

T.C.  
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MUNZUR  
ÜNİVERSİTESİ  
2008

**KEBAN BARAJ GÖLÜ *Alburnus mossulensis* (HECKEL, 1843)  
POPÜLÂSYONUNDA BÜYÜME PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Ümit Selinda YAKUT**

**Anabilim Dalı: Su Ürünleri**

**I. DANIŞMAN  
Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL**

**II. DANIŞMAN  
Doç. Dr. Mehmet Zülfü ÇOBAN**

**TUNCELİ - 2019**

T.C.  
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KEBAN BARAJ GÖLÜ *Alburnus mossulensis* (HECKEL, 1843)  
POPÜLÂSYONUNDA BÜYÜME PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Ümit Selinda YAKUT  
(171106111)

Anabilim Dalı: Su Ürünleri

I. DANIŞMAN

Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL

2. DANIŞMAN

Doç. Dr. Mehmet Zülfü ÇOBAN

TUNCELİ – 2019

**T.C.**  
**TUNCELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KEBAN BARAJ GÖLÜ *Alburnus mossulensis* (HECKEL, 1843)**  
**POPÜLASYONUNDA BÜYÜME PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ**

**Ümit Selinda YAKUT**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

Bu tez 04/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

**İmza:.....**

Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL  
(Munzur Üniversitesi)

**DANIŞMAN**

**İmza:.....**

Doç. Dr. Özlem Emir  
ÇOBAN (Fırat Üniversitesi)

**ÜYE**

**İmza:.....**

Doç. Dr. Gülderen KURT  
KAYA (Munzur Üniv.)

**ÜYE**

Bu tez, Enstitümüz Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

Prof. Dr. Numan YILDIRIM  
Enstitü Müdürü

Bu çalışma, Munzur Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

**Proje No: YLMUB018-04**

**NOT:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı "Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu"ndaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

Bu tez çalışması, Keban Baraj Gölü'nde yaşayan ve "gümüş balığı" olarak bilinen *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843)'in yaş ve eşey dağılımı, boy ve ağırlık dağılımı, büyüme özellikleri, kondisyon faktörü gibi bazı populasyon parametrelerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan toplam 260 adet balık numunesi, yuvarlak ağızlı kepçe kullanılarak Haziran 2018 ile Mayıs 2019 tarihleri arasında Keban Baraj Gölü'nden temin edilmiştir. Laboratuara ulaştırılan balıkların boy ve ağırlıkları belirlendikten sonra pul materyali kullanılarak yaş tayinleri yapılmıştır. Populasyon parametreleri standart metotlar kullanılarak hesaplanmıştır. Von Bertalanffy büyüme parametrelerinin belirlenmesi amacıyla FAO-ICLARM FISAT II paket programı kullanılmıştır.

İncelenen 260 adet balık numunesinin I-VII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği, %53,85'inin dişi ve %44,23'ünün erkek bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir. Balıkların %1,92'sinin cinsiyeti belirlenememiştir. Dişi/erkek oranı 1:0,82 olarak bulunmuştur. Yapılan  $X^2$  testinin sonucunda, bütün yaş gruplarında eşey oranları arasındaki farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu ( $p>0,05$ ), dişi/erkek oranının 1:1'den farklı olmadığı görülmüştür. Boy-ağırlık ilişkisini belirlemek amacıyla yapılan regresyon analizinde regresyon katsayısı (b) dişilerde  $b=3,5555$  (pozitif allometrik büyüme), erkeklerde  $b=3,2131$  (pozitif allometrik büyüme) ve tüm bireylerde  $b=3,4707$  (pozitif allometrik büyüme) olarak belirlenmiştir.

İncelenen bireylerin total boy uzunlukları 9,5-18,2 cm, ağırlıkları ise 5,4-59,5 g arasında değişiklik göstermiştir. Tüm bireylerde kondisyon faktörü değerleri 0,4 ile 1,15 arasında hesaplanmıştır. En yüksek oransal büyüme (%20,36) ile I-II yaş grubu arasında gerçekleşmiştir.

Populasyonun von Bertalanffy büyüme parametreleri dişilerde;  $L_{\infty}=22,97\text{cm}$ ,  $K=0,12\text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0=-3,84\text{ yıl}$ ,  $W_{\infty}=124,42\text{ g}$ , erkeklerde;  $L_{\infty}=22,05\text{ cm}$ ,  $K=0,16\text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0=-2,8\text{ yıl}$ ,  $W_{\infty}=87,05\text{ g}$  ve tüm bireylerde;  $L_{\infty}=22,64\text{ cm}$ ,  $K=0,14\text{ yıl}^{-1}$ ,  $t_0=-3,3\text{ yıl}$ ,  $W_{\infty}=110,86\text{ g}$  olarak belirlenmiştir. Farklı çalışmalardan elde edilen büyüme parametrelerin karşılaştırılmasında kullanılan "büyüme performans indeksi" (Munro'nun fi üssü,  $\Phi'$ ) dişilerde 4,15, erkeklerde 4,35 ve populasyonun genelinde 4,27 olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Keban Baraj Gölü, *Alburnus mossulensis*, populasyon, yaş, büyüme, von Bertalanffy

## ABSTRACT

### **The Investigation of some Population Parametres of *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843) in Keban Dam Lake**

This thesis study was carried out to determine the population distribution of *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843), living in the Keban Dam Lake and known as silver fish, as well as some population parameters such as growth, growth rates and condition factor. A total of 260 fish samples were obtained using a round mouth scoop from Keban Dam Lake between June 2018 and May 2019. After the length and weight measurements of fish were done in laboratory environment, age determinations were made by using scale material. Some population characteristics were determined by standard methods. To determine the growth parameters of von Bertalanffy, the FAO-ICLARM FISAT II package program was used.

In the population distributed between age groups I-VII, 53.85% female and 44.23% male samples were found and 1.92% of the sample type did not reach maturity. Female/male ratio was determined as 1:0.82. As a result of the  $X^2$  test, it was observed that the difference between sex ratios in all age groups was statistically insignificant ( $p>0.05$ ), female/male ratio was not different from 1:1.

Regression coefficient (b) in females  $b = 3.5555$  (positive allometric growth),  $b = 3.2131$  (positive allometric growth) in males and  $b = 3.4707$  in all individuals (positive allometric growth) has been determined. The total length of the individuals examined was 9.5-18.2 cm and their weights ranged from 5.4-59.5 g.

In all subjects the condition factor values vary between 0.4 and 1.15. The highest proportional growth (20.36%) was between I-II age group. Von Bertalanffy growth parameters of the female population;  $L_{\infty} = 22.97$  cm,  $K = 0.12 \text{ year}^{-1}$ ,  $t_0 = -3.84$  years,  $W_{\infty} = 124.42$  g, in males;  $L_{\infty} = 22.05$  cm,  $K = 0.16 \text{ years}^{-1}$ ,  $t_0 = -2.8$  years,  $W_{\infty} = 87.05$  g and in all individuals;  $L_{\infty} = 22.64$  cm,  $K = 0.14 \text{ years}^{-1}$ ,  $t_0 = -3.3$  years,  $W_{\infty} = 110.86$  g. The growth performance index ( $\Phi$ ), which was used to compare the growth parameters obtained from different studies, was calculated to be 4.15 in females, 4.35 in males and 4.27 in the general population.

**Key Words:** Keban Dam Lake, *Alburnus mossulensis*, population, age, growth, von Bertalanffy

## TEŐEKKÖRLER

BaŐta bu çalıŐmanın tez konusu olarak seçiminde, çalıŐmanın her aŐamasında fikir ve önerileriyle yol gösterici olan hiç bir zaman yardım ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Fahrettin YÖKSEL ve ikinci danıŐmanım Sayın Doç. Dr. Mehmet Zölfü ÇOBAN'a olmak üzere, tez projesini destekleyen Munzur Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne (Proje No: YLMUB018-04), Fen Bilimleri Enstitüsü yönetimi ve çalıŐanlarına, tezi değerlendiren ve katkı sağlayan jüri üyelerine, her zaman destek aldığım değerli eŐime, canım kızıma ve adımı sayamadığım herkese teŐekkür ederim.

**Ümit Selinda YAKUT**  
**TUNCELİ, 2019**

## İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

<b>ÖZET</b> .....	<b>II</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>III</b>
<b>TEŞEKKÜRLER</b> .....	<b>IV</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>V</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>VI</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>VII</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>1. MATERYAL VE METOT</b> .....	<b>4</b>
1.1. Çalışma Sahası ve Araştırma Periyodu .....	4
1.2. Balık Materyalinin temini .....	4
1.3. Laboratuar çalışmaları.....	5
1.4. Verilerin Analizi.....	6
2.4.1. Yaş ve Eşey Dağılımının Belirlenmesi .....	6
2.4.2. Total Boy – Ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi .....	6
2.4.3. Boy ve Ağırlık Dağılımının Belirlenmesi.....	6
2.4.4. Kondisyon Faktörünün Belirlenmesi.....	7
2.4.5. Mutlak, Oransal ve Spesifik Büyüme Oranlarının Belirlenmesi.....	7
2.4.6. Von Bertalanffy Büyüme Parametrelerinin Belirlenmesi.....	8
<b>3. BULGULAR</b> .....	<b>9</b>
3.1. Yaş ve Eşey Dağılımı.....	9
3.2. Total Boy - Ağırlık İlişkisi.....	10
3.3. Boy Dağılımı.....	12
3.4. Ağırlık Dağılımı.....	14
3.5. Kondisyon Faktörü.....	15
3.6. Mutlak, Oransal ve Spesifik Büyüme.....	17
3.7. Von Bertalanffy Büyüme Parametreleri.....	20
<b>4.TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	<b>23</b>
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>29</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>32</b>

## SEKİLLER LİSTESİ

## Sayfa No

Şekil 2.1. Keban Baraj Gölü balık örnekleme istasyonları .....	4
Şekil 2.2. <i>Alburnus mossulensis</i> (Heckel, 1843).....	5
Şekil 3.1. Keban Baraj Gölü <i>Alburnus mossulensis</i> populasyonunun yaş ve eşey frekans (%) grafiği .....	10
Şekil 3.2. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> populasyonunda dişi bireylerde total boy (L)-ağırlık (W) ilişkisi.....	11
Şekil 3.3. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> populasyonunda erkek bireylerde total boy (L)-ağırlık (W) ilişkisi.....	11
Şekil 3.4. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> populasyonunda dişi+erkek bireylerde total boy (L)-ağırlık (W) ilişkisi.....	11
Şekil 3.5. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> populasyonunun boy frekans (%) grafiği.....	13
Şekil 3.6. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> populasyonunun vücut ağırlığı frekans (%) grafiği.....	15
Şekil 3.7. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> 'te total boy bakımından oransal büyüme grafiği.....	18
Şekil 3.8. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> 'te total boy bakımından spesifik büyüme grafiği.....	18
Şekil 3.9. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> 'de ağırlık bakımından oransal büyüme grafiği.....	19
Şekil 3.10. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> 'de ağırlık bakımından spesifik büyüme grafiği.....	19
Şekil 3.11. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> populasyonunda yaş ile von bertalanffy büyüme denklemiyle hesaplanan total boy değerleri arasındaki ilişki.....	21
Şekil 3.12. Keban Baraj Gölü <i>A. mosulensis</i> populasyonunda yaş ile von bertalanffy büyüme denklemiyle hesaplanan ağırlık değerleri arasındaki ilişki.....	21

## TABLULAR LİSTESİ

## Sayfa No

Tablo 3.1. Keban Baraj Gölü'ndeki <i>A. mossulensis</i> populasyonunun yaş ve eşey dağılımı.....	9
Tablo 3.2. Keban Baraj Gölü'ndeki <i>A. mossulensis</i> populasyonunun yaş ve eşey gruplarına göre total boy (cm) dağılımı.....	12
Tablo 3.3. Keban Baraj Gölü'ndeki <i>A. mossulensis</i> populasyonunun boy frekans (%) tablosu.....	13
Tablo 3.4. Keban baraj gölü. <i>A. mossulensis</i> populasyonunun yaş ve eşey gruplarına göre vücut ağırlığı (g) dağılımı.....	14
Tablo 3.5. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> populasyonunun vücut ağırlığı frekans (%) tablosu.....	15
Tablo 3.6. Keban Baraj Gölü. <i>A. mossulensis</i> populasyonunun kondisyon faktörü (KF) değerleri.....	16
Tablo 3.7. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> 'te total boy bakımından mutlak, oransal ve spesifik büyüme değerleri.....	17
Tablo 3.8. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> 'de ağırlık bakımından mutlak, oransal ve spesifik büyüme.....	19
Tablo 3.9. Keban Baraj Gölü. <i>A. mossulensis</i> populasyonunda von bertalanffy büyüme parametreleri ve denklemleri (VBBD).....	20
Tablo 3.10. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> populasyonunda ölçümle bulunan (ÖTB) ve hesaplanan (HTB) total boy değerleri ve karşılaştırılmaları.....	22
Tablo 3.11. Keban Baraj Gölü <i>A. mossulensis</i> populasyonunda ölçümle bulunan (ÖA) ve hesaplanan (HA) ağırlık değerleri ve karşılaştırılmaları.....	22

## 1. GİRİŞ

İnsan nüfusunun artışına paralel olarak ortaya çıkan besin ihtiyacının karşılanmasında, iç sulardan ve denizlerden yakalanan ve yetiştirilen balıkların rolü giderek artmaktadır. İklim değişimleri ve insan faaliyetlerinin olumsuz etkileriyle baskı altında olan tatlı su ekosistemleri hızla değişmektedir. Bu ekosistemlerin önemli bileşenlerinden biri olan balıkların biyolojilerinin bilinmesi, bu kaynakların sürdürülebilirliği ve yönetimi açısından büyük değer taşımaktadır (Gençoğlu, 2010).

Üç tarafı denizlerle çevrili ve iç sular bakımından oldukça büyük kapasiteye sahip olan Türkiye, su ürünleri potansiyeli bakımından da oldukça zengindir. Türkiye'nin; 150.000 km<sup>2</sup> kıta sahanlığı, 8333 km deniz kıyı şeridi mevcuttur. Bunun dışında farklı ekolojik özelliklere sahip tatlı su alanları mevcut olup, 180.000 km<sup>2</sup>'lik akarsu ağı, 200 göl, 700'e yakın gölet ve 120'ye yakın baraj gölüyle birlikte toplam 1.500.000 hektarlık tatlı su potansiyeli vardır (Çiçek, 2013).

İç su kaynakları bakımından da zengin olan ülkemizin aynı zamanda bu alanlardaki biyoçeşitliliği de fazladır. Avcılık dışında yetiştiricilik bakımından da imkânları olan ülkemizin kapasite kullanım oranı ise %50 civarındadır. Bu kullanım oranını artırmak ve sürdürülebilir ekosistem yaklaşımı balıkçılık için çalışmalar yapılmalıdır (Yeşilayer ve ark., 2013).

Keban Baraj Gölü 1974 yılında Fırat Nehri üzerine inşa edilmiştir. Keban Barajı hidroelektrik santrali amaçlı barajlarımızdan birisi olup; Türkiye'nin Atatürk Baraj Gölü'nden sonra ikinci büyük baraj gölüdür. Beton ağırlık ve kaya dolgu tipi olan barajın gövde hacmi 16.679.000 m<sup>3</sup>, akarsu yatağından yüksekliği 210 m, normal su kotunda göl hacmi 31.000 hm<sup>3</sup> normal su kotunda göl alanı 675 km<sup>2</sup>'dir. Keban Baraj Gölü'nün su seviyesinin mevsimsel olarak değiştiği bilinmektedir. Baraj gölünde elektrik üretiminin yanı sıra su ürünleri avcılığı ve balık üretimi de gerçekleştirilmektedir. Özellikle kafeslerde alabalık yetiştiriciliği son yıllarda büyük oranda artmış durumdadır (Özgen, 2000).

Keban Baraj Gölü'nde 7 familyaya ait 28 balık tür ve alt türü bulunmaktadır (Yıldırım ve ark., 2015). Bu baraj gölünde yaşayan balıkların büyük çoğunluğu *Cyprinidae* familyasına ait balıklardır. Ülkemizde bulunan *Cyprinidae* familyasına ait türlerle ilgili ilk detaylı çalışma 1960 yılında Ladiges tarafından yapılmıştır.

*Cyprinidae* tür ve alt tür çeşitliliği açısından en zengin omurgalı familyası olup; öncelikli olarak insan besini, akvaryum balıkçılığı ve biyolojik araştırmalar açısından dünyanın en önemli tatlı su balık türlerini içermektedir. Familyada değişik yapılı ve birbirlerinden çok farklı türler bulunmaktadır. Cyprinidler kısmen yavaş akan ya da durgun suları tercih etmektedirler. Familyanın üyeleri alg, plankton, çamur içindeki organik maddeler ve küçük hayvanlar ile beslenmekte ve genellikle sürüler halinde yaşamaktadırlar (Atalay, 2005).

Üreme zamanı ilkbahar ve yaz ayları olup bu dönemde özellikle erkeklerinin daha parlak ve süslü bir görünüm kazandığı ve vücutlarının üzerinde beyaz renkli küçük üreme tüberküllerinin meydana geldiği dikkat çekmektedir (Geldiay ve Balık, 2007).

Birçok kaynağa göre familya 10 alt familyaya ayrılmıştır fakat alt familyaların sınırları hala tam olarak belirlenememiştir. Bu ayırmadaki genel olarak kullanılan taksonomik ölçütler dudakların şekli, bıyıkların dizilimi ve bıyıkların sayısı, farinks kemikleri, farinks dişlerinin yapısı ve dizilim şekilleri, birinci solungaç yayındaki solungaç dikeninin sayısı ve yapısı, hava kesesi, pullar, yüzgeçlerin konumu ve omur yapıları gibi özelliklerdir (Demirsoy, 1993).

*Cyprinidae* familyasına ait olan *Alburnus* cinsinde, vücut genellikle açık renkli ve parlak görünümlü olup, sırtı yeşilimsi esmer, yan ve karın tarafları ise, gümüş beyazdır. Özellikle göllerin ve hızlı akan nehirlerin yüzeylelerini tercih ederek suyun üst tabakalarında genellikle sürüler halinde yaşarlar. Yavaş akan ya da durgun temiz ve berrak suları tercih ederler. Besinlerini bazı bitkisel organizmalar, zooplanktonlar, omurgasız hayvanlar ve dip çamurundaki bazı organik parçacıklar oluşturmaktadır (Demirsoy,1993; Geldiay ve Balık, 2007).

*Alburnus* cinsinin Dicle ve Fırat Nehir sistemleri, Güney İran, Van ve Aral Gölleri ile Karadeniz ve Hazar Denizi havzalarında dağılım gösterdiği ve bu havzalarda birçok tür ve alt türü bulunduğu, fakat ülkemiz iç sularında ancak dört türle temsil edildiği bildirilmektedir. Vücudun rengi gümüş beyazı olup karın bölgesi daha açık renklidir. Yutak dişleri 2.5-5.2 biçimindedir. Ağız yukarı doğrudur ve etrafında bıyık yoktur. Sırt yüzgecinde 3 adet dallanmamış, 8-9 adet dallanmış ışın vardır ve kemikleşmiş ışın bulunmaz. Anal yüzgeçte 3 adet dallanmamış ve 11-12 adet dallanmış ışın, yanıl çizgide yaklaşık olarak 70-80 adet pul bulunmaktadır (Geldiay ve Balık, 2007).

*Alburnus mossulensis*'te vücut ince uzun yapılı ve yanlardan hafifçe basık olup boyu 10-12 cm civarındadır. Anal yüzgeç, dorsal yüzgecin tamamen gerisinden başlayıp

ventral yüzgeçlerle anal yüzgeç arasında hafif bir karina görülmektedir. Dorsal ve anal yüzgeçlerin serbest kenarları düzdür. Ağız yukarıya doğru yönelmiştir. Genel olarak renk gri-beyaz olup, yanal çizginin üst bölgesinde baştan kuyruğa kadar uzanan siyah renkli kalınca birer bant bulunmaktadır. Biyoekolojik özellikleri hakkında yeterli bilgi yoktur. Ancak bu türün de diğerlerinde olduğu gibi temiz ve parlak yüzeyli akarsuların yavaş akan orta kısımlarını tercih ettiği bilinir. Yayılış sahası Doğu ve Güneydoğu Anadolul bölgeleli olup, özellikle Dicle ve Fırat Nehirleridir (Geldiay ve Balık, 2007).

Populasyon dinamiği parametrelerinin belirlenmesi herhangi bir türe ait populasyonun sağlığı hakkında bilgi sahibi olmamıza katkı sağlar. Eğer söz konusu populasyon ekonomik olarak sömürülen ve avcılığı yapılan bir tür ise ölüm oranları ve buna bağlı olarak stoktan yararlanma düzeyinin bilinmesi stoğun sürdürülebilir idaresi bakımından oldukça önemlidir (Sarıhan ve ark., 2007).

Aynı türün farklı habitatlarda yaşayan populasyonları arasında biyolojik farklar olabilmektedir. Bu türün dünyanın farklı bölgelerinde yaş ve büyüme özellikleri ile birtakım çalışmalar bulunmasına karşın Keban Baraj Gölü'nde yaşayan populasyonu hakkında yeterli bilimsel çalışma bulunmamaktadır. Bu tez çalışmasında Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843) populasyonunun büyüme özellikleri belirlenerek, bu türün doğal ortamında korunması ve gelecek nesillere aktarılmasını sağlamak için yapılacak stratejik planlamalara kaynak teşkil etmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Çalışma Sahası ve Araştırma Periyodu

Keban Baraj Gölü, su ürünleri avlanma hakkını kiralamak amacıyla 16 ayrı avlak sahasına bölünmüş olup, bu avlak sahalarında çoğunlukla bölgesel olarak kurulan su ürünleri kooperatifleri faaliyet göstermektedir. Bu araştırmada kullanılan balık (*A. mossulensis*) numuneleri Keban Baraj Gölü'nün 3. avlak sahası (Keban), 4. avlak sahası (Çemişgezek) ve 5. avlak sahası (Pertek)'nden temin edilmiştir. Arazi çalışmaları, Haziran 2018 ile Mayıs 2019 tarihleri arasında olmak üzere 12 ay süresince yürütülmüştür.



Şekil 2.1. Keban Baraj Gölü balık örnekleme istasyonları

### 2.2. Balık Materyalinin Temini

*A. mossulensis* küçük bir balık türü olduğu için bölgede bu türe özgü avcılık yapılmamaktadır. Tüm boy gruplarından temin etmek için uzatma ağlarının çok küçük ağ gözü gerekmektedir. Bu sebeple galsama ağları bu türün örneklemesinde pek uygun bir av aracı olarak görülmemiştir. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan doğal türler (özellikle *A. mossulensis*) alabalık yetiştiriciliği yapılan kafeslerin etrafında daha fazla bulunurlar. Bunun sebebi bu işletmelerde atılan yemlerin bir kısmının kafeslerin dışına çıkmasıdır. Bu

durumdan faydalanılarak balık numuneleri, üç farklı avlak sahasında (Keban, Çemişgezek ve Pertek) faaliyet gösteren alabalık işletmelerinin çevresinden kepçelerle yakalanmıştır. Tez çalışmasında toplam 260 adet *A. mossulensis* numunesi kullanılmıştır. Av operasyonlarında tüm boy gruplarının yakalanmasına özen gösterilmiştir.

### 2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Keban Baraj Gölü'nden yakalanan *Alburnus mossulensis* (Heckel,1843) numuneleri soğuk zincir kullanılarak Munzur Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarına ulaştırılmıştır. Çalışma süresince 260 adet *A. mossulensis* numunesi kullanılmıştır.

Balıkların boyları 1 mm taksimatlı ölçüm tahtasında belirlenmiştir. Vücut ağırlıkları 1 g hassasiyetli hassas terazi kullanılarak tespit edilmiştir. Yaş tayininde, ilgili bazı literatürler (Türkmen ve Akyurt, 2000; Uçkun ve Gökçe, 2015) dikkate alınarak pullar kullanılmıştır. Pul örnekleri dorsal yüzgeç ile yanal çizgi arasından alınmıştır (Geldiay ve Balık, 2007). Pullar 24 saat süresince %4'lük sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisinde bekletildikten sonra saf suyla yıkanmış ve %96 lık etanol kullanılarak suyundan arındırılmıştır. Etanol solüsyonundan çıkartılan pullardan yaş okuması yapılmıştır (Chugunova, 1963; Polat ve Gümüş, 1995).

Balıkların cinsiyetleri, gonatların makroskobik ve gerektiğinde mikroskobik olarak incelenmesiyle tespit edilmiştir.



Şekil 2.2. *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843) (Tunç, 2007)

## 2.4. Verilerin Analizi

Verilerin istatistiksel analizi Microsoft Office Excel ve SPSS paket programları kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen istatistiksel bulgular Fowler ve Cohen (1992) ve Efe ve ark. (2000)'na göre yorumlanmıştır. Von Bertalanffy büyüme parametrelerinin belirlenmesi amacıyla FAO-ICLARM FISAT II paket programı kullanılmıştır (Gayanilo ve ark., 2005).

### 2.4.1. Yaş ve Eşey Dağılımının Belirlenmesi

Balıkların yaşları daha önce bahsedilen işlemlerden geçirilmiş olan pulların mikroskopta incelenmesi ile tayin edilmiştir. Balıkların yaş ve eşeyleri belirlendikten sonra gruplandırılmış, eşey dağılımı, yaş dağılımı ve yaş gruplarına göre eşey oranları belirlenmiştir. Eşey oranının normal olarak doğada 1:1 olması beklenmektedir. Belirlenen eşey oranlarının beklenenden istatistiki olarak farklı olup olmadığı ki-kare ( $\chi^2$ ) testi ile kontrol edilmiştir (Zar, 1999).

### 2.4.2. Total Boy – Ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi

Total boy ile ağırlık arasındaki ilişki “Le Cren” denklemi ( $W = a \cdot L^b$ ) ile hesaplanmıştır (Sparre ve Venema, 1998). Formülde, büyümenin izometrik veya allometrik olarak ifade eden “b” katsayısının istatistiki olarak 3'ten farklı olup olmadığı “t testi” yapılarak belirlenmiştir.

W: Balık ağırlığı (g)

L: Balık boyu (TL, cm)

a ve b: Regresyon sabitleri

### 2.4.3. Boy ve Ağırlık Dağılımının Belirlenmesi

Toplam 260 adet balık numunesinin yaş grupları ve eşeylere göre ortalama total boyları, ortalama ağırlıkları ve bunların standart hataları, minimum ve maksimum değerleri hesaplanmıştır. Aynı yaş grubundaki eşeyler arasındaki boy ve ağırlık farkının istatistiki

olarak önemli olup olmadığı “t testi” ile belirlenmiştir. Ayrıca total boylar 1 cm aralıklı, ağırlıklar ise 5 g aralıklı olarak gruplandırılmış ve frekans grafikleri hazırlanmıştır.

#### 2.4.4. Kondisyon Faktörünün Belirlenmesi

Boy-ağırlık arasındaki ilişkisinin bir göstergesi olan, üremeye ve beslenmeye bağlı olarak değişen kondisyon faktörü (KF), Pauly (1980)'nin önerdiği  $KF = (W/L^3)*100$  formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Yaş grupları ve eşeylere göre kondisyon faktörü değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı “Anova Duncan” ve “t-test” ile analiz edilmiştir.

#### 2.4.5. Mutlak, Oransal ve Spesifik Büyüme Oranlarının Belirlenmesi

Mutlak, oransal ve anlık büyüme oranlarının belirlenmesinde aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Erkoyuncu, 1995; Avşar, 2005).

$$ML = L_t - L_{t-1} \quad MW = W_t - W_{t-1}$$

$$OL = (L_t - L_{t-1})/L_{t-1} * 100$$

$$OW = (W_t - W_{t-1})/W_{t-1} * 100$$

$$AL = \ln(L_t/L_{t-1})$$

$$AW = \ln(W_t/W_{t-1})$$

ML: Boyca mutlak büyüme,

MW: Ağırlıkça mutlak büyüme,

OL: Boyca oransal büyüme,

OW: Ağırlıkça oransal büyüme,

AL: Boyca anlık büyüme,

AW: Ağırlıkça anlık büyüme

$L_t$ : t yaş grubunda ortalama total boy (cm)

$L_{t-1}$ : t-1 yaş grubunda ortalama total boy (cm)

$W_t$ : t yaş grubunda ortalama ağırlık (g)

$W_{t-1}$ : t-1 yaş grubunda ortalama ağırlık (g)

#### 2.4.6. Von Bertalanffy Büyüme Parametrelerinin Belirlenmesi

Populasyonun büyüme parametreleri “Von Bertalanffy büyüme denklemi ile ifade edilmiştir (Sparre ve Venema, 1998). Aynı türün farklı habitatlarda yaşayan populasyonlarının büyüme parametrelerinin karşılaştırılabilmesi için Munro ve Pauly (1983) tarafından geliştirilen Munro’nun fi üssü ( $\hat{O}$ ) hesaplanmıştır. Ölçülerek belirlenen total boy ve ağırlıklar (ÖTB, ÖA) ile büyüme denklemlerinden hesaplanan total boy ve ağırlıklar (HTB, HA) “t testi” ile karşılaştırılmıştır.

$$\text{Boyca büyüme: } L_t = L_\infty[1 - e^{-K(t-t_0)}]$$

$$\text{Ağırlıkça büyüme: } W_t = W_\infty[1 - e^{-K(t-t_0)}]^b$$

$$\hat{O} = \ln K + 2 \cdot \ln L_\infty$$

$L_t$ : t yaşındaki balığın total boyu (cm)

$L_\infty$ : Balığın kuramsal olarak ulaşabileceği maksimum total boy (cm)

K: Brody büyüme katsayısı

e: Doğal logaritma tabanı (2,714) t: Balığın yaşı

$t_0$ : Balığın boyunun 0 olduğu kuramsal yaşı

$W_t$ : t yaşındaki balığın ağırlığı (g)

$W_\infty$ : Balığın kuramsal olarak ulaşabileceği maksimum ağırlık (g)

b: Boy-ağırlık ilişkisinde regresyon katsayısı

$\hat{O}$ : Büyüme performans indeksi (Munro’nun fi üssü)

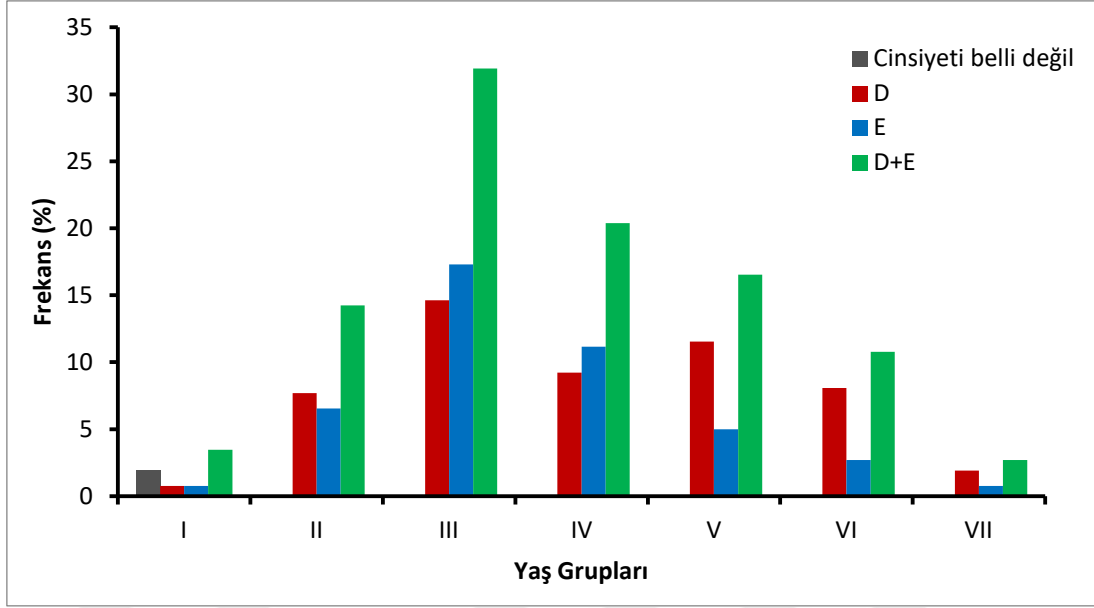
### 3. BULGULAR

#### 3.1. Yaş ve Eşey Dağılımı

Bu çalışmada, Keban Baraj Gölü'nden temin edilen 260 adet *A. mossulensis* bireyi incelenerek popülasyonun yaş ve eşey dağılımı tespit edilmiştir. Buna göre; popülasyonun I-VII yaş grupları arasında değiştiği, her iki eşeyde de III. yaş grubunun en fazla bulunduğu, bundan sonra ise yaş grubu büyüdükçe frekansın azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 3.1). İncelenen bireylerin % 53,85'inin (140 adet) dişi, %44,23'unun (115 adet) erkek olduğu ve dişi/erkek oranının 1:0.82 olduğu belirlenmiştir. 260 adet numuneden %1,92'sinin (5 adet) cinsiyeti belirlenememiştir. Yapılan  $X^2$  testi sonuçlarına göre, tüm yaş gruplarında cinsiyet oranları arasındaki farkın istatistikî olarak önemli olmadığı ( $p>0,05$ ), dolayısıyla dişi/erkek oranının 1:1'den farklı olmadığı görülmüştür (Tablo 3.1).

**Tablo 3.1.** Keban baraj gölü *A. mossulensis* popülasyonunun yaş ve eşey dağılımı

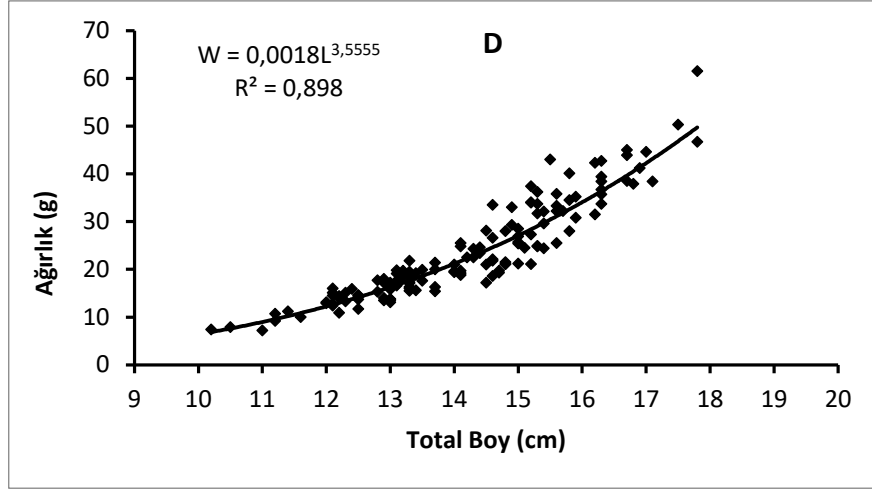
Yaş Grupları	Cinsiyeti belli değil		D		E		D+E		D/E Oranı	$X^2$ (SD=1)	p
	N	%	N	%	N	%	N	%			
I	5	1,92	2	0,77	2	0,77	9	3,46	1:1,00	1,389	$p>0,05$
II	-	-	20	7,69	17	6,54	37	14,23	1:0,85	0,122	$p>0,05$
III	-	-	38	14,62	45	17,31	83	31,93	1:1,18	0,295	$p>0,05$
IV	-	-	24	9,23	29	11,15	53	20,38	1:1,21	0,236	$p>0,05$
V	-	-	30	11,54	13	5,00	43	16,54	1:0,43	3,360	$p>0,05$
VI	-	-	21	8,08	7	2,69	28	10,77	1:0,33	3,500	$p>0,05$
VII	-	-	5	1,92	2	0,77	7	2,69	1:0,40	0,642	$p>0,05$
<b>Toplam</b>	<b>5</b>	<b>1,92</b>	<b>140</b>	<b>53,85</b>	<b>115</b>	<b>44,23</b>	<b>260</b>	<b>100,00</b>	<b>1:0,82</b>	<b>1,731</b>	<b><math>p&gt;0,05</math></b>



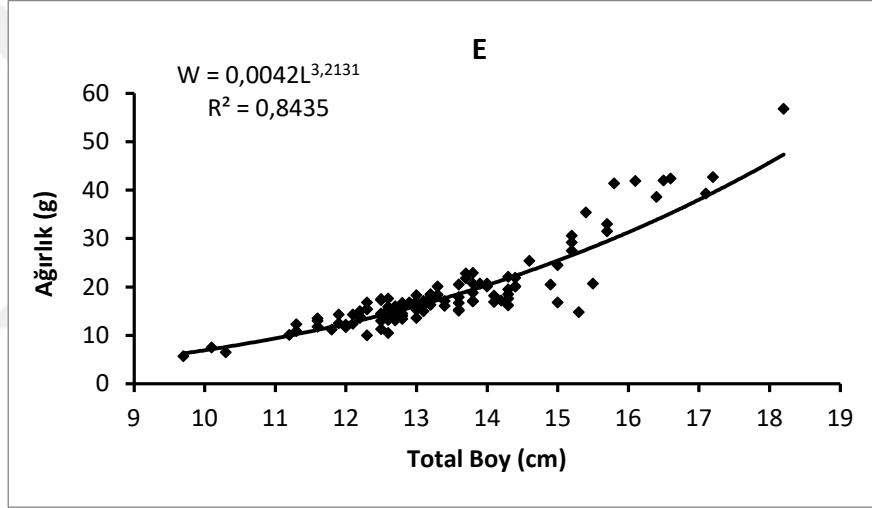
Şekil 3.1. Keban baraj gölü *A. mossulensis* populasyonunun yaş ve eşey frekans (%) grafiği

### 3.2. Total Boy - Ağırlık İlişkisi

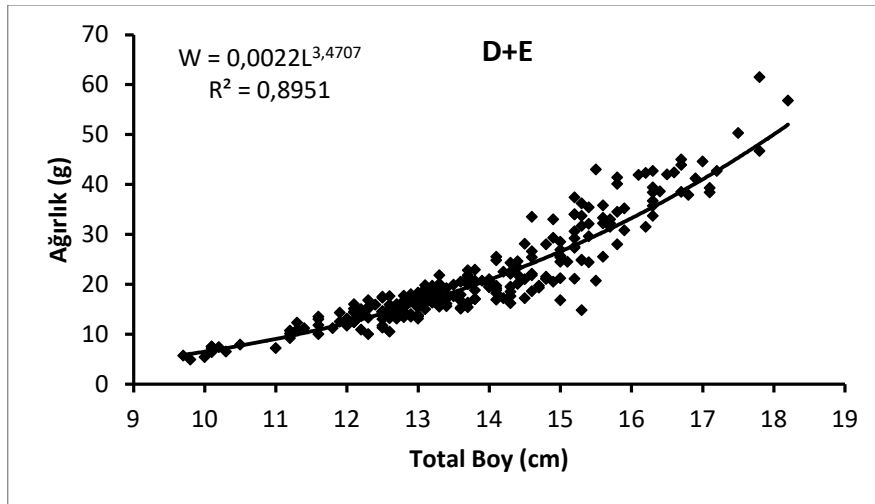
Keban Baraj Gölü'nden yakalanan 260 adet *A.mossulensis*'in boy-ağırlık ilişkisini belirlemek için regresyon analizi yapılmıştır. Buna göre; dişi bireylerde (N=140) total boy (L) ile ağırlık (W) arasında çok kuvvetli bir ilişki bulunduğu ( $R^2=0,898$ ) belirlenmiştir. Regresyon katsayısının (b) istatistikî olarak 3'den farklı olduğu ( $b=3,5555$ ;  $p<0,05$ ) ve büyümenin pozitif allometrik olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.2). Erkek bireylerde (N=115) total boy (L) ile ağırlık (W) arasında dişilerde olduğu gibi çok kuvvetli bir ilişki bulunduğu ( $R^2=0,8435$ ) belirlenmiştir. Regresyon katsayısının (b) istatistikî olarak 3'den farklı olduğu ( $b=3,2131$ ;  $p<0,05$ ) ve büyümenin pozitif allometrik olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.3). Tüm bireylerde (N=260) total boy (L) ile ağırlık (W) arasında yine aynı şekilde çok kuvvetli bir ilişki bulunduğu ( $R^2=0,8951$ ) görülmüştür. Regresyon katsayısının (b) istatistikî olarak 3'den farklı olduğu ( $b=3,4707$ ;  $p<0,05$ ) ve büyümenin pozitif allometrik olduğu tespit edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisinin regresyon denklemindeki "a" sabiti dişilerde  $a=0,0018$ ; erkeklerde  $a=0,0042$  ve tüm bireylerde  $a=0,0022$  olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. Keban baraj gölü *A. mossulensis* populasyonunda dişi bireylerde total boy (L)-ağırlık (W) ilişkisi



Şekil 3.3. Keban baraj gölü *A. mossulensis* populasyonunda erkek bireylerde total boy (L)-ağırlık (W) ilişkisi



Şekil 3.4. Keban baraj gölü *A. mossulensis* populasyonunda dişi+erkek bireylerde total boy (L)-ağırlık (W) ilişkisi

### 3.3. Boy Dağılımı

Keban Baraj Gölü'ndeki *A.mossulensis* populasyonunun boy dağılımı analiz edilmiştir. Buna göre cinsiyeti belli olan 255 birey üzerinden hesaplanan ortalamalar, standart hatalar, minimum ve maksimum değerler yaş ve eşey gruplarına göre Tablo 3.2'de verilmiştir. İncelenen balık numunelerinin total boyları dişilerde 10,4 ile 17,8 cm, erkeklerde ise 9,5 ile 18,2 cm arasında dağılım göstermiştir. Beklendiği gibi, yaş arttıkça total boy ortalamaları da artmıştır. Total boy uzunlukları bakımından eşeyler arasındaki fark, istatistikî olarak tüm yaş gruplarında önemsiz ( $p>0,05$ ) bulunmuştur.

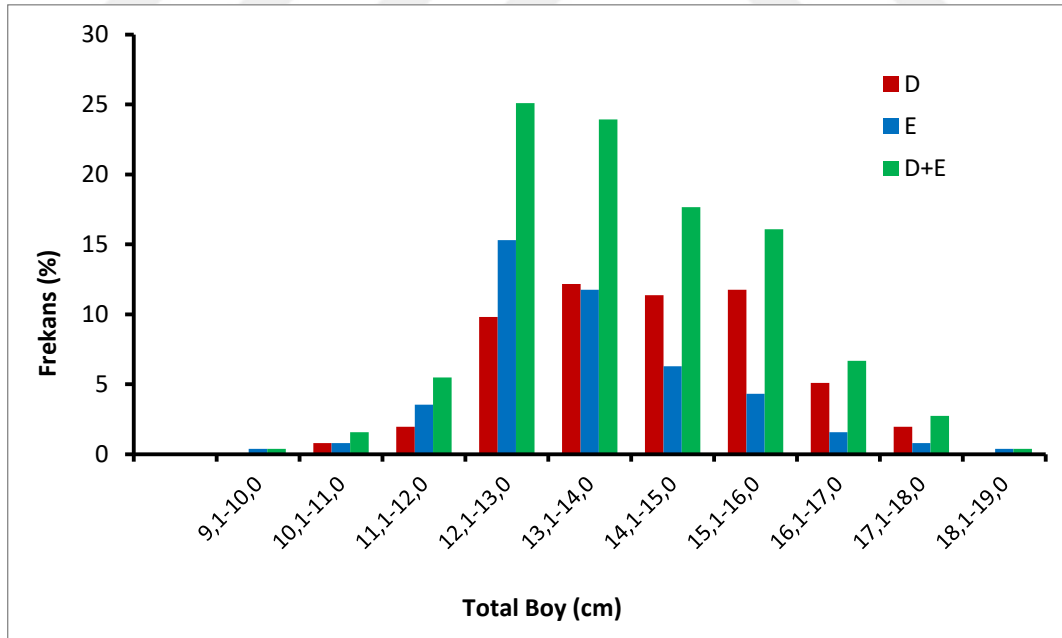
*A.mossulensis* total boy frekansı Tablo 3.3 ve Şekil 3.6'da gösterilmektedir. Dişi bireyler %12,16 ile 13,1-14,0 cm; erkek bireylerde ise %15,29 ile 12,1-13,0 cm boy baskın durumdadır. Bunu %11,76 (dişilerde) ve %11,76 (erkeklerde) ile 15,1-16,0 cm ve 13,1-14,0 cm boy grubu izlemektedir.

**Tablo3.2.** Keban baraj gölü *A. mossulensis* populasyonunun yaş ve eşey gruplarına göre total boy (cm) dağılımı

Yaş Grupları	D		E		t-test	D+E	
	N	TB±SH (Min-Mak)	N	TB±SH (Min-Mak)		N	TB±SH (Min-Mak)
I	2	10,45±0,05 (10,4-10,5)	2	9,9±0,40 (9,5-10,3)	P>0,05	4	10,12±0,23 (9,5-10,5)
II	20	12,2±0,06 (11,4-12,9)	17	12,17±0,11 (11,3-12,7)	P>0,05	37	12,18±0,09 (11,3-12,9)
III	38	12,97±0,04 (12,3-13,5)	45	13,21±0,05 (12,5-13,8)	P>0,05	83	13,09±0,03 (12,3-13,8)
IV	24	14,09±0,06 (13,4-14,8)	29	14,24±0,06 (13,6-14,7)	P>0,05	53	14,16±0,05 (13,4-14,8)
V	30	15,17±0,05 (14,4-16,0)	13	15,22±0,09 (14,5-16,1)	P>0,05	43	15,19±0,08 (14,4-16,1)
VI	21	16,36±0,08 (15,9-16,5)	7	16,75±0,14 (16,0-16,6)	P>0,05	28	16,55±0,06 (15,9-16,6)
VII	5	17,27±0,13 (16,7-17,8)	2	17,7±0,50 (17,2-18,2)	P>0,05	7	17,48±0,31 (16,7-18,2)

**Tablo 3.3.** Keban baraj gölü *A. mossulensis* populasyonunun boy frekans (%) tablosu

TB (cm)	D		E		D+E	
	N	%	N	%	N	%
9,1-10,0	0	0,00	1	0,39	1	0,39
10,1-11,0	2	0,78	2	0,78	4	1,57
11,1-12,0	5	1,96	9	3,53	14	5,49
12,1-13,0	25	9,80	39	15,29	64	25,10
13,1-14,0	31	12,16	30	11,76	61	23,92
14,1-15,0	29	11,37	16	6,27	45	17,65
15,1-16,0	30	11,76	11	4,31	41	16,08
16,1-17,0	13	5,10	4	1,57	17	6,67
17,1-18,0	5	1,96	2	0,78	7	2,75
18,1-19,0	0	0,00	1	0,39	1	0,39
<b>TOPLAM</b>	<b>140</b>	<b>54,90</b>	<b>115</b>	<b>45,10</b>	<b>255</b>	<b>100,00</b>



**Şekil 3.5.** Keban baraj gölü *A. mossulensis* populasyonunun boy frekans (%) grafiği

### 3.4. Ağırlık Dağılımı

Keban Baraj Gölü'ndeki *A.mossulensis* populasyonunun ağırlık dağılımı 255 birey üzerinden hesaplanarak yaş ve eşey gruplarına göre Tablo 3.4'te verilmiştir. İncelenen balık numunelerinin ağırlıkları dişilerde 6,5-59,5 g, erkeklerde ise 5,4-56,8 g arasında dağılım göstermiştir. Balıkların yaşları arttıkça ağırlıklarının da arttığı görülmüştür. Vücut ağırlığı bakımından tüm yaş gruplarında eşeyler arasındaki fark istatistik olarak önemsiz ( $p>0,05$ ) bulunmuştur.

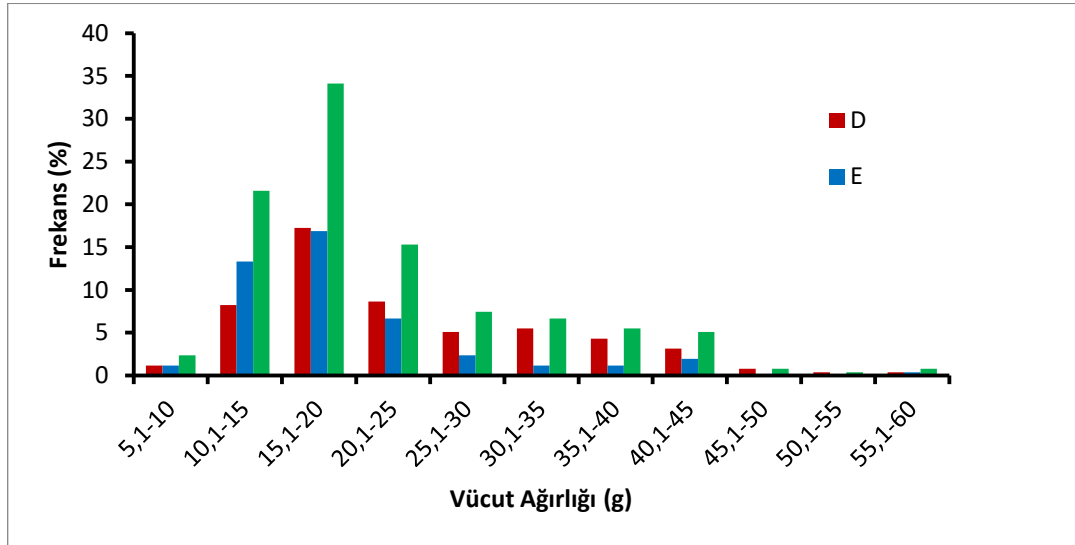
*A.mossulensis* vücut ağırlığı frekansı Tablo 3.5 ve Şekil 3.7'de gösterilmektedir. Dişi bireyler %17,25 ile 15,1-20 g ağırlık grubunda, erkek bireyler ise %16,86 ile 15,1-20 g ağırlık grubunda baskın durumdadır. Bunu dişilerde %8,63 ile 20,1-25 g ağırlık grubu ve erkeklerde ise %13,33 ile 10,1-15 g ağırlık grubu izlemektedir.

**Tablo 3.4.** Keban baraj gölü *A. mossulensis* populasyonunun yaş ve eşey gruplarına göre vücut ağırlığı (g) dağılımı

Yaş Grupları	D		E		t-test	D+E	
	N	A±SH (Min-Mak)	N	A±SH (Min-Mak)		N	A±SH (Min-Mak)
I	2	7,2±0,70 (6,5-7,9)	2	5,95±0,55 (5,4-6,5)	P>0,05	4	6,57±0,51 (5,4-7,9)
II	20	14,25±0,73 (9,2-21,0)	17	13,29±0,42 (10,0-16,8)	P>0,05	37	13,79±0,43 (9,2-21)
III	38	16,39±0,37 (11,7-21,8)	45	15,58±0,30 (10,5-20,1)	P>0,05	83	15,95±0,24 (10,5-21,8)
IV	24	21,01±0,68 (15,4-28,1)	29	19,36±0,48 (15,1-25,4)	P>0,05	53	20,09±0,41 (15,1-28,1)
V	30	26,65±1,03 (18,6-37,4)	13	24,29±2,39 (14,8-41,9)	P>0,05	43	25,82±1,02 (14,8-41,9)
VI	21	34,41±1,11 (24,4-43,0)	7	33,22±0,85 (28,6-37,7)	P>0,05	28	35,63±1,04 (24,4-43,0)
VII	5	49,22±2,52 (44,6-59,5)	2	49,75±7,05 (42,7-56,8)	P>0,05	7	49,37±4,58 (42,7-59,5)

**Tablo 3.5.** Keban baraj gölü *A. mossulensis* populasyonunun vücut ağırlığı frekans (%) tablosu

A (g)	D		E		D+E	
	N	%	N	%	N	%
5,1-10	3	1,18	3	1,18	6	2,35
10,1-15	21	8,24	34	13,33	55	21,57
15,1-20	44	17,25	43	16,86	77	34,12
20,1-25	22	8,63	17	6,67	39	15,29
25,1-30	13	5,10	6	2,35	19	7,45
30,1-35	14	5,49	3	1,18	17	6,67
35,1-40	11	4,31	3	1,18	14	5,49
40,1-45	8	3,14	5	1,96	13	5,10
45,1-50	2	0,78	0	0,00	2	0,78
50,1-55	1	0,39	0	0,39	1	0,39
55,1-60	1	0,39	1	0,39	1	0,78
<b>TOPLAM</b>	<b>140</b>	<b>54,90</b>	<b>115</b>	<b>45,10</b>	<b>255</b>	<b>100</b>



**Şekil 3.6.** Keban baraj gölü *A. mossulensis* populasyonunun vücut ağırlığı frekans (%) grafiği

### 3.5. Kondisyon Faktörü

Keban Baraj Gölü'ndeki *A. mossulensis* populasyonunun yaş grupları ve eşeylere

göre kondisyon faktörü değerleri hesaplanmıştır. Çalışmada, aylık örnekleme yapılmasına rağmen yeterli miktarda numune temin edilemediğinden dolayı aylara göre değerlendirme yapılamamıştır. Kondisyon faktörü değerleri dişilerde 0,56 ile 1,15 arasında değişmekte olup erkeklerde ise 0,41 ile 1,05 arasında değişmektedir. Tüm bireylerde (D+E) kondisyon faktörü değerleri 0,4 ile 1,15 arasında değişmektedir. “t testi” sonuçlarına göre eşeyler arasındaki kondisyon faktörü değerlerinin istatistiki olarak farklı olmadığı ( $p>0,05$ ) bulunmuştur. Ayrıca, eşeylerin yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değerlerinin istatistiki olarak farklı olup olmadığı incelenmiştir. Buna göre; kondisyon faktörü değerlerinin dişi bireylerde hiç bir yaş grubunda istatistiki olarak farklı olmadığı ( $p>0,05$ ), sadece tüm bireylerde (D+E ) istatistiki olarak diğer gruplardan farklı olduğu ( $p<0,05$  ) belirlenmiştir.

**Tablo 3.6.** Keban baraj gölü *A. mossulensis* popülasyonunun kondisyon faktörü (KF) değerleri

Yaş Grupları	D		E		t-test	D+E	
	N	KF±SH (Min-Mak)	N	KF±SH (Min-Mak)		N	KF±SH (Min-Mak)
I	2	0,71±0,05 (0,65-0,76)	2	0,68±0,05 (0,62-0,73)	P>0,05	4	0,69±0,03 (0,62-0,76)
II	20	0,75±0,02 (0,60-0,90)	17	0,77±0,02 (0,68-0,86)	P>0,05	37	0,76±0,01 (0,60-0,90)
III	38	0,74±0,01 (0,60-0,93)	45	0,74±0,01 (0,52-0,90)	P>0,05	83	0,74±0,01 (0,52-0,93)
IV	24	0,76±0,03 (0,56-1,08)	29	0,71±0,02 (0,55-0,89)	P>0,05	53	0,73±0,02 (0,55-1,08)
V	30	0,82±0,03 (0,60-1,15)	13	0,70±0,04 (0,41-0,97)	P>0,05	43	0,79±0,02 (0,41-1,15)
VI	21	0,86±0,02 (0,71-1,02)	7	0,92±0,03 (0,81-1,05)	P>0,05	28	0,88±0,02 (0,71-1,05)
VII	5	0,91±0,05 (0,77-1,09)	2	0,89±0,05 (0,84-0,94)	P>0,05	7	0,90±0,04 (0,77-1,09)
<b>Toplam</b>	140	0,79±0,01 (0,56-1,15)	115	0,74±0,01 (0,41-1,05)	<b>P&lt;0,05</b>	255	0,77±0,01 (0,41-1,15)

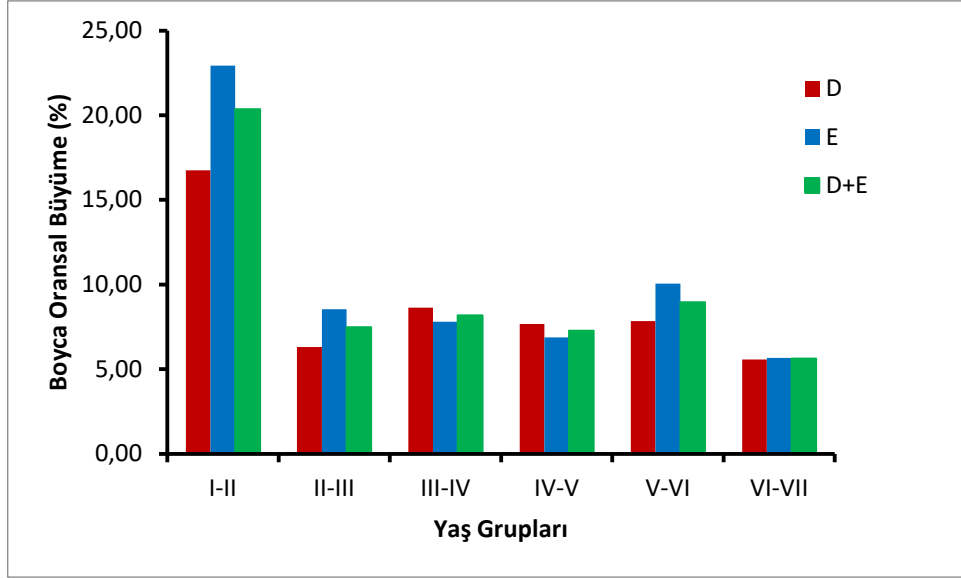
### 3.6. Mutlak, Oransal ve Spesifik (Anlık) Büyüme

İncelenen 255 adet *A.mossulensis* bireyinden elde edilen yaş gruplarına göre ortalama total boylar kullanılarak boyca mutlak, oransal ve spesifik büyüme oranları hesaplanmıştır. Boyca en yüksek oransal büyüme dişilerde (%16,75) , erkeklerde (%22,93) ve tüm bireylerde (%20,36) I-II yaş grupları arasında gerçekleşmiştir. Oransal büyüme oranı II. yaş grubundan sonra çok fazla bir değişim göstermemiş olup, VI. yaş grubundan sonra bariz bir azalma olduğu görülmüştür. VI-VII. yaş grupları arasında tüm bireylerde (%5,62) en düşük değerini aldığı tespit edilmiştir (Tablo 3.7).

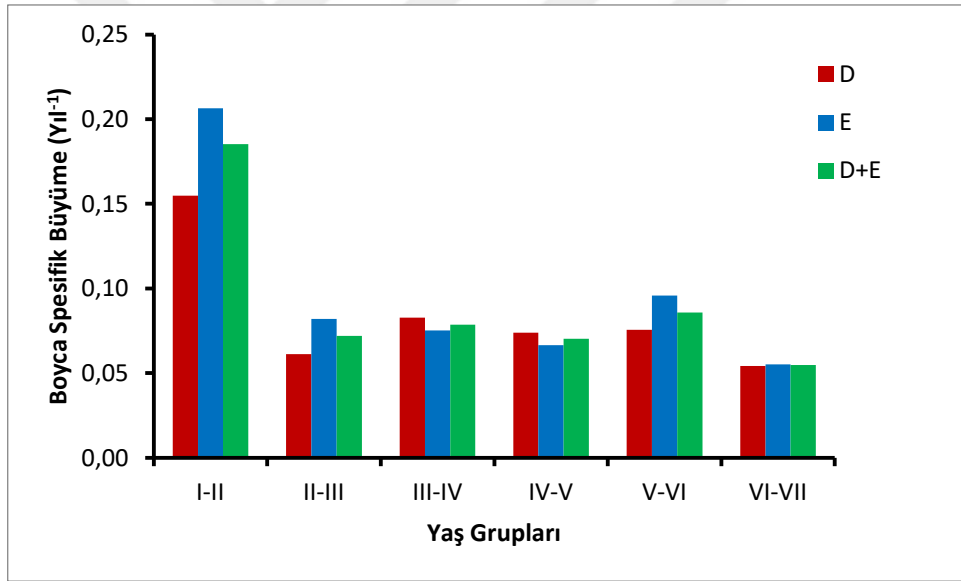
Spesifik büyüme oranı değerlerine bakıldığında da oransal büyüme oranı değerlerine benzer sonuçlar elde edilmiştir. Total boy bakımından oransal ve spesifik büyüme oranları grafik olarak Şekil 3.8 ve Şekil 3.9’da verilmiştir.

**Tablo 3.7.** Keban baraj gölü *A. mossulensis*'te total boy bakımından mutlak, oransal ve spesifik büyüme değerleri

Yaş grupları	Mutlak büyüme (cm)			Oransal büyüme (%)			Spesifik büyüme (yıl <sup>-1</sup> )		
	D	E	D+E	D	E	D+E	D	E	D+E
I-II	1,75	2,27	2,06	16,75	22,93	20,36	0,15	0,21	0,19
II-III	0,77	1,04	0,91	6,31	8,55	7,47	0,06	0,08	0,07
III-IV	1,12	1,03	1,07	8,64	7,80	8,17	0,08	0,08	0,08
IV-V	1,08	0,98	1,03	7,67	6,88	7,27	0,07	0,07	0,07
V-VI	1,19	1,53	1,36	7,84	10,05	8,95	0,08	0,10	0,09
VI-VII	0,91	0,95	0,93	5,56	5,67	5,62	0,05	0,06	0,05



Şekil 3.7. Keban baraj gölü *A. mossulensis*'te total boy bakımından oransal büyüme grafiği

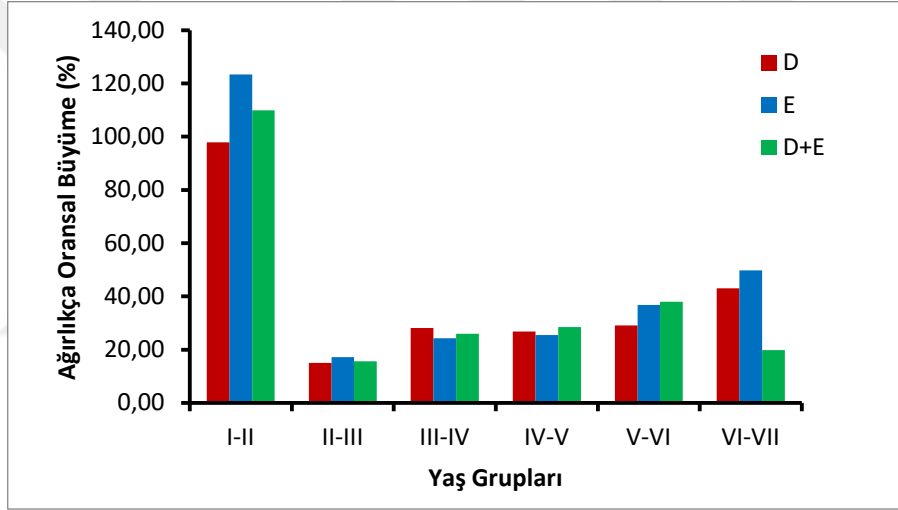


Şekil 3.8. Keban baraj gölü *A. mossulensis*'de total boy bakımından spesifik büyüme grafiği

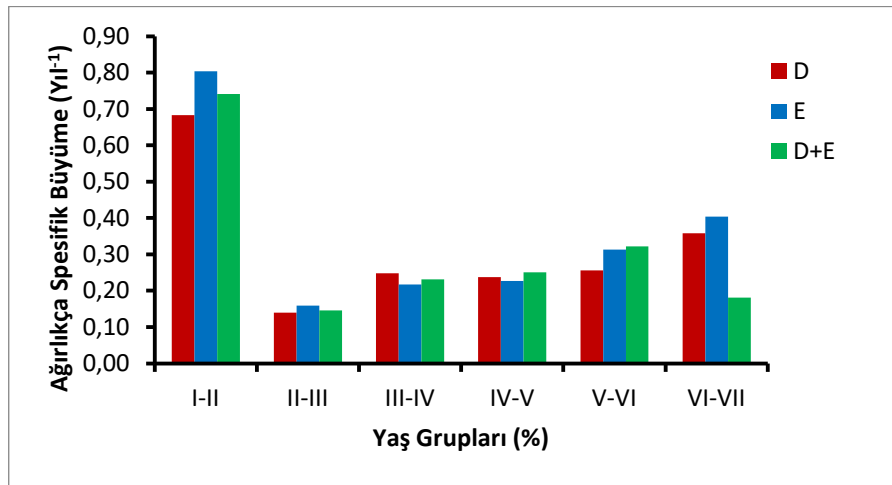
Keban Baraj Gölü'ndeki *A. mossulensis* populasyonunda yaş gruplarına göre ortalama vücut ağırlıkları kullanılarak ağırlıkça mutlak, oransal ve spesifik büyüme oranları hesaplanmıştır. Ağırlık bakımından en yüksek oransal büyüme dişilerde (%97,92), erkeklerde (%123,36) ve tüm bireylerde (%109,89) I-II yaş grubu arasında gerçekleşmiştir. II-III. yaş grupları arasında tüm bireylerde (%15,66) en düşük değerini aldığı tespit edilmiştir. Vücut ağırlığı bakımından spesifik büyüme oranı değerlerine bakıldığında da oransal büyüme oranı değerlerine benzer sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 3.8). Ağırlıkça oransal ve spesifik büyüme oranları grafik olarak Şekil 3.10 ve Şekil 3.11'de verilmiştir.

**Tablo 3.8.** Keban baraj gölü *A. mossulensis*'de ağırlık bakımından mutlak, oransal ve spesifik büyüme

Yaş grupları	Mutlak büyüme (cm)			Oransal büyüme (%)			Spesifik büyüme (yıl <sup>-1</sup> )		
	D	E	D+E	D	E	D+E	D	E	D+E
<b>I-II</b>	7,05	7,34	7,22	97,92	123,36	109,89	0,68	0,80	0,74
<b>II-III</b>	2,14	2,29	2,16	15,02	17,23	15,66	0,14	0,16	0,15
<b>III-IV</b>	4,62	3,78	4,14	28,19	24,26	25,96	0,25	0,22	0,23
<b>IV-V</b>	5,64	4,93	5,73	26,84	25,46	28,52	0,24	0,23	0,25
<b>V-VI</b>	7,76	8,93	9,81	29,12	36,76	37,99	0,26	0,31	0,32
<b>VI-VII</b>	14,81	16,53	7,07	43,04	49,76	19,84	0,36	0,40	0,18



**Şekil 3.9.** Keban baraj gölü *A. mossulensis*'de ağırlık bakımından oransal büyüme grafiği



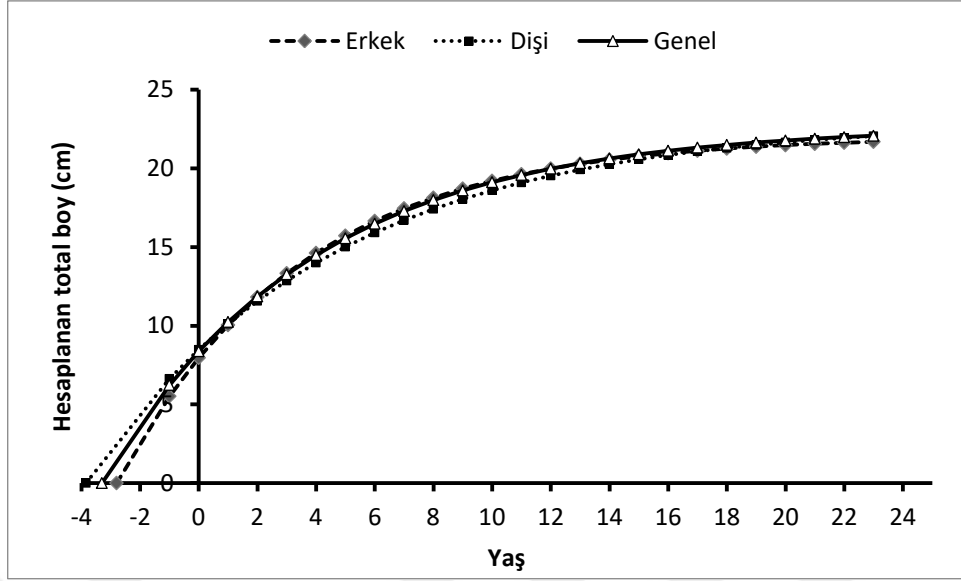
**Şekil 3.10.** Keban baraj gölü *A. mossulensis*'de ağırlık bakımından spesifik büyüme grafiği

### 3.7. Von Bertalanffy Büyüme Parametreleri

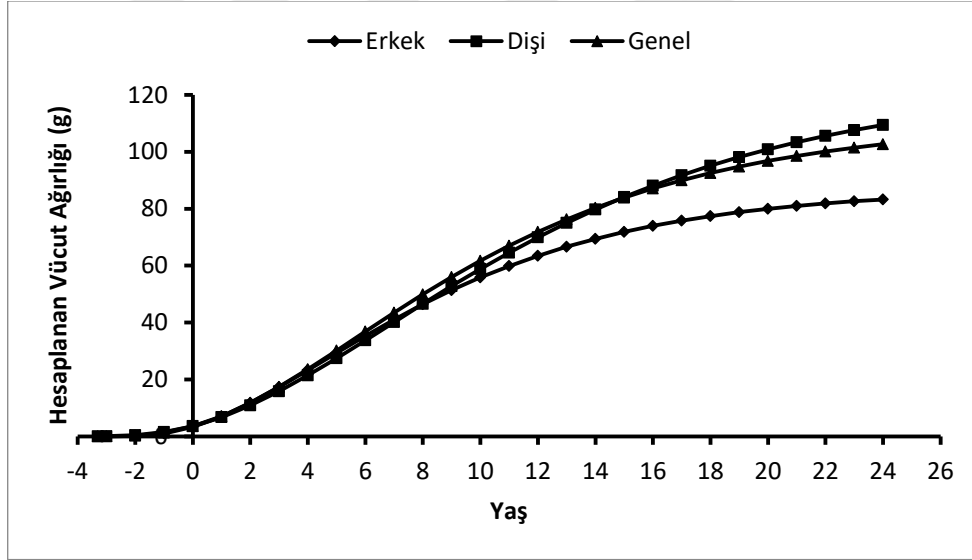
Keban Baraj Gölü'ndeki *A.mossulensis* populasyonunun von Bertalanffy büyüme parametreleri ve von Bertalanffy büyüme denklemleri eşeylere göre hesaplanarak Tablo 3.9'da, elde edilen büyüme parametreleri kullanılarak çizilen boyca ve ağırlıkça büyüme eğrileri ise Şekil 3.12 ve Şekil 3.13'te verilmiştir. Farklı çalışmalardan elde edilen büyüme parametrelerinin karşılaştırılmasında kullanılan "büyüme performans indeksi" (Munro'nun fi üssü,  $\Phi'$ ) dişilerde 4,15, erkeklerde 4,35 ve populasyonun genelinde (D+E) 4,27 olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 3.9.** Keban baraj gölü *A. mossulensis* popülasyonunda von bertalanffy büyüme parametreleri ve denklemleri

Eşey	von Bertalanffy Büyüme Parametreleri				VBBD
	$L_{\infty}$ (cm) $W_{\infty}$ (g)	K	$t_0$	$\Phi'$	
<b>D</b>	22,97 124,42	0,12	-3,84	4,15	$L_t=22,97*(1-e^{-0,12*(t+3,84)})$ $W_t=124,42*(1-e^{-0,12*(t+3,84)})^{3,5555}$
<b>E</b>	22,05 87,05	0,16	-2,8	4,35	$L_t=22,05*(1-e^{-0,16*(t+2,8)})$ $W_t=87,05*(1-e^{-0,16*(t+2,8)})^{3,2131}$
<b>D+E</b>	22,64 110,86	0,14	-3,3	4,27	$L_t=22,64*(1-e^{-0,14*(t+3,3)})$ $W_t=110,86*(1-e^{-0,14*(t+3,3)})^{3,4707}$



Şekil 3.11. Keban baraj gölü *A. mossulensis* popülasyonunda yaş ile von bertalanffy büyüme denklemiyle hesaplanan total boy değerleri arasındaki ilişki



Şekil 3.12. Keban baraj gölü *A. mossulensis* popülasyonunda yaş ile von bertalanffy büyüme denklemiyle hesaplanan ağırlık değerleri arasındaki ilişki

Çalışmada ölçüm sonucu bulunan total boy değerlerinin ortalamaları ile von Bertalanffy büyüme denkleminde hesaplanarak bulunan total boy değerleri Tablo 3.10'da verilerek "t-test" ile karşılaştırılmıştır. Buna göre, her iki eşeyde ve popülasyonun genelinde, ölçümle bulunan total boy (ÖTB) ile hesapla bulunan total boy (HTB) değerlerinin istatistiki olarak birbirinden farklı olmadıkları ( $p>0,05$ ) tespit edilmiştir.

**Tablo 3.10.** Keban baraj gölü *A. mossulensis* populasyonunda ölçümle bulunan (ÖTB) ve hesaplanan (HTB) total boy değerleri ve karşılaştırmaları

Yaş grupları	D			E			D+E		
	ÖTB (cm)	HTB (cm)	t-test	ÖTB (cm)	HTB (cm)	t-test	ÖTB (cm)	HTB (cm)	t-test
I	10,45	10,12	p>0,05	9,90	10,04	p>0,05	10,12	10,24	p>0,05
II	12,20	11,57	p>0,05	12,17	11,82	p>0,05	12,18	11,86	p>0,05
III	12,97	12,86	p>0,05	13,21	13,33	p>0,05	13,09	13,27	p>0,05
IV	14,09	14,00	p>0,05	14,24	14,62	p>0,05	14,16	14,49	p>0,05
V	15,17	15,02	p>0,05	15,22	15,72	p>0,05	15,19	15,56	p>0,05
VI	16,36	15,92	p>0,05	16,75	16,66	p>0,05	16,55	16,48	p>0,05
VII	17,27	16,71	p>0,05	17,70	17,45	p>0,05	17,48	17,29	p>0,05

Ölçüm sonucu bulunan ağırlık değerlerinin ortalamaları ile von Bertalanffy büyüme denkleminde hesaplanarak bulunan ağırlık değerleri Tablo 3.11’de verilerek “t-test” ile karşılaştırılmıştır. Buna göre, her iki eşeyde ve populasyonun genelinde, ölçümle bulunan ağırlık (ÖA) ile hesapla bulunan ağırlık (HA) değerlerinin istatistiki olarak birbirinden farklı olmadıkları (p>0,05) bulunmuştur.

**Tablo 3.11.** Keban baraj gölü *A. mossulensis* populasyonunda ölçümle bulunan (ÖA) ve hesaplanan (HA) ağırlık değerleri ve karşılaştırmaları

Yaş grupları	D			E			D+E		
	ÖA (g)	HA (g)	t-test	ÖA (g)	HA (g)	t-test	ÖA (g)	HA (g)	t-test
I	7,20	6,75	p>0,05	5,95	6,96	p>0,05	6,57	7,06	p>0,05
II	14,25	10,87	p>0,05	13,29	11,74	p>0,05	13,79	11,75	p>0,05
III	16,39	15,82	p>0,05	15,58	17,28	p>0,05	15,95	17,35	p>0,05
IV	21,01	21,42	p>0,05	19,36	23,25	p>0,05	20,09	23,57	p>0,05
V	26,65	27,46	p>0,05	24,29	29,34	p>0,05	25,82	30,14	p>0,05
VI	34,41	33,76	p>0,05	33,22	35,33	p>0,05	35,63	36,83	p>0,05
VII	49,22	40,17	p>0,05	49,75	41,07	p>0,05	49,37	43,46	p>0,05

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu tez çalışması, ekonomik öneme sahip olmayan, sadece bölgesel olarak avlanıp insan besini olarak kullanılan *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843)'in büyüme ile ilgili populasyon parametrelerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, türün korunmasına dair yapılacak çalışmalara kaynak teşkil etmesi amacıyla, populasyonun yaş, eşey ve boy dağılımı, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü gibi büyüme parametreleri ve bazı biyolojik özellikleri belirlenmiştir.

Keban Baraj Gölü'nden yakalanan 260 adet *A.mossulensis* bireyi üzerinde yapılan incelemede, populasyonun I-VII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği, her iki eşeyde de III. yaş grubunun en baskın yaş grubu olduğu belirlenmiştir. İncelenen bireylerin %53,85'inin (140 adet) dişi, %44,23'ünün (115adet) erkek olduğu ve dişi/erkek oranının 1:0.82 olduğu tespit edilmiştir. Balıkların %1,92'sinin cinsiyeti belirlenememiştir.

Keskin (2016), Aşağı Fırat Havzası'ndan yakaladıkları 345 adet *A. mossulensis* (Heckel, 1843) bireyinin 0-IV yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini tespit etmiştir. İncelenen örnekler içerisinde I. yaş grubunun 116 adet ile en baskın yaş grubu olduğu, bunu 104 adet ile II. yaş grubun, 21 adet ile III. yaş grubunun izlediği ve IV. yaş grubunda 4 adet bireyin olduğunu belirlemiştir.

Çiçek (2013), Dicle Nehri'nde yaşayan *A.mossulensis* populasyonunun biyolojisi üzerine yaptığı çalışmasında; 241 adet bireyin 204 adetini dişi, kalan 37 bireyi erkek olarak tespit etmiştir. İncelenen bireylerin yaşlarını III-IX yaş grupları arasında değişim gösterdiğini tespit etmiştir. İncelenen örnekler içerisinde dişilerde VI. yaş grubunun, erkeklerde ise V. yaş grubunun baskın olduğu bildirilmiştir. Dişi erkek oranı 1:0,18 olarak belirlenmiştir.

Uçkun (2011), Karakaya Baraj Gölü'nden toplanan *A.mossulensis* örneklerinin yaş gruplarını 0-V arasında bulmuştur. Baskın yaş grubunun I. yaş grubu olduğunu, bunu II. yaş grubunun izlediğini belirtmiştir.

Yıldırım ve ark. (2003), Karasu Nehri'nde yatıkları araştırmada, toplanan örneklere ait yaş gruplarının I-VII arasında değiştiğini, örneklerin çoğunluğunun III yaş grubuna ait olduğunu, yakalanan 850 numunede dişi/erkek oranının 1:1,08 olduğunu tespit etmişlerdir.

Türkmen ve Akyurt (2000), Karasu Irmağı'nın Aşkale Mevkii'nden toplanan 375 adet *A.mossulensis* bireyini incelemiştir. Yaş gruplarının I-VI arasında dağıldığını,

örneklerin çoğunlukla III. yaş grubunda olduğunu ve dişi/erkek oranının 1:0,93 olduğunu bildirmişlerdir.

Girgin (2000), Keban Baraj Gölü'nde yaptığı çalışmada, *A.mossulensis* popülasyonunun II-VI yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini, III. yaş grubunun en baskın yaş grubu olduğunu belirlemiştir.

Uçkun (2011), Karakaya Baraj Gölü'nden toplanan 627 adet *A.mossulensis* numunesinde dişi erkek oranını 1:0,35 olarak hesaplamıştır.

Yapılan bu araştırmalarda görüldüğü gibi farklı araştırmacılar tarafından farklı su kaynaklarında 0 ile IX. arasında değişen yaş grupları tespit edilmiştir. Bu çalışmada 0 yaş grubunda tespit edilen birey bulunamamıştır. Bu bakımdan bu türe ait bireylerin ulaşabileceği yaşın 7 veya biraz üzerinde olabileceği değerlendirilmektedir. Populasyondaki dişi/erkek oranları konusunda tüm çalışmalarda farklı bulgular elde edilmiştir. Bu konuda aynı türün farklı popülasyonları arasında farklılıkların olması normal karşılanabilir. Ancak özellikle örnekleme yeri, zamanı ve şekli daha etkili olabilir.

Keban Baraj Gölü'nden yakalanan 260 adet *A.mossulensis* bireyinde boy-ağırlık ilişkisini belirlemek amacıyla dişi, erkek ve tüm bireylerde regresyon analizi yapılmıştır. Buna göre; total boy (L) ile ağırlık (W) arasında çok kuvvetli bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir. Regresyon katsayısının (b) istatistikî olarak 3'den farklı olduğu (Dişilerde  $b=3,5555$ ,  $p>0,05$ ; Erkeklerde  $b=3,2131$ ,  $p>0,05$ ; Tüm bireylerde  $b=3,4707$ ,  $p>0,05$ ) ve büyümenin pozitif allometrik olduğu tespit edilmiştir.

Aynı balık türü için farklı su ortamlarında yapılan araştırmalardaki boy-ağırlık ilişkisi verilerine bakıldığında; yine boy ile ağırlık arasında çok kuvvetli bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Ancak, boy ve ağırlıkça büyümenin oranını gösteren regresyon katsayısı (b) konusunda farklı bulgular bulunmaktadır. Bazı çalışmalarda (Karasu Irmağında, Yıldırım ve ark., 2003; Hazar Nehrinde, Sabet ve ark., 2014) bizim çalışmamızda olduğu gibi pozitif allometrik büyüme tespit edilmesine rağmen , bir diğer kısmında (Karakaya Baraj Gölünde Uçkun ve Gökçe, 2015; Karasu Irmağında, Türkmen ve Akyurt, 2000) negatif allometrik büyüme tespit edilmiştir.

Yukarıda da örneklerle belirtildiği gibi farklı bölgelerde yapılan çalışmaların bir kısmı ile çalışmamız arasında uyum görülmektedir. Ağırlık ile boy arasındaki ilişki, balıklarda büyüme gösteren önemli parametrelerin başında gelmektedir. Bu parametrenin türden türe farklılık gösterebileceği gibi, aynı türün farklı habitatlarında yaşayan bireyleri

arasında da farklı olabilmektedir. Bunların yanı sıra ortamdaki besin miktarı ve üremeye bağlı olarak mevsimsel değişimlerin de görülebileceği bilinmektedir.

Keban Baraj Gölü'ndeki *Alburnus mossulensis* populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre kondisyon faktörü değerleri hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü değerleri dişilerde 0,56 ile 1,15 arasında değişmekte olup erkeklerde ise 0,41 ile 1,05 arasında değişmektedir. Tüm bireylerde (D+E) kondisyon faktörü değerleri 0,4 ile 1,15 arasında değişmektedir. "t testi" sonuçlarına göre eşeyler arasındaki kondisyon faktörü değerlerinin istatistiki olarak farklı olmadığı ( $p>0,05$ ) bulunmuştur. Populasyonun genelinde tüm yaş gruplarının kondisyon faktörü değerlerinin ortalaması  $0,74\pm 0,02$  olarak tespit edilmiştir.

Uçkun ve Gökçe (2015), Karakaya Baraj Gölü'nde *A.mossulensis*'e yönelik yaptıkları araştırmalarında kondisyon faktörünü dişî bireylerde 0,54; erkek bireylerde 2,28 olarak bulmuşlardır. Mohamed ve ark. (2015), Fırat Nehri (Irak)'nde yaptıkları çalışmada aynı parametreyi dişilerde 0,99; erkeklerde 1,05 olarak tespit etmişlerdir. Keskin (2016), Fırat Nehri (Türkiye)'nde yaptığı çalışmada kondisyon faktörünü dişilerde 0,53; erkeklerde 1,10 olarak tespit etmiştir. Sabet ve ark. (2013), Gamasiab Nehri'nden toplanan örneklerin kondisyon değerini, erkeklerde 0,32-2,01, dişilerde ise 0,2-2,51 olarak ifade etmişlerdir. Kondisyon faktörü, balığın beslilik durumu ve üreme dönemi hakkında bilgi veren önemli bir parametredir. Türün morfolojik yapısına, ortamdaki besin miktarına ve çevre şartlarına göre ve mevsimsel olarak değişiklik gösterdiği bilinmektedir.

Keban Baraj Gölü'ndeki *Alburnus mossulensis* populasyonunun boy ve ağırlık dağılımı 260 örnek üzerinden hesaplanmıştır. İncelenen balık örneklerinin total boyları dişilerde 10,4 ile 17,8 cm, erkeklerde ise 9,5 ile 18,2 cm arasında; ağırlıkları ise dişilerde 6,5 ile 59,5 g, erkeklerde 5,4 ile 56,8 g arasında dağılım göstermiştir. Balıkların yaşları arttıkça boy ve ağırlıklarının da arttığı görülmüştür.

Çiçek (2013), Dicle Nehri'nden yakalanan *A.mossulensis* örneklerin boy uzunluklarının çatal boy cinsinden 100 mm ile 219 mm, ağırlıklarının ise 100-149 g arasında değiştiğini belirtmiştir.

Sabet ve ark. (2013), Gamasiab Nehri'nden (Güneybatı İran) toplanan *A.mossulensis* örneklerinin standart boy uzunluklarının 70-155 mm, ağırlıklarının ise 6,3-54,6 g arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Uçkun (2011), Karakaya Baraj Gölü'nden toplanan *A.mossulensis* örneklerinin total boy uzunluklarının 123-204 mm, ağırlıklarının 16,87-56,57 g arasında olduğunu bildirmiştir.

Türkmen ve Akyurt (2000), Karasu Irmağı'nın Aşkale Mevkii'nden toplanan örneklerin çatal boy uzunluklarının 85-185 mm, ağırlıklarının ise 3,64-79,5 g arasında olduğunu belirtmiştir.

Girgin (2000), Keban Baraj Gölü'nden toplanan örneklerin total boy uzunluklarının 110-125 mm, ağırlıklarının 10-36 g arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Bizim çalışmamızda boyca en yüksek oransal büyüme dişilerde (%16,75), erkeklerde (%22,93) ve tüm bireylerde (%20,36) I-II yaş grupları arasında gerçekleşmiştir. Oransal büyüme oranı II. yaş grubundan sonra çok fazla bir değişim göstermemiş olup, VI. yaş grubundan sonra bariz bir azalma olduğu görülmüştür. VI-VII. yaş grupları arasında tüm bireylerde (%5,62) en düşük değerini aldığı tespit edilmiştir.

Bizim çalışmamızda ağırlık bakımından en yüksek oransal büyüme dişilerde (%97,92), erkeklerde (%123,36) ve tüm bireylerde (%109,89) I-II yaş grubu arasında gerçekleşmiştir. II-III. yaş grupları arasında tüm bireylerde (%15,66) en düşük değerini aldığı tespit edilmiştir. Vücut ağırlığı bakımından spesifik büyüme oranı değerlerine bakıldığında da oransal büyüme oranı değerlerine benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çiçek (2013), Dicle Nehrinde yaşayan *A.mossulensis* populasyonunda oransal olarak ağırlık artışını; dişi bireylerde (%57,05) en fazla III-IV yaşları arasında, erkek bireylerde (%77,84) ise en fazla IV-V yaşları arasında gerçekleştiğini belirtmiştir. Ayrıca, oransal olarak; III ve IV yaş gruplarında dişilerin, V, VI, VII ve VIII yaş gruplarında ise erkeklerin boyca büyümelerini daha fazla bulmuştur.

Genel olarak oransal boy ve ağırlık artışının ilk yaşlarda yüksek olması beklenir. Bu artışın eşeyssel olgunluk evresinden itibaren düşmesi beklenmektedir. Bu durumda ortam şartlarındaki değişiklikler, örnekleme yöntemi ve sıklığı gibi faktörlerin etkisi büyüktür.

Keban Baraj Gölü'ndeki *A. mossulensis* populasyonunun von Bertalanffy büyüme parametreleri hesaplanmıştır. Buna göre, boy ve ağırlık denklemleri, dişilerde  $L_t=22,97*(1-e^{-0,12*(t+3,84)})$  ve  $W_t=124,42*(1-e^{-0,12*(t+3,84)})^{3,5555}$ ; erkeklerde  $L_t=22,05*(1-e^{-0,16*(t+2,8)})$  ve  $W_t=87,05*(1-e^{-0,16*(t+2,8)})^{3,2131}$ ; tüm bireylerde  $L_t=22,64*(1-e^{-0,14*(t+3,3)})$  ve  $W_t=110,86*(1-e^{-0,14*(t+3,3)})^{3,4707}$  olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda dişilerde  $L_\infty=22,97$ cm,  $k=0,12$  erkeklerde  $L_\infty=22,05$   $k=0,16$  bulunmuştur.

Çiçek (2013), Dicle Nehri'nden yakalanan *A. mossulensis*'e ait von Bertalanffy büyüme parametrelerini dişilerde  $L_t=20,97*(1-e^{-0,167135*(t+0,45986)})$  erkeklerde  $L_t=17,55*(1-e^{-0,167135*(t+0,45986)})$

$0,357791^{*(t+1,788083)}$ ) olarak bulmuştur. Dişi bireylerde  $L_{\infty}=20.97$  cm ve  $k= 0.16$  olup erkeklerde ise  $L_{\infty}= 17.55$  cm ve  $k= 0.35$  olarak hesaplanmıştır.

Uçkun (2011), Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. mossulensis* populasyonunda, aynı parametreleri dişiler için  $L_{\infty}=15.21$  cm ve  $k=0.47$  olarak, erkekler için  $L_{\infty}=14.78$  cm ve  $k=0.65$  olarak bulmuştur.

Yıldırım ve ark. (2003), Karasu Nehri'ndeki *A. mossulensis* populasyonunda, büyüme parametrelerini dişilerde  $L_{\infty}=21.87$  cm ve  $k= 0.16$  olarak, erkeklerde ise  $L_{\infty}=19,58$  cm ve  $k=0,18$  olarak belirtmiştir.

Türkmen ve Akyurt (2000), Karasu Irmağının Aşkale Mevkii'nden toplanan *A. mossulensis* numunelerinde, dişiler için  $L_{\infty}=21.59$  cm ve  $k=0.19$  erkek bireyler için,  $L_{\infty}=20.41$  cm ve  $k=0.24$  olarak tespit etmiştir.

Dişilerde büyümenin, erkeklere göre daha hızlı olmasının sonucu olarak, çalışmaların genelinde  $L_{\infty}$  dişilerde daha yüksek bulunmuştur.  $L_{\infty}$  ve  $k$  değeri, populasyon yapısı, habitat, yaş grupları, her bir yaş grubundan yakalanan örnek sayısına göre, yakalanan örneklerin boy uzunluklarına göre çalışmalar arasında farklılıklar gösterebilmektedir.

Farklı çalışmalardan elde edilen büyüme parametrelerin karşılaştırılmasında kullanılan "büyüme performans indeksi" (Munro'nun fi üssü,  $\Phi'$ ) çalışmamızda dişilerde 4,15, erkeklerde 4,3 5, populasyonun genelinde ise 4,27 olarak hesaplanmıştır.

Keskin (2016), Aşağı Fırat Havzası *A.mossulensis* populasyonun büyüme performans indeksini 2,06 olarak tespit etmiştir. Mohamed ve ark. (2015), Fırat Nehri (Irak)'ndeki *A.mossulensis* populasyonu büyüme performans indeksini 2,16 olarak belirlemişlerdir.

Bahsi geçen çalışmalarda hesaplanan bu değerlerin bizim çalışmamızla uyumlu olmadığı görülmektedir. Yapılan "t-test" analizinde yukarıda bahsedilen çalışmalardaki büyüme performans indeksi sonuçları ile bu araştırmadaki sonuçlar arasındaki farkın istatistiki olarak önemli ( $p<0,05$ ) olduğu belirlenmiştir.

Herhangi bir türün dağılım alanı içerisindeki farklı bölge populasyonları arasında morfometrik ve meristik karakterler bakımından varyasyonlar olabileceği detaylı çalışmalarla çok iyi bir şekilde ortaya konmuştur. Söz konusu varyasyonlar, populasyonun bulunduğu alanda hakim çevresel koşullardaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Başka bir deyişle bir türün çevreye uyum sağlamada evrimsel adaptasyonun göstergesi olarak,

dağılım gösterdiği alan içerisinde tür içi varyasyonların ortaya çıktığına pek çok çalışmada yer verilmiştir.

Göçe kapalı bir balık popülasyonunun biyokütlesi doğal ölüm ve balıkçılık ölümü ile azalmakta, üreme ve büyüme ile artmaktadır. Balıkçılık yönetiminde bu parametrelerin bilinmesi elzemdir. Yapılacak balıkçılık yönetimi planlamalarında bu parametrelerin mutlaka hesaba katılması gerekir.

Balıkçılık yönetiminde ve biyolojik çeşitliliğin korunmasında, türlerin biyolojik özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu sebeple, ekonomik ve sosyal bakımdan değerli bir tür olan *Alburnus mossulensis*'in Keban Baraj Gölü ekosistemindeki popülasyonunun karakteristik parametrelerinin araştırılması bilime önemli katkılar sağlayacaktır.



## KAYNAKLAR

- Atalay, M.A.**, 2005. Pseudophoxinus (Pisces, Cyprinidae) genusunun Anadolu'da yayılışı ve taksonomik özelliklerinin belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 136s.
- Avşar, D.**, 2005. Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği. Nobel Kitapevi, Adana, 332s.
- Chugunova, N.I.**, 1963. Age and growth studies in fish, (Translated). Israel Program for Scientific Ltd., Washington, D.C., 130s.
- Çiçek, T.**, 2013. Dicle Nehri'nde yaşayan *Carassius gibelio*, *Acanthobrama marmid* ve *Alburnus mossulensis* türlerinin biyolojisi üzerine araştırmalar. *Doktora Tezi*, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 155s.
- Demirsoy, A.**, 1993. Yaşamın temel kuralları, omurgalılar/anamniyota. CiltIII/Kısım I, Düzeltilmiş II. Baskı, Meteksan Matbaacılık, Ankara, 682s.
- Efe, E., Bek, Y., Şahin, M.**, 2000. SPSS'te çözümleri ile istatistik yöntemler. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Yayınları No: 10, Kahramanmaraş, 214s.
- Erkoyuncu, İ.**, 1995. Balıkçılık biyolojisi ve popülasyon dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi, Sinop, 265s.
- Fowler, J., Cohen, L.**, 1992. Practical statistics for field biology. John Wiley and sons inc., Newyork, 227s.
- Gayanilo, F.C., Sparre, P., Pauly, D.**, 2005. FAO-ICLARM stock assessment tools II (FiSAT II) User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries), No. 8, Revised version, FAO, Rome, 168s.
- Geldiay, R., Balık, S.**, 2007. Türkiye tatlı su balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 46, V. Baskı, İzmir, 638s.
- Gençoğlu, L.**, 2010. Gümüş balığı (*Atherina boyeri*, Risso 1810)'nın Hirfanlı Baraj Gölü'ndeki (Kırşehir-Türkiye) populasyonunun büyüme ve üreme özelliklerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 79s.
- Girgin, A.**, 2000. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Acanthobrama marmid*, *Chalcalburnus mossulensis* ve *Chondrostoma regium* balıklarında büyüme ve kan hücrelerindeki değişimlerin incelenmesi. *Doktora Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 70s.
- Keskin, S.B.**, 2016. Aşağı Fırat Havzası *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843) populasyonu için bazı populasyon dinamiği parametrelerinin belirlenmesi. *Yüksek*

*Lisans Tezi*, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Nevşehir, 59s.

- Mohamed, A.M., Aufy. L.A., Jasim. B.M.**, 2015. Some Biological Aspects of the Bleak, *Alburnus mossulensis* in the Southern Reaches of Euphrates River, Iraq. *Asian Journal of Applied Sciences*, 3(2):277-285.
- Munro, J.L., Pauly, D.**, 1983. A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. *Fishbyte*, 1(1):5-6.
- Özgen, N.**, 2000. Keban Barajı ve tarihçesi. DSİ vakfı, Ankara, yayın no:1.
- Pauly, D.**, 1980. A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Circ.No:729, Rome, 52s.
- Polat, N., Gümüş, A.**, 1995. Age determination and evaluation of precision in using five structures of Brond-Snout (*Chondrostoma regium* Heckel, 1843). *Turkish Journal of Zoology*, 19:331-335.
- Sabet, H.M., Abdollahpour, S., Farsani, A.S., Vatandoust, S., Jamalzade, H.R., Nasrollahzadeh, A.N.**, 2013. Length-weight and length-length relationships and condition factor of *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843) from the Persian Gulf Basin. *AAFL Bioflux* 6(4):297-302.
- Sabet, H.M., Somaye, K., Saber, V.**, 2014. Length - Weight and - Length relations of the seven endemic *Alburnus mossulensis* species (Actinopterygii: Cypriniformes: Cyprinidae) in Iran. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 44(2):157-158.
- Sarihan, E., Çiçek, E., Toklu, B.**, 2007. Balık biyolojisine giriş. Nobel kitabevi, Adana, 137s.
- Sparre, P., Venema, S.C.**, 1998. Introduction to tropical fish stock assessment. FAO Fisheries Technical Paper, 306/1,Rev.2, Rome, 579s.
- Tunç, Ö.A.**, 2007. Murat Nehri ve kollarında yaşayan *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843) helmint faunasının mevsimsel dağılımının incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl, 88s.
- Türkmen, M., Akyurt, İ.**, 2000. Karasu Irmağı'nın Aşkale mevki'nden yakalanan Gümüş balığı (*Chalcalburnus mossulensis*, Heckel 1843)'nın populasyon yapısı ve büyüme özellikleri. *Turkish Journal of Biology*, 24:95-111.
- Uçkun, A.**, 2011. Karakaya Baraj Gölü'nde kafes balıkçılığının su kalitesi ve bazı balık populasyonlarının biyolojik parametreleri üzerine etkileri. *Doktora Tezi*, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya, 249s.
- Uçkun, A.A., Gokce, D.**, 2015. Assessing age, growth, and reproduction of *Alburnus mossulensis* and *Acanthobrama marmid* (Cyprinidae) populations in Karakaya Dam Lake (Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 39(1):1-14.

**Yıldırım, A., Halilođlu, H.İ., Türkmen, M., Erdoğan, O.,** 2003. Age and growth characteristics Of *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) living in Karasu River (Erzurum-Turkey). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 27:1091-1096.

**Yıldırım, T., Şen, D., Erođlu, M., Çoban, M.Z., Demirel, F., Gündüz, F., Arca, S., Demir, T., Gürçay, S., Uslu, A.A., Canpolat, İ.,** 2015. Keban Baraj Gölü balık faunası. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 27(1):57-69.

**Zar, J.H.,** 1999. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, New Jersey, 663s.



## ÖZGEÇMİŞ

13.06.1984 tarihinde İstanbul İli'nde doğdum. İlk ve ortaokulu Bağlar İlköğretim Okulu'nda, liseyi Bakırköy ilçesinde Bakırköy Lisesi'nde okudum. 2003 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine başlayıp, 2007 yılında bu fakülteden birincilikle mezun oldum. 2017 yılında İskenderun Teknik Üniversitesi'nden yatay geçişle Munzur Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladım. Evli ve bir çocuk annesiyim.

