°31'36" E) (Şekil 1).

Şekil1. Atatürk Baraj Gölü



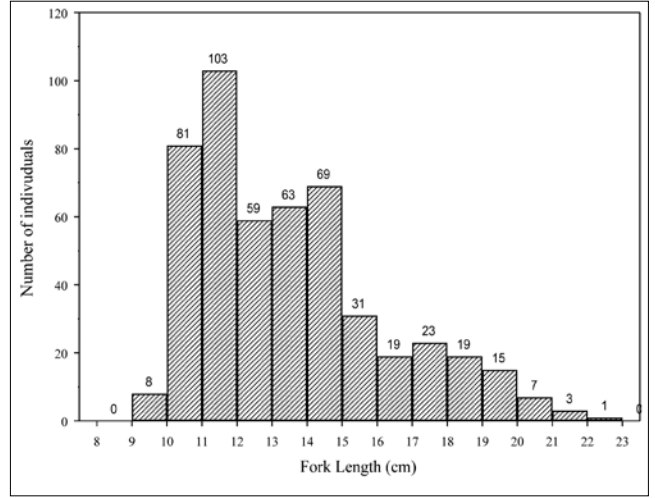
Yakalanan balıklar formaldehit ile fikse edildikten sonra laboratuara getirilerek 1,0 mm hassasiyetler çatal boy (L), 0,1 g hassasiyetle total ağırlık (W) değerleri ölçülerek kaydedildi. Balıkların cinsiyetleri, gonad dokularının büyük balıklarda gözle ve küçük balıklarda ise mikroskop yardımı ile tespit edildi. Balıkların yaşları lig- ne-lateral çizgi ve dorsal yüzgecin arasından alınan 10-15 adet pulların mikroskopik muayenesiyle belirlendi.

Büyüme eğrisi " $L_t=L(1-e^{-K(t-t_0)})$ and $W_t=W(1-e^{-K(t-t_0)})^b$ ", formula kullanılarak hesaplandı. Bu formülde L ortala- ma asimptotik uzunluk, K , balığın sonsuz boya ne kadar hızlı yaklaştığını belirleyen büyüme katsayısı ve t_0 ise hi- potetik yaş $L_t=0$ olarak ifade edilmektedir.

Populasyonun yaş-boy ilişkisinde $L_t=L(1-e^{-K(t-t_0)})$, yaş- ağırlık ilişkisinde $W_t=W(1-e^{-K(t-t_0)})^b$ şeklindeki von Berta- lanffy büyüme denklemlerinden yararlanılmıştır. Denk- lemlerdeki $L_t = t$ yaşındaki balığın çatal boyu (cm), $L_\infty =$ teorik olarak ulaşılacak maksimum boy (cm), $k =$ büyüme katsayısı, $t_0 =$ balık boyunun teorik olarak sıfır olduğu yaş, $W_t = t$ yaşındaki balığın ağırlığı (g), $W_\infty =$ te- orik olarak ulaşılacak maksimum ağırlık (g), $b =$ boy- ağırlık ilişkisindeki üs değeridir.

Boy frekans dağılımlarında eşeyler arasında bir fark bulunmadığı için büyüme ile ilgili değerlendirmeler, cin- siyetlere ayrılmaksızın yapılmıştır. Boy-ağırlık ilişkisinin incelenmesinde, $W=a*TL^b$ şeklindeki allometrik büyüme denkleminde yararlanılmıştır. Denklemden, W balığın g cinsinden total ağırlığını, TL ise cm cinsinden total boyu- nu göstermektedir.

Doğal Ölüm Oranı (M) çoklu regresyon modeli kulla- nılarak hesaplandı. Toplam ölüm oranının (Z) hesaplan- masında "İlk Yakalanma Boyu" dikkate alınarak Beverton



Şekil 2. Çatal Boy Dağılımı

ve Holt (1957) tarafından geliştirilmiş olan $Z = K (L_{\infty} - L_c) / (L_c - L')$ Z, eşitliğinden yararlanılmıştır. Bu eşitlikte; Z: toplam ölümlerin üssi katsayısını (yıl^{-1}), K: Brody'nin büyüme katsayısını (yıl^{-1}), L_{∞} : sonuşmaz uzunluğu (cm), L_c : ortalama boyu (cm), L_c : ilk yakalanma boyunu (cm) ve T: Yüzey suyu sıcaklığını göstermektedir.

$$\text{Log } M = -0.0066 - 0.279 \text{ Log } (L_{\infty}) + 0.6543 \text{ Log } (K) + 0.4634 (T)$$

Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (F) $Z = F + M$ eşitliğinden belirlenmiştir. Sömürülme oranı (E) ise, ölüm oranlarının kullanılmasıyla $E = F/Z$ eşitliği yardımıyla hesaplanmıştır.

3. BULGULAR

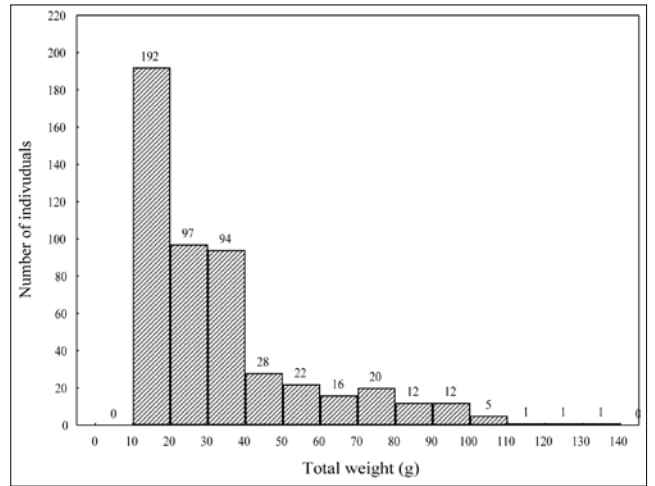
3. 1. Yaş ve Büyüme

Yakalanan örneklerin yaşları 1 ila 6 arasında değişirken, örneklerin % 72,65'i dişi, % 27,35'i erkek bireylerden oluştu. Eşey oranı 1:0,38 (Tablo 1) [$t^2=102,85$; $p < 0.05$].

| Yaş | Dişi | | Erkek | | Dişi+Erkek | |
|--------|------|-------|-------|-------|------------|--------|
| | N | %N | N | %N | N | %N |
| I | 77 | 15.37 | 89 | 17.76 | 166 | 33.13 |
| II | 128 | 25.55 | 31 | 6.19 | 159 | 31.74 |
| III | 87 | 17.36 | 11 | 2.20 | 98 | 19.56 |
| IV | 57 | 11.38 | 3 | 0.60 | 60 | 11.98 |
| V | 13 | 2.59 | 3 | 0.60 | 16 | 3.19 |
| VI | 2 | 0.40 | --- | --- | 2 | 0.40 |
| Toplam | 364 | 72.65 | 137 | 27.35 | 501 | 100.00 |

Tablo1. Yaş-Eşey Kompozisyonu

Örneklerin total ağırlığı ve çatal boyu sırasıyla, 9,00-22,20 cm (Şekil 2) ve 12,30-138,40 g olarak tespit edildi (Şekil 3). Yakalanan 501 örneğin en yoğun grubunu 10 ila 15 cm arasındaki bireyler oluştururken, örneklerin % 50'sini 13,50 cm uzunluk ve 31,00 g ağırlıktan daha küçük bireyler oluşturdu.



Şekil 3. Total Ağırlık Dağılımı

Örneklerin ağırlık kompozisyonları I, II ve VI hariç tüm yaş gruplarında benzer bulunmuştur (Tablo 3). Elde edilen popülasyonun en ağır örneği 138,40 g ile V yaş grubuna ait dişi birey olmuştur. Von Bertalanffy ağırlık-büyüme eşitliği ise $W_t = 462,08 [1 - e^{-0,099(t+2,673)}]^{2,83}$ olarak hesaplanmıştır.

| Yaş | N | Dişi | | N | Erkek | | N | Dişi+Erkek | |
|-----|-----|-----------------------------|--|-----|-----------------------------|--|-----|-----------------------------|--|
| | | L±SD | | | L±SD | | | L±SD | |
| I | 77 | 10,69±0,62 (9,00-12,00) | | 89 | 10,88±0,47 (9,60-11,70) | | 166 | 10,79±0,55 (9,00-12,00) | |
| II | 128 | 13,01±1,09 (11,00-17,40) | | 31 | 13,03±1,23 (11,60-17,90) | | 159 | 13,01±1,12 (11,00-17,90) | |
| III | 87 | 15,17±1,62 (13,00-21,00) | | 11 | 15,11±1,89 (12,20-19,10) | | 98 | 15,17±1,66 (12,20-21,00) | |
| IV | 57 | 17,31±1,71 (14,00-21,30) | | 3 | 16,73±2,75 (14,00-20,50) | | 60 | 17,28±1,78 (14,00-21,30) | |
| V | 13 | 19,02±1,31 (16,00-21,40) | | 3 | 18,23±2,82 (15,90-22,20) | | 16 | 18,88±1,73 (15,90-22,20) | |
| VI | 2 | 20,40±0,10 (20,30-20,50) | | --- | --- | | 2 | 20,40±0,10 (20,30-20,50) | |

Tablo 2. Yaşa göre çatal boy dağılımı (cm).

| Yaş | N | Dişi | | N | Erkek | | N | Dişi+Erkek | |
|-----|-----|--------------------------------|--|-----|------------------------------|--|-----|--------------------------------|--|
| | | W±SD | | | W±SD | | | W±SD | |
| I | 77 | 16,19±1,85 (12,40-20,60) | | 89 | 19,96±1,60 (12,30-20,00) | | 166 | 16,06±1,72 (12,30-20,60) | |
| II | 128 | 26,88±6,75 (16,10-56,50) | | 31 | 26,90±8,72 (16,80-58,20) | | 159 | 26,88±7,18 (16,10-58,20) | |
| III | 87 | 42,90±15,98 (23,70-109,50) | | 11 | 43,25±11,57 (26,30-60,20) | | 98 | 42,94±15,54 (23,70-109,50) | |
| IV | 57 | 68,70±21,14 (36,60-124,20) | | 3 | 52,37±13,33 (35,00-67,40) | | 60 | 67,88±21,12 (35,00-124,20) | |
| V | 13 | 91,11±20,04 (58,30-138,40) | | 3 | 63,97±5,83 (58,70-72,10) | | 16 | 86,02±21,09 (58,30-138,40) | |
| VI | 2 | 104,80±2,60 (102,20-107,40) | | --- | --- | | 2 | 104,80±2,60 (102,20-107,40) | |

Tablo 3. Yaşa Göre Total Ağırlık Dağılımı (g)

Çalışmada, erkek, dişi ve her iki eşey için elde edilen örneklerin boy-ağırlık ilişkileri ve regresyon parametreleri hesaplandı (Tablo 4). Aynı zamanda her iki eşey için allometrik testler hesaplandı. Bu değerlere tüm popülasyon için göre negative allometrik büyüme tespit edildi.

Ek olarak, boy-ağırlık regresyonunun (b değerleri) eğimi her iki eşey için anlamlı bulunmuştur (t -test, $t = 5,84 \rightarrow t_{0,05, \rightarrow 200} = 1,65$).

| | n | A | b | se(b) | r | t-test |
|------------|-----|---------|---------|---------|-------|---------------------|
| Dişi | 364 | 0.01888 | 2.83798 | 0.04229 | 0.962 | -3.831 ^a |
| Erkek | 137 | 0.03219 | 2.60632 | 0.08196 | 0.939 | -4.803 ^b |
| Dişi+Erkek | 501 | 0.01908 | 2.82972 | 0.03565 | 0.963 | -4.776 ^a |

^a: (t -test, $t < t_{0,05, \rightarrow 200} = 1,65$), ^b: (t -test, $t < t_{0,05, \rightarrow 125} = 1,66$)

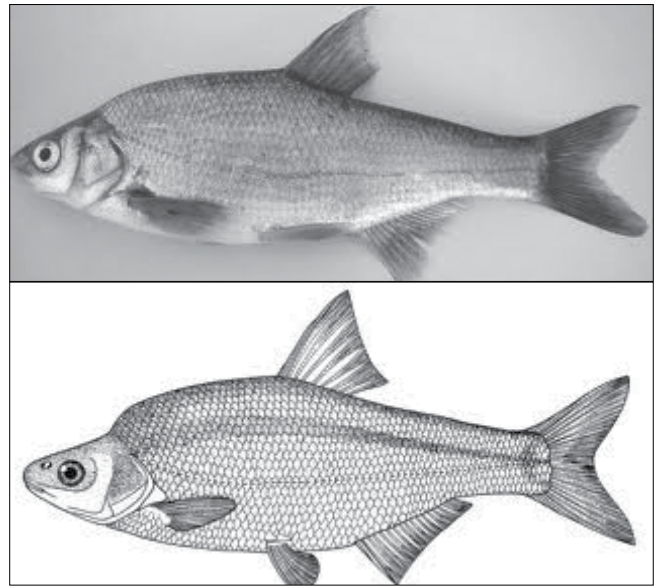
Tablo 4. Dişi, Erkek, Dişi+Erkek için Boy-Ağırlık İlişkisi ($W=a L^b$)

3. 2. Ölüm Oranları

Çalışmamızda Atatürk Baraj Gölü'nde elde edilen balıkların total ölüm (Z) oranları % 38,91 oldu. Ek olarak, Doğal ölüm (M) ve balıkçılık ölüm katsayısı (F) sırasıyla % 21,70 ve % 7,21 olurken, hayatta kalma oranı (S) ve sömürülme oranı (E) sırasıyla % 61,09 ve % 38,32 olarak belirlendi.

4. TARTIŞMA

Atatürk Baraj Gölü'nden elde edilen ve yaşları I ila VI arasında değişen 501 *A. marmid* örneğinin eşey oranı 1:0,38 olurken, örneklerin % 72,65'ini dişi, % 27,35'ini ise erkek bireyler oluşturdu (Tablo 1).



Dicle Nehri'nden elde edilen *A. marmid* örneklerinin I ila V ve Keban Baraj Gölü'nden elde edilenlerin I ila VI yaşları arasında değiştiği bildirilirken, Karakaya Baraj Gölü'nden elde edilen örneklerin I ila VII yaşları arasında değiştiği rapor edilmiştir. Çalışmamızda Atatürk Baraj Gölü'nden elde edilen örneklerin yaşları I ila VI arasında değişmiştir. Dicle Nehri, Keban ve Karakaya Baraj Gölü'nden bildirilen değerlerden farklı olarak, çalışmamızda en yoğun yaş grubu I ve II olarak bulunmuştur. Bunun sebebi söz konusu lokasyonlardaki balık türlerinin popülasyon yoğunluğu ve besin kaynağı gibi çevresel faktörlere daha çok uyum sağlamış olmaları olabilir.

Çalışmamızda elde edilen örneklerin eşey kompozisyonlarına bakıldığında % 72,65'ini dişi, % 27,35'ini erkek bireyler oluşturmuştur. Benzer şekilde Dicle Nehri'nden elde edilen örneklerin % 61,01 dişi, % 33,26 erkek olurken; Keban baraj Gölü'nden elde edilen örneklerin %55,73'ü dişi, % 44,27'si erkek olarak bildirilmiştir. Zıt olarak karakaya baraj Gölü'nden yakalanan *A. marmid* örneklerinin % 27,86'sı dişi, % 69,17'si erkek olarak rapor edilmiştir. Bu durum farklı örnekleme zamanlarından ya da örnekleme yönteminden kaynaklanmış olabilir.



Bu çalışmada ölçülen en küçük boy 9,00 cm olurken, en büyük boy 20,50 cm olarak bulunmuştur. I yaşından VI yaşına kadar ölçülen boy değerleri sırasıyla, 10,79;



13,01; 15,17; 17,28; 18,88 ve 20,40 cm olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Bu değerler Dicle Nehri'nde 6,10-17,80 cm, Keban Baraj Gölü'nde 10,00-21,10 cm ve Karakaya Baraj Gölü'nde ise 10,10-25,50 cm olarak bulunmuştur. Dicle Nehri popülasyonundan elde edilen değerlerin, diğer çalışmalarda elde edilen yaş gruplarında bildirilen uzunluk değerlerine oranla daha küçük olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık, göl habitatu ile nehir habitatları arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Çalışmamızda ortalama asimptotik uzunluk 35,42 cm olarak hesaplanmıştır. Bu değerler Dicle Nehri'nde 171,50 cm ve Keban Baraj Gölü'nde 89,50 cm olarak bildirilmiştir. Bu sonuçlar diğer lokalitelerin ortalama asimptotik uzunluk değerlerinin Atatürk Baraj Gölü'nden daha büyük olduğunu göstermektedir.

Çalışmamız sonuçlarına göre, örneklerin ağırlık değerleri 12,30 ila 107,40 g arasında değişir kentüm yaş gruplarının ağırlıkları sırasıyla 16,06; 26,88; 42,94; 67,88; 86,02 ve 104,80 g, olarak ölçülmüştür (Tablo 3). Bu değerler Dicle Nehri, Keban Baraj Gölü ve Karakaya Baraj Gölü popülasyonlarında sırasıyla 2,90-99,00 g; 8,50-89,80 g ve 22,31-212,96 g olarak rapor edilmiştir. Çalışmamızda elde edilen *A. marmid* balıklarının asimptotik ağırlık değerleri 462,00 g olarak hesaplanırken, Dicle Nehri ve Karakaya Baraj Gölü'nde dişi ve erkek bireyler için sırasıyla 83,86 g-72,78 g; 544,93 g-618,68 g değerleri bildirilmiştir. Bu farklılık, göl habitatu ile nehir habitatları arasındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Atatürk Baraj Gölünden elde edilen *A. marmid* balıklarının total ölüm oranları % 38,91 olarak hesaplanmıştır. Doğal ölüm ve balıkçılık ölüm katsayısı sırasıyla % 21,70

ve % 7,21 olurken, hayatta kalma oranı ve sömürülme oranı sırasıyla % 61,09 ve % 38,32 olarak belirlendi. Yapılan literatür çalışmasında söz konusu balık türü için bildirilmiş ölüm oranları bulunmadığı için karşılaştırma yapılamamıştır.

Sonuç olarak, ekolojik koşullar ve balıkçılık koşulları Atatürk Baraj Gölü için dengeli hale gelmektedir. Ancak populasyon iyi büyüme gösterse de, söz konusu türün sömürülme oranlarının yetersiz olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, Atatürk Baraj Gölü'ndeki balıkçılığın gelişim gösterdiği söylenebilir.





- Kalkan, E., Örün, İ., A., Ü. Erdemli, 2001. Some biological properties of *Acanthobrama marmid* (H., 1843) living in Karakaya Dam Lake, XI.th National Symp of Fish. 04-06 Eylül 2001, Hatay, Turkey.
- Şen., D. 2001. Lengths determination by back calculation method of *Acanthobrama marmid* (H., 1843) living in Keban Dam Lake, Gazi Univ. Edu. Fac. Pub., 21:47-51.
- Kuru M., 1978. The fresh water fish of South-Eastern Turkey-2 (Euphrates-Tigris Systems). Hac Bull Nat Sci Eng 1978; 7-8:105-14.
- Pauly, D., 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 Fish Stock, J. Cons. Int. Explor. Mer, 39 (2):175-192.
- Sparre, P., Ursin, E. and S., C. Venema, 1989. Introduction to tropical fish stock assessment, Part 1, Manual, FAO Fisheries Technical Paper, No: 306-1, Roma, FAO, 337 pp.
- Ricker, W., E., 1973. Linear Regressions in Fisheries Research, J. Fish. Res. Board. Can. 30: 409-434.
- Beverton, R.J.H. and Holt, S.J., 1956. A review of method for estimating mortality rates in exploited fish population, with special reference to source of bias in catch sampling, Rapp. Et Proces. Verbaux des Reunions Journal de Conseil International pour l'Exploration de La Mer, 140: 67-83.

KAYNAKLAR

- Geldiay, R. and S. Balık, 1999. Freshwater fishes of Turkey, (3. Edition) Egean University, Fac. of Fish. J. No: 46 (16): 48-52.
- Ladiges, W., 1960. Süßwasserfische der Türkei Teil 1. Cyprinidae. Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst., 58:105-150.
- Kuru, M., 1971. The Fresh-water fish fauna of eastern Anatolia, İstanbul University Sci. Fac. J., Serial B, Vol. 36, No.3-4: 137-147.
- Kelle, A., 1978. Les effets de *Ligula intsinalis* (L.) sur les corrélations de taille-poids et les caractères biométriques des certains poissons des eaux douces (*Acanthobrama marmid* H., 1843 ; *Chalcarburnus mossulensis* H., 1843), (Post Graduate Thesis) Diyarbakır University, Med. Fac. Biol. Chair, Diyarbakır, 110s.
- Balık, S., 1988. Systematical and zoogeographical investigations on freshwater fish of Mediterranean Region of Turkey, Nat. Tr. J. of Zoology. I 12 (2): 156-179.
- Bozkurt, R., 1994. Fish systematics of Atatürk Dam Lake and the streams fallen into its (High License Thesis), Harran University Sci. Enst. Dep. of Zootechnics, Şanlıurfa.
- Polat, N., 1988. Age Determination method of *Acanthobrama marmid* (H., 1843) in Keban Dam Lake, IX. National Biology Congress, 393-398.
- Ünlü, E., Balci, K. and H. Akbayın, 1994. Some biological characteristics of the *Acanthobrama marmid* (H., 1843) in the Tigris River, Tr. J. of Zoology 18: 131-139.
- Aydın, R., and D. Şen, 1995. Investigation of biological characteristics of *Acanthobrama marmid* (H., 1843) caught from plain region of Keban Dam Lake, Firat University, Sci. and Eng. J. 7(1): 11-23.
- Bozkurt, R., 1998. Investigations on biologic properties of *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843, *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) and *Carasobarbus luteus* (H., 1843) living in Atatürk Dam Lake, (Doctorate Thesis-Unpublished) Harran University Sci. Enst. Dep. of Zootechnics, Şanlıurfa.