

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



KARAKAYA BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN *ARABİBARBUS GRYPUS* (HECKEL, 1843) (ŞABUT) POPULASYONUNUN BAZI BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Burhan CENGİZ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

1. DANIŞMAN

Doç. Dr. Engin ŞEKER

2. DANIŞMAN

Doç. Dr. Ebru İfakat ÖZCAN

TUNCELİ – 2022

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

KARAKAYA BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN *ARABİBARBUS*
GRYPUS (HECKEL, 1843) (ŞABUT) POPULASYONUNUN BAZI
BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Burhan CENGİZ
(200100006)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

1. DANIŞMAN

Doç. Dr. Engin ŞEKER

2. DANIŞMAN

Doç. Dr. Ebru İfakat ÖZCAN

TUNCELİ – 2022

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Burhan CENGİZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 20/12/2022 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

İmza:.....

İmza:.....

İmza:.....

Doç. Dr. Engin ŞEKER

(Munzur Üniversitesi)

DANIŞMAN

Doç. Dr. Mustafa DÜŞÜKCAN

(Fırat Üniversitesi)

ÜYE

**Doç. Dr. Nermin
KARATON KUZGUN**

(Munzur Üniversitesi)

ÜYE

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

Doç. Dr. Murat KORUNUR

Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

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.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.



Öğrenci

Burhan CENGİZ

Danışman

Doç. Dr. Engin ŞEKER

TEŞEKKÜR

Araştırmalarımın her aşamasında beni engin fikirleriyle yönlendiren, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek yetişmeme katkı sağlayan ve beni her zaman destekleyen danışman hocam Sayın Doç.Dr. Engin ŞEKER ve eğitimim boyunca bana yol gösteren Sayın Doç.Dr. Ebru İfakat ÖZCAN'a, ęalıřma sürecinde bana hem maddi hem de manevi yönden destek olan aileme en içten duygularımınla teşekkür ederim.

Burhan CENGİZ

TUNCELİ-2022



İÇİNDEKİLER

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	I
TEŞEKKÜR	II
İÇİNDEKİLER	III
ŞEKİLLER LİSTESİ	IV
TABLolar LİSTESİ	V
RESİMLER	
LİSTESİ.....	VI
ÖZET	VII
ABSTRACT	
.....	VIII
GİRİŞ.....	1
MATERYAL VE METOT	2
BULGULAR VE TARTIŞMA	3
3.1. Boy Dağılımı.....	13
3.2. Ağırlık Dağılımı.....	14
3.3. İlişkisi.....	15
3.4. Dağılımı.....	17
3.5. Yaş-Boy İlişkisi.....	18
3.6. Kondisyon Faktörü.....	20
4.TARTIŞMA.....	21
5. KAYNAKLAR	
.....	24
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Karakaya Baraj Gölü	4
Şekil 3.1. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un total boy-birey sayısı dağılımı.....	14
Şekil 3.2. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un ağırlık-birey sayısı dağılımı.....	15
Şekil 3.3. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.....	16
Şekil 3.4. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi...	16
Şekil 3.5. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un tüm bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.....	17
Şekil 3.6. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un yaş-birey sayısı dağılımı.....	18
Şekil 3.7. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un dişi bireylerde yaş-total boy ilişkisi.....	19
Şekil 3.8. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un erkek bireylerde yaş-total boy ilişkisi...	19
Şekil 3.9. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un tüm bireylerinde yaş-total boy ilişkisi...	20

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un total boy dağılımı.....	13
Tablo 3.2. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un ağırlık dağılımı.....	14
Tablo 3.3. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.....	15
Tablo 3.4. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un yaş ve cinsiyete göre birey sayısı, total boy ve ağırlık değerleri.....	17
Tablo 3.5. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un yaş-boy ilişkisine ait von Bertalanffy büyüme parametreleri.....	19
Tablo 3.6. Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>A. grypus</i> 'un yaş ve cinsiyete göre kondisyon faktörü değerleri.....	20

RESİMLER LİSTESİ

Resim	2.1.	<i>A. grypus</i>	örnekleri
.....		7	
Resim	2.2.	<i>A. grypus</i> 'un	laboratuvarda
işlemleri.....		8	
Resim	2.3.	<i>A. grypus</i> 'tan	omurların
alınması.....		8	
Resim	2.4.	<i>A. grypus</i> omurlarının	mikroskopta
okunması.....		11	yaş tayini için

ÖZET

Bu çalışmada; Karakaya Baraj Gölü'ndeki *Arabibarbus grypus*'un (Heckel, 1843) eşey dağılımı, boy ve ağırlık ilişkisi, yaş tayini, von Bertalanffy büyüme parametreleri ve kondisyon faktörü gibi bazı büyüme özellikleri araştırılmıştır. İncelenen 74 bireyin %37,84'ünün (28 adet) dişi, %62,16'sının (46 adet) erkek olduğu ve dişi/erkek oranının 1/0,6087 olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin total boy ve ağırlıkları dişilerde 32,0-62,2 cm ve 354,0-3046 g; erkeklerde 25,0-63,0 cm ve 200,0-3350 g arasında değişmektedir. İncelenen örneklerin yaş grupları II ile VI arasında değişmektedir. Boy-ağırlık ilişkisi dişilerde $W = 0,0067L^{3,079}$, erkeklerde $W = 0,011L^{2,962}$ ve tüm bireylerde $W = 0,0096L^{2,993}$ olarak hesaplanmıştır. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un izometrik bir büyüme gösterdiği saptanmıştır ($p > 0,05$). von Bertalanffy büyüme parametreleri dişiler için $L_t = 76,53 [1 - e^{-0,348(t+1,22)}]$, erkekler için $L_t = 89,83 [1 - e^{-0,212(t+2,08)}]$ ve tüm bireyler için $L_t = 92,40 [1 - e^{-0,200(t+2,21)}]$ olarak tahmin edilmiştir. Büyüme performans endeksi (Φ') değeri dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla 3,309; 3,233 ve 3,232 olarak hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü dişi bireylerde 0,707-1,120 ve erkek bireylerde ise 0,702-1,356 arasında değişmektedir.

Anahtar kelimeler: *Arabibarbus grypus*, boy-ağırlık ilişkisi, yaş, von Bertalanffy büyüme parametreleri, Karakaya Baraj Gölü

ABSTRACT

Determination of Some Growth Characteristics of *Arabibarbus grypus* (Heckel, 1843) (Shabut) Population Living in Karakaya Dam Lake

In this study; Some growth characteristics such as sex distribution, length and weight relationship, age determination, von Bertalanffy growth parameters and condition factor of *Arabibarbus grypus* (Heckel, 1843) were investigated in Karakaya Dam Lake. It was determined that 37.84% (28 individuals) of the 74 individuals examined were female, 62.16% (46 individuals) were male, and the female/male ratio was 1/0.6087. The total length and weight of the samples were 32.0-62.2 cm and 354.0-3046 g in females; It varies between 25.0-63.0 cm and 200.0-3350 g in males. The age groups of the examined samples ranged from II to VI. The length-weight relationship was calculated as $W = 0.0067L^{3.079}$ in females, $W = 0.011L^{2.962}$ in males, and $W = 0.0096L^{2.993}$ in all individuals. It was determined that *A. grypus* showed an isometric growth ($p > 0.05$) in Karakaya Dam Lake. von Bertalanffy growth parameters $L_t = 76.53 [1 - e^{-0.348(t + 1.22)}]$ for females, $L_t = 89.83 [1 - e^{-0.212(t + 2.08)}]$ for males and $L_t = 92.40 [1 - e^{-0.200(t + 2.21)}]$ for all individuals. The growth performance index (Φ') value calculated as 3.309, 3.233 and 3.232 for female, male and all individuals, respectively. Condition factor varies between 0.707-1.120 in females and 0.702-1.356 in males.

Key words: *Arabibarbus grypus*, length-weight relationship, age, von Bertalanffy growth parameters, Karakaya Dam Lake



1. GİRİŞ

Çok hızlı bir şekilde artan dünya nüfusunun dengeli bir şekilde beslenebilmesi için hayvansal kaynaklı protein kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Buna binaen büyük bir yoğunluğa sahip olan fakat istenilen düzeyde yararlanılmayan gıda maddelerinin önemi artmıştır. Bunların içinde balıklar, protein bakımından oldukça yüksek miktar içermeleri nedeniyle insanlar için önem taşımaktadır (Aydın, 1993). İç sularda ve denizlerde yaşayan canlılardan olan balıklar, dünya nüfusunun gereksinim duyduğu protein ihtiyacını karşılamada can kurtarıcı bir kaynak olarak yer almaktadır. Afrika, Asya ve Avrupa kıtaları arasında bulunan yurdumuz akarsular, doğal göller, göletler, lagünler ve baraj gölleri oldukça fazladır. Türkiye; 203.350 hektar büyüklüğünde 64 adet göle, 177.715 km. uzunluğunda akarsuya, 149.513 hektar alanlı baraj gölüne, 310'dan daha çok göletle ve yaklaşık 2500 hektar alana sahip olup, su ürünleri üretim ve yetiştiriciliğinde önemli bir potansiyele sahiptir (Karataş, 2005). Ülkemizde bulunan tüm tatlı su kaynaklarını maksimum verimde kullanmamız, hayvansal protein ihtiyacını karşılamamız ve ülke gelirini arttırmalıyız. İç sularımızdaki su ürünleri üretim miktarı ve arttırmak için tüm biyolojik zenginliklerimizden maksimum şekilde yararlanmalıyız (Polat ve Uğurlu, 2011)

Ülkemiz denizler açısından bir yarım ada olmasının yanında çok geniş ve zengin bir tatlı su potansiyeline sahiptir. Tüm tatlı su kaynaklarının maksimum bir şekilde kullanılmasıyla tüm vatandaşlarımızın dengeli protein kaynağına ulaşması sağlanacaktır. Bunun için ülkemizdeki tüm tatlı su kaynaklarının farklı balık popülasyonlarının incelenip belirlenmesi gerekmektedir. Yapılacak bu çalışmalarda öncelikle ekonomik olan balık türlerinin öne çıkması gerekmektedir (Çökmez, 2004). Ekonomik balık türleri açısından en ilk çalışma yoğunluğun gelime büyüme ve üreme özelliklerini saptamaktır. Yani gelişme kaç yılda ne kadar büyüyüp geliştiği stoktaki eşey oranının ne olduğu üremenin hangi mevsimde, hangi boy ve yaş balıklarda olduğunu saptamaktır. Elde edilen tüm bu sonuçlarla balıkların avlanma yaşını, büyüklüğünü, üreme gücünü, ne zaman ve nasıl olacağını somut bir şekilde bakılacaktır. Bu da stoğun geleceği hakkında bize gerçek verileri sağlayacaktır (Akarun, 1983).

Türkiye'de balıkçılık üzerindeki çalışmalar 1850 yılında başlamıştır. Bu alandaki, en ilk elle tutulur kapsamlı araştırma Deveciyan'ın 1915 yılında yayınlamış olduğu 'balık ve

balıkçı' olan çalışmadır. Buna mütakiben pek çok araştırmacı tarafından ülkemiz balıkları açısından taksonomik ve zoocoğrafik bir çok çalışma yapılmıştır (Anonim, 1987).

Bir suda bulunan türler saptanmadıkça bu sudan maksimum verim elde edilemez. Bu sebeple bir sucul alanın öncelikle tüm hidrobiyolojik özelliklerin belirlenmesi gerekmektedir. Sucul alanı maksimum verimle uzun yıllar kullanabilmek için düzenli ve hesaplı kullanılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra temel protein kaynaklarımızdan biri olan balık stoklarının aşırı avcılık yolu ile bitirilmesinin önüne geçilmesi gerekmektedir. Balık stoklarından maksimum faydalanabilmek için balık biyolojisi hakkında iyi bir bilgiye sahip olmak ve pratikte uygulamak gerekmektedir (Göğüş ve Kolsancı, 1995).

Balıklardaki büyüme, besin tüketimi asimilasyonu ve bunun sonucu olarak boy ve ağırlıkta meydana gelen artış olarak ifade edilebilir (Nikolsky, 1963). Başka bir ifade ile büyüme belirli bir süre içinde enerji artışını pozitif olarak ortaya çıkarıp hücre, büyüklük, ve sayısını arttırmaktır (Mommsen, 1998). Populasyon analizlerinde, boy ve ağırlık olarak balığın büyümesi matematiksel bir eşitlik kullanılarak çizilen bir eğri ile gösterilir. Populasyon analizlerinin çoğu balıkların çeşitli yaşlardaki büyüklüklerinden ziyade büyüme oranıyla ilgilidir. Çünkü balık populasyon tahminlerindeki ele alınan hususların çoğu, doğal ölümlerle meydana gelecek kayıplara karşılık büyümeyle kazanılan ağırlık artışını karşılaştırmaya dayanır (Karataş, 2005).

Balıklarda yaş tayini balıkçılık çalışmalarının en önde gelen biyolojik yönüdür. Bu alandaki araştırmalar 300 sene öncesine kadar uzanmakta olup pek çok araştırmacı tarafından çalışılmıştır. Balıkçılığın ve balık stoklarının sürekliliğinin sağlanabilmesi için balık stoklarının yaş ve gelişme oranlarının iyi bir şekilde saptanması gerekmektedir. Balıklar üzerinde çalışma yapan araştırmacıların yaş tespiti için kemiksi yapılar üzerindeki büyüme halkaları veya çizgileri en büyük yardımcıları olmuştur. Balıklar üzerindeki yaş çalışmaları ağırlık ve boy parametreleri verileri, yaş verileri, populasyon kompozisyonu ilk üreme yaşı, ilk cinsi olgunluk boyu büyüme ve ölüm oranlar, stok miktarı hakkında detaylı bilgi sağlamaktadır. Günümüzde pek çok türün yaş tayini için kullanılan iyi sonuç verebilen metotlar geliştirilmiş olmasına rağmen yine de özellikle tropikal balık türlerinin yaş tayini için daha iyi yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır (Ambrose, 1989; Karataş, 2005).

Aynı türün farklı populasyonlarında büyüme arasında farklılıklar olmasına rağmen, büyüme balıklarda kalıtsal bir tür özelliğidir. Stokları tanımlayıcı büyüme modellerinin ortaya konulmasıyla türler arasında veya çeşitli zaman ve yerlerde büyüme farklılıklarının

karşılaştırılması kolaylaştırılmıştır. Ayrıca büyüme eğrilerinden elde edilen parametreler, popülasyonların diğer özelliklerinin tahmininde de kullanılabilir (Erkoyuncu, 1995; Karataş, 2005).

Cyprinidae ailesinden olan *Arabibarbus grypus*'un vücutları yan taraflardan yassılaştırmış olup iri pullarla kaplıdır. Ortalama standart boyun vücut yüksekliğine oranı 5.2'dir. Baş boyu vücut yüksekliği ile orantılıdır. Vücut dorsal yüzgecin önünden yuvarlak olarak görülmektedir. İri etli dudakların yanında ağız ventral konumludur. Bıyık sayısı 2 çifttir. Arkadaki bıyıklar geriye doğru uzatıldığında gözün arka kenarına kadar uzanabilmektedir. Dorsal yüzgeç ventral yüzgece göre daha öndedir. Dorsal yüzgecin en sondaki ışının dişli yapıya sahip olmayıp iç bükeydir. Maksimum boy 50 cm ye kadar çıkabilmektedir. Karın bölgeleri kirli sarı, yanlar esmer kahverengiye meyilli, sırt kısmı ise koyu kahverengidir. Balığın vücudunun yan taraflarında yeşilimsi yansımalar olmaktadır. Kaudal ve anal yüzgeçlerin dışındaki yüzgeçler açık renkli olup bunlar ise koyu renktedir. Bargus türü balıklardan olup nadir olarak bulunan eti lezzetli çok parlak renge sahip olan bir türdür (Gül, 2017).

Bu çalışma ile, Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *A. grypus* (Heckel, 1843) (Şabut) stoğunun bazı büyüme özelliklerini saptamak ve böylece bu alanda yapılabilecek diğer çalışmalarla mukayese imkanı oluşturulabilecek verilerin toplanması amaçlanmaktadır.

2. MATERYAL ve METOT

Karakaya Baraj Gölü Fırat Havzasında Atatürk ve Keban barajlarından sonra üçüncü büyüklüğe sahip baraj gölüdür. Keban barajının 166 kilometre çıkışında Diyarbakır ilinin Çüngüş ilçesi sınırlarındaki seki bağları mevkiinde baraj gövdesi inşa edilmiştir (Şekil 2.1.). Elektrik üretimi açısından ikinci büyük üretim tesisine sahiptir. Konum olarak 38,47388° K, 38,83913° D koordinatlarında yer almaktadır. Maksimum işletme kodu 693 m, en düşük ise 670 metredir. Maksimum seviyede 29800 hektar alan ve 9,59 * 109 metreküp minimum hacime sahiptir (Düşükcan, 2011).



Şekil 2.1. Karakaya Baraj Gölü (URL-1, 2022)

Arabibarbus grypus (Heckel, 1843) (Bıyıklı balık, Şabut)'ün balıkların vücutları yan taraflardan yassılaştırmış olup iri pullarla kaplıdır. Ortalama standart boyun vücut yüksekliğine oranı 5.2'dir. Baş boyu vücut yüksekliği ile orantılıdır. Vücut dorsal yüzgecin önünden yuvarlak olarak görülmektedir. İri etli dudakların yanında ağız ventral konumludur. Bıyık sayısı 2 çifttir. Arkadaki bıyıklar geriye doğru uzatıldığında gözün arka kenarına kadar uzanabilmektedir. Dorsal yüzgeç ventral yüzgece göre daha öndedir. Dorsal yüzgecin en

sondaki ışının dişli yapıya sahip olmayıp iç bükeydir. Maksimum boy 50 cm ye kadar çıkabilmektedir. Karın bölgeleri kirli sarı, yanlar esmer kahverengiye meyilli, sırt kısmı ise koyu kahverengidir. Balığın vücudunun yan taraflarında yeşilimsi yansımalar olmaktadır. Kaudal ve anal yüzgeçlerin dışındaki yüzgeçler açık renkli olup bunlar ise koyu renktedir. Bargus türü balıklardan olup nadir olarak bulunan eti lezzetli çok parlak renge sahip olan bir türdür. Yaygın olarak görülme alanları Fırat ve Dicle nehir sistemleridir (Geldiay ve Balık, 2007).







Resim 2.1. *A. grypus* örnekleri

Laboratuvara getirilen balıkların standart boyları, çatal ve total boyları ± 1 mm hassasiyet ile ölçüm yapılmıştır. Balıkların üzerindeki su ve mukus tabakası kurulandıktan sonra 0,1 gram hassas terazide tartımları yapılmıştır (Resim 2.1.). Cinsiyet tespiti için karınları yarılarak gonadlarına bakılmıştır. Düzgün yüzeyli ve berrak beyaz olanlara testis yeşilimsi kırmızı, sarı ve granüler yüzeyli yapıda olanlara ise ovaryum olarak değerlendirilmiştir (Lagler vd., 1977). Üreme mevsimi dışındaki zamanlarda ise cinsiyet tayini çıplak gözle problem olduğu için gonadlar mikroskop altında incelenerek cinsiyet tayinleri yapılmıştır.

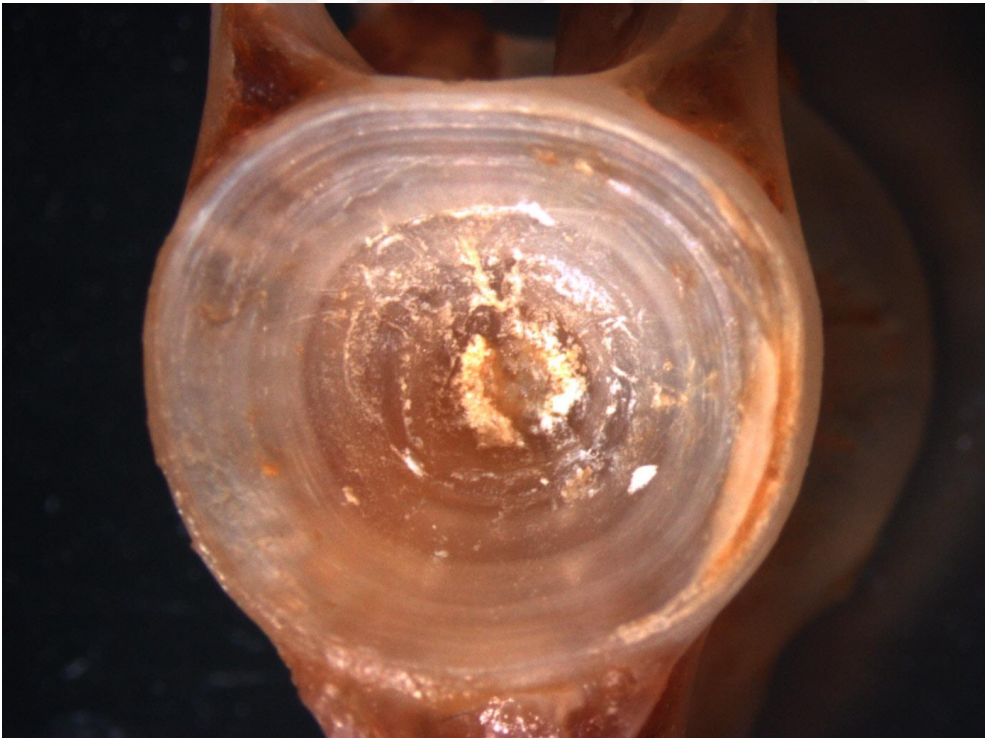
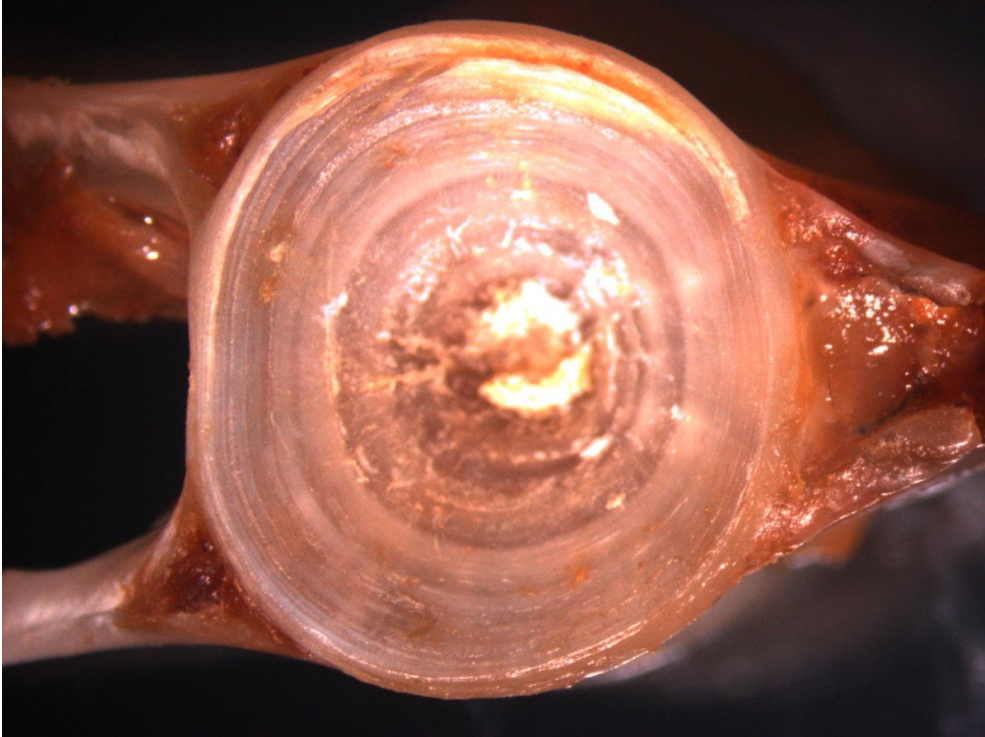
Balıkların yaşını tespit etmek için balık omurları kullanılmıştır. Omurların alınmasında ise 5. ve 10. omur arasında bulunanlar kullanılmıştır (Avşar, 1998). Tüm balıklarda bu kuralla örnek toplanmıştır (Resim 2.2.). Omurun üzerindeki kalıntıları ayırmakta ise % 10-20 'lik NaOH çözeltisi içerisine bırakılarak 12-18 saat beklenilmiştir (Resim 2.3.). Sonrasında saf su ile temizlenip %96'lık etil alkole bırakılarak binoküler mikroskopla incelemeler yapılmıştır (Resim 2.4.).

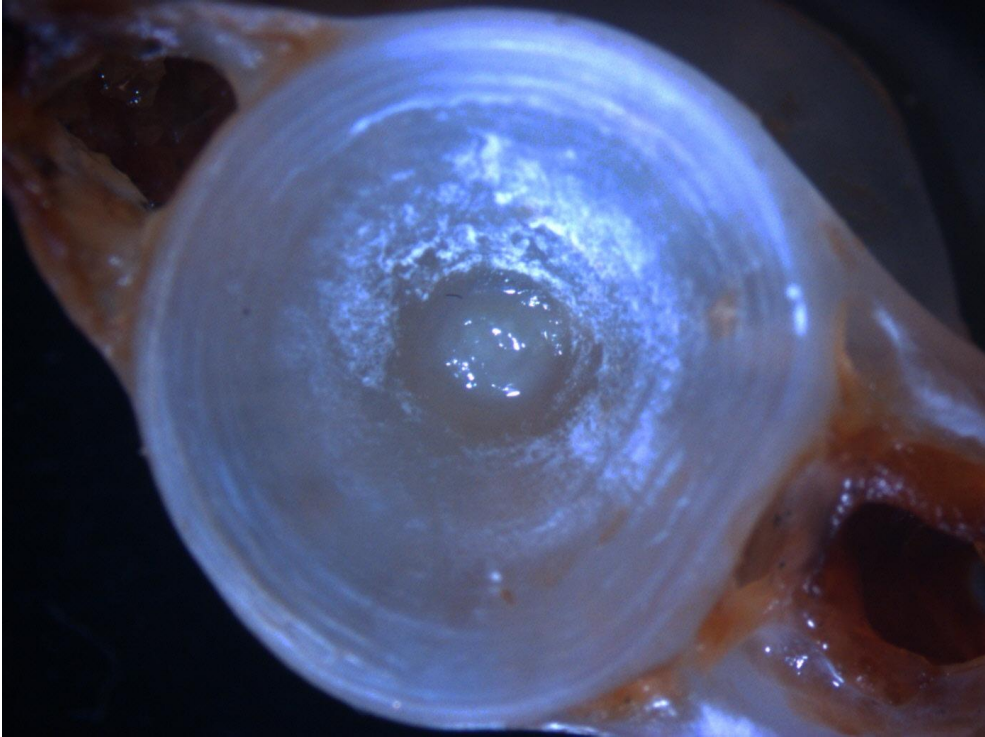


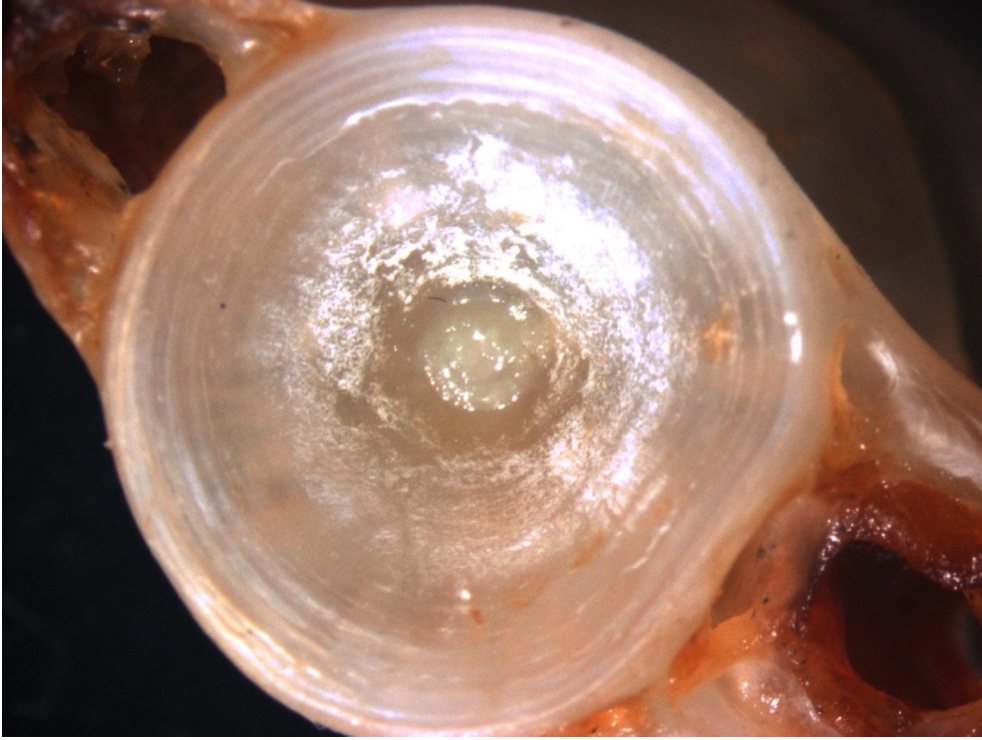
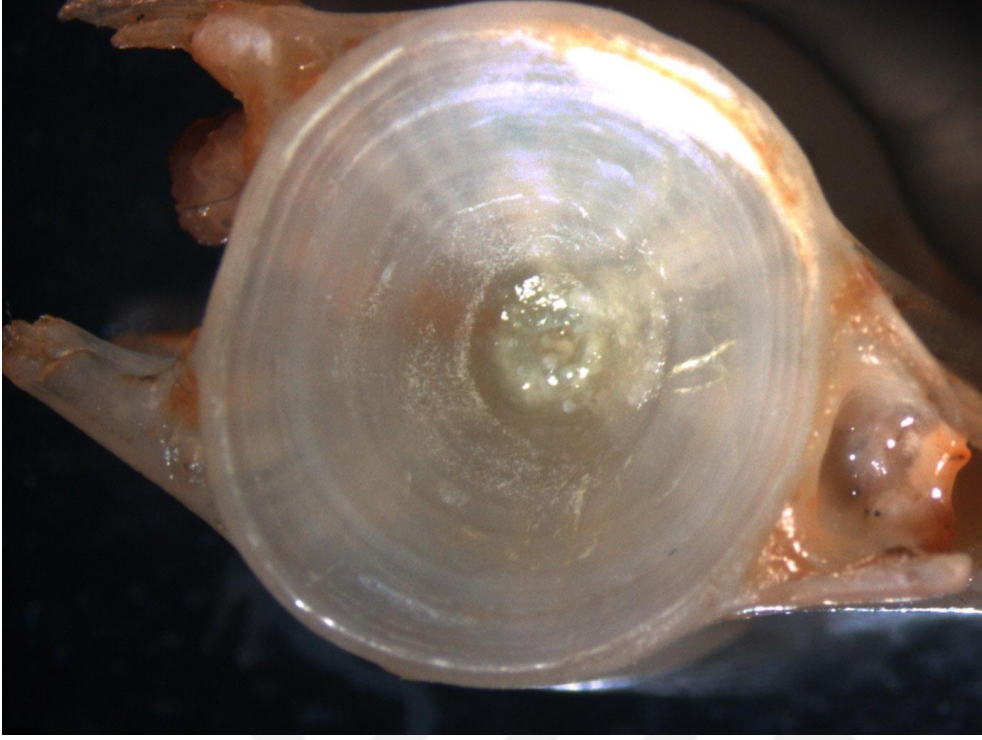
Resim 2.2. *A. grypus*'un laboratuvarında işlemleri



Resim 2.3. *A. grypus*'tan omurların alınması







Resim 2. 4. *A. grypus* omurlarının mikroskofta yaş tayini için okunması

Bulunan ağırlık ve boy değerleriyle, erkek ve dişi tüm bireyler için boy-ağırlık ilişkisi belirlenmiştir. Tüm örneklerin cinsiyetlere göre, ortalama ağırlıkları, ortalama total boyları ve

bunların standart hataları, minimum ve maksimum bulguları hesaplanarak tablo şeklinde verilmiştir. Regresyon formülü ile boy-ağırlık ilişkisi tespit edilmiştir. Büyümenin izometrik, negatif allometrik veya pozitif allometrik olduğunu gösteren b katsayısına t-testi yapılarak, istatistiki bakımdan 3'ten farklı olup olmadığına bakılmıştır.

$$W=a*L^b \text{ (Sparre ve Venema, 1988).}$$

von Bertalanfy Büyüme Denklemini (VBDD) $L_t=L_\infty [1-e^{-k(t-t_0)}]$ olup yaş gruplarına göre boy ve ağırlık dağılımlarından yararlanılarak hesaplama yapılmıştır (Lt: t yaşındaki vücut boyu, L_∞ : t sonsuz kabul edildiğinde maksimum boy, k: Büyüme katsayısı, t_0 : Balık boyunun kuramsal olarak sıfır olduğu yaştır).

Farklı ortamlardaki büyüme oranının karşılaştırmak gayesiyle von Bertalanffy büyüme performansı kullanılmış; büyüme performans indeksi (Φ') alttaki formülden faydalanılarak saptanmıştır (Gayanilo ve Pauly, 1997).

$$\Phi' = \log_{10}(k) + 2\log_{10}(L_\infty)$$

Balıkların yaş okumaları arasında farklılık bulunup bulunmadığını, Ortalama Yüzde Hata İndeksi (Index of Average Percentage Error=IAPE) yöntemi ile bulundu (Beamish ve Fournier, 1981).

$$IAPE=1/N \sum (1/R) \sum (x_{ij}-x_i/x_j)$$

Yukarıdaki eşitlikte; R: Okuma sayısını x_{ij} : j'inci balıktaki i'inci yaş tayinini N: Yaş tayini yapılan balık sayısını, x_j : j'inci balıktan hesaplanan ortalama yaşı ifade etmektedir.

Balıkların kondisyon faktörleri ise total boy ve ağırlık değerleri kullanılarak aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır.

$$KF= (W/L^3)*100 \text{ (Le Cren, 1951).}$$

Çalışma verilerinin istatistiksel olarak değerlendirilmesi için bulunan sonuçlar SPSS 24 ile Excel 2013 programları kullanılarak istatistik yapılmıştır.

3. BULGULAR

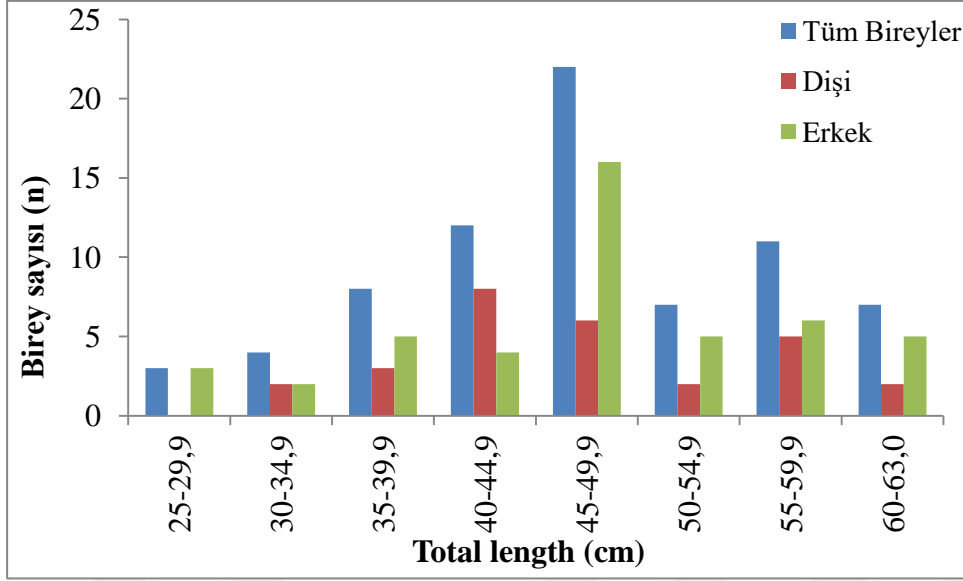
3.1. Boy Dağılımı

Karakaya Baraj Gölü'nde Ekim 2021-Eylül 2022 tarihlerinde avlanan *A. grypus* örneklerinin total boy uzunlukları dişilerde 32,0-62,2 cm; erkeklerde 25,0-63,0 cm arasında değişmektedir. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un total boy dağılımı Tablo 1 ve total boy-birey sayısı dağılımı Şekil 1'de verilmiştir. Dişi bireylerde 40,0-44,9 cm; erkek bireylerde ise 45,0-49,9 cm boy baskın durumdadır (Tablo 3.1., Şekil 3.1.). İncelenen bireylerin %37,84'ünün (28 adet) dişi, %62,16'sının (46 adet) erkek olduğu ve dişi/erkek oranının 1/0,6087 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.1. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un total boy dağılımı

Boy aralığı (cm)	Dişi		Erkek		Tüm Bireyler	
	N	%	N	%	N	%
25-29,9	-	-	3	4,05	3	4,05
30-34,9	2	2,70	2	2,70	4	5,40
35-39,9	3	4,05	5	6,76	8	10,82
40-44,9	8	10,82	4	5,40	12	16,22
45-49,9	6	8,11	16	21,62	22	29,73
50-54,9	2	2,70	5	6,76	7	9,46
55-59,9	5	6,76	6	8,11	11	14,86
60-63,0	2	2,70	5	6,76	7	9,46
Toplam	28	37,84	46	62,16	74	100

N: Birey sayısı %: Populasyonun toplamına oranı



Şekil 3.1. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un total boy-birey sayısı dağılımı

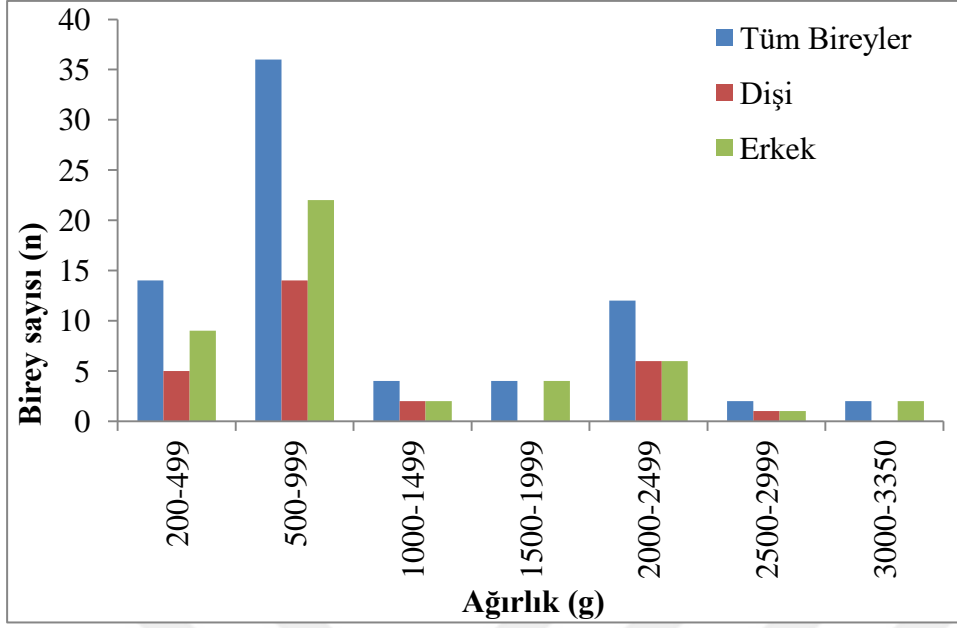
3.2. Ağırlık Dağılımı

Karakaya Baraj Gölü'nde avlanan *A. grypus* örneklerinin ağırlıkları dişilerde 354,0-3046 g; erkeklerde 200,0-3350 g arasında değişmektedir. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un ağırlık dağılımı Tablo 2 ve ağırlık-birey sayısı dağılımı Şekil 2'de verilmiştir. Dişi ve erkek bireylerde 500-999 g ağırlık aralığı baskın durumdadır (Tablo 3.2., Şekil 3.2.).

Tablo 3.2. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un ağırlık dağılımı

Ağırlık aralığı (g)	Dişi		Erkek		Tüm Bireyler	
	N	%	N	%	N	%
200-499	5	6,76	9	12,17	14	18,92
500-999	14	18,92	22	29,73	36	48,65
1000-1499	2	2,70	2	2,70	4	5,40
1500-1999	-	-	4	5,40	4	5,40
2000-2499	6	8,11	6	8,11	12	16,22
2500-2999	1	1,35	1	1,35	2	2,70
3000-3350	-	-	2	2,70	2	2,70
Toplam	28	37,84	46	62,16	74	100

N: Birey sayısı %: Populasyonun toplamına oranı



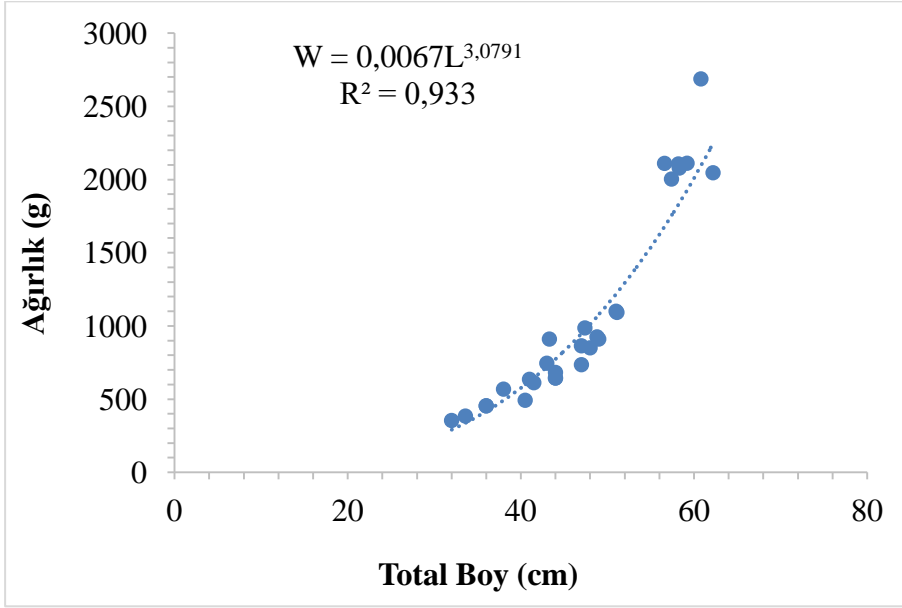
Şekil 3.2. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un ağırlık-birey sayısı dağılımı

3.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

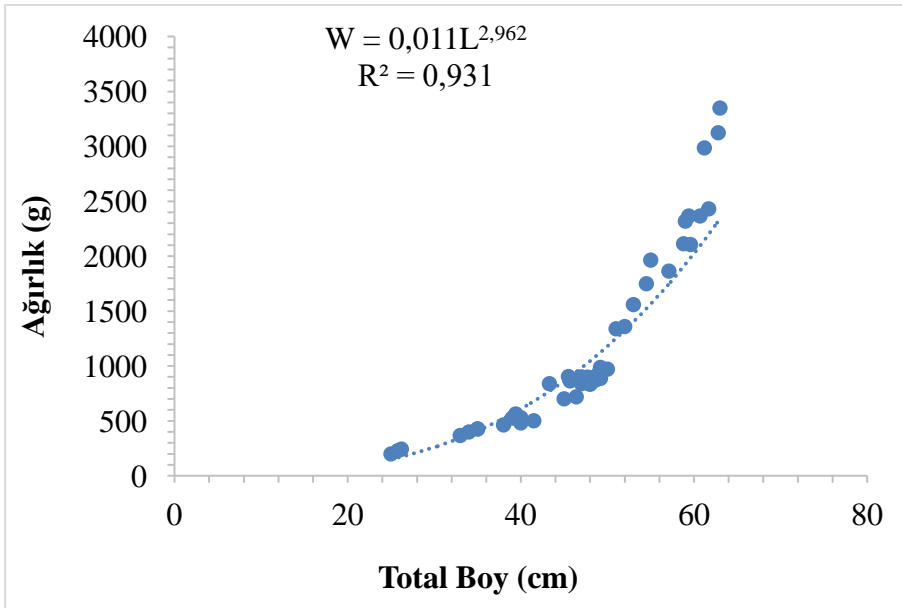
Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un boy-ağırlık ilişkisi dişilerde $W = 0,0067L^{3,079}$, erkeklerde $W = 0,011L^{2,962}$ ve tüm bireylerde $W = 0,0096L^{2,993}$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 8,9,10). Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un izometrik bir büyüme gösterdiği saptanmış ve $p > 0,05$ olarak hesaplanmıştır. Boy-ağırlık arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak değerlendirildiğinde R^2 değerinin dişi, erkek ve tüm bireylerde sırasıyla 0,933; 0,931 ve 0,931 olması, boy ve ağırlık arasında pozitif yönde çok kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermektedir ($P < 0,001$, Tablo 3.3., Şekil 3.3., Şekil 3.4., Şekil 3.5.).

Tablo 3.3. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

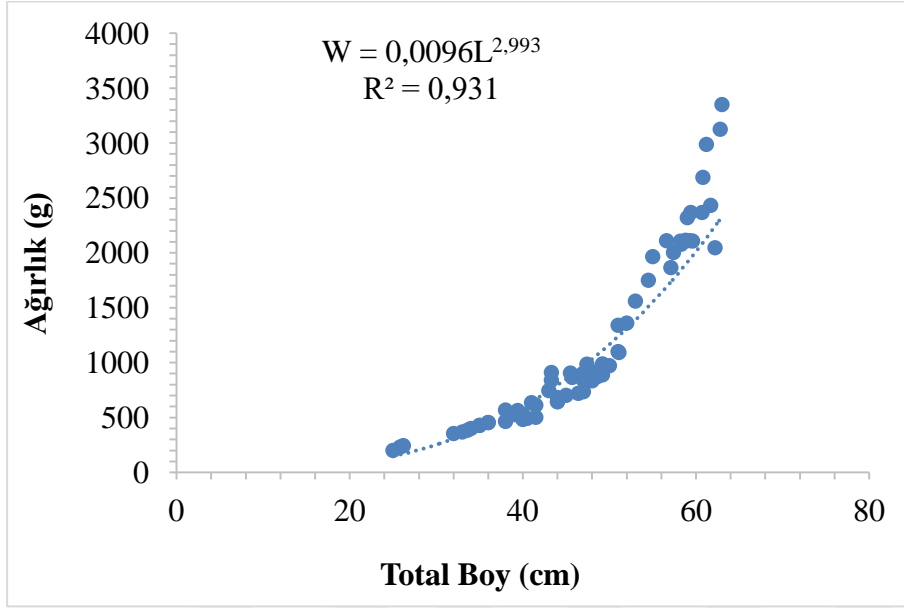
Cinsiyet	n	Boy-ağırlık ilişkisi parametreleri			
		a	b	%95 Güven aralığı	R ²
Dişi	28	0,0067	3,079	2,956-3,090	0,933
Erkek	46	0,0110	2,962	2,952-3,147	0,931
Tüm bir.	74	0,0096	2,993	2,952-3,147	0,931



Şekil 3.3. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 3.4. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 3.5. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *A. grypus*’un tüm bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi

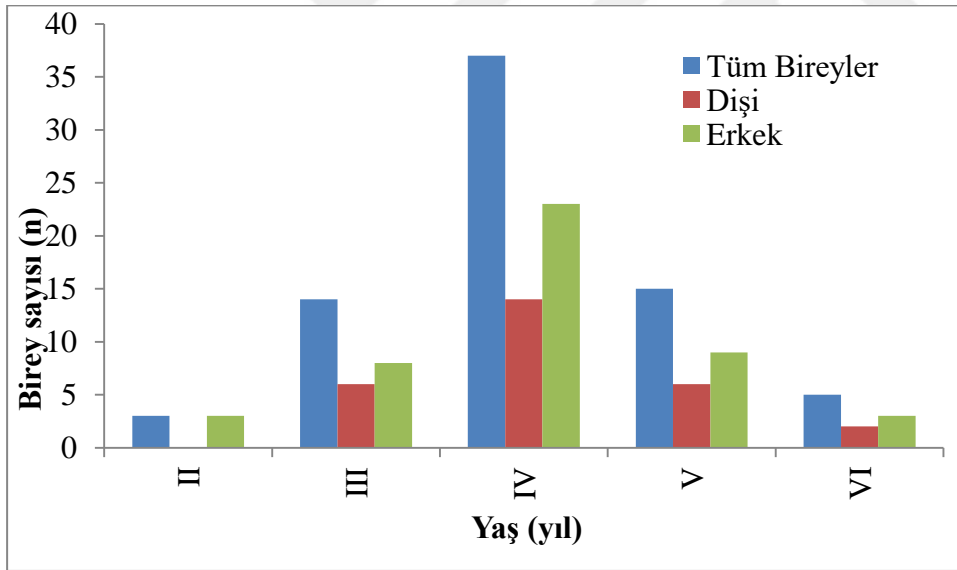
3.4. Yaş Dağılımı

İncelenen örneklerin yaş grupları II ile VI arasında değişmektedir. Populasyonda IV yaşındakiler en baskın yaş grubunu oluşturmaktadır (Tablo 3.4, Şekil 3.6.). En uzun örnek 63,0 cm ile VI yaşındaki erkek bireye ait olmuştur.

İki bağımsız birbirinden habersiz yaş okuyanlar tarafından yaşların okunmasıyla Ortalama Yüzde Hata İndeksi elde edilmektedir. Bu indeks ile okumanın güvenilir olduğunu çıkan değerler %5 ile %15 değerleri arasında olmasıyla karar verilmektedir (Duman ve Başusta, 2013). Bu çalışmada ise Karakaya Baraj Gölü’ndeki *A. grypus*’un yaş okumaları ile Ortalama Yüzde Hata İndeksi (OYHİ) % 6,62 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3.4. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un yaş ve cinsiyete göre birey sayısı, total boy ve ağırlık değerleri

Yaş	Cinsiyet	n	Total boy (cm)	Ortalama (cm)±S.H	Ağırlık (g)	Ortalama (g)±S.H
II	Dişi	-	-	-	-	-
	Erkek	3	25,0-26,2	25,67±0,35	200-244	224,67±12,98
	Tüm B.	3	25,0-26,2	25,67±0,35	200-244	224,67±12,98
III	Dişi	6	32,0-40,5	36,02±1,15	354-568	451,00±27,70
	Erkek	8	33,0-40,0	36,75±0,86	368-530	453,25±22,52
	Tüm B.	14	32,0-40,5	36,44±0,75	354-568	452,29±18,13
IV	Dişi	14	41,0-51,1	46,01±0,72	612-1092	802,43±42,29
	Erkek	23	39,4-54,5	47,47±0,78	502-1750	922,74±55,01
	Tüm B.	37	39,4-54,5	46,78±0,61	502-1750	877,22±43,37
V	Dişi	6	51,0-60,8	57,05±0,59	1100-2687	2014,00±176,58
	Erkek	9	53,0-61,7	58,26±0,81	1560-2432	2121,89±113,09
	Tüm B.	15	51,0-61,7	57,77±0,87	1100-2687	2078,23±123,95
VI	Dişi	2	59,2-62,2	60,70±0,78	2046-2111	2078,50±227,36
	Erkek	3	61,2-63,0	62,33±0,43	2987-3350	3154,00±309,07
	Tüm B.	5	59,2-63,0	61,68±0,62	2046-3350	2723,80±205,68



Şekil 3.6. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un yaş-birey sayısı dağılımı

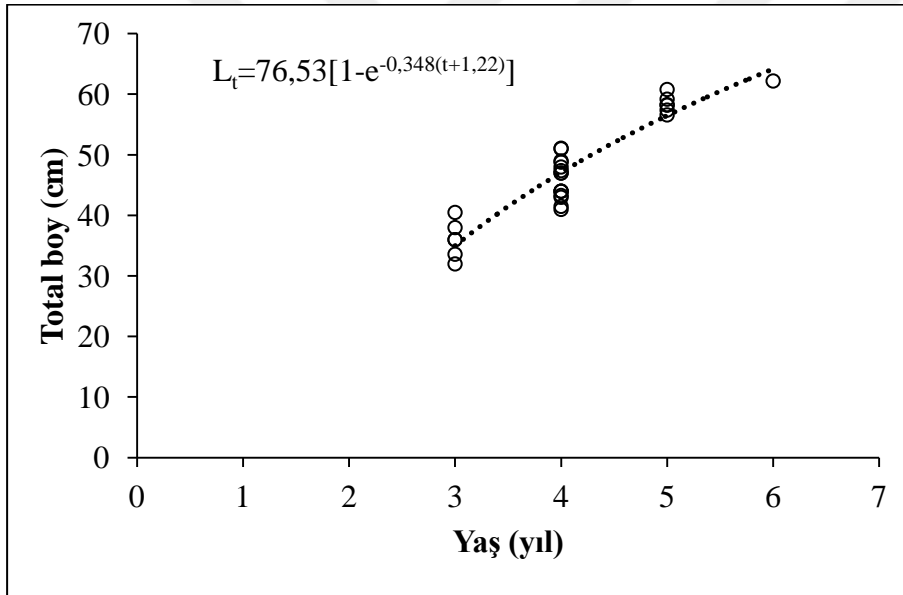
3.5. Yaş-Boy İlişkisi

Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus* örneklerinin ortalama total boy ve ağırlık değerlerinden yararlanarak yaşlara göre dişi, erkek ve tüm bireyler için bulunan von Bertalanffy büyüme eşitlikleri Tablo 5'de verilmiştir. Dişilerde von Bertalanffy büyüme

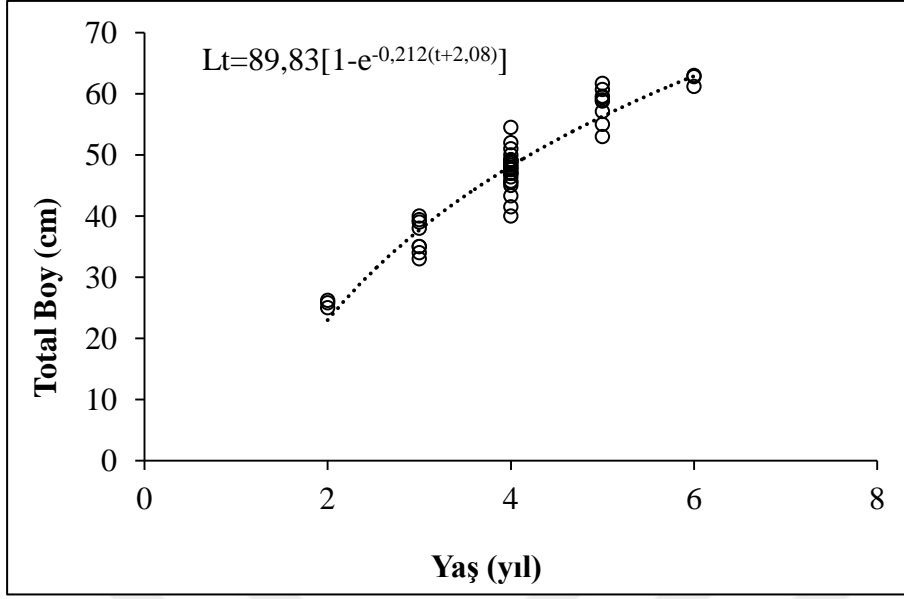
parametreleri $L_t = 76,53 [1 - e^{-0,348 (t + 1,22)}]$, erkeklerde $L_t = 89,83 [1 - e^{-0,212 (t + 2,08)}]$ ve tüm bireylerde $L_t = 92,40 [1 - e^{-0,200 (t + 2,21)}]$ olarak tahmin edilmiştir. Büyüme performans endeksi (Φ') değeri dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla 3,309; 3,233 ve 3,232 olarak hesaplandı (Tablo 3.5). Yaş-total boy ilişkisi cinsiyetlere göre Şekil 3.7., Şekil 3.8., ve Şekil 3.9.'da gösterilmiştir.

Tablo 3.5. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un yaş-boy ilişkisine ait von Bertalanffy büyüme parametreleri

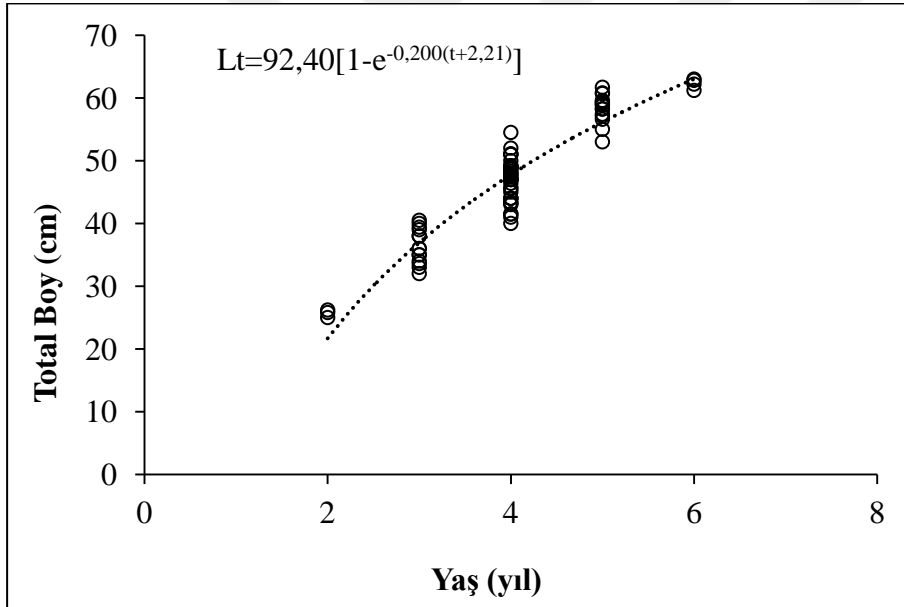
Cinsiyet	n	L_∞ [cm]	k [yıl ⁻¹]	t_0 [yıl]	Φ'
Dişi	28	76,53	0,348	-1,22	3,309
Erkek	46	89,83	0,212	-2,08	3,233
Tüm B.	74	92,40	0,200	-2,21	3,232



Şekil 3.7. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un dişi bireylerde yaş-total boy ilişkisi



Şekil 3.8. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un erkek bireylerde yaş-total boy ilişkisi



Şekil 3.9. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un tüm bireylerinde yaş-total boy ilişkisi

3.6. Kondisyon Faktörü

Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un kondisyon faktörü dişi bireylerde 0,707-1,120 ve erkek bireylerde ise 0,702-1,356 arasında değişmektedir. En yüksek kondisyon değeri ortalaması dişilerde 1,061 değeriyle V. yaşta ve erkeklerde ise 1,325 değeriyle II. yaşta

hesaplanırken, en düşük kondisyon değeri ortalaması dişilerde 0,840 değeriyle IV. yaşta ve erkeklerde 0.846 değeriyle IV. yaşta hesaplanmıştır (Tablo 3.6).

Tablo 3.6. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un yaş ve cinsiyete göre kondisyon faktörü değerleri

Yaş	Cinsiyet	n	Min.	Max	Ortalama
II	Dişi	-	-	-	-
	Erkek	3	1,280	1,356	1,325±0,0232
	Tüm B.	3	1,280	1,356	1,325±0,0232
III	Dişi	6	0,740	1,080	0,969±0,0430
	Erkek	8	0,753	1,024	0,919±0,0321
	Tüm B.	14	0,740	1,080	0,940±0,0282
IV	Dişi	14	0,707	1,120	0,840±0,0255
	Erkek	23	0,702	1,081	0,846±0,0219
	Tüm B.	37	0,702	1,120	0,844±0,0172
V	Dişi	6	0,829	1,195	1,061±0,0421
	Erkek	9	0,995	1,181	1,068±0,0270
	Tüm B.	15	0,829	1,195	1,065±0,0293
VI	Dişi	2	0,850	1,017	0,933±0,0969
	Erkek	3	1,261	1,339	1,301±0,1206
	Tüm B.	5	0,850	1,339	1,154±0,0695

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Karakaya Baraj Gölü'nde *A. grypus* örneklerinin total boy ve ağırlıkları dişilerde 32,0-62,2 cm ve 354,0-3046 g; erkeklerde 25,0-63,0 cm ve 200,0-3350 g arasında değişmektedir. Daha önce farklı alanlarda yapılmış çalışmalardan boy ve ağırlık değerlerini ise, Doğan (2007) Atatürk Baraj Gölü'nde avlanan *T. grypus* örneklerinin standart boylarını 145–960 mm ve ağırlıklarını 40 g ile 11 000 g arasında olduğunu belirtmiştir. Bibak vd., (2013) İran'ın güneyinde Dalaki Nehri'nde *B. grypus*'un total boy ve ağırlıklarını 6,6-37,8 cm ve 7,04-720 g olduğunu bildirmişlerdir. Gül (2017), Göynük Çayı (Bingöl)'nda *B.grypus*'un total boy ve ağırlıklarını 222-251 mm ve 80,6-113,3 g olarak belirtmişlerdir. Yıldırım vd., (2015) Keban Baraj Gölü'nde *A.grypus*'un total boyunu TB: 225-417 mm olarak bulmuşlardır. Kara ve Alp (2016) Adıyaman'da *A. grypus*'un total boylarını 422,0-462,11 mm arasında bulmuşlardır. Kaya vd., (2016) *A. grypus*'un standart boyunu Batman Çayı (Silvan, Diyarbakır)'nda 330–340 mm; Botan Çayı (Siirt)'nda 320–365 mm; Bağlıca Çayı (Siirt)'nda 69 mm olarak bulmuşlardır. Mohamed ve Al-Jubouri (2019) Al-Diwaniya Nehri (Irak)'nde *A. grypus*'un total boylarını 18.4-51.4 cm olarak belirtmişlerdir. Aynı türle yapılan çalışmalardaki boy ve ağırlık değerlerindeki farklılıklar örnekleme yeri ve zamanı, örnekleme metodu, çalışmada kullanılan çatal boy veya total boy değerleri ile birçok ekolojik faktörlerden kaynaklanabilir (Suiçmez vd., 2011, Gündüz, 2014).

Karakaya Baraj Gölü'nde *A. grypus*'un II ile IV yaş grupları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen bireylerin %37,84'ünün (28 adet) dişi, %62,16'sının (46 adet) erkek olduğu ve dişi/erkek oranının 1/0,609 olduğu tespit edilmiştir. Oymak vd., (2008) Atatürk Baraj Gölü'nde avlanan *B. grypus*'un 1-13 yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini ve dişi/erkek oranının 1:1.34 olduğunu bildirmişlerdir. Düşükcan ve Çalta (2014) Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus*'da kemiksi yapıların II-VIII yaş grupları arasında; Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus* popülasyonunda kemiksi yapıların III ve IX yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Mohamed ve Al-Jubouri (2019) Al-Diwaniya Nehri (Irak)'nde *A. grypus*'un 1-5 yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini belirtmiştir. İncelenen çalışmalarda yaş grubu aralıkları ve dişi/erkek oranları genel olarak her çalışmada değişik olduğu görülmektedir. Bu konuda aynı türün farklı popülasyonları arasında farklılıkların olması normal karşılanabilir. Yaş aralıklarının farklılığına neden olarak; popülasyonun yapısı, avlamanın yapıldığı zaman ve şekli, avlamanın yapıldığı ortamın farklı

fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklere sahip olması, örnekleme yeri, avlamada kullanılan ağların farklı olması ve çalışılan balık sayısı gibi parametreler sayılabilir.

Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un boy-ağırlık ilişkisi dişilerde $W = 0,0067L^{3,079}$, erkeklerde $W = 0,011L^{2,962}$ ve tüm bireylerde $W = 0,0096L^{2,993}$ olarak hesaplanmıştır. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un izometrik bir büyüme gösterdiği saptanmış ve $p > 0,05$ olarak hesaplanmıştır. Oymak vd., (2008) Atatürk Baraj Gölü'nde avlanan *B. grypus*'un çatal boy-ağırlık ilişkisinden elde edilen b değerini dişilerde 2,8835 ve erkeklerde 2,9679 olarak bulmuş ve dişilerde büyüme tipinin negatif allometrik büyüme; erkeklerde ise izometrik büyüme olarak belirtmişlerdir. Mohamed ve Al-Jubouri (2019) Al-Diwaniya Nehri (Irak)'nde *A. grypus*'un boy-ağırlık ilişkisinden elde edilen değerleri $a = 0,020$, $b = 2,754$ ve $R^2 = 0,944$ olarak tespit etmişlerdir. Bibak vd., (2013) İran'ın güneyinde Dalaki Nehri'nde *B. grypus*'un boy-ağırlık ilişkisinden elde edilen değerleri $a = 0,02$, $b = 2,93$ ve $R^2 = 0,970$ olarak bulmuş ve büyüme tipinin negatif allometrik büyüme olduğunu belirtmişlerdir. Balıklarda büyümeyi gösteren bu parametrelerin 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 (Yakut, 2019).

Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un yaşlara göre ortalama total boy ve ağırlık değerlerinden yararlanarak elde edilen von Bertalanffy büyüme parametreleri dişiler için $L_t = 76,53 [1 - e^{-0,348(t + 1,22)}]$, erkekler için $L_t = 89,83 [1 - e^{-0,212(t + 2,08)}]$ ve tüm bireyler için $L_t = 92,40 [1 - e^{-0,200(t + 2,21)}]$ olarak tahmin edilmiştir. Büyüme performans endeksi (Φ') değeri dişiler için, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla 3,309; 3,233 ve 3,232 olarak hesaplandı. Oymak vd., (2008) Atatürk Baraj Gölü'nde avlanan *B. grypus*'un $L_\infty = 134,65$ cm, $k = 0,10038$ ve $t_0 = 1,85731$; erkek bireylerinde $L_\infty = 106,77$ cm, $k = 0,13649$ ve $t_0 = 1,095$ olarak tespit etmişlerdir. Mohamed ve Al-Jubouri (2019) Al-Diwaniya Nehri (Irak)'nde *A. grypus*'un $L_\infty = 58$ cm, $k = 0,391$ ve $\Phi' = 3,13$ olarak bulmuşlardır.

Karakaya Baraj Gölü'ndeki *A. grypus*'un kondisyon faktörü dişilerde 0,707-1,120 ve erkek bireylerde ise 0,702-1,356 arasında değişmektedir. Oymak vd., (2008) Atatürk Baraj Gölü'nde avlanan *B. grypus*'un ortalama kondisyon faktörünü dişilerde 1,176 ve erkeklerde 1,152 olarak bulmuşlardır.

5. KAYNAKLAR

- Akarun, R.**, 1983. Keban Projesi 1963-1982, DSİ Bülteni, 261, Ankara, 42-51s.
- Ambrose, J.** 1989. Age Determination. Pages 301-324 in L.A. Nielsen and D:L. ohnson., editors. Fisheries Techniques. American Fisheries Society. Blacksburg, Virginia.
- Anonim**, 1987. Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri, Türkiye Çevre Sorunları Yayını, Ankara, 316s.
- Aydın, R.**, 1993. Keban Baraj Gölü ova bölgesi balıklarından *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843)'in biyolojik özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 27s.
- Avşar, D.**, 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Baki Kitap ve Yayınevi, Yayın No. 20, Adana, 303 s.
- Beamish, R.J. ve Fournier, D.A.**, 1981. A method for comparing the precision of a set of age determinations. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 38(8), 982- 983.
- Bibak, M., Hosseini, S.A. ve Izadpanahi, G.R.**, 2013. Length-Weight Relationship of *Barbus grypus* (Heckel, 1843) in Dalaki River and *Garra rufa* (heckel, 1843) in Shahpur River in South of Iran. World Journal of Fish and Marine Sciences 5 (2): 203-205.
- Çökmez, T.**, 2004. Keban ve Karakaya Baraj Göllerindeki *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) balık türünün büyüme özelliklerinin karşılaştırılması, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 35s.
- Doğan, N.**, 2007. Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Tor grypus* (Heckel, 1843)'un büyüme ve üreme özellikleri. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Duman, Ö.V. ve Başusta, N.**, 2013. Age and growth characteristics of marbled electric ray *Torpedo marmorata* (Risso, 1810) inhabiting Iskenderun Bay, North-eastern Mediterranean Sea. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 13(3).
- Düşükcan, M.**, 2011. Keban ve Karakaya Baraj Göllerinde Yaşayan *Barbus grypus* Heckel, 1843 Populasyonlarında Karşılaştırmalı Yaş Tayini. F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 92 s.
- Düşükcan, M. ve Çalta, M.**, 2014. Keban ve Karakaya Baraj Gölleri'nde Yaşayan *Barbus grypus* Heckel, 1843 Populasyonlarında Karşılaştırmalı Yaş Tayini. Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi, 26(2), 95-103.

- Erkoyuncu, İ.**, 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 95, Sinop, 265 s.
- Gayanilo, F.C. ve Pauly, D.**, 1997. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT)", Reference Manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8. 1997. Rome, Italy.
- Geldiyay, R., Balık, S.**, 2007. Türkiye tatlı su balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 46, V. Baskı, İzmir, 638s.
- Göğüş A. K., Kolsancı, N.**, 1995. Su Ürünleri Teknolojisi, A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları N:1243, Ders Kitabı, Ankara, 260s.
- Gül, B.**, 2017. Göynük Çayı (Bingöl) Balık Faunası. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 91 s.
- Gündüz, F.**, 2014. Determination of biological characteristics of *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 population in the Uzunçayır dam lake (Tunceli). Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü/Su Ürünleri Anabilim Dalı, 61 s.
- Karataş, M.**, 2005. Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri, Nobel Yayın No:772, Fen ve Biyoloji Yayınları Dizi No: 1, Ankara, 507 s.
- Kara, C., Alp, A.**, 2016. Distrubition of Fish Fauna in Adıyaman Region, Turkey. Yunus Araştırma Bülteni. 2016 (3):163-182.
- Kaya, C., Turan, D., Ünlü, E.**, 2016. The Latest Status and Distribution of Fishes in Upper Tigris River and Two New Records for Turkish Freshwaters. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 16: 545-562.
- Lagler, K.F., Bardach, J.E., Miller, R.R. ve Passino, D.R.M.**, 1977. *Ichthyology*. John Wiley and Sons, Newyork, 506 p.
- Le Cren E.D.**, 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*), Journal of Animal Ecology, 20: 201-219.
- Nikolsky, G.V.**, 1963. The Ecology of Fishes (Trans. From the Russian by L. Birkett). Academic Press, London and New York, 352 p.
- Mohamed, A. R. M. ve Al-Jubouri, M. O. A.**, 2019. Growth and Exploitation Rates of Four Cyprinids Fish in Al-Diwaniya River, Iraq. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS) e-ISSN: 2319-2380, p-ISSN: 2319-2372. Volume 12, Issue 8 Ser. I (August 2019), PP 58-67 www.iosrjournals.org.

Mommsen, T. P., 1998. Growth and Metabolism In: The Physiology of Fishes 2 nd Ed. (Ed. D. H. Evans) p. 65-97, CRC Press LLC Florida.

Oymak, S. A., Doğan, N., Uysal, E., 2008. Age, growth and reproduction of the Shabut *Barbus grypus* (Cyprinidae) in Atatürk Dam Lake (Euphrates River), Turkey. *Cybiun* 2008, 32(2):145-152.

Polat, N., Uğurlu, S., 2011. Samsun İli Tatlı Su Balık Faunası. İlkadım Belediyesi, Kùltür ve Sosyal İşler Müdürlüğü, Kùltür-Sanat Yayınları:2, ISBN: 978-605-87638-0-7.

Sparre, P. ve Venema, S.C. 1998. "Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual", FAO Fisheries Technical Paper. No. 306.1 Rev.2, Rome, FAO. 407p, 1998.

Suicmez, M., Yılmaz, S. ve Seherli, T., 2011. Age and Growth Features of *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) from Almus Dam Lake, Turkey. *Suleyman Demirel Univ. J. Sci.*, 6: 82-90.

URL-1, 2022. Karakaya Barajı - Google Haritalar. <https://www.google.com/maps/place/Karakaya+Baraj%C4%B1/@38.4958341,38.4187461,67047m/data=!3m2!1e3!4b1!4m5!3m4!1s0x40765dac226aba2d:0xe42a7263672e73c3!8m2!3d38.4662591!4d38.5233226>.

Yakut, Ü. S., 2019. Keban Baraj Gölü *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843) populasyonunda büyüme parametrelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Munzur Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 32 s.

Yıldırım, T., Şen, D., Erođlu, M., Çoban, M. Z., Demirel, F., Gündüz, F., Arca, S., Demir, T., Gürçay, S., Uslu, A.A. ve Canpolat, İ., 2015. Keban Baraj Gölü Balık Faunası, Elazığ, Türkiye. *Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi* , 27(1), 57-69.