

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AYVACIK BARAJI (ÇANAKKALE)
Alburnus chalcoides (Güldenstadt, 1772) POPULASYONUNA
AİT PARAMETRELERİN BELİRLENMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Orhan YAVUZ**

**Tezi Yöneten
Doç. Dr. Erdoğan ÇİÇEK**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Mart 2015
NEVŞEHİR**

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AYVACIK BARAJI (ÇANAKKALE)
Alburnus chalcoides (Güldenstadt, 1772) POPULASYONUNA
AİT PARAMETRELERİN BELİRLENMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Orhan YAVUZ**

**Tezi Yöneten
Doç. Dr. Erdoğan ÇİÇEK**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Bu çalışma Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan Ülkemize
Özgü Su Kalitesi Ekolojik Değerlendirme Sisteminin Kurulması Projesi
kapsamında gerçekleştirilmiştir.**

**Mart 2015
NEVŞEHİR**

Doç. Dr. Erdoğan ÇİÇEK danışmanlığında **Orhan YAVUZ** tarafından hazırlanan “**Ayvacık Barajı (Çanakkale) *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772) Populasyonuna ait Parametrelerin Belirlenmesi**” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

02.03.2015

JÜRİ:

Başkan : Doç. Dr. Erdoğan ÇİÇEK

Üye : Yard. Doç. Dr. Özlem FİNDİK

Üye : Yard. Doç. Dr. Mustafa ÖZ

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun 12/03/2015 tarih ve 14/01 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

12/03/2015


Doç. Dr. Şahlan ÖZTÜRK
Enstitü Müdürü



TEZ BİLDİRİM SAYFASI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yer alan bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ve bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.


Orhan YAVUZ

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimimi teşvik eden yönlendirmeleriyle her zaman yanımda olan hocam Doç. Dr. Erdoğan ÇİÇEK'e

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince her türlü konuda desteğini benden esirgemeyen ve tezimde büyük emeği olan Uzman Sevil BİRECİKLİGİL'e,

Arazi çalışmalarım sırasında yardımlarından dolayı Selda ÖZTÜRK, Yasemin CELEPOĞLU, Muhammed KELLECI, ve Elçin KEŞİR'e,

Yaş okumaları sırasındaki laboratuvar çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Burak SEÇER ve Batuhan KESKİN'e,

Teknik ve idari yardımlarından dolayı Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanlığı'na, Biyoloji Bölüm Başkanlığı'na ve Fen Bilimleri Enstitüsü'ne teşekkür eder,

Öğrenim hayatım ve tüm yaşamım boyunca maddi ve manevi olarak her zaman desteklerini hissettiren değerli AİLEME sonsuz minnetarlığımı sunarım.

Ayrıca bu çalışma materyallerinin, Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan, Ülkemize Özgü Su Kalitesi Ekolojik Değerlendirme Sisteminin Kurulması Projesi kapsamında elde edilmesi nedeniyle, Orman ve Su İşleri Bakanlığı ve DOKAY-ÇED Çevre Mühendisliği Ltd. Şti.'ne teşekkür de ederim.

**AYVACIK BARAJI (ÇANAKKALE) *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772)
POPULASYONUNA AİT PARAMETRELERİN BELİRLENMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

Orhan YAVUZ

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Mart 2015

ÖZET

Bu çalışma, Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* populasyonuna ait parametrelerin belirlenmesi amacıyla Ağustos-Kasım 2014 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş olup toplam 726 birey incelenmiştir. İncelenen bireylerin yaşlarının 0-IV'üncü yaş grubu arasında olduğu; örneklenen bireylerin boy değerlerinin 6,0 ile 21,7 cm ($10,63 \pm 2,43$ cm) ve ağırlıklarının ise 1,58 ile 90,20 g ($11,63 \pm 9,47$ g) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi ise $W=0,00705L^{3,0528}$ olarak belirlenmiştir. Populasyon parametreleri akarsular için L_{∞} : 32,81 cm, k : 0,140, t_0 : -1,38, Φ' : 2,18 ve K : 0,76 olarak hesaplanmıştır. Ölüm oranları ve stoktan yararlanma düzeyi ise Z : 0,646, M : 0,325, F : 0,321 ve E : 0,497 olarak tahmin edilmiştir. Tahmin edilen bu değerler ışığında populasyon üzerinde aşırı avcılık baskısının bulunmadığı ve stoktan optimum düzeyde yararlandığı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Tatlı Su Kolyoz Balığı, Alburnus chalcoides, ölüm oranları, Ayvacık Barajı, Çanakkale
Tez Danışman: Doç. Dr. Erdoğan ÇİÇEK
Sayfa Adeti: 34

**DETERMINATION OF POPULATION PARAMETERS OF *Alburnus chalcoides*
(Güldenstädt, 1772) FROM AYVACIK DAM LAKE (ÇANAKKALE)**

(M. Sc. Thesis)

Orhan YAVUZ

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

March 2015

ABSTRACT

This study was carried out in order to determine population parameters of *Alburnus chalcoides* between August and November 2014 in Ayvacık Dam Lake and a total of 727 specimens analyzed. Age of the specimens ranged from 0 to IV. age groups. Total length and total weight varied from 6.0 to 21.7 cm (10.63 ± 2.43 cm) and 1.58 to 90.20 g (11.63 ± 9.47 g), respectively. Length-weight relationship were estimated $W=0.00705L^{3.0528}$. Estimated population parameters were calculated as L_{∞} : 32.81 cm, k : 0.140, t_0 : -1.38, Φ' : 2.18 and K : 0.76 for the population. Mortality and exploitation rates also estimated as Z : 0.646, M : 0.325, F : 0.321 and E : 0.497, respectively. In the light of these values have been estimated there were not any over fishing pressure on the population which is exploited optimally.

Keywords: *Caspiyan Shemaya*, *Alburnus chalcoides*, mortality rates, Ayvacık Dam Lake, Çanakkale

Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Erdoğan ÇİÇEK

Page Number: 34

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
KABUL VE ONAY	i
TEZ BİLDİRİM SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
1. BÖLÜM	
GİRİŞ	1
2. BÖLÜM	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. BÖLÜM	
MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
3.1. Çalışma Sahası	8
3.2. Materyal	9
3.3. Örneklerin Toplanması.....	11
3.4. Laboratuvar Çalışmaları.....	12
3.5. Büyüme Parametleri ve Parametreler Arası İlişkilerin Belirlenmesi.....	12
3.6. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi.....	14
3.7. İstatistiksel Analizler.....	15
4. BÖLÜM	
BULGULAR VE TARTIŞMA	16
4.1. Morfometrik ve Meristik Özellikler.....	16
4.2. Yaş, Boy ve Ağırlık Dağılımı	17
4.3. Boy-Ağırlık İlişkisi	21
4.4. von Bertalanffy Büyüme Sabitleri ve Büyüme Karakteristiği	22
4.5. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi.....	26

5. BÖLÜM	
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	27
KAYNAKLAR	29
ÖZGEÇMİŞ	34

TABLULAR LİSTESİ

- Tablo 4.1. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna ait yaş, boy ve ağırlık frekans dağılımı ile her yaş için ortalama boy ve ağırlık değerleri..... 18
- Tablo 4.2. Ayvacık Barajı ve daha önceki çalışmalarda *Alburnus chalcoides* popülasyonu için belirlenmiş olan bazı popülasyon parametreleri (L_{∞} : cm, k : yıl⁻¹, t_0 : yıl) 23
- Tablo 4.3. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna için belirlenmiş olan ölüm oranları ve sömürülme düzeyi. 26

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 3.1. Ayvacık Barajının konumu, çalışma alanını gösterir harita (A) ve örneklemeye ait fotoğraf (B)..... 8
- Şekil 3.2. *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772) türünün genel vücut görünümü. 9
- Şekil 4.1. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna için total boy-çatal boy ilişkisi..... 17
- Şekil 4.2. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna için total boy-standart boy ilişkisi..... 17
- Şekil 4.3. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna ait total boy-frekans dağılımı..... 19
- Şekil 4.4. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna ait total ağırlık-frekans dağılımı. 20
- Şekil 4.5. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği..... 22
- Şekil 4.6. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna için ölçülen ve hesaplanan boy değerlerine ait büyüme grafiği..... 24
- Şekil 4.7. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna için ölçülen ve hesaplanan ağırlık değerlerine ait büyüme grafiği. 24

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

- W : Total ağırlık (g)
 L : Total boy (cm)
 \bar{L} : Örneğe ait ortalama boy (cm),
 L' : Örnek içerisinde en küçük boylu bireylerin bulunduğu sınıf aralığı (cm)
 L_t : t'inci yaştaki balık boyu (cm)
 L_∞ : Sonuşmaz uzunluk/maksimum asimtotik boy (cm)
 W_∞ : Sonuşmaz ağırlık/maksimum asimtotik ağırlık (g)
 a : Regresyon sabiti, doğrunun kesişme noktası
 b : Regresyon sabiti, doğrunun eğimi
 t_o : Balığın yumurtadan çıktığı andaki kuramsal yaşını (yıl)
 k : Brody'nin büyüme katsayısı (yıl^{-1})
 e : Doğal logaritma tabanı (2,71828)
 K : Fulton'un Kondisyon Faktörü
 Z : Toplam ölümlerin üssi katsayısı (yıl^{-1})
 M : Doğal nedenlerle olan ölümlerin üssi katsayısı (yıl^{-1})
 F : Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (yıl^{-1})
 E : Sömürölme oranı (yıl^{-1})
 km : Kilometre
 cm : Santimetre
 g : Gram
 mm : Milimetre
 Φ : Büyüme performans indeksi
 T : İncelenen popülasyonun yaşadığı yıllık ortalama su sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)
 $^{\circ}\text{C}$: Santigrat derece
 X^2 : Khi Kare
 $TS EN$: Türk Standartları Enstitüsü
 TB : Total boy (cm)
 $\mathcal{C}B$: Çatal boy (cm)
 SB : Standart boy (cm)

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Barajlar çok eski zamanlardan beri insanların değişik ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla akarsular üzerine inşa edilen su yapılarıdır. İlk zamanlarda içme veya tarımsal su ihtiyacının karşılanmasına yönelik olarak küçük ölçekli olarak inşa edilen barajlar zamanla enerji veya taşkın önleme amaçlı olarak çok büyük boyutlarda da inşa edilmeye başlanmıştır.

Lotik ekosistemler olan akarsular üzerine barajların kurulması ile lentik ekosistemler haline gelirler. Böylece barajlar kurulma sebebi olan işlevlerinin yanı sıra su ürünleri üretimi açısından da önemli bir potansiyel oluşturmaktadırlar. İlgili akarsularda dağılım gösteren türlerden bir kısmı durgun su ekosistemi haline gelen alanda yaşamaya devam ederek popülasyonlar oluşturmaktadırlar. Ancak bu potansiyelin kullanılması amacıyla durgun su kütleleri için uygun ve ekonomik önemi yüksek olan türlerde balıklandırma yoluna gidilmektedir [1]. Nitekim Türkiye’de de göl, gölet ve baraj göllerinde zaman zaman veya periyodik olarak yapılan balık aşılama çalışmaları ile sucul ortamların balık stoklarının zenginleştirilmesi amaçlanmıştır [2]. Bu amaçla resmi veya gayri resmi bir şekilde pek çok kişi ve kurum tarafından yapılan bu çalışmalarda aynalı sazan (*Cyrinus carpio*), sudak (*Sander lucioperca*) vb gibi ekonomik değeri yüksek balık türlerinin yanı sıra kerevit (*Astacus leptodactylus*) gibi eklembacaklılar da aşılanmıştır. Bunun yanı sıra bazı sucul ortamlarda zararlı böceklerle (*Gambusia holbrookii*) veya sucul vejetasyonla mücadele (*Ctenopharyngodon idella*) gibi amaçlarla da bazı türlerin aşılanması yoluna gidilmiştir.

Her ne sebeple olursa olsun, Türkiye’de balıklandırma çalışmalarının bazı sorunları da beraberinde getirdiği bilinmektedir. Emre ve çalışma arkadaşları tarafından Türkiye’de uzun yıllardan beri yapılan balıklandırma çalışmaları sırasında uygulamada pek çok sorunlar yaşandığı, yanlışlıklar yapıldığı, iyi bir şekilde yönetilemediği yeni ve bilimsel yaklaşımlarla bir yönetim anlayışı geliştirilmesi gerektiği bildirilmektedir [3].

Balıklandırma çalışmalarında karşılaşılan en temel sorunun ekonomik türlerin aşılması sırasında bazı egzotik türlerin de sucul ortamlara taşındığı görülmüştür [2]. Bu taşınan türler, sadece egzotik türlerle sınırlı kalmayıp, Türkiye coğrafyası içerisinde yerli türlerden bazılarının da farklı ortamlara taşınımını da beraberinde getirmiştir.

Bu türlerden bir tanesi de, İngilizce olarak Danube bleak veya Caspiyan shemaya, Türkçe olarak ise Tatlı Su Kolyoz Balığı şeklinde anlandırılan ve doğal dağılım alanı Hazar Denizi Havzası olarak bilinen *Alburnus chalcoides* türüdür.

Türkiye’de doğal olarak Kura-Aras Havzasında dağılım gösteren bu tür sportif ve/veya ticari balıkçılık amacıyla balıklandırma yoluyla bazı barajlara taşınmıştır [4]. Ancak balıklandırma sonucu farklı su kütlelerine taşınmış olan pek çok ile ilgili kayıt olmadığı gibi bu tür için de böyle bir veri bulunmamaktadır. Daha önce yapılmış olan bilimsel çalışmalarda verilen kayıtlara göre türün Türkiye’de farklı bölgelerdeki barajlarda ve doğal göllerde dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır [4-7].

Balık türlerinin morfolojik karakterleriyle tanımlanması, popülasyona ait yaş, boy ve ağırlık dağılımlarının belirlenmesi; elde edilen veriler yardımıyla büyüme parametrelerinin ve parametreler arasındaki ilişkilerin belirlenerek ölüm oranları ve stoktan yararlanma düzeylerinin ortaya konması balıkçılık biyolojisi ve popülasyon dinamiği çalışmalarının temelini oluşturur. Ancak balıklarda büyüme ve gelişme çevresel faktörlerle sıkı sıkıya ilişki içerisinde olup bölgeden bölgeye ve hatta aynı popülasyonda yıldan yıla bile değişiklikler gözlemlenebilir. Bu nedenle insan eliyle farklı bölgelere taşınan türlerin dağılımlarının bilinmesi, farklı bölgelerde oluşturdukları popülasyona ait biyo-ekolojik özellikleri ve popülasyon parametrelerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada Ayvacık Barajında yaşayan *Alburnus chalcoides* türünün bazı popülasyon parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Emre ve çalışma arkadaşları [3] Türkiye’de balıklandırma çalışmalarının yapılmasında yapılan en önemli yanlışların başında; balıklandırma yapılacak olan su kütlesi ile ilgili

limnolojik çalışma yapılmaması, fauna yapısının belirlenmemesi ve fauna elementlerinin popölasyon yapısına yönelik çalışmaların eksikliği geldiğine dikkat çekmektedirler. Bu nedenle, balıklandırma yapılmış olan su kütlelerinde popölasyon yapısının belirlenmesi çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Bu tez çalışması sonucunda, muhtemelen balıklandırma yoluyla Ayvacık Barajına aşılanmış olan *A. chalcoides*'e ait popölasyon parametrelerinin belirlenmesi ileride yapılacak olan balıklandırma çalışmalarına da ışık tutacaktır.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çalışmanın yürütüldüğü Ayvacık Barajında, ne suyun fiziko-kimyasal özellikleri ne de barajın biyolojik elementleri ile ilgili yapılmış olan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. *A. chalcoides* türü popülasyonun bazı parametrelerinin belirlendiği bu tez çalışması ile barajda ilk kez bilimsel bir çalışma yapılmıştır.

Akyurt ve Sarı, Tozanlı Çayında (Tokat) yaşayan *A. chalcoides* popülasyonuna ait bireylerin bazı biyoekolojik özelliklerini belirlemiş ve kondisyon faktörü 1,086 olarak hesaplamışlardır [8].

Balık ve Sarı, Demirköprü Barajı popülasyonu için büyüme parametrelerini belirlemişlerdir [9].

Balık ve çalışma arkadaşları tarafından Kuş Gölü *A. chalcoides* popülasyonunda örneklerin yaşlarının I-V, boylarının 5,2-21,4 cm ve ağırlıklarının ise 1,0-160,4 g arasında değişim gösterdiği rapor edilmektedir [10]. Boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0054L^{3,33}$, büyüme ve ölüm parametreleri $L_{\infty}=26,09$ cm, $k=0,295$ yıl⁻¹, $t_0=-0.055$ yıl, $W_{\infty}=281,82$ g, $\Phi'=2,31$, $Z=0,867$, $M=0,689$, $F=0,178$ ve $E=0,2058$ olarak tahmin edilmiştir. Ayrıca Kuş Gölünde üremenin mayıs-haziran aylarında gerçekleştiği ve yumurta verimleri hakkında bilgi verilmektedir.

Kleanthidis ve çalışma arkadaşları tarafından Volvi Gölü (Yunanistan)'nden örneklenen boy değişim aralığı 12,9-21,5 cm arasında olan *A. chalcoides* bireyelerine ait boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0029L^{3,41}$ olarak belirlenmiştir [11].

Ünver ve Saraydın (2004) tarafından, Tödürge Gölü yaşayan *A. chalcoides* türünün Mayıs-Temmuz arasında üremesini gerçekleştirdiği bildirilmekte ve ovaryum gelişim süreci ile ilgili histolojik bulgular sunulmaktadır [12].

Tarkan ve çalışma arkadaşları, Ömerli Barajı *A. chalcoides* populasyonunda V. yaş grubuna kadar bireylerin bulunduğunu, üremenin mayıs-haziran aylarında

gerçekleştiğini ve ilk cinsi olgunluk boyunun dişi ve erkekler için sırasıyla 15,98 cm ve 14,83 cm olarak bildirmektedirler [13]. Aynı çalışmada büyüme ve ölüm parametreleri $L_{\infty}=41,11$ cm, $k=0,210$ yıl⁻¹, $t_0=-0,374$ yıl, $W_{\infty}=839,98$ g, $K=0,77-1,07$, $\Phi^1=2,55$ ve $M=0,47$ olarak tahmin edilmiş ve balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranlarının ihmal edilebilecek kadar düşük olması sebebiyle stoktan yararlanma düzeyinin de düşük olduğu bildirilmiştir.

Başdemir, Gönen Çayı *A. chalcoides* popülasyonunda maksimum III yaşlı bireylere rastlandığını, incelenen bireylerin çatal boylarının 6,1-16,0 cm ve ağırlıklarının ise 2,5-54,6 g arasında değiştiğini belirlemiş ve boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0054L^{3,2690}$ olarak tahmin etmiştir [14].

Yousefian ve çalışma arkadaşları, *A. chalcoides*'in yumurtlamasının uyarılması için LRH-Aa ve metoclopramide karışımı kullanılması ile ilgili yaptığı çalışmanın sonuçlarında yumurtlamanın yapay olarak uyarılması ile ilgili protokol ortaya koymuşlardır [15]. Bu çalışmanın sentetik hormon kullanımının denenmesi açısından ilk olduğu ve elde edilen verilerin kuluçkahane çalışmaları için önemli olduğu belirtilmektedir.

Bagherian ve Rahmani, iki farklı akarsudaki *A. chalcoides* popülasyonu arasında morfometrik yönden farklılıklar olduğunu, bu farklılıkların çevresel faktörlerle sıkı sıkıya bağlantılı olduğunu rapor etmektedirler [16, 17]. Taban yapısı kumlu ve suyun akış hızının yüksek olduğu Shirud Nehrinde yaşayan bireylerin, Haraz Nehrinde yaşayan bireylere göre daha ince ve uzun bir vücut yapısına sahip olduğunu bildirmektedirler.

Ünver ve Erk'akan, Tödürge Gölü *A. chalcoides* popülasyonundaki bireylerin I-VII yaşlar arasında değişim gösterdiğini baskın yaş grubunun % 65,2'lik bir değerle III. yaş grubu olduğunu bildirmektedirler [5]. Aynı çalışmada en düşük ve en yüksek çatal boy ve ağırlık değerleri sırasıyla 86-262 mm ve 6,0-219,8 g olarak hesaplanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0054L^{3,2690}$ olarak tahmin edilmiş ve bireylere ait kondisyon faktörü değerlerinin 0,92 ve 1,34 arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Balaban, Manyas Kuş Cennetinde yaşayan balık faunasını belirlediği çalışmasında, gölde *C. chalcoides* türünün de yaşadığını ve popülasyona ait standart boy dağılımlarının 3,2-16,0 cm ve popülasyonuna ait ağırlık değerlerinin ise 0,6-65,8 g arasında değişim gösterdiğini rapor etmektedir [7]. Aynı çalışmada boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0170L^{3,006}$ olarak tahmin edilmiştir.

Başdemir ve çalışma arkadaşları, Çakırköy Deresi (Yenice-Çanakkale) *A. chalcoides* popülasyonuna ait çatal boy değerlerinin 6,1-16,0 cm ve ağırlık değerlerinin ise 2,50-54,60 g arasında değiştiğini bildirmektedirler [18]. Örneklerin yaşlarının I-III yaş arasında değişim gösterdiği ve baskın olan yaş grubunun %52,63'lük değerle I'inci yaş grubu olduğu bildirilmektedir. Popülasyona ait boy-ağırlık ilişkisi ise $W=0,0118L^{2,964}$ olarak hesaplanmış ve büyümenin izometrik özellik gösterdiği belirlenmiştir.

Yılmaz ve Suiçmez, Almus Baraj Gölünde yaşayan *A. chalcoides* popülasyonunda yaş ve büyüme özelliklerini belirlemişlerdir [6]. Popülasyonda yaş değerinin I-III yaşlar arasında değiştiği, baskın olan yaş grubunun II'inci yaş olduğu ve her bir yaş grubu için ortalama boy ve ağırlık değerleri sırasıyla 12,85; 14,70; 16,50 cm ve 19,50; 29,24; 41,43 g olarak belirlenmiştir. Örneklerin total boylarının 10,8-18,8 cm arasında dağılım gösterdiği belirtilmiş ve boy-ağırlık ilişkisi ise $W=0,0019L^{3,577}$ olarak tahmin edilmiştir. Kondisyon faktörü değeri ise 0,889 olarak hesaplanmıştır.

Patimar ve çalışma arkadaşları Siahroud ve Gorganroud akarsularında yaşayan *A. chalcoides*'in yaşam döngüsü üzerine yaptıkları çalışmada popülasyondaki bireylerinin yaşlarının I-V'inci yaşlar arasında değişim gösterdiği belirtilmektedir [19]. Ortalama nispi fekondite Siahroud ve Gorganroud nehirleri için sırasıyla $211,68\pm 91,81$ ve $111,60\pm 80,08$ adet/g olarak hesaplanmıştır. Aynı çalışmada her bir yaş grubu için ortalama boy değerleri belirlenmiş ve boy-ağırlık ilişkisi yine her iki nehir için sırasıyla $W=0,0073L^{3,028}$ ve $W=0,0048L^{3,1771}$ olarak tahmin edilmiştir.

Ünver ve Yıldırım Tödürge Gölünde *A. chalcoides* popülasyonunda ilk cinsi olgunluğa ulaşma yaşının II. yaş grubu ve en küçük olgunluğa ulaşma boy (çatal boy) ve ağırlığı ise sırasıyla 147 mm ve 39,5 g olduğunu bildirmektedirler [20]. Bu çalışmada üremenin

Mayıs ayında başladığı ve Temmuz sonuna kadar devam ettiği ve fekonditenin yaklaşık 200 adet/g olarak hesaplandığı bildirilmektedir.

Dirican ve Çilek, Çamlığöze Baraj Gölünde yaşayan *A. chalcoides* bireylerine ait ortalama kondisyon faktörü değerini $1,1138 \pm 0,1251$ olarak hesaplamışlardır [21].

Rahbar ve çalışma arkadaşları Anzali Sulak Alanında (Kuzey İran) yaşayan *A. chalcoides* popülasyonunda üreme özelliklerini belirlemek üzere yaptığı çalışmada Her bir g total ağırlık başına üretilen ortalama yumurta miktarı II. yaş grubu için $109,89 \pm 21,06$ ve III. yaş grubu için ise $99,21 \pm 16,14$ adet olarak hesaplanmıştır [22]. Mutlak fekonditenin balık boyundan ziyade ağırlığına bağlı olarak değişiklik gösterdiği belirtilmektedir.

Mohaddasi ve çalışma arkadaşları tarafından İran'da *A. chalcoides* türüne ait dört farklı bölgede dağılım gösteren popülasyonlara ait bireyler arasındaki morfometrik ayırım ile ilgili yapılan çalışmada, abdominal, kaudal ve yüzgeç boyları bakımından değişik bölge popülasyonları arasında farklılıklar olduğu ve bu farklılığın habitat koşullarının daha değişik olduğu bölgede daha yüksek olduğu bildirilmektedir [23].

Çınar ve çalışma arkadaşları *A. chalcoides*'in Uluabat (Apoliyont) Gölü balık faunasının bir elemanı olduğunu bildirmektedirler [24].

Mohaddasi ve çalışma arkadaşları Hazar Denizinin güney (İran) kısımlarında yer alan üç akarsu ve bir lagünden yakaladıkları bireylerin morfolojik özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, vücut morfolojilerinde çevresel faktörlere göre değişiklikler görüldüğünü ve en büyük farklılığın lagün popülasyonuna ait bireylerde ortaya çıktığını bildirmektedirler [25].

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Sahası

Çanakkale ili Ayvacık ilçesi sınırları içerisinde yer alan baraj (N 39,60825038, E 26,47837086) Tuzla Çayı üzerine kurulmuş olup yapımına 2002 yılında başlanmış ve 2008 yılında işletmeye alınmıştır (Şekil 3.1). Sulama ve içme suyu amaçlı olarak kullanılan baraj kil çekirdekli kum-çakıl dolgu gövdelidir. Normal su kotundaki 39 hm^3 olup Normal su kotunda göl alanı $3,42 \text{ km}^2$ 'dir.



Şekil 3.1. Ayvacık Barajının konumu, çalışma alanını gösterir harita (A) ve örnekleme ait fotoğraf (B)

3.2. Materyal

Alburnus chalcoides (Güldenstädt, 1772)

Ordo : Cypriniformes

Familya : Cyprinidae

Alt Familya : Alburninae

İlk bulunuş yeri : Telek, Sulak, Kura nehirleri

Türkçe isim : Tatlı Su Kolyoz balığı

Sinonimlari : Froese ve Pauly'e göre geçerli olan sinonimler [26]: *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772); *Cyprinus chalcoides* Güldenstädt, 1772; *Chalcarburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772); *Chalcarburnus chalcoides chalcoides* (Güldenstädt, 1772); *Chalcarburnus calcoides* (Güldenstädt, 1772); *Cyprinus clupeoides* Pallas, 1776; *Chalcarburnus chalcoides mento* (Agassiz, 1832); *Leuciscus albuloides* Valenciennes, 1844; *Alburnus longissimus* Warpachowski, 1892; *Alburnus latissimus* Kamensky, 1901; *Chalcarburnus chalcoides aralensis* Berg, 1923; *Chalcarburnus chalcoides aralensis* (Berg, 1923); *Chalcarburnus chalcoides mentoides longicephala* Tseeb, 1930; *Alburnus chalcoides sapancae* Battalgil, 1941; *Alburnus chalcoides iranicus* Svetovidov, 1945; *Alburnus chalcoides macedonicus* Stephanidis, 1971.



Şekil 3.2. *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772) türünün genel vücut görünümü (Orijinal)

İlk tanımlandığı zamandan bu güne bilimsel çalışmalarda *Chalcarburnus* cinsi altında yer alan tür, Bogutskaya'nın çalışmasına dayanarak *Alburnus* and *Chalcalburnus* cinslerinin *Alburnus* cinsi altında toplanmasıyla bu cins altında anılmaktadır [27].

Coğrafi Yayılışı : Hazar Denizi, Aral Gölü ve Karadeniz havzalarındaki akarsu sistemlerinde ve göllerde geniş dağılıma sahiptir [27]. Türkiye’de doğal olarak Aras Havzasında dağılım gösteren tür, insan etkisi sonucu Türkiye’nin batı ve güney bölgelerine doğru da yayılmış durumdadır [27, 28]

Diagnostik Özellikler : D: III 9-10, A: III 13-14, V: II 9, P: I 15-16, L. lateral: 61-65.

İnce uzun yapılı fuziform bir vücut yapısına sahip olup vücudu parlak pullarla örtülüdür. Yukarıya yönelik pozisyonda olan ağız geniş olup alt çene üst çeneden nispeten daha uzundur. Gözleri iri olup baş boyunda 3,3-4,2 defa bulunur. Ventral yüzgeçlerin önünde keskin kenarlı pulsuz bir karina görülür. Kuyruk Yüzgeci derin çatallı ve lobların ucu sivridir. Sırt esmer-gri, bazen de yeşilimsi-gri görünümündedir; yan taraflar ve karın bölgesi ise gümüş beyazdır. Diğer *Alburnus* türlerinde olduğu gibi siyah bir bant bulunmaz [29].

Su yüzeyine yakın sürü oluşturan pelajik bir tür olan *A. chalcoides* yavruları alg, zooplankton ve insekta larvaları ile beslenirken erginleri çoğunlukla planktonik kabuklular, karasal orjinli böcekler ve hatta küçük balıklarla beslenirler. Üremelerini küçük akarsu sistemlerinin üst kısımlarına göç ederek yapar [29]. Ancak kapalı rezervuar alanlarda rezervuara giriş yapan akarsu kollarında üredikleri bildirilmektedir [30]. Türkiye’nin farklı bölgelerinde üreme zamanı Mayıs-Temmuz olarak bildirilmektedir [20, 31]. Bu türün habitat kaybı, kirlilik ve ötrofikasyon, akarsular üzerine inşa edilen setler/barajlar gibi nedenlerle tehdit altında olduğu bildirilmektedir [32].

Ekonomik öneme sahip olmayan bir türdür. Ancak bölgesel olarak, uzatma ağları ve sportif avcılıkta olta ile avlanıp besin olarak tüketilmektedir. Yousefian ve çalışma arkadaşları *A. chalcoides*’in Hazar Denizinde ekonomik öneme sahip olmadığını ancak ekonomik değeri çok yüksek olan türler için besin kaynağı olduğundan Hazar Denizi ekosistemi için önemli bir tür olduğuna vurgu yapmaktadırlar [15]. Bu nedenle, beslenme özelliği bakımından besin zincirinin alt halkalarında yer alan canlı gruplarıyla beslenen *A. chalcoides*’in ekosistemde besin piramidinin üst basamaklarına enerji maddenin aktarılması bakımından önemli bir işlevi vardır.

Ayrıca *A. chalcoides* küçük boyutlu ve kılçıklı olduğu için pek tercih edilmese de, Van Gölü Havzasına endemik diğer bir *Alburnus* cinsi üyesi tür olan *A. tarichi* bölgede 2013 yılı itibariyle 8600 ton avlanmakta olup tek başına Türkiye iç su balıkları üretiminin (35074 ton) ¼'lük kısmını oluşturmaktadır [33]. *A. tarichi* Van Gölü ve civarında önemli bir balıkçılık faaliyeti olarak gelir kapısı olduğu gibi, bölge insanı için de önemli bir protein kaynağıdır. Bu nedenle tüketimin alışkanlıklara bağlı olduğu ileri sürülebilir. *A. chalcoides* türünün besin olarak tüketiminin yaygınlaştırılması ve tanıtılması halinde ilgili su kütleleri civarındaki bölge halkı için önemli bir hayvansal protein kaynağı olabileceği iddia edilebilir. Türkiye İstatistik Kurumu Tarafından hazırlanan Su Ürünleri İstatistiklerinde türe ait avcılık istatistiği yer almamaktadır [33]. Nitekim türün bazı bölgelerde avcılık ve ekonomik anlamda bölgesel öneme sahip olduğu rapor edilmektedir [7].

3.3. Örneklerin Toplanması

Örneklerin toplanması amacıyla saha çalışmaları 04-05.09.2014 ve 01-02.11.2014 tarihlerinde iki defa olmak üzere gerçekleştirilmiştir. Örneklemede TS EN 14757 (Su Kalitesi-Değişen Göz Açıklıklı Sık Örgülü Ağlarla Balık Numunesi Alınması) standartlarında belirtilen yöntemler esas alınmıştır. Buna göre 30 m uzunluğunda ve 1,5 m derinliğinde, her biri 2,5m uzunluğa sahip, 12 farklı göz açıklığında (5x5; 6,25x6,25; 8x8; 10x10; 12,5x12,5; 15,5x15,5; 19,5x19,5; 24x24; 29x29; 35x35; 43x43; 55x55 mm) panellerin birleştirilmesiyle oluşturulmuş dip ağları ve yine her biri 2,5m uzunluğunda 11 farklı göz açıklığına sahip (6,25x6,25; 8x8; 10x10; 12,5x12,5; 15,5x15,5; 19,5x19,5; 24x24; 29x29; 35x35; 43x43; 55x55 mm) panellerden oluşan 27.5 m uzunluğunda 6 m derinliğinde pelajik ağlar kullanılarak örnekleme yapılmıştır. Ağlar gün batmadan atılmış ve gün doğumundan sonra toplanmış olup en az 12 saat suda kalmıştır.

Arazi çalışmaları sırasında elde edilen örnekler %4'lük formaldehit çözeltisi içeren plastik bidonlar içerisine konarak muhafaza edilmiş ve Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Hidrobiyoloji Araştırma Laboratuvarına getirilmiştir.

3.4. Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvara getirilen örneklerin tür tayinleri Geldiay ve Balık [29] tarafından verilen teşhis anahtarları kullanılarak yapılmıştır. Laboratuvarda teşhisi yapılmış olan örnekler ölçümlerinin yapılması için formaldehitten arındırılmak amacıyla su içerisinde bekletilmiştir. Total boy, çatal boy ve standart boy gibi metrik ölçümleri 1 milimetre hassasiyetle cetvel veya dijital kumpas kullanılarak yapılmış, ağırlıkları ise 0,01 g hassasiyetli elektronik hassas terazi ile belirlenmiştir. Yaş tayininin belirlenmesi amacıyla, balıkların vücutlarının yan kısımlarındaki pullarının çoğu dökülmüş olduğundan dorsal yüzgeç civarından pul örnekleri alınarak pul zarfları içerisinde muhafaza edilmiştir.

3.5. Büyüme Parametreleri ve Parametreler Arası İlişkilerin Belirlenmesi

Pul zarfları içerisinde muhafaza edilmiş pullar yaş tayininin belirlenmesi amacıyla alınarak su içinde mikroskop altında incelenerek üzerlerindeki yaş halkaları sayılmak suretiyle yaşları belirlenmiştir. Okuma iki farklı kişi tarafından yapılmış ve farklılık görülen pullar üçüncü kişi tarafından tekrar okunmuştur.

Örneklerden ölçülen boy ve ağırlık değerleri kullanılarak boy ve ağırlık dağılım grafikleri oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra her bir yaş için ortalama boy ve ağırlık değerleri hesaplanmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesinde Regresyon Yönteminden yararlanılarak aşağıdaki eşitlik ile ifade edilmiştir [34].

$$W = aL^b \quad (2.1)$$

Bu eşitlikte;

W : total ağırlık (g),

a ve b : regresyon sabitleri ve

L : total boyu (cm) göstermektedir.

Boy ve ağırlıkça büyümenin matematiksel olarak incelenmesinde von Bertalanffy'nin boyca ve ağırlıkça büyüme eşitliği kullanılmıştır [34].

$$L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}] \text{ ve } W_t = W_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}] \quad (2.2)$$

Bu eşitlikte;

L_t : t 'inci yaştaki balığın boyu (cm),

L_∞ : Sonușmaz uzunluğu (cm),

W_∞ : Sonușmaz ağırlık (g),

k : Brody'nin büyüme katsayısı (yıl^{-1}) ve

t_0 : balığın yumurtadan çıktığı andaki kuramsal yaşını (yıl) ifade etmektedir.

Balıklarda büyüme oranının karşılaştırılmasında kullanılan büyüme performans indeksinin belirlenmesinde așağıdaki formülden yararlanılmıştır [35].

$$\Phi' = \log k + 2 \log L_\infty \quad (2.3)$$

Bu eşitlikte;

Φ : büyüme performans indeksini,

L_∞ : Sonușmaz uzunluğu (cm),

k : Brody'nin büyüme katsayısını (yıl^{-1}) göstermektedir.

Kondisyon faktörü balıklarda besililik düzeyinin yorumlanması ve üreme döneminin tahmininde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu amaçla her bir bireye ait Fulton'un Kondisyon Faktörü (K) hesaplanmış ve bunların aritmetik ortalaması alınmıştır [34].

$$K = 100 \frac{W}{L^b} \quad (2.4)$$

Bu eşitlikte;

W : total ağırlık (g),

L : total boy (cm) ve

b : regresyon sabitini göstermektedir.

3.6. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi

Toplam ölümlerin üssi katsayısının (Z) hesaplanmasında Beverton ve Holt tarafından önerilen ortalama boy değeri kullanılmıştır [36].

$$Z = k \frac{(L_{\infty} - \bar{L})}{(\bar{L} - L')} \quad (2.5)$$

Bu eşitlikte;

Z : toplam ölümlerin üssi katsayısı,

L_{∞} : sonușmaz uzunluğu (cm),

\bar{L} : incelenen bireylerin ortalama boyu (cm),

L' : incelenen bireylerden en küçük boylu balıkların bulunduğu sınıf aralığı (cm) ve

k : Brody'nin büyüme katsayısını (yıl^{-1}) göstermektedir.

Pauly, 175 farklı balık stoku üzerinde yapmış olduğu çalışmada doğal ölüm oranlarının von Bertalanffy büyüme sabitleri ile balıkların yaşadıkları su ortamının yıllık ortalama su sıcaklığı ile bağlantılı olduğunu belirlemiştir [37]. Bu çalışmada doğal nedenlerle olan ölüm oranlarının üssi katsayısı (M) Pauly'nin deneysel formülüne dayanılarak hesaplanmıştır.

$$\log 10M = -0,0152 - 0,279 \log 10L_{\infty} + 0,6543 \log 10k + 0,463 \log 10T \quad (2.6)$$

Bu eşitlikte;

M : doğal nedenlerle olan ölüm oranlarının üssi katsayısı,

L_{∞} : sonușmaz uzunluğu (cm),

k : Brody'nin büyüme katsayısı (yıl^{-1}) ve

T : incelenen popülasyonun yaşadığı yıllık ortalama su sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$) göstermektedir.

Kuzey Ege Havzası içerisinde yer alan Ayvacık Barajı Türkiye'nin Akdeniz iklimi etkisinde yer alan bölgesindedir. Barajda daha önce yapılmış olan bilimsel bir çalışma bulunmadığından yıllık ortalama su sıcaklığına ait herhangi bir veriye de rastlanmamıştır. Bunun yanı sıra Çanakkale ili için yıllık ortalama hava sıcaklığı değeri $14,7^{\circ}\text{C}$ olarak bildirilmektedir [38]. Hava sıcaklığı ile su sıcaklığı arasında doğrudan bir ilişki olmasa da dolaylı bir ilişkiden söz edilebilir. Balıkların üç boyutlu bir ortamda yaşadıkları düşünülduğünde derinliğe bağlı olarak su sıcaklığında da değişim

görülmektedir. Bu nedenle söz konusu formülde su sıcaklığının tahmini bir değer olarak 12,0 °C kabul edilmesine karar verilmiştir.

Balıkçılığın nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (F) belirlenmesinde ise toplam ölüm oranı ile doğal ölümler arasındaki farktan yararlanılmıştır [34].

$$F=Z-M \quad (2.7)$$

Bu eşitlikte;

F : balıkçılığın nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı,

Z : toplam ölümlerin üssi katsayısı ve

M : doğal nedenlerle olan ölüm oranlarının üssi katsayısını ifade etmektedir.

Stoktan yararlanma düzeyinin belirlenmesi için, sömürülme oranı popülasyon için belirlenmiş olan ölüm oranları kullanılarak hesaplanmıştır [34].

$$E = \frac{F}{Z} \quad (2.8)$$

Bu eşitlikte;

E : sömürülme oranı,

Z : toplam ölümlerin üssi katsayısı ve

M : doğal nedenlerle olan ölüm oranlarının üssi katsayısını ifade etmektedir.

3.7. İstatistiksel Analizler

Tez çalışması boyunca ham verilerin düzenlenmesi, grafiklerin oluşturulmasında Microsoft Excel programı kullanılmıştır.

Yaş tayininin yapılması amacıyla pullar iki farklı kişi tarafından okunmuştur. İki okuma arasındaki uyum % olarak tespit edilmiştir.

Ölçülen ve eşitlikler yardımıyla hesaplanan boy ve ağırlık değerleri arasında istatistiksel anlamda herhangi bir farkın olup olmadığı Khi Kare (X^2) Testi ile belirlenmiştir.

BÖLÜM 4

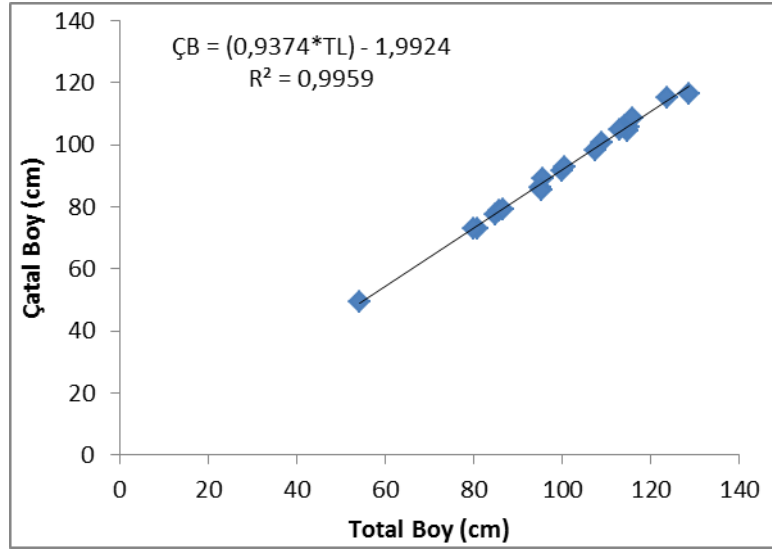
BULGULAR VE TARTIŞMA

Örneklerin toplanması amacıyla 04-05 Eylül 2014 ve 01-02 Kasım 2014 tarihlerinde iki defa olmak üzere gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda elde edilen 726 birey incelenmiş ve 400 bireyden yaş tayini yapılmıştır. Örnekleme çalışmaları sırasında *A. chalcoides* türünün yanı sıra Ayvacık Barajında *Cyprinus carpio*, *Cobitis fahirae*, *Squalius cii*, *Carassius gibelio* ve *Luciobarbus escherichii* türlerinin de bulunduğu tespit edilmiştir.

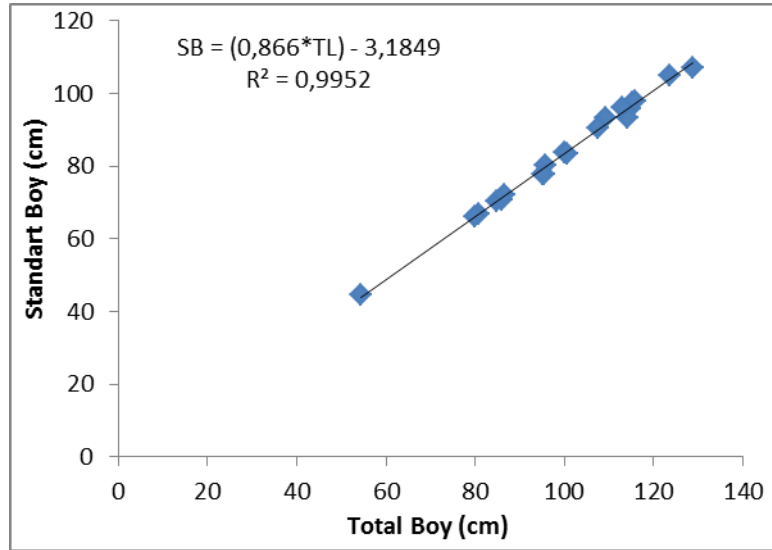
4.1. Morfometrik ve Meristik Özellikler

Tür tayini Geldiay ve Balık [29] ile Kottelat ve Freyhof [30] tarafından verilmiş olan tanımlayıcı özellikler kullanılmıştır. Yukarıdaki kaynaklarda verilen morfometrik ve meristik özelliklere dayanarak, özellikler bakımından bazı farklılıklar olmakla birlikte, Ayvacık Barajından örneklenen bireylerin *A. chalcoides* türüne ait olduğu belirlenmiştir. Nitekim İran'da yapılan çalışmalarda [16, 17, 22, 14] farklı habitatlarda yaşayan bireyler arasında istatistiki anlamda önemli morfolojik farklılıklar bulunduğu rapor edilmiştir. Bu farklılıkların çevresel faktörlere bağlı olarak ortaya çıktığı ve özellikle akarsu ve göl popülasyonları arasında bu farklılığın daha yüksek olduğu bildirilmektedir.

Daha önce yapılmış olan popülasyon dinamiği çalışmalarında çatal boy değerlerinin kullanıldığı görülmüştür. Bu nedenle farklı çalışmalarda elde edilen sonuçların karşılaştırılması ve yorumlamasında kolaylık olması bakımından birliktelik sağlamak amacıyla morfometrik ölçüm değerleri belirlenmiş olan bireyler için total boy-çatal boy ve total boy-standart boy arasındaki ilişki Şekil 4.1 ve 4.2'de görüldüğü gibi tahmin edilmiştir.



Şekil 4.1. Ayvacic Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna için total boy-çatal boy ilişkisi



Şekil 4.2. Ayvacic Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna için total boy-standart boy ilişkisi

4.2. Yaş, Boy ve Ağırlık Dağılımı

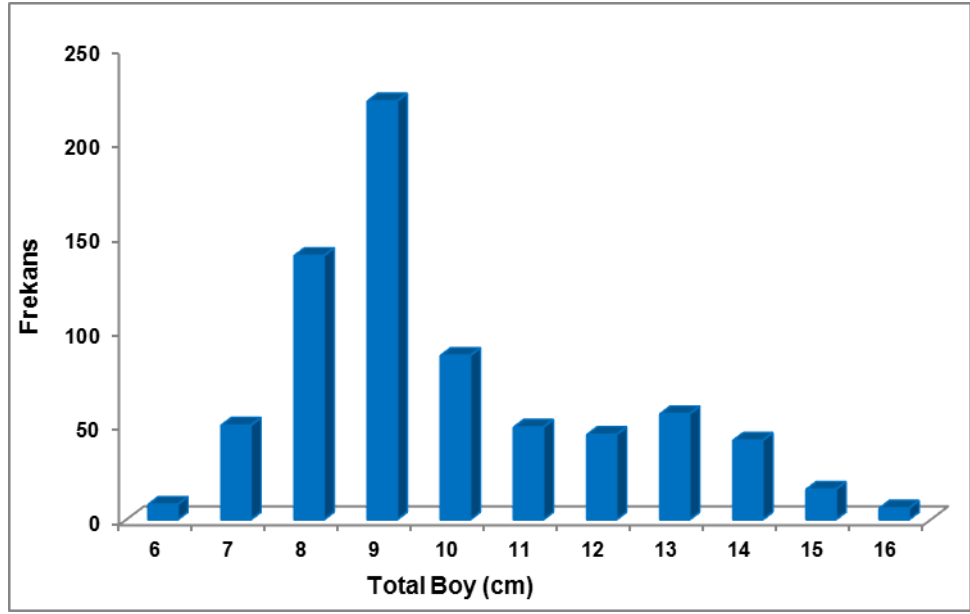
İncelenen 400 bireyden alınan pullardaki büyüme halkalarının mikroskop altında incelenmesi sonucunda, bireylerin 0-IV. yaş grupları arasında değişim gösterdiği, 0. yaş grubunun en baskın (%53,50) yaş grubu olduğu bunu sırasıyla %36,25 %9,50'lik bir değerlerle I. ve II. yaş gruplarının izlediği ve yaş ilerledikçe frekans değerinin ani azalış gösterdiği görülmüştür.

Ünver ve Erk'akan tarafından, Tödürge Gölü *A. chalcoides* populasyonundaki bireylerin VII yaşına kadar yaşadığı rapor edilmekte ve en baskın olan yaş grubunun %65,2'lik bir oranla III. yaş grubu olduğu bildirilmektedir [5]. Başdemir ve çalışma arkadaşları Çakırköy Deresinde yaptıkları çalışmada örneklerin yaşlarının I-III yaş arasında değişim gösterdiği ve baskın olan yaş grubunun %52,63'lük değerle I'inci yaş grubu olduğunu rapor etmişlerdir [18]. Yılmaz ve Suiçmez, Almus Baraj Gölü populasyonda yaş değerinin I-III'üncü yaşlar arasında değiştiği, baskın olan yaş grubunun %65,70'lik değer ile II'inci yaş olduğu belirlemişlerdir [6]. Tarkan ve çalışma arkadaşları Ömerli Baraj Gölünden elde edilen bireylerin %70'den fazlasının II yaş ve altı yaş gruplarına ait olduklarını rapor etmektedirler [13]. Ayvacık Barajı popülasyonunda elde edilen örneklerin büyük çoğunluğunun (%89,75) 0 ve I'inci yaş gruplarına ait bireylerden oluştuğu, III ve IV'üncü yaş gruplarına ait sırasıyla sadece 1 ve 2 adet bireye rastlanmıştır.

İncelenen bireylere ait yaş, her bir yaş grubuna ait ortalama boy ve ağırlık değerleri ve boy ve ağırlık değerlerinin değişim aralıkları Tablo 4.1'de verilmiştir. Örneklenen 726 bireye ait total boy-frekans dağılımları Şekil 4.3'de gösterilmektedir.

Tablo 4.1. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna ait yaş, boy ve ağırlık frekans dağılımı ile her yaş için ortalama boy ve ağırlık değerleri

Yaş	n	%n	Total Boy (cm)			Total Ağırlık (g)	
			Ortalama Boy	Değişim Aralığı	Büyüme Oranı (%)	Ortalama Ağırlık	Değişim Aralığı
0	214	53,50	8,82±0,75	6,0-10,6		5,58±2,43	2,10-14,30
I	145	36,25	12,12±1,63	8,0-14,9	37,41	15,56±5,92	3,92-32,52
II	38	9,50	14,52±1,32	11,8-18,5	19,80	24,65±9,25	12,98-55,30
III	1	0,25	16,9	-	16,39	48	-
IV	2	0,50	19,1±3,68	16,5-21,7	13,02	66,04±34,17	41,88-90,20
Σ	726		10,63±2,43	6,0-21,7		11,63±9,47	1,58-90,20



Şekil 4.3. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna ait total boy-frekans dağılımı

Ayvacık Barajı popülasyonunda 9 cm boy grubunun en baskın boy grubu olduğu (%30,6) bunu %19,3'lük bir oranla 8 cm boy grubunun izlediği ve popülasyonun %69,83'ünün 10 cm ve daha küçük boylu bireylerden oluştuğu görülmektedir. Ayvacık Barajı popülasyonunda ortalama boy $10,63 \pm 2,43$ cm olarak hesaplanmıştır.

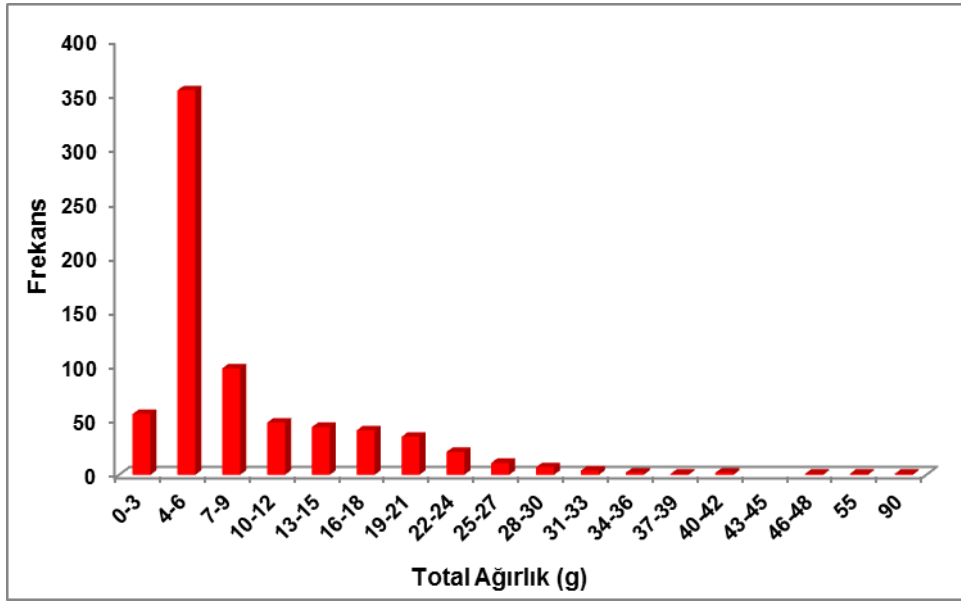
Her yaş grubu için belirlenmiş olan ortalama boy değerleri dikkate alındığında ise en yüksek büyüme oranının 0-I'inci yaşlar arasında olduğu, takip eden yaşlarda ise büyümenin oransal olarak azalış gösterdiği tespit edilmiştir.

Daha önce yapılmış olan çalışmalarda incelenen bireylere ait boy dağılımlarının Tozanlı Çayı için 10,5-16,0 cm [8], Kuş Gölü için 5,2-21,4 cm [10], Ömerli Baraj Gölü için 7,2-28,0 cm [13], Gönen Çayı için 6,1-16,0 cm [14], Tödürge Gölü için 8,6-26,2 cm [5], Manyas Kuş Cenneti için 3,2-16,0 cm Balaban (2010), Çakırköy Deresi için 6,1-16,0 cm [18] ve Almus Baraj Gölünde 10,8-18,8 cm [10] arasında değişim gösterdiği rapor edilmektedir. Bu çalışmada incelenen bireylere ait en küçük ve en büyük boy değeri ise sırasıyla 6,0-21,7 cm olarak belirlenmiştir.

İncelenen 726 bireye ait total ağırlık-frekans dağılımları Şekil 4.4'de gösterilmektedir. İncelenen örneklere ait ağırlık değerlerinin 1,58 ile 90,20 g arasında değiştiği tespit

edilmiştir. Ağırlık dağılımına bakıldığında, popülasyondaki bireylerin daha çok küçük boy grubuna ait bireylerden oluşması nedeniyle, bireysel ağırlığı düşük olan bireylerin de baskın olduğu görülmektedir. Tüm popülasyon için ortalama ağırlık ise $11,63 \pm 9,47$ g hesaplanmıştır.

Daha önce yapılmış olan çalışmalarda incelenen bireylere ait ağırlık dağılımlarının Tozanlı Çayı için 13-48 g [8], Kuş Gölü için 1-160 g [10], Gönen Çayı için 2,5-54,6 g [14], Tödürge Gölü için 6,0-219,8 g [5], Manyas Kuş Cenneti için 0,6-65,8 g [7], Çakırköy Deresi için 2,5-54,6 g [18] ve Almus Baraj Gölünde 11-67 g [10] arasında değişim gösterdiği rapor edilmektedir. Bu çalışmada incelenen bireylere ait total ağırlık değerinin ise 1,58 ile 90,20 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 4.4. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna ait total ağırlık-frekans dağılımı

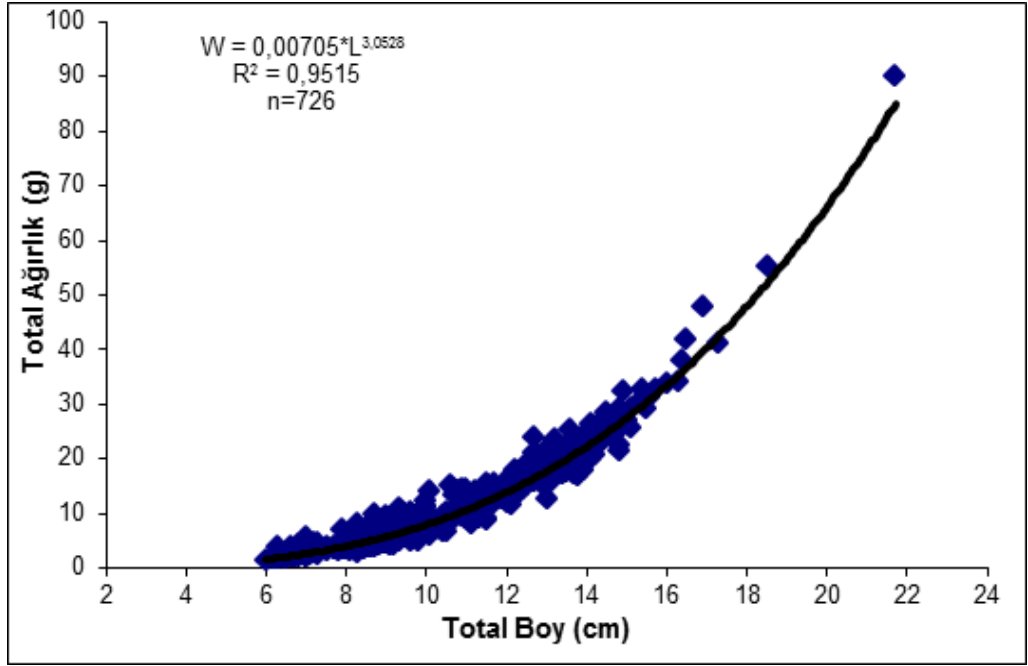
Popülasyon dinamiği çalışmalarında kullanılan bireylerin boy dağılım frekansı ve buna bağlı olarak ta yaş ve ağırlık dağılımları uygulanan örnekleme yöntemine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Seçiciliği yüksek olan av araçları ile yapılan örnekleme küçük balıklar seçilmesi nedeniyle örnekte yeteri kadar temsil edilmemektedir. Bu nedenle farklı bölge popülasyonlarının boy dağılımlarını kıyaslamak objektif bir yaklaşım olmayacaktır.

Göllerde farklı göz açıklıklarına sahip ağlar kullanılmasına rağmen hem küçük ve hem de büyük boylu bireylerin seçilimi söz konusudur. Akarsulardan yapılan örneklemede de, farklı boy gruplarına ait bireylerin akarsuyun değişik bölgelerinde dağılım göstermesi, kullanılan av aracının seçiciliği vb. gibi sebeplerden dolayı yine bir seçimden bahsedilebilir. Bu nedenle farklı bölgelerde yapılan çalışmalar arasında yaş dağılımı ve buna bağlı olarak boy ve ağırlık dağılımlarında da farklılık görülmesi doğaldır. Nitekim seçiciliği olan av araçları ile yapılan örneklemelerde yaş, boy, ağırlık vb. gibi değişkenlerin farklılık göstereceği ve bunlara bağlı olarak hesaplanan popülasyon parametreleri arasında da farklılıklar görülebileceği aşikardır [39].

4.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

Ayvacık Barajı *A. chalcoides* popülasyonu için belirlenmiş olan boy-ağırlık ilişkisi grafiği Şekil 4.5’de görülmektedir. Boy ve ağırlık ölçümleri yapılmış olan 726 bireye ait boy-ağırlık ilişkisi $W=0,007051L^{3,0528}$ olarak belirlenmiştir. Yapılan Regresyon Analizi sonucunda *b* değerinin %95 güven aralığı 3,003-3,103 olarak belirlenmiştir. Buna göre çalışmaya konu alandaki *A. chalcoides* popülasyonunda büyüme pozitif allometrik bir yapı sergilemektedir.

A. chalcoides’in popülasyon parametrelerinin belirlenmesine yönelik olarak daha önce yapılmış çalışmalarda *b* değeri 2,964-3,577 arasında hesaplanmıştır (Tablo 4.3). Söz konusu çalışmalardaki değerler dikkate alındığında, bu çalışmada elde edilen *b* değerinin daha önceki çalışmalarda elde edilen değerlerle benzerlik gösterdiği ve bu türde büyümenin izometrik veya pozitif allometrik büyüme sergilediği anlaşılmaktadır.



Şekil 4.5. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği

Boy ağırlık ilişkisindeki ilişki sabitlerinden b değeri büyüme özelliğini ortaya koymaktadır. Bu değer 3 olması büyümenin izometrik, 3'ün altında olması durumunda negatif ve 3'ün üstünde olması durumunda ise pozitif allometrik büyümeye işaret ettiği bilinmektedir [40]. Gerek bu çalışmada ve gerekse daha önceki yapılmış olan çalışmaların büyük bir kısmında bu değer ya 3'e çok yakın ya da 3'ün üzerinde olduğu düşünüldüğünde, bu türde büyümenin genellikle izometrik veya pozitif allometrik büyüme özelliği sergilediği iddia edilebilir.

Balıklarda büyüme üzerinde abiyotik ve biyotik faktörlerin büyük etkisi bulunmaktadır. Bu nedenle farklı bölgelerde bulunan popülasyonlar arasında büyüme ve buna bağlı olarak popülasyonun biyo-ekolojik özelliklerinde de farklılıklar görülebilir [41].

4.4. von Bertalanffy Büyüme Sabitleri ve Büyüme Karakteristiği

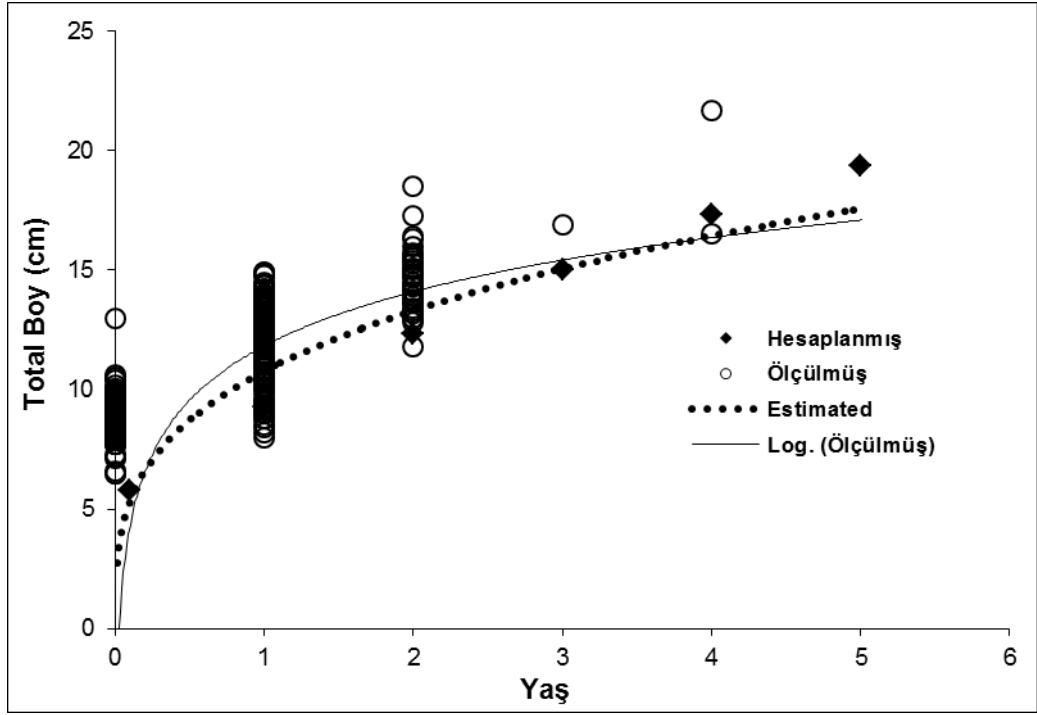
Daha önceki çalışmalarda ve bu çalışmada *A. chalcoides* için belirlenen boy-ağırlık ilişkisi sabitleri, von Bertalanffy büyüme sabitleri, büyüme performans indeksi ve kondisyon faktörü değerleri Tablo 4.2'de özetlenmiştir. Bu çalışmada hesaplanan L_{∞} değerinin, Balık ve çalışma arkadaşları [10] tarafından Kuş Gölü için hesaplanan

değerden büyük ancak Tarkan ve çalışma arkadaşları tarafından Ömerli Barajı için hesaplanan değerden küçük olduğu tespit edilmiştir [13]. Bu tür için gözlenen en yüksek boy değerinin Ömerli Barajında 28,0 cm [13] ve Tödürge Gölünde 26,2 cm [5] olarak tespit edilmiş olduğu göz önüne alınacak olursa, bu çalışmada elde edilen L_{∞} değerinin, gözlenen en yüksek değerlerle uyum içerisinde olduğu görülmüştür.

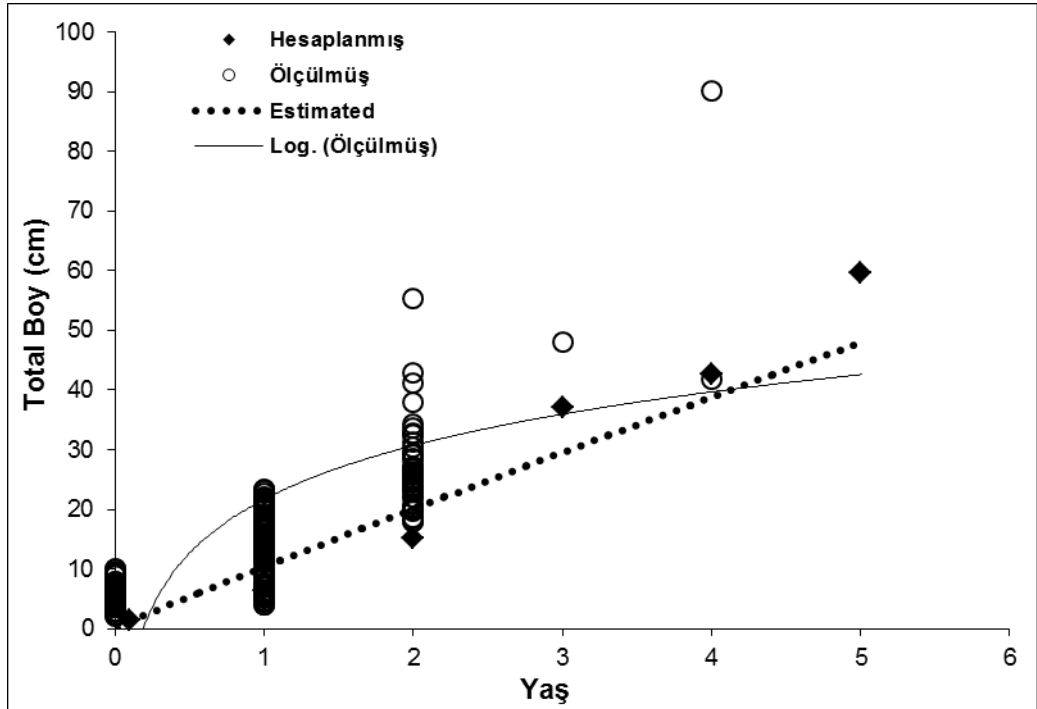
Tablo 4.2. Ayvacık Barajı ve daha önceki çalışmalarda *Alburnus chalcoides* popülasyonu için belirlenmiş olan bazı popülasyon parametreleri (L_{∞} : cm, k : yıl⁻¹, t_0 : yıl)

B	a	L_{∞}	k	t_0	Φ'	K	Çalışma Alanı	Kaynak
						1,086	Tozanlı Çayı	[8]
2,979	0,0144					1,128-1,596	Demirköprü Barajı	[9]
3,41	0,0029						Volvi Gölü	[11]
3,33	0,0054	26,09	0,295	-0,05	2,31	0,711-1,782	Kuş Gölü	[10]
		41,11	0,210	-0,37	2,55	0,77-1,07	Ömerli Barajı	[13]
2,996	0,0118						Gönen Çayı	[14]
3,269	0,0054					0,92-1,38	Tödürge Gölü	[5]
3,577	0,0019					0,89 (0,64-1,34)	Almus Barajı	[6]
3,006	0,017						Kuş Gölü	[7]
2,964	0,0118						Çakırköy Deresi	[18]
3,028	0,0073						Siahroud Nehri	[19]
3,177	0,0048						Gorganroud Nehri	[19]
3,053	0,0071	32,81	0,140	-1,38	2,18	0,76 (0,50-1,56)	Ayvacık Barajı	Bu çalışma

von Bertalanffy büyüme parametrelerinden yararlanılarak boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri kullanılarak yaş gruplarına göre boy ve ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Toplam 726 bireyden ölçülen ve eşitlikler yardımıyla hesaplanan boyca büyüme değerlerinin kullanılmasıyla oluşturulan boyca ve ağırlıkça büyüme grafikleri Şekil 4.6 ve 4.7'de görüldüğü gibi çizilmiştir. Ölçülen ve hesaplanan boy değerleri bakımından istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığı ($p>0,05$) ancak ağırlık değerleri bakımından istatistiksel anlamda bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu çalışmada regresyon sabitlerinden a değerinin düşük olarak bulunması nedeniyle hesaplanan ağırlık değerleri gözlenen değerlerden daha düşük olarak hesaplanmaktadır.



Şekil 4.6. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna için ölçülen ve hesaplanan boy değerlerine ait büyüme grafiği



Şekil 4.7. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna için ölçülen ve hesaplanan ağırlık değerlerine ait büyüme grafiği

Büyüme performans indeksi (Φ') Ayvacık Barajı popülasyonu için 2,18 olarak belirlenmiştir. Kuş Gölü [10] ve Ömerli Barajı [13] popülasyonları için Φ' değeri sırasıyla 2,31 ve 2,55 olarak tespit edilmiştir.

Su sıcaklığı ile soğukkanlı canlılar olan balıkların metabolik faaliyetleri, beslenmeleri ve bunlara bağlı olarak büyüme oranları arasında sıkı bir ilişki olduğu bilinmektedir. Sıcaklığın yüksek olduğu ortamlarda balıklar daha hızlı büyüme özelliği sergiler ve daha erken cinsi olgunluğa ulaşırken, sıcaklığın düşük olduğu ortamlarda büyüme yavaş, cinsi olgunluğa ulaşma yaşı geç olduğundan buna bağlı olarak daha iri cüsseli bireylere rastlanır [41]. Ayvacık Barajı konumu itibariyle ılıman Akdeniz ikliminin hakim olduğu bir bölgededir. Bu nedenle ilk cinsi olgunluğa ulaşmanın hızlı olması beklenir. Nitekim ilk cinsi olgunluğa ulaşma boyunun karasal iklimin hakim olduğu İç Anadolu Bölgesi göllerinde daha yüksek olarak rapor edilmiştir [41].

Fulton'un Kondisyon Faktörü (K) balıklarda beslilik düzeyinin yorumlanmasında yararlanılan bir parametredir. Ayvacık Barajı *A. chalcoides* popülasyonunda bu değer 0,50 ile 1,56 arasında değişim gösterdiği belirlenmiş ortalama değer ise $0,76 \pm 0,13$ olarak hesaplanmıştır. Daha önceki yapılan çalışmalarda K değerinin 0,71 ile 1,78 arasında değiştiği rapor edilmiş ve ortalama değer 0,9 civarında hesaplanmıştır. Bu çalışmada elde edilen değer daha önceki çalışmalarda elde edilen değerlerin hepsinden daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Ancak K değerinin türden türe değişiklik göstereceği gibi, tür içerisinde de yaş, cinsiyet, mevsimsel koşullar (özellikle de sıcaklık), cinsi olgunluk ve üreme, beslenme şartları ve diğer habitat koşullarında göre değişim gösterdiği bilinmektedir [42]. Ancak yine de bu çalışmada elde edilen değer düşük olması Ayvacık Barajı popülasyonunun düşük bir kondisyona sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Ayrıca tez çalışması sırasında göl istasyonlarından elde edilen bireylerin *Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758) paraziti ile enfekte oldukları görülmüştür. Parazit enfeksiyonlarının balıklarda büyüme üzerinde olumsuz etkileri olduğu ve bunun yanı sıra balığın karın boşluğu içerisinde büyüüp gelişen plerocercoid larvanın karın şişliğine sebep olduğu bildirilmektedir [43]. Göllerde belirlenmiş olan b değerinin

yüksek çıkması bu duruma da bağlanabilir. Nitekim Jones ve çalışma arkadaşlarına [40] göre Anderson ve Gutreuter [44] ile Cone [45] b değerinin balığın vücut şeklindeki değişimlere de bağlı olduğunu bildirmektedirler.

4.5. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi

Bu çalışma kapsamında belirlenmiş olan popülasyon dinamiği parametreleri kullanılarak türe ait ölüm oranları ve sömürülme düzeyi Tablo 4.3’de verildiği gibi belirlenmiştir. Ayvacık Barajı *A. chalcoides* popülasyonunda doğal ölüm oranının (M : 0,325) balıkçılık nedeniyle meydana gelen ölüm oranı (F : 0,321) ile hemen hemen aynı düzeyde olduğu anlaşılmıştır. Bu değerlere bağlı olarak sömürülme oranı (E : 0,5) olarak hesaplanmış ve popülasyondan optimum düzeyde faydalandığını göstermektedir. Bu tür üzerinde yapılan daha önceki çalışmalarda Balık ve çalışma arkadaşları Kuş Gölü popülasyonunda sömürülme oranını 0,206 olarak bildirmekte ve popülasyon üzerinde balıkçılık baskınının bulunmadığını bildirmektedirler [10]. Ayrıca Tarkan ve çalışma arkadaşları Ömerli Barajı popülasyonunda balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin ihmal edilebilir düzeyde düşük olduğunu bildirmektedirler [13].

Tablo 4.3. Ayvacık Barajı *Alburnus chalcoides* popülasyonuna için belirlenmiş olan ölüm oranları ve sömürülme düzeyi

Z	M	F	E	Habitat	Kaynak
0,867	0,689	0,178	0,2058	Kuş Gölü	[10]
	0,47			Ömerli Barajı	[13]
0,646	0,325	0,321	0,497	Ayvacık Barajı	Bu çalışma

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda ortaya çıkan bazı önemli sonuçlar;

- Ayvacık Barajı Tuzla Deresi üzerine kurulmuş olup, içme ve sulama suyu amaçlı olarak 2008 yılında işletmeye alınmıştır. Ancak barajda yapılmış olan hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma ilgili barajda yapılmış olan ilk bilimsel çalışma olma niteliğindedir.
- Daha önceki çalışmalarda Türkiye ve İran'da *A. chalcoides*'e ait popülasyon parametreleri belirlenmiştir. Ancak farklı bölgelerde yaşayan popülasyonlar ve hatta aynı popülasyon için farklı yıllara ait kohortlar arasında bile popülasyon parametreleri bakımından farklılıklar görülmektedir. Bu nedenle bu çalışmanın bölgedeki *A. chalcoides* popülasyonunun durumunun ortaya konması açısından önemli olduğu söylenebilir.
- Ölüm oranlarına dayalı olarak stoktan yararlanma düzeyinin belirlenmesi amacıyla hesaplanmış olan *E* değeri Ayvacık Barajı popülasyonları için 0,497 olarak belirlenmiştir. Buna göre popülasyondan optimum düzeyde yararlanıldığına işaret etmektedir.
- Ayvacık Barajında *A. chalcoides* türünün ekonomik olarak avcılığı yapılmamakta ve yöre halkı tarafından besin olarak tüketilmemektedir.
- Nitekim genel anlamda *A. chalcoides* türü Türkiye'de ekonomik öneme sahip olan bir tür olarak düşünülmemektedir. Ancak insan beslenmesinde özellikle hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında potansiyel kaynak olarak kullanılabilen bir türdür. Bu özelliği nedeniyle bu türün bölgesel olarak tüketiminin yaygınlaştırılması çalışmaları önerilmektedir. Nitekim yine *Alburnus* cinsine ait bir tür olan *A. tarichi* Van Gölü Havzasında ekonomik olarak avlanmakta, sevilerek tüketilmekte ve Türkiye'nin iç su balıkları üretiminin ¼'lük kısmını oluşturmaktadır.
- *A. chalcoides* türünün Ayvacık Barajına *A. chalcoides* türü değişik amaçlarla balıklandırma yoluyla farklı bölgelerdeki sucul habitatlara taşınmış ve taşınmaktadır. Söz konusu tür Ayvacık Barajı ekosistemine de bu yolla dahil olmuştur. Ayvacık Barajı popülasyonunun ekonomik olarak işletilen bir stok olmadığı düşünüldüğünde balıklandırmanın ne amaçla yapıldığı anlaşılamamıştır.

- Ayvacık Barajı balık faunası *A. chalcoides*'in yanı sıra *C. carpio*, *C. fahirae*, *S. cii*, *C. gibelio* ve *L. escherichii* türlerinden oluşmaktadır. Söz konusu türler içerisinde *A. chalcoides*'i besin olarak tüketen predatör herhangi bir balık türü bulunmamaktadır. Bu nedenle besin piramidinin alt basamaklarında bulunan canlıları yiyerek prey-predatör ilişkisi içerisinde madde ve enerjinin üst basamaklara aktarılması gibi bir rolü de bulunmamaktadır.
- Türkiye'de balıklandırma çalışmaları farklı kurum ve kuruluşlar tarafından yürütülmektedir. Yukarıda değinilen hususlar ışığında balıklandırma çalışmalarının bilimsel temellere oturtulması ve amacının iyi bir şekilde belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda yürütülen tez çalışması balıklandırma çalışmalarına için de bilimsel bir veri sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Kayam, S., “Türkiye Ve Diğer Bazı Ülkelerde Rezervuarların Balıkçılık Açısından Yönetim ve Stratejileri”. *1. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu*, 07-09 Şubat 2006, Antalya, 47-60, 2006.
2. Balık, S., Ustaoglu, M.R., “Türkiye'nin Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Gerçekleştirilen Balıklandırma Çalışmaları ve Sonuçları”, *1. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu*, 07-09 Şubat 2006, Antalya, 1-10, 2006.
3. Emre, Y., Kanyılmaz, M., Sevgili, H., Emre, N., “Ülkemizde Yapılan Balıklandırma Çalışmalarının Ana Sorunları ve Yeniden Planlama Gereksinimleri”, *1. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu*, 07-09 Şubat 2006, Antalya, 35-40, 2006.
4. Innal, D., “Alien fish species in reservoir systems in Turkey: a review”, *Management of Biological Invasions*, 3, 115-119, 2012.
5. Ünver, B., Erk'akan, F., “Tödürge Gölü'ndeki (Sivas) *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772)'in Populasyon Yapısı ve Büyüme Özellikleri”, *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 26, 261-266, 2009.
6. Yılmaz, S., Suiçmez, M., “Age Determination and Growth of *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772) Population Inhabiting Almus Dam Lake (Tokat)”. *The Black Sea Journal of Sciences*, 1, 7-20, 2010.
7. Balaban, C., “Manyas Kuş Gölü'nün Balık Faunası ve Türlerin Bazı Biyolojik Özellikleri”, *Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 157s, 2010.
8. Akyurt, I., Sarı, M., “Farklı habitatlarda yaşayan Tatlısu kolyoz balığının (*Chalcalburnus chalcoides* Güldenstaedt, 1772) bazı biyoeolojik özelliklerinin araştırılması”, *Su Ürünleri Dergisi*, 8, 87-101, 1991.
9. Balık, S., Sarı, H.M., “Investigations on Growth of *Chalcalburnus chalcoides* Güldenstaedt, 1772 Population in Demirköprü Dam Lake (Salihli-Turkey)”, *XII. National Biology Congress*, 6-8 July 1994 Edirne, 1994.
10. Balık, S., Ustaoglu, R., Sarı, H.M., Özbek, M., “Kuş Gölündeki (Bandırma) Tatlısu Kolyozu (*Chalcalburnus chalcoides* Güldenstaedt, 1772)

- populasyonunun biyolojik özelliklerinin belirlenmesi”, *Su Ürünleri Dergisi*, 13, 171-182, 1996.
11. Kleanthidis, P.K., Sinis, A.I., Stergiou, K.I., “Length-weight relationship of freshwater fishes in Greece”, *ICLARM Naga*, 22, 37-41, 1999.
 12. Ünver, B., Saraydın, S.Ü., “Histological examination of ovarium development of shemaya *Chalcalburnus chalcoides* living in Lake Tödürge (Sivas/Turkey)”, *Folia Zool.*, 53, 99-106, 2004.
 13. Tarkan, A.S., Gaygusuz, Ö., Acıpinar, H., Gürsoy, Ç., “Characteristics of a Eurasian cyprinid, Shemaya, *Chalcalburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772), in a mesotrophic water reservoir”, *Zoology in the Middle East*, 35, 49-60, 2005.
 14. Başdemir, D., “Gönen Çayı’ndaki (Balıkesir) Tatlısu Kolyozu (*Chalcalburnus chalcoides* Güldenstaedt, 1772) Populasyonunun Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi”, *Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 25 s, İzmir, 2007.
 15. Yousefian, M., Gezel, H.G., Masoud, H.F., “Induction of ovulation in endemic *Chalcarburnus chalcoides*, living in the Caspian Sea, using LRH-Aa combined with metoclopramide”, *African Journal of Biotechnology*, 7, 4199-4201, 2008.
 16. Bagherian, A., Rahmani, H., “Morphological differentiation between two populations of the Shemaya, *Chalcalburnus chalcoides*: a geometrical morphometric approach”, *Zoology in the Middle East*, 40, 53-62, 2007.
 17. Bagherian, A., Rahmani, H., “Morphological discrimination between two populations of shemaya, *Chalcalburnus chalcoides* (Actinopterygii, Cyprinidae), using a truss network”, *Animal Biodiversity and Conservation*, 32.1, 1-8, 2009.
 18. Başdemir, D., Balık, S., İlhan, A., “Çakırköy Deresi (Yenice-Çanakkale) Tatlısu Kolyozu, *Alburnus chalcoides* (Guldenstädt, 1772) Populasyonunun Bazı Biyolojik Özellikleri”, *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 27, 157-160, 2010.
 19. Patimar, P., Ezzati, M., Sarli, J., “Life-history Aspects of Caspian Shemaya *Alburnus chalcoides* in Two South Caspian Rivers (Siahroud and Gorganroud)”, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10, 277-285, 2010.

20. Ünver B., Yıldırım M., “Reproductive biology of Danube bleak, *Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772) in Tödürge Lake (Sivas, Turkey)”, *Int. J. Agric. Biol.*, 13, 976-980, 2011.
21. Dirican, S., Çilek, S., “Condition factors of seven Cyprinid fish species from Çamlığöze dam lake on central Anatolia, Turkey”, *African Journal of Agricultural Research*, 7, 4460-4464, 2012.
22. Rahbar, M., Khara, H., Khodadoust, A., Abbaspour, R., “Fecundity and Gonadosomatic Index of *Alburnus chalcoides*(Guldenstaedt, 1772) Immigrant to Anzali Wetland, Guilan Province, Northern Iran”, *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 5, 449-452, 2013.
23. Mohadasi, M., Eagderi, S., Shabanipour, N., Hosseinzadeh, M.S., AnvariFar, H., Khaefi. R., “Allometric body shape changes and morphological differentiation of Shemaya, *Alburnus chalcoides* (Guldenstadf, 1772), populations in the southern part of Caspian Sea using Elliptic Fourier analysis”, *International Journal of Aquatic Biology*, 2, 164-171, 2014.
24. Çınar, Ş., Küçükkara, R., Balık, İ., Çubuk, H., Ceylan, M., Erol, K.G., Yeğen, V., Bulut, C., “Uluabat (Apolyont) Gölü’ndeki Balık Faunasının Tespiti, Tür Kompozisyonu ve Ticari Avcılığın Türlerle Göre Dağılımı”, *Journal of FisheriesSciences.com.*, 7, 309-316, 2013.
25. Mohaddasi, M., Shabanipour, N., Abdolmaleki, S., “Morphometric variation among four populations of Shemaya (*Alburnus chalcoides*) in the south of Caspian Sea using truss network”, *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 66, 87-92, 2013.
26. Froese, R., Pauly, D., (Editors) “FishBase. World Wide Web electronic publication”, www.fishbase.org, version 08/2014, 2014.
27. Bogutskaya, N.G., “Contribution to the knowledge of leuciscine fishes of Asia Minor. Part 2. An annotated checklist of leuciscine fishes (Leuciscinae, Cyprinidae) of Turkey with descriptions of a new species and two new subspecies”, *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, 94, 161-186, 1997.
28. İnnal, D., Keskin, N., Erk’akan, F., “Distribution of *Ligula intestinalis* (L.) in Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7: 19-22, 2007.

29. Geldiay, R., Balık, S., Türkiye Tatlısu Balıkları. *E.Ü. Su Ürünleri Fak. Yayınları* No: 46, V. Baskı, 638s, 2007.
30. Kottelat, M., Freyhof, J., “Handbook of European freshwater fishes”, Publications Kottelat, Cornol, Switzerland, 670p, 2007.
31. Balık, S., Sarı, H.M., “The investigations on the growth and development of *Chalcalburnus chalcoides* Güldenstaedt, 1772 in Demirköprü Dam Lake, Salihli-Manisa/Turkey”, *XII. National Biology Congress, Hydrobiology Section IV*: 113-121, Edirne, 1994.
32. Fricke, R., Bilecenođlu, M., Sarı, H.M., “Annotated checklist of fish and lamprey species (Gnathostomata and Petromyzontomorphi) of Turkey, including a Red List of threatened and declining species”, *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, (A) 706, 1-169, 2007.
33. Anonim., “Su rnleri İstatistikleri 2013”, *TC Başbakanlık, Türkiye İstatistik Kurumu*, Yayın No: 4349, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara, 61s, 2014.
34. Sparre, P., Venema, S.C., “Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual”. *FAO Fisheries Technical Paper*, No. 306.1 Rev.2, Rome, 407p, 1998.
35. Pauly, D., Munro, J.L., “Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates”, *Fishbyte*, 2, 21, 1984.
36. Beverton, R.J.H., Holt, S.J., “On the Dynamics of Exploited Fish Populations”, *Great Britain, Ministry of Agriculture, Fisheries, and Food, Fishery Investigations Series*, 19, 533p, 1957.
37. Pauly, D., “On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks”, *Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 39, 175-192, 1980.
38. Anonim., “Çanakkale İli 2012 Yılı İl Çevre Durum Raporu”, *Çanakkale Çevre ve Şehircilik İl Mdrlğ*, Çanakkale, 129s, 2013.
39. Gulland, J.A., Rosenberg, A.A., “A review of length-based approaches to assessing fish stocks”, *FAO Fisheries Technical Paper*, No. 323. Rome, 100p, 1992.

40. Jones, R.E., Petrell, R.J., Pauly, D., “Using modified length-weight relationships to assess the condition of fish”, *Aquacultural Engineering*, 20, 261-276.
41. Sarihan, E., Çiçek, E., Toklu, B., “Balık Biyolojisine Giriş”, *Nobel Kitabevi*, Adana, 137s, 2007.
42. Avşar, D., “Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği”, *Nobel Kitabevi*, Adana, 332s, 2005.
43. İnnal, D., Keskin, N., Erk’akan, F., “Distribution of *Ligula intestinalis* (L.) in Turkey”, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7, 19-22, 2007.
44. Anderson, R. O., Gutreuter, S. J., “Length weight and associated structural indices”, in: Nielsen, L. A., Johnson, D. L. (Eds.), “Fisheries Techniques” *American Fisheries Society*, Bethesda, Maryland, pp. 283-300, 1983. 61.
45. Cone, R. S., “The need to reconsider the use of condition indices in fishery science”, *Trans. Am. Fish. Soc.*, 118, 510-514, 1989.

ÖZGEÇMİŞ

Orhan YAVUZ, 1972 yılında Gaziantep'in Oğuzeli ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Gaziantep'te tamamladı. 1989-1992 yılları arasında Çukurova Üniversitesi, Mersin Meslek Yüksekokulu'nda önlisans, 1992-1996 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde lisans öğrenimini tamamladı. 1996-1997 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Yabancı Diller Eğitim Merkezi'nde İngilizce eğitimi aldı. 2013 yılında Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladı.

1997 yılında Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde Batman'a sınıf öğretmeni olarak atandıktan sonra öğretmen ve yönetici kadrolarında görev yaptı. Halen Gaziantep'te öğretmenliğe devam etmektedir.

Evli olup Ömer İlker ve Gülsima isimli 2 çocuk sahibidir.

Adres : Burak Mah. 06033. Cad. B1 Blok No:35/2

Şehitkamil, Gaziantep

Telefon : 0 532 504 01 00

e-posta : oyavuz27@hotmail.com

