

**T.C.  
NEV EH R HACI BEKTA VEL ÜN VERS TES  
FEN B L MLER ENST TÜSÜ**

**ARAS HAVZASI NOKTALI NC BALI ININ,  
Alburnoides eichwaldii (De Filippi, 1863),  
POPULASYON PARAMETRELER N N BEL RLENMES**

**Tezi Hazırlayan  
Ulus SI İRCİ**

**Tezi Yöneten  
Doç. Dr. Erdo an Ç ÇEK**

**Biyoloji Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi**

**ubat 2015  
NEV EH R**



**T.C.  
NEV EH R HACI BEKTA VEL ÜN VERS TES  
FEN B L MLER ENST TÜSÜ**

**ARAS HAVZASI NOKTALI NC BALI ININ,  
Alburnoides eichwaldii (De Filippi, 1863),  
POPULASYON PARAMETRELER N N BEL RLENMES**

**Tezi Hazırlayan  
Ulus SI İRCİ**

**Tezi Yöneten  
Doç. Dr. Erdo an Ç ÇEK**

**Biyoloji Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi**

**Bu çalı ma materyalleri Orman ve Su İleri Bakanlı ı tarafından yürütölmekte  
olan Ülkemize Özgü Su Kalitesi Ekolojik De erlendirme Sisteminin Kurulması  
Projesi kapsamında elde edilmi tir.**

**ubat 2015  
NEV EH R**

Doç. Dr. Erdoğan ÇİÇEK danışmanlığında Ulus SİĞİRCİ tarafından hazırlanan “Aras Havzası Noktalı İnci Bahçının, *Alburnoides eichwaldii* (De Filippi, 1863), Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

09.02.2015

**JÜRİ:**

Başkan : Doç. Dr. Erdoğan ÇİÇEK

Üye : Doç. Dr. Hanife ÖZBAY

Üye : Yard. Doç. Dr. Hacer YELDAN



**ONAY:**

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun 11/02/2015 tarih ve 09/01 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

12/02/2015

  
Doç. Dr. Sahlan 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.



Ulus SİĞİRCİ

## TE EKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince tüm bilgilerimi benimle paylaşmaktan kaçınmayan, her türlü konuda desteğimi benden esirgemeyen ve tezimde büyük emeği olan Uzman Sevil BREC KL G L'e,

Yüksek lisans öğrenimim sırasında yönlendirmelerinden dolayı hocalarım Doç. Dr. Erdoğan ÇÇEK ve Yard. Doç. Dr. Özlem FINDIK'a

Arazi ve laboratuvar çalışmalarım sırasında yardımlarından dolayı Selda ÖZTÜRK, Burak SEÇER, Yasemin CELEPOLU, Muhammed KELLEÇ, Batuhan KESKİN ve Elçin KER'e,

Maddi ve manevi olarak her zaman desteklerini hissettiren değerli A LEME,

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

Bu çalışmamın materyalleri, Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan, Ülkemize Özgü Su Kalitesi Ekolojik Değerlendirme Sisteminin Kurulması Projesi kapsamında elde edildiğinden, Orman ve Su İşleri Bakanlığı ve DOKAY-ÇED Çevre Mühendisliği Ltd. Şti.'ne tekkür ederim.

**ARAS HAVZASI NOKTALI İNCİ BALI İNİN, *Alburnoides eichwaldii* (De Filippi, 1863), POPULASYON PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Uluslararası İRCİ**

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

**Ekim 2015**

**ÖZET**

Bu çalışmada, *Alburnoides eichwaldii* türünün populasyon parametrelerinin belirlenmesi amacıyla Ağustos-Ekim 2014 tarihleri arasında Aras Havzasında 12 akarsu ve 5 göl istasyonunda gerçekleştirilmiş olup akarsulardan 162 ve göllerden ise 90 adet olmak üzere toplam 252 birey incelenmiştir. Akarsu ve göl istasyonlarının boy ve ağırlık dağılımları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ). İncelenen bireylerin yaşlarının 0-III'üncü yaş grubu arasında olduğu; akarsular populasyonlarında boy değerinin 3,2 ile 13,0 cm ( $8,98 \pm 2,11$  cm) ve ağırlıklarının ise 0,21 ile 23,17 g arasında ( $8,99 \pm 5,68$  g) dağılım gösterdiği; göl populasyonlarında ise 7,3 ile 13,0 cm ( $9,63 \pm 2,08$  cm) ve ağırlıklarının ise 4,01 ile 27,67 g arasında ( $13,96 \pm 7,91$  g) dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi akarsu popülasyonu için  $W=0,00644L^{3,2221}$  ve göl popülasyonu için ise  $W=0,00651L^{3,3714}$  olarak belirlenmiştir. Populasyon parametreleri akarsular için  $L$  : 12,91 cm,  $k$ : 0,548,  $t_0$ : -1,41,  $\phi$ : 1,96 ve  $K$ : 1,08 ve göller için  $L$  : 16,36 cm,  $k$ : 0,237,  $t_0$ : -2,89,  $\phi$ : 1,80 ve  $K$ : 1,19 olarak hesaplanmıştır. Ölüm oranları ise akarsular için  $Z$ : 0,88,  $M$ : 0,75,  $F$ : 0,13 ve göller için ise  $Z$ : 0,39,  $M$ : 0,37,  $F$ : 0,02 olarak belirlenmiştir ve her iki popülasyon için avcılık baskısının söz konusu olmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler: Noktalı inci balı, *Alburnoides eichwaldii*, Aras Havzası, Çıldır Gölü, Balık Gölü, Populasyon parametreleri**  
**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Erdoğan ÇEK**  
**Sayfa Adeti: 44**

**DETERMINATION OF POPULATION PARAMETERS OF SOUTH  
CASPIAN SPIRLIN, *Alburnoides eichwaldii* (De Filippi, 1863), FROM ARAS  
RIVER BASIN**

**(M. Sc. Thesis)**

**Ulus SI IRCI**

**NEV EHIR HACI BEKTA VELI UNIVERSITY  
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

**February 2015**

**ABSTRACT**

This study was carried out in order to determine population parameters of *Alburnoides eichwaldii* between August and October 2014 a total of 12 river and 5 lake station in Aras River Basin. A total of 252 specimens analysed 162 specimens fished from rivers and 90 specimens caught from lakes. Significant difference has been determined on the size and weight distribution between rivers and lakes stations ( $p < 0.05$ ). The age of the specimens ranged between 0 to III. age groups. Total length and total weight varied from 3.2 to 13.0 cm ( $8.98 \pm 2.11$  cm) and 0.21 to 23.17 g ( $8.99 \pm 5.68$  g) for river population and 7.3 to 13.0 cm ( $9.63 \pm 2.08$  cm) and 4.01 to 27.67 g ( $13.96 \pm 7.91$  g) for lakes populations, respectively. The length-weight relationship were estimated,  $W = 0.00644L^{3.2221}$  for the rivers and  $W = 0.00651L^{3.3714}$  for the lakes. Estimate population parameters were calculated as  $L$  : 12.91 cm,  $k$ : 0.548,  $t_0$ : -1.41,  $\phi'$ : 1.96, K: 1.08 for river population and  $L$  : 16.36 cm,  $k$ : 0.237,  $t_0$ : -2.89,  $\phi'$ : 1.80, K: 1.19 lake population. Mortality rates were also estimated for rives and lake populations as Z: 0.88, M: 0.75, F: 0.13 and Z: 0.39, M: 0.37, F: 0.02, respectively and It could not find any over fishing on the both of the populations.

**Keywords: South Caspian spiralin, *Alburnoides eichwaldii*, Aras River Basin, Çıldır Lake, Balık Lake, Population parameters**

**Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Erdo an Ç ÇEK**

**Page Number: 44**



## Ç İNDEK İLER

KABUL VE ONAY .....	i
TEZ B İLD İR M SAYFASI .....	ii
TE EKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
Ç İNDEK İLER .....	vi
TABLolar İLİSTESİ .....	viii
EK İLLER İLİSTESİ .....	ix
S İMGE VE KISALTMALAR İLİSTESİ .....	x
1. BÖLÜM	
G İR .....	1
2. BÖLÜM	
ÖNCEK ÇALI MALAR.....	4
3. BÖLÜM	
MATERYAL VE YÖNTEM .....	10
3.1. Çalı ma Sahası .....	10
3.2. Örneklerin Toplanması.....	12
3.3. Laboratuvar Çalı maları.....	14
3.4. Büyüme Parametleri ve Parametreler Arası İlişkilerin Belirlenmesi .....	15
3.5. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi.....	16
3.6. İstatistiksel Analizler.....	18
4. BÖLÜM	
BULGULAR VE TARTI MA .....	19
4.1. Morfometrik ve Meristik Özellikler.....	19
4.2. Ya , Boy ve A ırlık Da ılımı .....	21
4.3. Boy-A ırlık İlişkisi .....	27
4.4. von Bertalanffy Büyüme Sabitleri ve Büyüme Karakteristi ği .....	29
4.5. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi.....	33

5. BÖLÜM	
SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	35
KAYNAKLAR .....	37
ÖZGEÇMİŞ .....	44

## TABLULAR İÇİN İÇİNDEKİLER

Tablo 3.1. Örnekleme istasyonlarına ait bilgiler ve coğrafik koordinatları.....	12
Tablo 4.1. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> popülasyonuna ait morfolojik ve meristik karakterler .....	20
Tablo 4.2. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> akarsu popülasyonuna ait yaş, boy ve ağırlık frekans dağılımı ile her yaş için ortalama boy ve ağırlık değerleri .....	23
Tablo 4.3. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> göl popülasyonuna ait yaş, boy ve ağırlık frekans dağılımı ile her yaş için ortalama boy ve ağırlık değerleri .....	23
Tablo 4.4. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> akarsu ve göl popülasyonlarına ait boy-ağırlık ilişkisi, von Bertalanffy büyüme sabitleri ile Büyüme Performans İndeksi ( ) ve Fulton'un Kondisyon Faktörü (K). .....	30
Tablo 4.5. Önceki çalışmalarda <i>Alburnoides eichwaldii</i> için belirlenmiş olan bazı popülasyon parametreleri .....	30
Tablo 4.6. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> akarsu ve göl popülasyonları için belirlenmiş olan ölüm oranları ve sömürülme düzeyi .....	34

## EKLER LİSTESİ

ekil 3.1. Çalı ma alanında belirlenen akarsu ve göl istasyonları. ....	13
ekil 4.1. <i>Alburnus eichwaldii</i> türünün genel vücut görünümü (Orjinal). ....	19
ekil 4.2. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> popülasyonu için total boy- çatal boy ili kisi.....	22
ekil 4.3. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> popülasyonu için total boy- standart boy ili kisi.....	22
ekil 4.4. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> akarsu popülasyonuna ait total boy-frekans dağılımı. ....	25
ekil 4.5. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> göl popülasyonuna ait total boy-frekans dağılımı. ....	25
ekil 4.6. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> akarsu popülasyonuna ait total a ırlık-frekans dağılımı.....	26
ekil 4.7. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> göl popülasyonuna ait total a ırlık-frekans dağılımı.....	26
ekil 4.8. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> akarsu popülasyonuna ait boy-a ırlık ili kisi grafi i.....	28
ekil 4.9. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> göl popülasyonuna ait boy- a ırlık ili kisi grafi i.....	28
ekil 4.10. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> akarsu popülasyonu için ölçülen ve hesaplanan boy de erlerine ait büyüme grafi i.....	31
ekil 4.11. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> göl popülasyonu için ölçülen ve hesaplanan boy de erlerine ait büyüme grafi i.....	31
ekil 4.12. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> akarsu popülasyonu için ölçülen ve hesaplanan a ırlık de erlerine ait büyüme grafi i.....	32
ekil 4.13. Aras Havzası <i>Alburnoides eichwaldii</i> göl popülasyonu için ölçülen ve hesaplanan a ırlık de erlerine ait büyüme grafi i.....	32

## S MGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

- $W$  : Total a ırılık (g)  
 $L$  : Total boy (cm)  
 $\bar{L}$  : Örne e ait ortalama boyu (cm),  
 $L'$  : Örnek içerisinde en küçük boylu bireylerin bulundu u sınıf aralı ı (cm)  
 $L_t$  : t'inci ya taki balı ın boyu (cm)  
 $L$  : Sonu maz uzunluk/maksimum asimtotik boy (cm)  
 $W$  : Sonu maz a ırılık/maksimum asimtotik a ırılık (g)  
 $a$  : Regresyon sabiti, do runun kesi me noktası  
 $b$  : Regresyon sabiti, do runun e imi  
 $t_o$  : Balı ın yumurtadan çıktı ı andaki kuramsal ya (yıl)  
 $k$  : Brody'nin büyüme katsayısı ( $\text{yıl}^{-1}$ )  
 $e$  : Do al logaritma tabanı (2,71828)  
 $K$  : Fulton'un Kondisyon Faktörü  
 $Z$  : Toplam ölümlerin üssi katsayısı ( $\text{yıl}^{-1}$ )  
 $M$  : Do al nedenlerle olan ölümlerin üssi katsayısı ( $\text{yıl}^{-1}$ )  
 $F$  : Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı ( $\text{yıl}^{-1}$ )  
 $E$  : Sömürülme oranı ( $\text{yıl}^{-1}$ )  
 $km$  : Kilometre  
 $cm$  : Santimetre  
 $g$  : Gram  
 $mm$  : Milimetre  
: Büyüme performans indeksi  
 $T$  : ncelenen popülasyonun ya adı ı yıllık ortalama su sıcaklı ı ( $^{\circ}\text{C}$ )  
 $^{\circ}\text{C}$  : 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)  
 $A\text{-\#}$  : Akarsu istasyonu numarası  
 $G\text{-\#}$  : Göl istasyonu numarası

## BÖLÜM 1

### G R

Biyolojik çe itlilik; türleri, komüniteleri, ekosistemleri, i levleri ve popülasyonlardaki ya am formlarını ve bunların yanı sıra genetik çe itlili i ifade eder. Biyoçe itlilik aynı zamanda ekosistemlerin sa ladı ı olanaklar (besin a ı, su temini vb gibi) bakımından canlı sistemlerin üretim kapasitesini de etkiler. Biyoçe itlili in estetik bir de eri söz konusu olup aynı zamanda insan toplumlarının kültürel dokusuyla da do rudan ba lantılıdır. Biyoçe itlili in bazı faydaları bugün henüz tam olarak anla ılabildi de ildir ve belki de gelece in anahtarı biyoçe itlilikte saklıdır [1].

Omurgalı canlı grubu içerisinde yer alan balıklar Dünya'da u ana kadar tespit edilmi 32.900 tür ile temsil edilmektedirler [2]. Bu sayı tespit edilen yeni türlerle birlikte yıldan yıla da artı göstermektedir. Dünyada ya ayan balıkların %50'den fazlası iç sularda da ılım gösteren türlerden olu maktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye'de 512 deniz balı ı türünün da ılım gösterdi i bilinmekte olup [3] bu sayı iç sularda 340 olarak bildirilmektedir [2]. Yakla ık 10 yıl önce bu sayının 36 familyaya ait 236 tür oldu u dü ünüldü ünde [4], son 10 yıllık sürede yeni tür kayıtları ve istilacı türlerin sayısındaki artı ile birlikte Türkiye iç su balık faunası tür sayısında %44,07'lik artı oldu u anla ılmaktadır.

Türkiye, Avrupa ve Orta Do unun en zengin biyolojik çe itlili e sahip ülkelerinin ba nda gelmektedir. Türkiye co rafi yapısı nedeniyle farklı iklim, flora ve fauna özelliklerine sahip alanlar ihtiva etti inden, bu farklılık yüksek endemizm ve genetik çe itlili i de beraberinde getirmektedir. Türkiye iç sularında varlı ı tespit edilmi olan türlerden 56 tanesi Türkiye'ye endemik türlerden olu maktadır. Buna göre Türkiye iç su balık faunasında endemizm oranı %16,5'dır. Kom u ülkelerin iç su balık faunası göz önüne alındı nda Türkiye'de tür sayısının oldukça yüksek oldu u görülmektedir. Nitekim kom u ülkelerdeki iç su balık faunasındaki tür sayısının ran'da 202 [5], Yunanistan'da 162 [6], Bulgaristan'da 124 [2], Suriye'de 73 [2], Irak'ta 53 [7], Ermenistan'da 39 [8] oldu u rapor edilmektedir.

Türkiye'nin biyoçe itlili inin korunması, öncelikli olarak da ılım gösteren türlerin tespit edilmesi, da ılım alanlarının belirlenmesi, farklı genetik özelliklere sahip olan popülasyonların ortaya konması, söz konusu popülasyonlara ev sahipli i yapan ekosistemlerin korunması ile mümkündür. Bu nedenle, Türkiye'de ya ayan türlerin biyo-ekolojik özelliklerin ortaya konması biyoçe itlili in korunması açısından büyük önem ta ımaktadır.

Türkiye su kaynakları yönetimi bakımında 25 akarsu havzasından olu maktadır. Türkiye'nin kuzeydo usunda yer alan ve sınır a an su havzalarından biri olan Aras Havzası, endüstriyel açıdan az geli mi bir bölgedir. Bu nedenle Havza halkının en önemli istihdam alanları halen tarım ve hayvancılıktır. Havzadaki hayvancılık faaliyetleri Türkiye'de önemli bir yere sahiptir. Aras Havzası büyük oranda Kars, Erzurum, Ardahan, I dır ve A rı illeri tarafından payla ılmakta olup alansal olarak bu iller havzanın sırasıyla %33, %23, %19, %13 ve %12'sini olu turmaktadır [9].

Aras Havzası toprakları Türkiye'nin genel topo rafik yapısında görülen, batıdan do uya do ru gidildikçe olu an yükselmenin en son noktasında yer almaktadır. Kars ve Ardahan illerinde etrafı yüksek da larla ku atılmı geni platolar yer alırken, platolar Aras Vadisi'ne do ru alçalır ve do uya ve kuzeydo uya do ru geni ler ve yükselti hızla artar. Kars platolarının genel yükseltisi 1500-2000 m arasındadır [9].

Aras Havzasında genelinde karasal iklim hakimdir. Erzurum, Ardahan, Kars ve A rı illerinde ortalama sıcaklık bütün kı aylarında 0°C'den dü ükken I dır Ovası ve çevresi, Türkiye ve Do u Anadolu ölçüsünde kendine özgü iklim özellikleri ile mikro iklime sahip olup kı ları ılıman bir iklime sahiptir [9].

Aras Havzasının ana unsuru olan Aras Nehri, Bingöl Da larının kuzeybatı eteklerinden kaynaklanarak kuzeye do ru akarak Erzurum-Pasinler Ovasını kat ettikten sonra derin vadilerden ve bo azlardan geçtikten sonra Ermenistan sınırına ula tı ında Arpaçay ile birle erek Türkiye-Ermenistan sınırını olu turur. I dır Ovasını geçtikten sonra Türkiye topraklarını terk eden nehir Türkiye-Nahcivan ve Azerbaycan- ran sınırlarının bir

bölümünü oluşturun ve Azerbaycan'da Kura Nehri ile birleşerek Hazar Denizine dökülür.

*Alburnoides* cinsi üyeleri *Alburnus* cinsi üyelerine büyük benzerlik gösterse de yanal çizgi boyunca uzanan pullar üzerinde iki sıra halinde dizilmiş siyahımsı/kahverengimsi çift sıralı dikey çizgi şeklindeki lekelenmeler bulunur ve bu ile kolaylıkla ayırt edilebilir.

Türkiye'de şu ana kadar *Alburnoides* cinsine ait 7 türün varlığı bilinmektedir. Bunlar; *Alburnoides bipunctatus*, *A. eichwaldii*, *A. fasciatus*, *A. manyasensis*, *A. recepi*, *A. velioglui* ve *A. emineae* türleri olup bunlardan son 4'ü son 2 yılda yeni tanımlanmış türlerdir [10, 11].

Hazar Denizi havzasında bulunan *Alburnus* cinsine ait bireylerin *A. bipunctatus* *eichwaldii* (De Filippi, 1863) alt türüne ait oldukları bildirilmiş olmasına karşın [12], Bogustkaya ve Coad [13] tarafından bazı yazarlarca tür seviyesine yükseltildiği bildirilmekte [14] ve günümüzde de tür seviyesinde kabul görmüş durumdadır [2, 15].

Noktalı inci balığı, *A. eichwaldii* (De Filippi, 1863), Hazar Denizi Havzasına endemik bir tür olup hem akarsu ve hem de durgun su kütlelerinde dağılım gösteren pelajik bir türdür [15, 16]. Çoğunlukla sucul böceklerle beslenmektedir [17]. Vücudu hafif yanlardan basık ve oval şekillidir. Uç konumlu ağıza sahip olup gelişmiş dudaklar ve bıyıklar bulunmaz. Kuyruk yüzgeci derin çatallıdır.

Ekonomik öneme sahip olmayan türler ile ilgili biyo-ekolojik özelliklerin belirlenmesine yönelik çalışmalar, tüm Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de oldukça sınırlıdır. Nitekim ekonomik öneme sahip olmayan *A. eichwaldii* türü ile ilgili yapılmış çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Söz konusu çalışmaların da türün biyolojisine yönelik çalışmalar olmadığı belirlenmiştir. Bu tez çalışması ile türün havza içerisindeki dağılımı, yaş, büyüme, ölüm vb. gibi popülasyon parametrelerinin belirlenmesi, dağılım alanı içerisindeki varyasyonlarının ortaya konması amaçlanmıştır.



## BÖLÜM 2

### ÖNCEK ÇALI MALAR

Aras Havzasında yer alan su kütlelerinde yapılmı olan çalı maların genellikle havzanın en büyük su kütlesi olan Çıldır Gölü ve havzada da ılım gösteren ekonomik öneme sahip balık türleri üzerine yo unla tı ı görülmü tür. Bölgede daha önce yapılmı olan çalı maların bir kısmı a a ıda sıralanmı tür.

Kuru [18] Do u Anadolu Bölgesinin yüksek yaylalarından çıkan Fırat-Dicle, Kura-Aras ve Çoruh nehirlerinde incelenen balık faunasında 34 tür ve bu türlerden ikisinin 5 alt türü oldu unu belirtmi tir.

Aras [19] Do u Anadolu'da (Aras) *Salmo trutta caspius* alt türünün bulundu unu bildirmektedir.

Kuru [20] Aras Havzasını da kapsayan Doçentlik Tezi kapsamında, Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası iç sularında balık türlerinin bulunurlu u ve zooco rafik da ılımlarını ele almı tür. Bu tez çalı masında *A. bipunctatus eichwaldii* türünün Kura ve Aras Nehirleri ve kollarında geni bir alan içerisinde da ılım gösterdi i tespit edilmi tir.

Erdo an [21] Aras Nehrinde ya ayan *C. capoeta* türünün büyüme, üreme ve karkas verimi üzerine yaptı ı çalı mada ayrıca çalı ma alanında suyun fiziko-kimyasal parametrelerini de ortaya konmu tur.

Temelli [22] Aras Nehri ve kollarında ya ayan *Acanthalburnus microlepis* türünün biyo-ekolojik özelliklerini belirlemi tir.

Yerli ve çalı ma arkada ları [23] tarafından Çıldır Gölü balık stoklarının belirlenmesine yönelik bir proje çalı ması yürütülmü tür. Söz konusu çalı mada göl suyunun fiziko-kimyasal özellikleri, plankton tür çe itlili i, ekonomik de ere sahip 4 balık türünün stok yo unlu u ve biyolojik özellikleri belirlenmi tir. Aynı proje verilerine dayalı olarak gölün aquatik özellikleri çalı ması yayınlanmı tür [24].

Çıldır Gölünde yaayan *Cyprinus carpio* türünün üreme biyolojisi [25] ve et verimi [26], *Capoeta capoeta* türünün büyüme özellikleri [27] üzerine çalı ma yapılmı tır.

Ural [28] Balık Gölünden yakalanan alabalıkların populasyon parametreleri ve et verimi üzerinde çalı malar yürütmü tür.

Ayaz [29] Kars Çayı balık faunasının belirlenmesine yönelik olarak yaptı ı tez çalı masında 4 familyaya ait 9 tür ve 4 alt tür tespit etmi ve *Alburnoides bipunctatus*'un kaydını vermi tir.

Yolaçan [30] ve Karatepe [31] Kars Çayı'ndaki *C. capoeta* türünün büyüme ve üreme özelliklerini ortaya koymu lardır.

Nur [32] Kura-Aras Havzasına endemik olan *Acanthalburnus microlepis* (De Filippi, 1863) ve *Alburnus filippii* (Kessler, 1877) türlerinin kromozomal yapılarını ortaya koymu tur.

Dilber [33] Kars Çayındaki alglerden kaynaklanan klorofil miktarının belirlenmesine yönelik yürütmü oldu u tez çalı masında, ölçümlerin yapıldı ı Haziran-Kasım 2005 tarihleri arasında en dü ük klorofil miktarına Haziran ayında rastlandı ını takip eden aylarda ise artı göstererek Eylül ayında en yüksek de erine ula tıktan sonar tekrar dü ü e geçti ini bildirmektedir.

Yontar [9] Aras Havzası'nda yayılı kirletici kaynakların belirlenmesine yönelik olarak yaptı ı çalı madan havzada yayılı azot (N) yükünün en yüksek olarak (%33) hayvancılıktan kaynaklandı ını bunu %22 ile çayır, mera ve otlaklar ve buralardaki yüzeysel akı ların izledi i, tarımsal faaliyetlerde kullanılan ticari gübrelerin %12'lik bir paya sahip oldu u ve sadece %3'lük kısmın fosseptik çıkı sularından kaynaklandı ı belirlenmi tir. Yayılı fosfor (P) yüklerinin ise %40'ının tarımsal faaliyetlerde kullanılan ticari gübrelerden kaynaklandı ını bunu %30 ile hayvancılık, %18 ile kırsal alanlardan kaynaklanan yük takip etti ini ve fosseptik çıkı sularından kaynaklanan yük ise % 5'lik bir paya sahip oldu u belirlenmi tir. Tahmini yayılı N yükü dikkate alındı ında en

yüksek kirlilik yükünün Kars'tan kaynaklandığı ve bunu Ardahan'ın takip ettiği; buna karşın yayılı P yükünün en fazla Iğdır ilinden kaynaklandığı belirlenmiştir.

Aslan [34] Murat Nehri ve Aras Nehri'nden yakalanan balık türlerinde endohelminthler üzerine yaptığı tez çalışmasında türler arasında *A. eichwaldii* türü yer almamaktadır.

Yayla [35] tarafından Çıldır Gölünde yayılan *C. carpio*, *C. capoeta* ve *Squalius turcicus* türlerinin bazı fenotipik özellikleri ortaya konmuştur.

Öztürk [36] Balık Gölünde *C. carpio*, *C. capoeta* ve *Salmo trutta* türlerinin yayılımını bildirmekte olup türlere ait popülasyon dinamik parametrelerine ilişkin bilgiler vermektedir.

Hazar Denizi Havzasına endemik olan *A. eichwaldii* türü ile ilgili olarak, türün bulunurluğu ve yeni tür kayıtlarında karşılaştırmaya materyali olması nedeniyle, Türkiye'de yapılmış olan çalışmaya rastlanmamıştır. Son yıllarda İran'da türün biyo-ekolojik özelliklerine yönelik çalışmalar yapıldığı belirlenmiştir. Türün yayılımı olan bilimsel çalışmalar aşağıda sıralanmıştır.

Coad ve Bogutskaya [37] Kor Nehrinden (İran) elde edilen bireylerin yeni bir türe ait olduğunu belirttikleri çalışmaları karşılaştırmada *A.eichwaldii* bireylerini kullanmışlardır.

Naseka [38] Kafkasya Bölgesinin tatlı su balık faunası ile ilgili zoocoğrafik çalışmasında *A. eichwaldii*'nin Aras Havzasını da içine alan Hazar Denizinin batı kısmında da yayılım gösterdiğini belirtmektedir.

Zengin ve arkadaşları, *A. eichwaldii*'nin Çıldır Gölünün yerli türlerinden olduğunu belirtmektedirler [39]. Aynı çalışmada, son 20 yıllık süre içerisinde, su rejimindeki değişiklikler, balıklandırma, kültür balıkçılığı ve istilacı türler sebebiyle gölün balık faunasında zamana bağlı olarak meydana gelen değişikliklerin göl ekosistemi üzerinde olumsuz etkilere yol açtığına dikkat çekilmektedir.

Seifali ve çalı ma arkada ları, Hazar Denizinin Güneyine dökülen Kesselian Deresinden ( ran) yakalanan, türü belirlenmemi *Alburnoides* cinsine ait örneklerin popülasyon dinami i parametreleri belirlemi lerdir [40]. Boyları 3,4 ile 11,2 cm arasında de i im gösteren bireylere ait boy-a ırlık ili kisi  $W=0,000006L^{3,1221}$  olarak ve von Bertalanffy büyüme parametreleri ise  $L_{\infty}$ : 10,45 cm,  $k$ : 1,19 yıl<sup>-1</sup> ve  $t_0$ : -0,47 yıl olarak tahmin edilmi tir. Aynı alı mada  $M$  ve  $F$  de erleri ise sırasıyla 0,97 ve 2,43 olarak belirlenmi olup sömürülme oranının ( $E$ ) 0,71 olması nedeniyle tür üzerinde a ırı avcılık baskısının oldu una i aret edilmektedir.

Turan ve çalı ma arkada ları, yeni bir tür olarak tanımladıkları *A. manyasensis* türünün kar ıla tırmasında Kura Nehri kollarından yakaladıkları *A. eichwaldii* bireyleri kullanmı lardır [10].

Stepanyan ve çalı ma arkada ları, Erivan civarından (Ermenistan) elde ettikleri örnekler üzerinde yaptıkları karyotik analiz sonucunda *A. eichwaldii* türünün diploid kromozom sayısını  $2n=50$  olarak belirlemi lerdir [16].

Kohanestani ve çalı ma arkada ları, Zaringol Nehrinde ( ran) ya ayan *A. eichwaldii* popülasyonunda hematolojik parametrelerin mevsimsel de i imini incelenmi lerdir [41]. ncelenen bireylerin ortalama boyları  $8,42\pm 1,38$  cm ve a ırlıkları ise  $6,19\pm 2,38$  g olarak hesaplanmı tir. Bu alı mada bazı kan de erlerinde mevsimsel farklılıkların istatistiksel olarak farklılık gösterdi i belirlenmi tir.

Abbasi ve çalı ma arkada ları, Tilaban, Shirabad ve Kaboodval derelerinde ( ran) *A. eichwaldii* türünün beslenme özellikleri belirlemek için yaptı ı çalı malarında türün o unlukla Diptera ve Ephemeroptera üzerinden beslendi ini bunu 3'nc sırada Trichoptera'nın izledi ini belirtmektedirler [17]. Aynı alı mada elektro oker kullanarak elde edilen bireylerin boylarının, Tilaban Deresi için 2,5-11,02 cm ( $n=47$ ) ve Shirabad Deresinden yakalananlar için 4,06 ile 11,68 cm ( $n=66$ ) ve Kaboodval Deresinden elde edilenler için ise 5,47-11,15cm arasında de i im gösterdi i belirtilmektedir.

Abbasi ve çalı ma arkada ları, Tilabad Deresinden yakalanan 205 bireye ait ya ların 0-II. ya grupları ve boylarının ise 2,53-11,02 cm arasında de i im gösterdi ini ve büyüme e itli ini di i bireyler için  $L_t=12,45(1-e^{-0,248(t+0,39)})$  ve erkek bireyler için ise  $L_t=11,66(1-e^{-0,281(t+0,39)})$  rapor etmi lerdir [42].

Eagderi ve çalı ma arkada ları, Hazar Denizi Havzasındaki *A.eichwaldii* popülasyonundaki vücut e klindeki de i imleri incelemi lerdir [43].

Nowferesti ve çalı ma arkada ları, Til-Abad'dan örnekledi i bireylerin boylarının 2,50-6,20 cm ve a ırlıklarının ise 0,11-1,83 g arasında de i im gösterdi ini ve bunlara ait boy-a ırlık ili kisi sabitlerini  $W=0,0046L^{3,29}$  oldu unu ve pozitif allometrik büyüme görüldü ünü bildirmektedirler [44].

Monajjemi ve çalı ma arkada ları Shirud Nehrinde ( ran) ya ayan *A. eichwaldii*'nin ya , büyüme ve ölüm oranları belirlemi lerdir [45]. Bu alı maya göre incelenen bireylerin ya larının 0-III arasında de i im gösterdi i, maksimum boy ve a ırlık de erlerinin ise sırasıyla 111,4 mm ve 15,5 g oldu u belirlenmi tir. Boy-a ırlık ili kisi  $W=0,0145L^{2,944}$  olarak belirlenmi olup büyümenin negatif allometrik bir büyüme özelli i sergiledi i belirtilmi ve von Bertalanffy büyüme parametreleri  $L_\infty$ : 12,08 cm,  $k$ : 0,55 yıl<sup>-1</sup> ve  $t_0$ : -0,47 yıl olarak tahmin edilmi tir. Ayrıca do al ( $M$ ) ve balıkçılık ( $F$ ) nedeniyle meydana gelen ölüm oranları ise sırasıyla 1,19 ve 1,22 olarak hesaplanmı tır.

Mostafavia ve çalı ma arkada ları, su yönetimi açısında de erlendirdikleri akarsularda balık indeks çalı ması kapsamında *A. eichwaldii* türünün da ılım gösterdi i akarsuları da ele alarak türe özgü tolerans skorlarını belirlemi lerdir [46].

Eagderi ve çalı ma arkada ları Siahrood and Sefidrud nehirlerinin besledi i Tarik Barajının kurulmasından (1968) sonra *Capoeta gracilis* ve *A. eichwaldii* popülasyonlarında görülen morfolojik de i imleri incelemi lerdir [47]. Bu alı mada, barajın alt kısmında kalan bireyler ile barajın üst kısmındaki bireyler arasında *C. gracilis* için istatistiksel anlamdan fark görülmedi i ancak *A. eichwaldii* için istatistiksel olarak önemli farklılıklar oldu u belirlenmi tir. Barajın kurulması ile ortamın akarsu

özelli inden durgun su haline gelmesinin bu farklılı a sebep oldu u belirtilmi tir. Balıkların a ız, çene ve ba yapısında görülen farklılıklar ise iki farklı bölgede ya ayan bireylerin farklı besinlerle beslenmeye adapte olmasından kaynaklanabilece i ekinde açıklanmı tır.

Tabatabaei ve çalı ma arkada ları, Tajan Nehrinde ( ran) elde ettikleri *A. eichwaldii* bireylere ait boy-a ırlık ili kisini  $W=0,01L^{3,27}$  olarak belirlemi ler ve von Bertalanffy büyüme parametrelerini ise  $L_{\infty}$ : 123,01 cm,  $k$ : 0,29 yıl<sup>-1</sup> ve  $t_0$ : -1,0 yıl  $\phi$ : 8,40 olarak tahmin edilmi lerdir [48].

## BÖLÜM 3

### MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Çalışma Sahası

Aras Nehri Aras Havzasının ana akarsuyudur. Bingöl Dağlarının kuzeybatı eteklerinden kaynaklanan Aras Irmağı kuzeye doğru akarak Erzurum-Pasinler Ovasını kat ettikten sonra kuzeyden Zivin ve güneyden Velibaba Çayları katılır. Kağızman'da dağlar arasındaki derin vadilerden ve vadi tabanında oluşan ova içerisinde akarak Buğum Bozazından sonra Ağıl Çıyıklı mevkiinin doğusunda kuzeyden gelen Arpaçay Nehri ile birleşerek Ermenistan sınırına ulaşır. Iğdır Ovasını geçtikten sonra Türkiye topraklarını terk eder. Türkiye-Ermenistan, Türkiye-Nahcivan, Azerbaycan-İran sınırlarının bir bölümünü oluşturan nehrin, geçtiği ülkelerde irili ufaklı akarsuların da katılması sonucunda debisi artar ve Kura Nehri ile birleşerek Hazar Denizine dökülür. Toplam uzunluğu 920 km olan ırmağın Türkiye sınırları içerisindeki uzunluğu 411 km'dir [49].

Arpaçay Aras Nehrinin önemli bir koludur. Karsın doğusunda Ermenistan ile sınır çizer. Akarsuyun en önemli kolları Karahan ve Kars çaylarıdır. Çıldır Gölünden çıkan Telek Suyu da Arpaçaya katılır. Kars Çayı Sarıkamı yakınlarındaki dağlardan kaynaklanmaktadır. 93 km uzunluğundadır ve ince bir çay halinde doğuya doğru akar. Kuzeye döndüğü yerde Yolgeçmez denilen oldukça derin bir boğaza girer. Akarsu daha sonra Kars Ovasındaki geniş ve derin düzlüklere açılır. Ova boyunca onun eksenine uygun olarak uzanan çay artık Kars Çayı adını alır. Akarsu Karsın doğusunda yer alan Kars Bozazı, Keçebörk ve Sahnalar Boğazlarına girer. Kars Çayı Sörel düzündeki Ermenistan sınırından gelen ve kendi vadisinden daha küçük olan Arpaçay'a karışır [49].

Doğu Anadolu Bölgesinden doğup Azerbaycan topraklarında Aras Nehri ile birleşerek Hazar Denizine dökülen Kura Nehrinin toplam 1515 km olan uzunluğunun 189 km'lik bölümü Türkiye sınırları içindedir. Kura Nehri, Doğu Anadolu Bölgesinin kuzeydoğu kesimindeki Allahuekber Dağlarının kuzey yamaçlarından doğan Kaynıklidere,

Türkmendere (Sami Deresi) ve Kura (Kür) Çayının, Göle Ovasının kuzeybatısında birle mesiyle olur. Kura, Göle ovasının kuzeybatısında, 32 km boyunca uzanan Göle ile Ardahan Ovalarını birbirine ba layan dar ve derin Türkesen Bo azına girer. Ardahan Ovasına ula tıktan sonra Yalnızçam Da larının yamaçlarında ve çevredeki yüksek platolardan gelen pek çok derenin de katılmasıyla, çöküntü alanının güney kenarı yakınında menderesler olur. Kura Nehri, Ardahan Ovasından sonra kuzeydo uda Miyalashor Bo azına girer. Miyalashor Bo azı, genellikle güneybatı, kuzeydo u do rultusunda 65 km boyunca Gürcistan sınırına kadar uzanır. Irma ın, Ardahanın do usunda beslendi i önemli kollar Karaçay, Kısır Da ından A ıldere adıyla çıkan Ölçek Suyu ve Hanak yönünden gelen sularla beslenen Çot Suyudur [50].

Havzada yer alan di er akarsular; Ardahan sınırları içerisindeki Hanak Çayı, Kayınlık Deresi, Kür Çayı, Posof Çayı, I dır sınırları içerisinde yer alan Orta Karasu Çayı, A a ı Karasu Çayı ve Erzurum sınırları içerisinde yer alan Hasankale Çayıdır.

Çıldır Gölü Do u Anadolu Bölgesinin Van Gölünden sonra en büyük gölüdür. Deniz seviyesinden 1950 m yüksekli inde olan gölün yüzeyi kı aylarında buzla kaplanmaktadır. Tatlı su gölü olan Çıldır Gölü derelerden ve kar sularından beslenir. Gölün fazla suları gölden çıkararak Kars Çayına do ru akar [5].

Akta (Hozapın) Gölü Ardahanın ikinci büyük gölü olup suyu sodalıdır. Çıldır Ovasının kuzeybatı kesiminde yer almakta olup 14 km<sup>2</sup>'lik kısmı Ardahan sınırları içerisinde, 13 km<sup>2</sup>'lik kısmı da Gürcistanda olmak üzere toplam 27 km<sup>2</sup>'lik alana sahiptir. Yüksekli i 1794 m ve derinli i 3 m civarında olan göl kapalı bir havza halinde olmakla birlikte ilkbaharda göl yata ından ta an sular bir akıntı olur [49].

Yüzölçümü 34,7 km<sup>2</sup>, en derin noktası 37 m ve denizden yüksekli i 2.250 m olan Balık Gölü Do ubayazıt ilçesi ve civar köylerin içme suyu ihtiyacını kar ılamaktadır [51].

Havzada yer alan di er göller; Kars ili sınırları içinde yer alan Aygır Gölü, Deniz (Çengilli) Gölü, Kuyucuk Gölü, Turna Gölü ve Ardahan sınırları içinde yer alan Ayı Gölü, Karagöl (Vakla Gölü), Kanlı Göl, Balık Gölü, Ayaz Göl, Sagrenin Gölleri, Davar



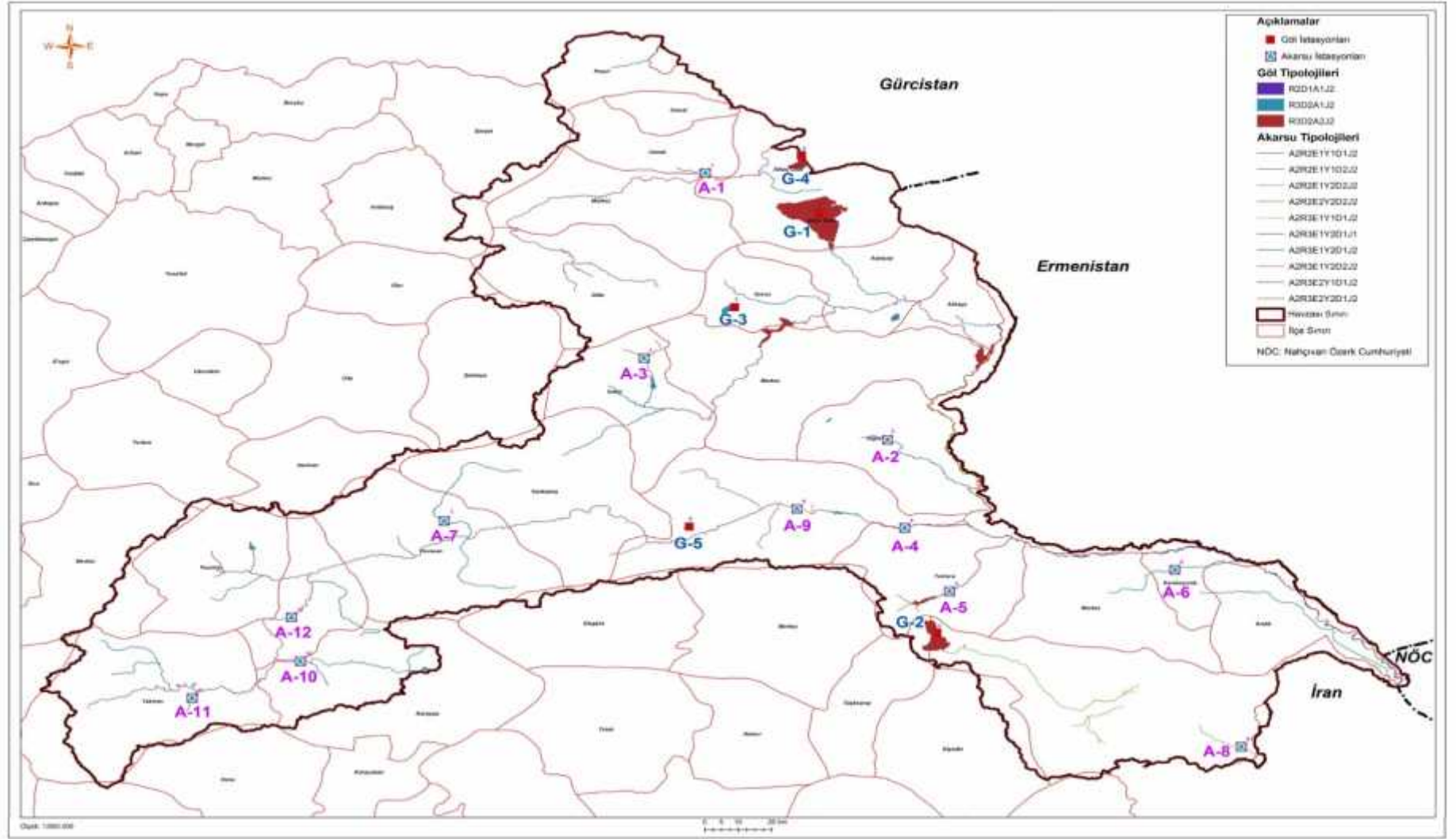
Gözü, Arile Gözü ve Alabalık Gözüdür. Bunun yanı sıra havzada Arpaçay Barajı, Çıldır Barajı, Kiti Hidroelektrik Santrali, Demirdöven Barajı ve Bayburt Barajı bulunmaktadır [49].

### 3.2. Örneklerin Toplanması

Örnekleme çalışmaları 2-6 Aralık 2014 ve 25-29 Eylül 2014 tarihleri arasında toplam 12 akarsu ve 5 göl istasyonunda gerçekleştirilmiştir (Tablo 3.1).

Tablo 3.1. Örnekleme istasyonlarına ait bilgiler ve coğrafik koordinatları

stasyon No	Akarsu/Göl Adı	İl	Coğrafik Koordinatlar	
			E	N
A-1	Çot Suyu	Ardahan	42,94917	41,17566
A-2	Diğor Çayı	Kars	43,41222	40,37694
A-3	Bozku Deresi	Kars	42,78471	40,61770
A-4	Aras Nehri	İğdır	43,48468	40,10661
A-5	Eğriti Deresi	İğdır	43,60500	39,91500
A-6	Karakoyunlu Deresi	İğdır	44,20924	39,98026
A-7	Handere Çayı	Kars	42,24857	40,12708
A-8	Sarısu Deresi	Arş	44,38777	39,44944
A-9	Aras Nehri	Kars	43,19531	40,16326
A-10	Karasu Deresi	Erzurum	41,86246	39,70577
A-11	İligöze Deresi	Erzurum	41,57179	39,59540
A-12	Aras Nehri	Erzurum	41,83861	39,83777
G-1	Çıldır Gözü	Ardahan/Kars	43,24888	41,05579
G-2	Balık Gözü	Arş	43,56202	39,79158
G-3	Aygır Gözü	Kars	43,01877	40,77161
G-4	Akta Gözü	Ardahan	43,19790	41,22964
G-5	Deniz Gözü	Kars	42,89664	40,10988



ekil 3.1. Çalı ma alanında belirlenen akarsu ve göl istasyonları

Akarsu istasyonlarında balık örneklerinin toplanmasında TS EN 14011 (Su Kalitesi-Elektrikle Balık Numunesi Alma) ve göllerde ise TS EN 14757 (Su Kalitesi-De i en Göz Açıklıklı Sık Örgülü A larla Balık Numunesi Alınması) standartlarında belirtilen yöntemler esas alınmıştır. Akarsularda SAMUS 725MP marka elektro oker kullanılarak balık örnekleme yapılmıştır.

Göllerde ise 30 m uzunlu unda ve 1,5 m derinli inde, her biri 2,5 m uzunlu unda 12 farklı göz açıklıklı na sahip (5x5; 6,25x6,25; 8x8; 10x10; 12,5x12,5; 15,5x15,5; 19,5x19,5; 24x24; 29x29; 35x35; 43x43; 55x55 mm) dip a ları ile 27,5 m uzunlu unda 6 m derinli inde, her biri 2,5m uzunlu unda 11 farklı göz açıklıklı na sahip (6,25x6,25; 8x8; 10x10; 12,5x12,5; 15,5x15,5; 19,5x19,5; 24x24; 29x29; 35x35; 43x43; 55x55 mm) pelajik a lar kullanılarak örnekleme yapılmıştır. A lar gün batmadan atılmış ve gün do umundan sonra toplanmış olup en az 12 saat suda kalmıştır.

Arazi çalı maları sırasında elde edilen örnekler %4'lük formaldehit çözeltisi içeren plastik bidonlar içerisinde muhafaza edilmiş ve Nev ehir Hacı Bekta Veli Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Hidrobiyoloji Ara tırma Laboratuvarına getirilmiştir.

### **3.3. Laboratuvar Çalı maları**

Laboratuvara getirilen örnekler formaldehitten arındırılmak amacıyla su içerisinde bekletilmiştir. Elde edilen bireylerin tür tayinleri Berg [52] ile Geldiay ve Balık [53] tarafından verilen te his anahtarları kullanılarak yapılmıştır. Laboratuvarda te his yapılmış olan örneklerin total boy, çatal boy ve standart boy gibi metrik ölçümleri 1 milimetre hassasiyetle cetvel veya dijital kumpas kullanılarak yapılmış , a ırlıkları ise 0,01 g hassasiyetli elektronik hassas terazi ile belirlenmiştir. Ya tayininin belirlenmesi amacıyla, pektoral yüzgeç ile dorsal yüzgeç arasında kalan vücudun yan kısımlarından pul örnekleri alınarak pul zarfları içerisinde muhafaza edilmiştir.

### 3.4. Büyüme Parametreleri ve Parametreler Arası İlişkilerin Belirlenmesi

Yaşının belirlenmesi amacıyla alınarak pul zarfları içerisinde muhafaza edilmiş olan pullar, su içine konarak mikroskop altında incelenmiş ve pullar üzerindeki yaş halkaları sayılmak suretiyle bireysel yaş tayini yapılmıştır.

Her bir birey için belirlenmiş olan boy ve ağırlık değerleri kullanılarak boy ve ağırlık dağılım grafikleri oluşturulmuştur. Bunun yanı sıra her bir yaş için ortalama boy ve ağırlık değerleri hesaplanmıştır.

Çalışmada tüm hesaplamalar total boy kullanılarak yapılmıştır. Tatlı su balıkları ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda çatal boy veya standart boy kullanılmaktadır. Bu nedenle çalışmalar arasında yapılan kıyaslamalarda kolaylık olması bakımından total boy-çatal boy ve total boy-standart boy arasındaki ilişki doğrusal regresyon yapılarak belirlenmiştir.

Boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesinde Sparre ve Venema'nın verdiği Regresyon Yönteminden yararlanılarak aşağıdaki eşitlik ile ifade edilmiştir. [54].

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

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 eşitlikleri

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

kullanılmıştır.

Bu e itlikte;

$L_t$  : t'inci ya taki balı ın boyu (cm),

$L$  : sonu maz uzunlu u (cm),

$W$  : sonu maz a ırlık (g),

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

$t_o$  : balı ın yumurtadan çıktığı andaki kuramsal ya ını (yıl) ifade etmektedir.

Balıklarda büyüme oranının kar ıla tırılmasında kullanılan büyüme performans indeksinin belirlenmesinde a ıdaki formül kullanılmı tır [55].

$$' = \log k + 2 \log L \quad (2.3)$$

Bu e itlikte;

$'$  : büyüme performans indeksini,

$L$  : Sonu maz uzunlu u (cm),

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

Balıklarda besililik düzeyinin yorumlanması ve üreme döneminin tahmininde kullanılan kondisyon faktörü de erinin hesaplanmasında Fulton'un Kondisyon Faktörü ( $K$ ) e itli inden yararlanılmı tır [54].

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

Bu e itlikte;

$W$  : total a ırlık (g),

$L$  : total boy (cm) ve

$b$  : regresyon sabitini göstermektedir.

### 3.5. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi

Toplam ölümlerin üssi katsayısının ( $Z$ ) hesaplanmasında Beverton ve Holt tarafından önerilen ortalama boy de eri kullanılmı tır [56].

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

Bu e itlikte;

$Z$  : toplam ölümlerin üssi katsayısı,

$L$  : sonu maz uzunlu u (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 ( $\text{yıl}^{-1}$ ) göstermektedir.

Pauly, 175 farklı balık stoğu üzerinde yaptığı çalışmada doğal ölüm oranlarının von Bertalanffy büyüme sabitleri ile balıkların yaşadıkları su ortamının yıllık ortalama su sıcaklığı ile bağlantılı olduğunu belirlemiştir [57]. Bu çalışmada doğal nedenlerle olan ölüm oranlarının üssü katsayısı ( $M$ ) Pauly'nin deneysel formülüne dayanılarak hesaplanmıştır.

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

Bu eşitlikte;

- $M$  : doğal nedenlerle olan ölüm oranlarının üssü katsayısı,  
 $L$  : sonu matuz uzunluğu (cm),  
 $k$  : Brody'nin büyüme katsayısı ( $\text{yıl}^{-1}$ ) ve  
 $T$  : incelenen popülasyonun yaşadığı yıllık ortalama su sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ ) göstermektedir.

Aras Havzası akarsularında ve göllerinde yıllık ortalama su sıcaklığı verisine rastlanmamıştır. Bölgede aşırı kış koşullarının hüküm sürmesi nedeniyle 12 aylık örnekleme periyoduna sahip bir çalışma yapılmamıştır olduğu görülmüştür [23, 33]. Her iki çalışmada dikkate alınacak olursa akarsularda yıllık ortalama su sıcaklığının yaklaşık  $6^{\circ}\text{C}$  ve göllerde ise  $5^{\circ}\text{C}$  olacağı ileri sürülebilir.

Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssü katsayısı ( $F$ ) belirlenmesinde ise toplam ölüm oranı ile doğal ölümler arasındaki farktan yararlanılmıştır [54].

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

Bu eşitlikte;

- $F$  : balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssü katsayısı,  
 $Z$  : toplam ölümlerin üssü katsayısı ve  
 $M$  : doğal nedenlerle olan ölüm oranlarının üssü katsayısını ifade etmektedir.

Stoktan yararlanma düzeyinin belirlenmesi için, sömürülme oranı popülasyon için belirlenmi olan ölüm oranları kullanılarak hesaplanmıştır [54].

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

Bu eşitlikte;

$E$  : sömürülme oranı,

$Z$  : toplam ölümlerin üssü katsayısı ve

$M$  : doğal nedenlerle olan ölüm oranlarının üssü katsayısını ifade etmektedir.

### 3.6. Statistikiyel Analizler

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

Çalışmada akarsulardan örneklenen bireyler ile göllerden örneklenen bireylerin boy, ağırlık ve kondisyon faktörü değerlerinin dağılımları arasında farklılık olup olmadığını Wilcoxon Mertebeli Toplam Testi kullanılarak yapılmıştır. Statistikiyel analizler SPSS 22 Paket Programı kullanılarak yapılmıştır.

Ölçülen ve eşitlikler yardımıyla hesaplanan boy ve ağırlık değerleri arasında istatistikiyel anlamda herhangi bir farkın olup olmadığını Chi Kare ( $X^2$ ) Testi ile belirlenmiştir.

## BÖLÜM 4

### BULGULAR VE TARTI MA

2-6 A ustos 2014 ve 25-29 Eylül 2014 tarihleri arasında 12 akarsu ve 5 göl istasyonunda gerçekleştirilen saha çalışmaları sonucunda A-1, A-7, A-9, A-10, G-1 ve G-2 nolu istasyonlarda *A. eichwaldii* türüne ait bireyler elde edilmiş ve diğer istasyonlarda ise bu türe rastlanmamıştır (ekil 4.1). *A. eichwaldii*'ye rastlanan istasyonlarda *Alburnus filippii*, *Aspius aspius*, *Barbus lacerta*, *Barbus mursa*, *Capoeta capoeta*, *Carrasius gibelio*, *Chondrostoma cyri*, *Cyprinus carpio*, *Oxynoemacheilus brandtii*, *Oxynoemacheilus araxensis*, *Salmo caspius* ve *Squalius turcicus* türlerine de rastlanmıştır.



ekil 4.1. *Alburnus eichwaldii* türünün genel vücut görünümü (Orjinal)

*A. eichwaldii* türünün yakaladığı istasyonlarda, örnek sayısının az olması durumunda tamamı, fazla olması durumunda ise istasyonlardan elde edilen bireyleri temsil edecek şekilde alt örnek alınarak çalışmaları yürütülmüştür. Bu kapsamda akarsulardan 162 ve göllerden ise 90 adet olmak üzere toplam 252 birey incelenmiştir.

#### 4.1. Morfometrik ve Meristik Özellikler

Türe özgü morfometrik ve meristik özelliklerin ortaya konması amacıyla, örnekleme çalışmaları sırasında elde edilen örneklerden 10 akarsu ve 10 göl olmak üzere toplam 20 bireye ait değerler Tablo 4.1'de verilmektedir. Yapılan ölçümler ve ölçümlerin oransal



de erleri dikkate alındı ında göl ve akarsu popülasyonlarına ait bireyler arasında istatistiksel anlamda fark olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

Tablo 4.1. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* popülasyonuna ait morfometrik ve meristik karakterler (n=20)

<b>Morfometrik Karakterler</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>	<b>De i im Aralı ı</b>
TB, total boy	106,50	14,96	54,36-128,74
ÇB, çatal boy	97,88	14,14	49,40-116,52
SB, standart boy	89,09	13,30	44,58-107,18
<b>% SB</b>			
BU, ba uzunlu u	24,57	1,30	22,18-28,03
PpU, prepektoral uzunluk	22,18	1,33	22,29-23,93
PdU, predorsal uzunluk	50,74	1,14	50,79-52,36
PvU, preventral uzunluk	43,16	8,92	44,38-47,57
PaU, preanal uzunluk	64,78	2,35	64,24-69,44
PoDU, postdorsal uzunluk	68,07	1,73	68,06-70,90
VY, vücut yüksekli i	26,77	2,24	25,86-31,09
VD, vücut derinli i	13,56	0,98	13,39-14,92
KY, kuyruk sapı yüksekli i	10,79	0,67	10,60-11,78
DyU, dorsal yüzgeç uzunlu u	13,05	0,92	12,51-14,83
DyY, dorsal yüzgeç yüksekli i	21,76	1,66	21,71-25,27
VyU, ventral yüzgeç uzunlu u	4,82	0,50	4,56-5,65
VyY, ventral yüzgeç yüksekli i	15,56	1,37	15,20-19,02
AyU, anal yüzgeç uzunlu u	16,62	1,09	16,20-18,69
AyY, anal yüzgeç yüksekli i	16,25	1,35	16,04-18,98
<b>% BU</b>			
BrU, burun uzunlu u	28,34	1,62	12,35-15,74
IO, interorbital uzunluk	34,67	2,02	37,55-46,08
GÇ, göz çapı	25,53	2,68	26,23-33,29
<b>Meristik Karakterler</b>			
L, yanıl çizgi pul sayısı	54,70	2,03	51-60
T, transversal pul sayısı	4,35/10,80	0,49/0,77	4-5/10-12
D, dorsal yüzgeç 1 in sayısı	8,60	0,50	III, 8-9
V, ventral yüzgeç 1 in sayısı	7,00	0,32	II, 6-8
A, anal yüzgeç 1 in sayısı	12,85	0,75	III, 11-14
P, pektoral yüzgeç 1 in sayısı	13,80	0,62	I, 12-15
K, kaudal yüzgeci 1 in sayısı	13,00/12,75	1,02/1,59	12-14/11-14

Turan ve çalı ma arkadaşları, Aras ve Kura nehir sistemlerinden elde ettikleri *A. eichwaldii* bireylerine ait morfometrik karakterlerin standart boya oranlarını rapor ettikleri çalı mada verilen de erler ile Tablo 4.1’de elde edilen de erler arasında büyük bir benzerlik söz konusudur [10]. Yine aynı çalı mada meristik karakterlerden örne in yanıl çizgi pul sayısının 48-57 (ortalama 51,7) ve anal yüzgeç dallanmı ı nın sayısının 11-14 (12,4) arasında de i im gösterdi i rapor edilmiştir.

*A. eichwaldii* türüne ait tanımlayıcı özellikler olarak Berg [52], Geldiay ve Balık [53] ile Turan ve çalı ma arkadaşları [10] tarafından verilmi olan de erler ile bu çalı mada belirlenen de erler arasında büyük bir uyum oldu u görülmektedir [10].

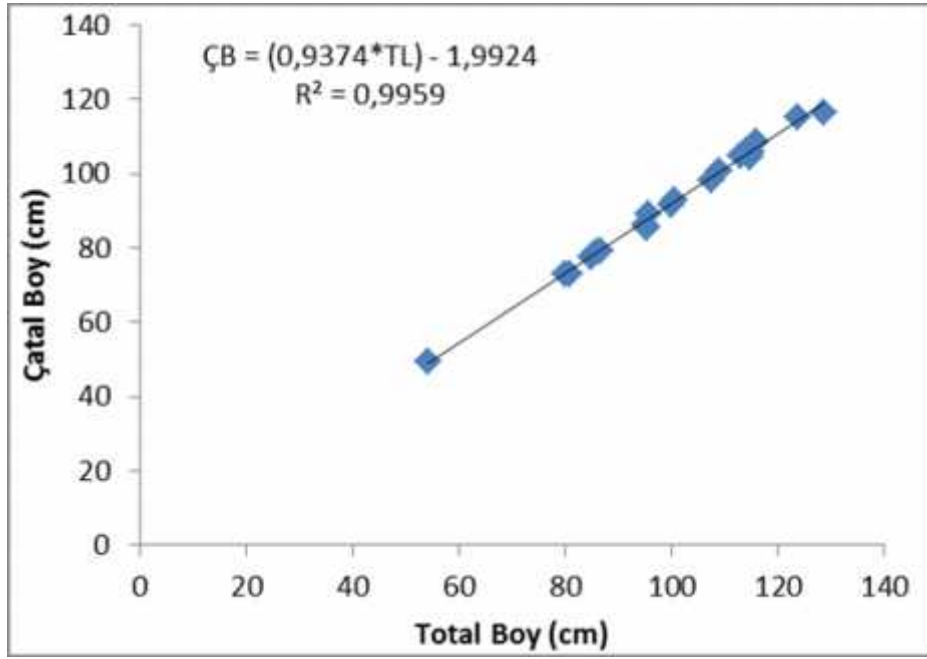
Tatlı su balıkları ile ilgili yapılan popülasyon dinami i çalı malarında çatal boy veya standart boy da kullanılmaktadır. Böyle durumlarda çalı malarda elde edilen sonuçların kar ıla tırılması ve yorumlamasında güçlüklerle kar ıla ılmaktadır. Bu nedenle morfometrik ölçümler alınmı olan 20 bireye ait de erler kullanılarak total boy-çatal boy ve total boy-standart boy arasındaki ili ki ekil 4.2 ve 4.3'de görüldü ü gibi belirlenmi tir.

#### **4.2. Ya , Boy ve A ırlık Da ılımı**

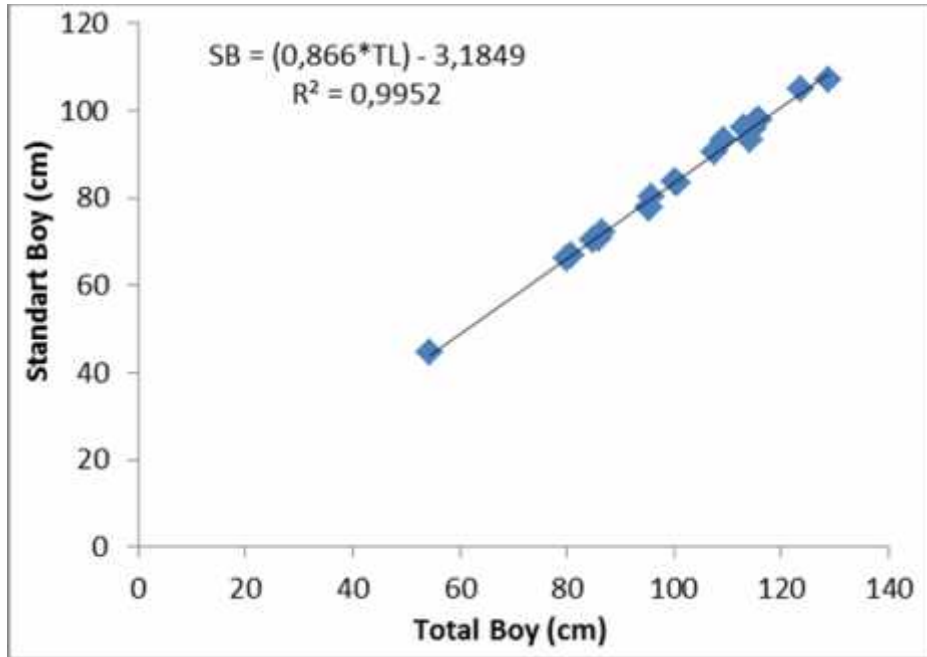
Bu kapsamda akarsulardan 162 ve göllerden ise 90 adet olmak üzere toplam 252 birey incelenmi tir. Wilcoxon Mertebeli Toplam Testi kullanılarak yapılan istatistiksel analiz sonucunda akarsu ve göl istasyonlarının boy ve a ırlık da ılımları arasında anlamlı bir fark oldu u tespit edilmi tir ( $p<0.05$ ). Bu nedenle popülasyonun yapısı ile ilgili olarak yapılan tüm hesaplamalarda akarsu ve göl ekinde ayrıma gidilmi tir.

Eagderi ve çalı ma arkadaşları *A. eichwaldii* türünde durgun su ve akarsu popülasyonları arasında morfolojik farklılıkların istatistiksel olarak önemli oldu unu belirtmektedirler [47]. Aynı çalı mada Siahrood ve Sefidrud nehirleri üzerine Tarik Barajının kurulmasıyla birlikte (1968) ortamın durgun su haline gelmesinin bu farklılı a sebep oldu u belirtilmi tir. Ayrıca balıkların a ız, çene ve ba yapısında görülen farklılıklar ise iki farklı bölgede ya ayan bireylerin farklı besinlerle beslenmeye adapte olmasından kaynaklanabilece i ekinde açıklanmı tir. Bu nedenle Aras Havzasında akarsu ve göllerde da ılım gösteren *A. eichwaldii* popülasyonları arasında farklılıklar olması do al bir sonuçtur.

ncelenen bireylere ait ya , her bir ya grubuna ait ortalama boy ve a ırlık de erleri ve boy ve a ırlık de erlerinin de i im aralıkları Tablo 4.2 ve 4.3'de verilmi tir.



ekil 4.2. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* popülasyonu için total boy-çatal boy ili kisi



ekil 4.3. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* popülasyonu için total boy-standart boy ili kisi

Tablo 4.2. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* akarsu popülasyonuna ait ya , boy ve a ırlık frekans da ılımı ile her ya için ortalama boy ve a ırlık de erleri

Ya	n	%n	Total Boy (cm)			Total A ırlık (g)	
			Ortalama Boy	De i im Aralı ı	Büyüme Oranı (%)	Ortalama A ırlık	De i im Aralı ı
0+	68	42,0	6,97±1,33	3,2-9,8		3,85±2,43	0,21-9,20
I+	44	27,2	9,48±0,67	8,0-11,6	36,00	9,13±2,05	5,15-15,52
II+	30	18,5	10,90±0,62	9,9-12,3	14,96	14,33±2,65	9,77-19,94
III+	20	12,3	11,77±0,85	10,0-13,0	7,90	18,16±3,39	11,12-23,17
	162		8,98±2,11	3,2-13,0		8,99±5,68	0,21-23,17

Tablo 4.3. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* göl popülasyonuna ait ya , boy ve a ırlık frekans da ılımı ile her ya için ortalama boy ve a ırlık de erleri

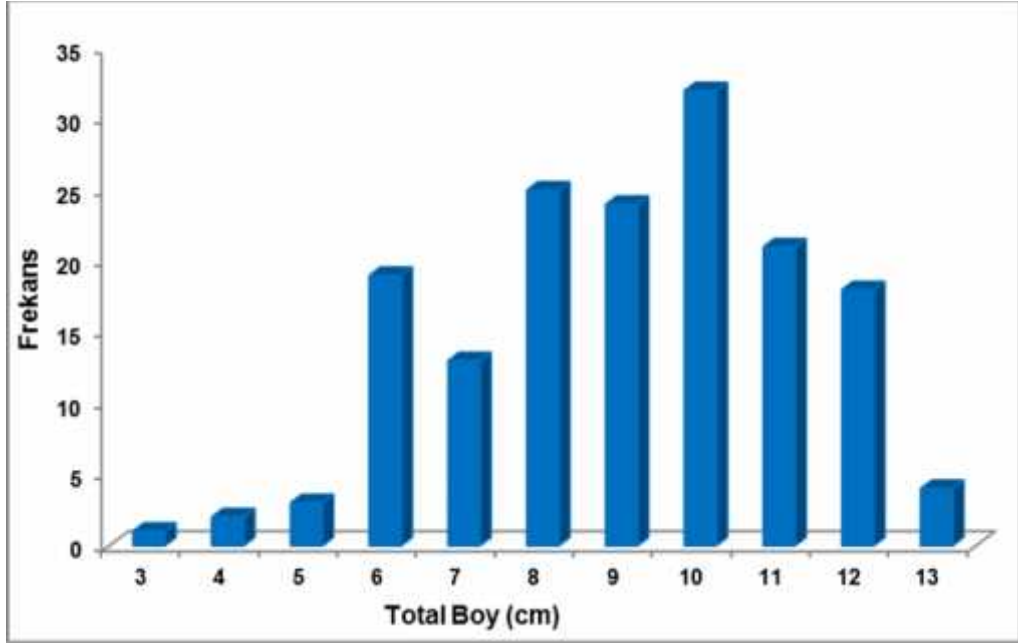
Ya	n	%n	Total Boy (cm)			Total A ırlık (g)	
			Ortalama Boy	De i im Aralı ı	Büyüme Oranı (%)	Ortalama A ırlık	De i im Aralı ı
0+	9	16,7	5,54±0,91	7,3-9,0		2,50±1,28	4,01-7,39
I+	30	33,3	9,45±0,82	9,0-10,5	17,28	12,12±3,26	7,47-13,58
II+	24	26,7	11,25±0,81	9,5-12,0	13,43	20,05±4,73	8,12-24,28
III+	21	23,3	14,75±2,33	11,6-13,0	11,22	39,31±15,27	19,51-27,67
	90		9,63±2,08	7,3-13,0		13,96±7,91	4,01-27,67

Örneklerden alınan pullardaki büyüme halkalarının mikroskop altında incelenmesi sonucunda hem akarsu ve hem de göl popülasyonlarında bireylerin 0-III. ya grupları arasında de i im gösterdi i, akarsularda 0. ya grubunun en baskın (% 42,0) ya grubu oldu u ve ya ilerledikçe frekans de erinin azaldı ı görülmü tür. Göllerde ise Tablo 4.3'den de görülece i üzere, en baskın ya grubunun I. ya grubu (% 33,3) oldu u bunu % 26,7'lik oranla II. ve % 23,3'lük oranla da III. ya grubu izledi i 0. ya grubuna ait bireylerin ise % 16,7'ye tekabül etti i belirlenmi tir.

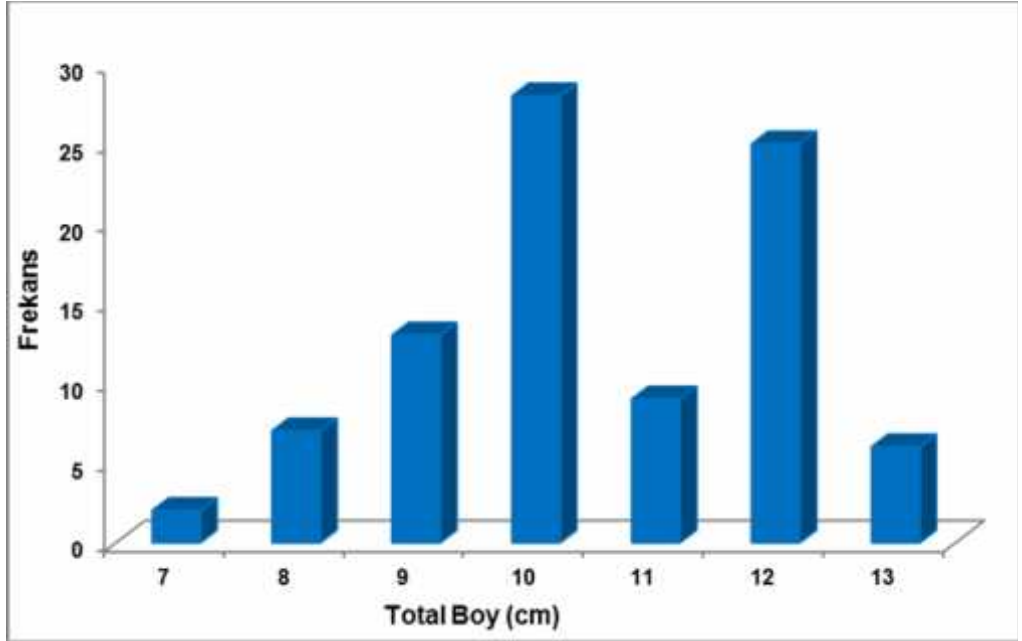
ncelenen bireylerden akarsular popülasyonlarında boy de erinin 3,2 ile 13,0 cm (8,98±2,11 cm) ve a ırlıklarının ise 0,21 ile 23,17 g arasında (8,99±5,68 g) de i im gösterdi i (Tablo 4.2); göl popülasyonlarında ise 7,3 ile 13,0 cm (9,63±2,08 cm) ve a ırlıklarının ise 4,01 ile 27,67 g arasında (13,96±7,91 g) de i im gösterdi i belirlenmi tir (Tablo 4.3). Her ya grubu için belirlenmi olan ortalama boy de erleri dikkate alındı ında ise en yüksek büyüme oranının 0-I'inci ya lar arasında oldu u, takip eden ya larda ise büyümenin oransal olarak azalı gösterdi i tespit edilmi tir.

Monajjemi ve çalı ma arkada ları tarafından Shirud Nehri ( ran)'nde yapılan çalı mada 661 birey incelenmi ve incelenen bireylere ait ya de erlerinin 0-III. ya grupları arasında de i ti i, en büyük boy ve a ırlık de erlerinin sırasıyla 111.4 mm ve 15.5 g olarak gözlemlendi i ve popülasyonun tamamı için ortalama total boy ve a ırlık de erlerinin ise sırasıyla  $68,33\pm 16,92$  mm,  $4,9\pm 3,2$  g olarak hesaplandı ı rapor edilmi tir [45]. Abbasi ve çalı ma arkada ları, Tilabad Deresinden yakalanan 205 bireye ait ya ların 0-II. ya grupları ve boylarının ise 2,53-11,02 cm arasında de i im gösterdi ini rapor etmektedirler [42]. Abbasi ve çalı ma arkada ları, elektro oker kullanarak elde etti i örneklerin boylarının, Tilaban Deresi için 2,5-11,02 cm (n=47) ve Shirabad Deresinden yakalananlar için 4,06-11,68 cm (n=66) ve Kaboodval Deresinden elde edilenler için ise 5,47-11,15cm arasında de i im gösterdi ini belirtmektedirler [17]. Monajjemi ve çalı ma arkada ları tarafından bildirilen de er bu tez çalı masında elde edilen de erlerden ( $8,98\pm 2,11$  cm ve  $8,99\pm 5,68$  g) daha dökük olarak rapor edilmi tir [45]. Ancak Abbasi ve çalı ma arkada ları [17, 42] tarafından verilen boy de i im aralı ı ile bu çalı mada elde edilen de erler arasında benzerlik oldu u görülmü tür. Balıklarda büyüme üzerinde abiyotik ve biyotik faktörlerin büyük etkisi bulunmaktadır. Bu nedenle farklı bölgelerde bulunan popülasyonlar arasında büyüme ve buna ba lı olarak popülasyonun biyo-ekolojik özelliklerinde de farklılıklar görülebilir [58].

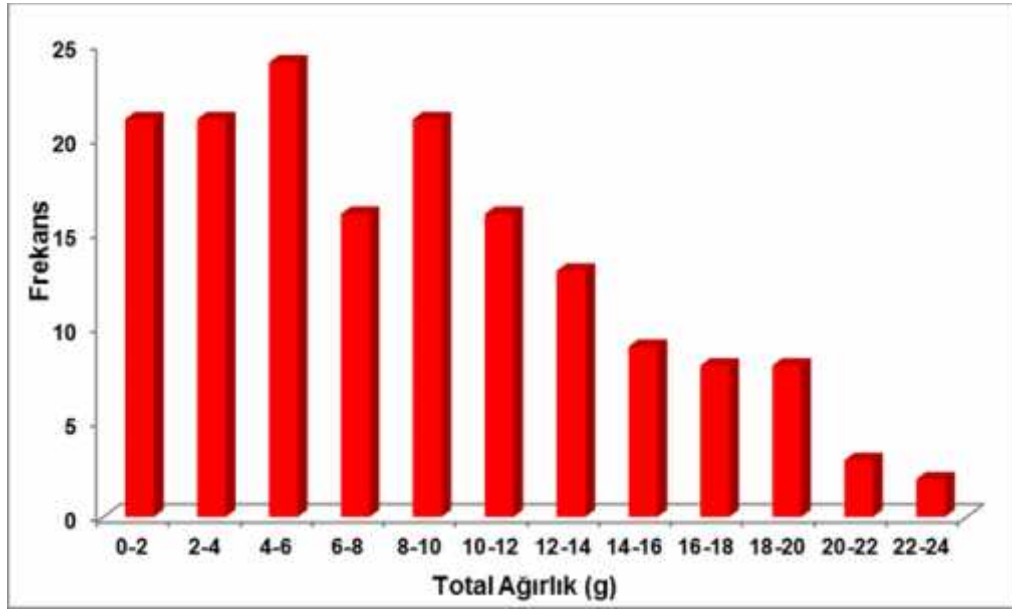
Örneklenen 252 bireye ait total boy ve total a ırlık de erleri için frekans da ılımları ekil 4.4-4.7'de verilmektedir. Buna göre hem akarsu ve hem de gl popülasyonlarında 10 cm boy grubunun en baskın boy grubu oldu u görülmektedir ( ekil 4.4 ve ekil 4.5). İlgili popülasyonlara ait a ırlık da ılım grafiklerine bakıldı ında ise da ılımın istatistiki açıdan belirli bir da ılım özelli i göstermedi i görülmektedir ( ekil 4.6 ve ekil 4.7).



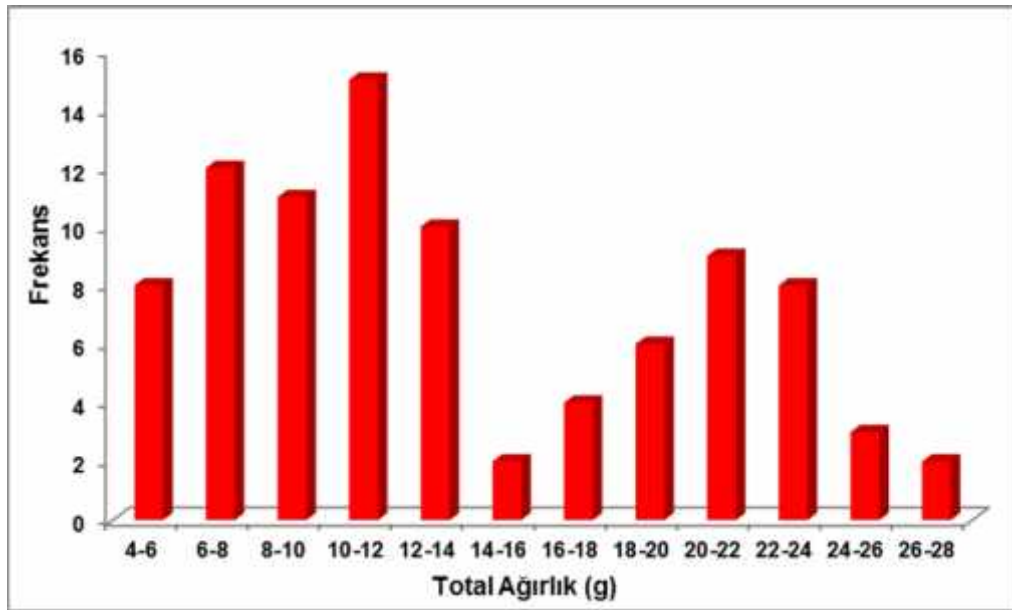
ekil 4.4. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* akarsu popülasyonuna ait total boy-frekans dağılımı



ekil 4.5. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* göl popülasyonuna ait total boy-frekans dağılımı



ekil 4.6. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* akarsu popülasyonuna ait total a ırlık-frekans dağılımı



ekil 4.7. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* göl popülasyonuna ait total a ırlık-frekans dağılımı

Göllerde farklı göz açıklıklarına sahip a lar kullanılmasına rağmen hem küçük ve hem de büyük boylu bireylerin seçilimi söz konusuysen, akarsularda elektro oker kullanılarak örnekleme yapıldığından seçicilik a lara göre çok düşük düzeydedir. Bu nedenle akarsu ve göl istasyonları arasında ya da ılımı ve buna ba lı olarak boy ve a ırlık dağılımlarında da farklılık olduğu tespit edilmiştir. Nitekim seçicili i olan av

araçları ile yapılan örneklemelelerde ya , boy, a ırlık vb. gibi de i kenlerin farklılık gösterece i ve bunlara ba lı olarak hesaplanan popülasyon parametreleri arasında da farklılıklar görülebilece i oldukça do aldır [59].

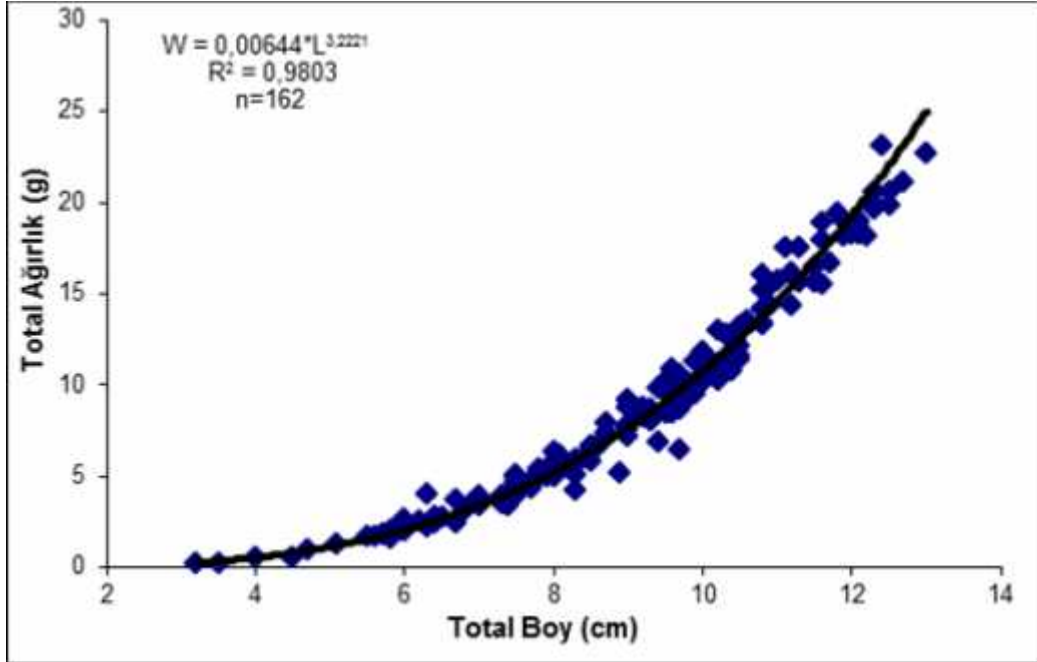
### 4.3. Boy-A ırlık li kisi

Aras Havzası *A. eichwaldii* akarsu ve göl popülasyonları için belirlenmi boy-a ırlık ili kisi grafi i ekil 4.8 ve 4.9'da görülmektedir. Buna göre akarsulardan örneklenen 162 bireye ait boy-a ırlık ili kisi  $W=0,00644L^{3,2221}$  ve göllerden örneklenen 90 bireye ait boy-a ırlık ili kisi ise  $W=0,00651L^{3,3714}$  olarak belirlenmi tir. Bu çalı mada hem akarsu ve hem de göl istasyonlarından elde edilen bireylerden hesaplanan *b* de eri 3'ün hayli üzerinde olup, istatistiksel test sonuçlarına göre de büyümenin pozitif allometrik özellik sergiledi i belirlenmi tir ( $p<0,05$ ). Bunun yanı sıra göl popülasyonları için hesaplanan *b* de erinin akarsular için hesaplanandan daha yüksek oldu u belirlenmi tir. Böylece göllerde ya ayan bireylerin daha tıknaz bir yapıya sahip oldu u ortaya çıkmaktadır. Bu durum akarsularda ya ayan bireylerin, akıntı dolayısıyla daha fazla yüzmesi gerekti inden, vücut yapısının tıknazlıktan ziyade daha fazla fuziform bir yapıya sahip olmasıyla açıklanabilir. Nitekim ran'da *Alburnus chalcoides* türüne ait farklı popülasyonların morfometrik yönden kar ıla tırılması sonucunda akıntı hızının yüksek oldu u Shirud Nehrinde ya ayan bireylerin, yava olan Haraz Nehrinde ya ayan bireylere göre daha ince ve uzun oldu u rapor edilmi tir [60]. Yine ran'da yapılan bir di er çalı mada, Mohaddasi ve çalı ma arkada ları balıkların vücut ekillerinde görülen bu farklılı ın, de i ik çevresel ko ullara sahip olan habitatlar arasında daha yüksek oldu unu rapor etmi lerdir [61].

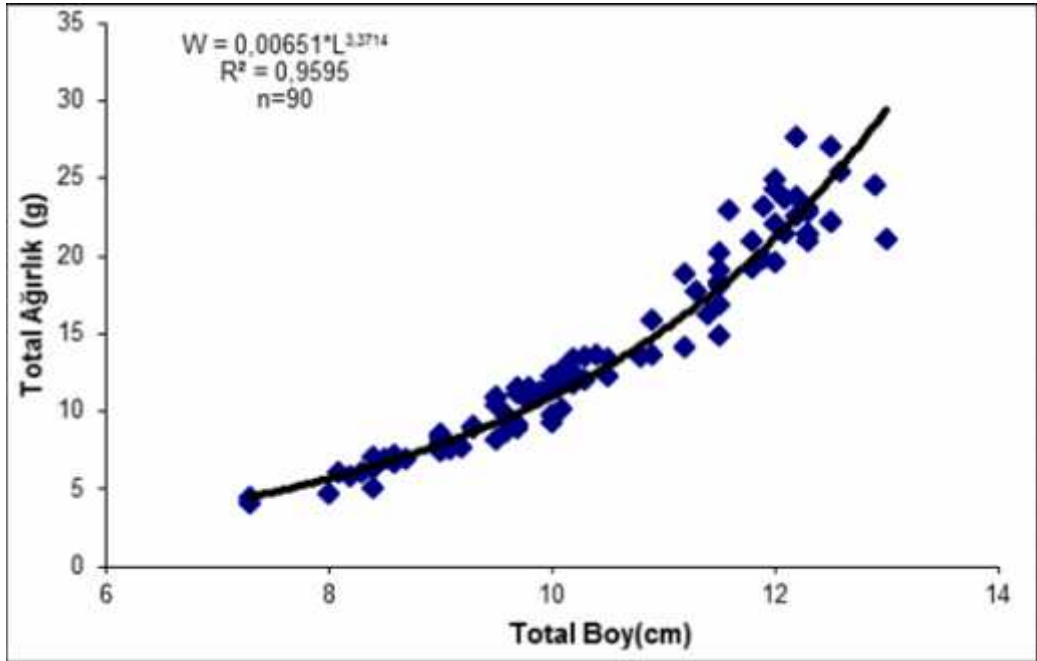
Ayrıca tez çalı ması sırasında göl istasyonlarından elde edilen bireylerin *Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758) paraziti ile enfekte oldukları görülmü tür. Parazit enfeksiyonlarının balıklarda büyüme üzerinde olumsuz etkileri oldu u ve bunun yanı sıra balı ın karın bo lu u içerisinde büyüüp geli en plerocercoid larvanın karın i li ine sebep oldu u bildirilmektedir [62]. Göllerde belirlenmi olan *b* de erinin yüksek çıkması bu duruma da ba lanabilir. Nitekim Jones ve çalı ma arkada larına [63]



göre Anderson ve Gutreuter [64] ile Cone [65]  $b$  de erinin balı ın vücut ekindeki de i imlere de ba lı oldu unu bildirmektedirler.



ekil 4.8. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* akarsu popülasyonuna ait boy-a ırlık ili kisi grafi i



ekil 4.9. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* göl popülasyonuna ait boy-a ırlık ili kisi grafi i

Yapılan literatür taraması sonucunda *A. eichwaldii*'ye ait popülasyon dinami i parametrelerinin belirlenmesine yönelik olarak tüm çalı maların ran'da yapılmı oldu u tespit edilmi tir. Bu çalı malarda;

Monajjemi ve çalı ma arkada ları tarafından boy-a ırlık ili kisi  $W=0,0145L^{2,944}$  olarak hesaplanmı ve büyümenin negatif allometrik büyüme özelli i sergiledi i belirtilmi tir [45]. Seifali ve çalı ma arkada ları, Hazar Denizinin Güneyine dökülen Kesselian Deresinden yakalanan *Alburnoides* sp. ile ilgili boy-a ırlık ili kisini  $W=0,000006L^{3,1221}$  olarak hesaplamı lardır [40]. Abbasi ve çalı ma arkada ları Tilabad Deresinde ili kiyi di i bireyler için  $W=0,005L^{2,919}$  ve erkekler için ise  $W=0,005L^{2,876}$  olarak hesaplamı tır [42]. Nowferesti ve çalı ma arkada ları ise boy-a ırlık ili kisini  $W=0,0046L^{3,29}$  olarak rapor etmi lerdir [44].

Boy a ırlık ili kisindeki ili ki sabitlerinden  $b$  de eri büyüme özelli ini ortaya koymaktadır. Bu de erin 3 olması büyümenin izometrik, 3'ün altında olması durumunda negatif ve 3'ün üstünde olması durumunda ise pozitif allometrik büyüme i aret etti i bilinmektedir [63]. Gerek bu çalı mada ve gerekse daha önceki yapılmı olan çalı maların büyük bir kısmında bu de er ya 3'e çok yakın ya da 3'ün üzerinde oldu u dü ünüldü ünde, bu türde büyümenin genellikle izometrik veya pozitif allometrik büyüme özelli i sergiledi i iddia edilebilir.

#### **4.4. von Bertalanffy Büyüme Sabitleri ve Büyüme Karakteristi i**

Bu çalı mada incelenen bireylere ait von Bertalanffy büyüme sabitleri, büyüme performans indeksi ve kondisyon faktörü de erleri toplu halde Tablo 4.4.'te verilmektedir. Tablodan da görüldü ü üzere akarsu ve göl popülasyonlarına ait  $L$  ,  $k$  ve  $W$  de erleri arasında istatistiksel anlamda farklılıklar tespit edilmi tir ( $p<0,05$ ). Akarsularda türün büyüme performansının, hem  $k$  de eri ve hem de ' dikkate alındı nda daha yüksek oldu u tespit edilmi tir.

Tablo 4.4. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* akarsu ve göl popülasyonlarına ait boyca ve a ırlık ili kisi, von Bertalanffy büyüme sabitleri ile Büyüme Performans ndeksi (  $\lambda$  ) ve Fulton'un Kondisyon Faktörü (K)

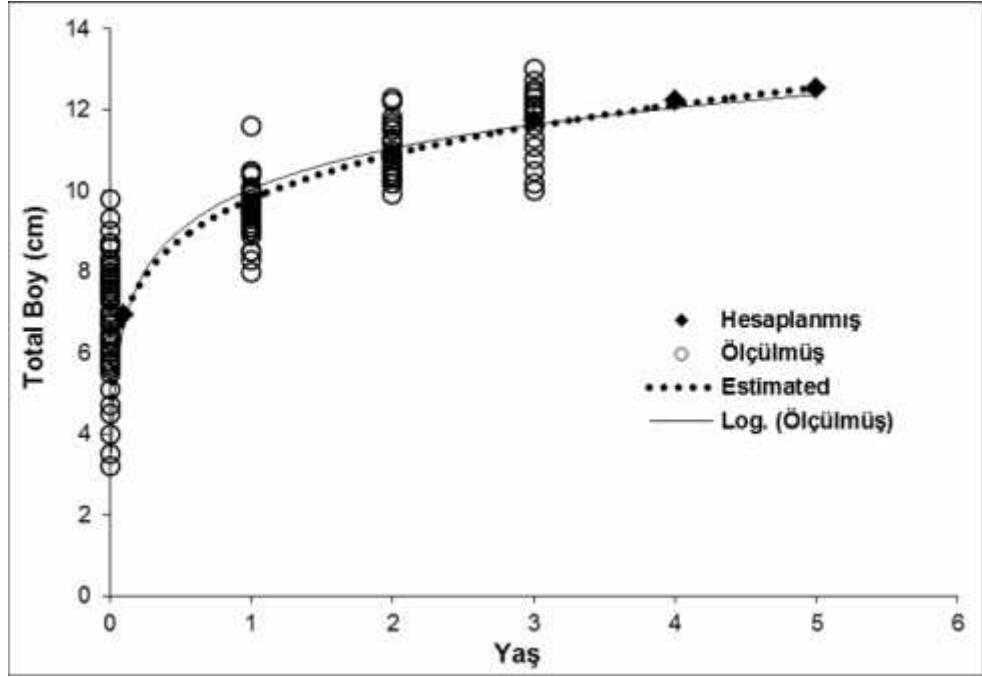
stasyon	$b$	95% CI of $b$	$a$	$r^2$	$L$	$k$	$t_0$	$W$	$K$	$\lambda$
Akarsu	3,221	3,151-3,293	0,0064	0,980	12,91	0,548	-1,41	24,44	1,08	1,96
Göl	3,371	3,225-3,518	0,0065	0,958	16,36	0,237	-2,89	80,65	1,19	1,80

Daha önceki çalı malarda bu tür için elde edilen von Bertalanffy büyüme sabitleri Tablo 4.5'te özetlenmi tir. Tablodan da görülece i üzere bu çalı mada akarsu ve göl popülasyonları için hesaplanan  $L$  de eri dikkate alındı nda aralarında istatistiksel anlamda fark oldu u belirlenmi tir ( $p < 0,05$ ). Bu çalı mada göl popülasyonu için hesaplanan  $L$  de erinin akarsu için hesaplanan de erlerden daima daha yüksek oldu u görülmü tür. Ancak bu çalı mada, akarsu popülasyonu için hesaplanan  $L$  de erinin daha önceki çalı malarda hesaplanan de er ile büyük bir benzerlik gösterdi i anla ılmı tir [40, 42, 45].

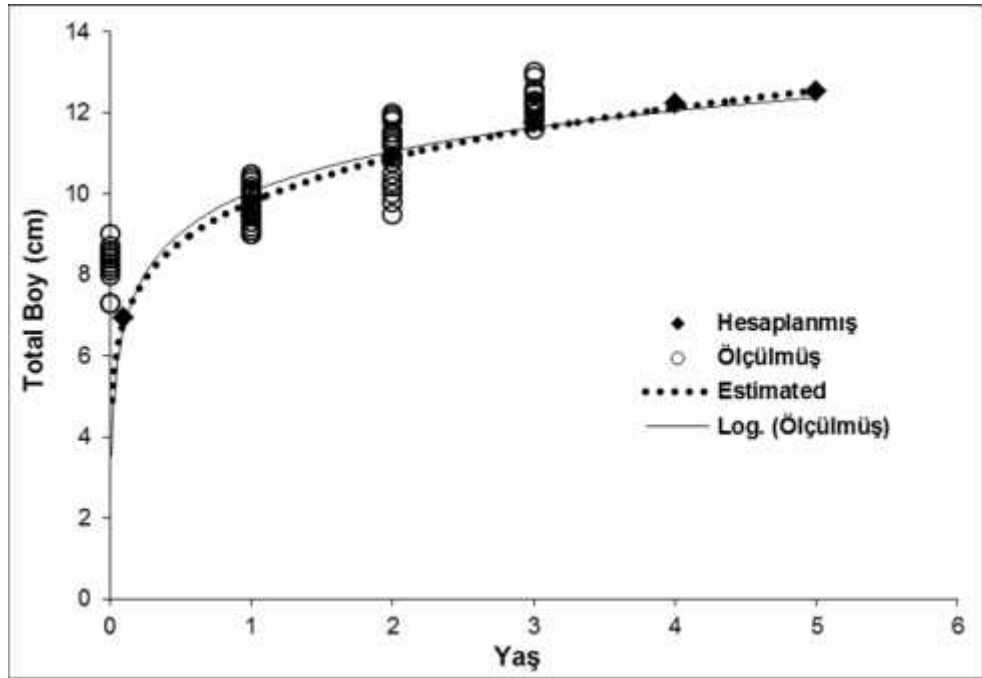
Tablo 4.5. Önceki çalı malarda *Alburnoides eichwaldii* için belirlenmi olan bazı popülasyon parametreleri

$B$	$a$	$L$	$k$	$t_0$	$\lambda$	Habitat	Ülke	Kaynak
3,122	0,000006	10,45	1,19		4,11	Akarsu	ran	[40]
2,919	0,005	12,45	0,248	-0,39	4,24	Akarsu	ran	[42]
2,876	0,005	11,66	0,281	-0,39		Akarsu	ran	[42]
2,944	0,0145	12,08	0,55	-0,47		Akarsu	ran	[45]
3,290	0,0046					Akarsu	ran	[44]
3,27	0,01	123,01	0,29	-1,0	8,40	Akarsu	ran	[48]
3,221	0,0064	12,91	0,548	-1,41	1,96	Akarsu	Türkiye	Bu çalı ma
3,371	0,0065	16,36	0,237	-2,89	1,80	Göl	Türkiye	Bu çalı ma

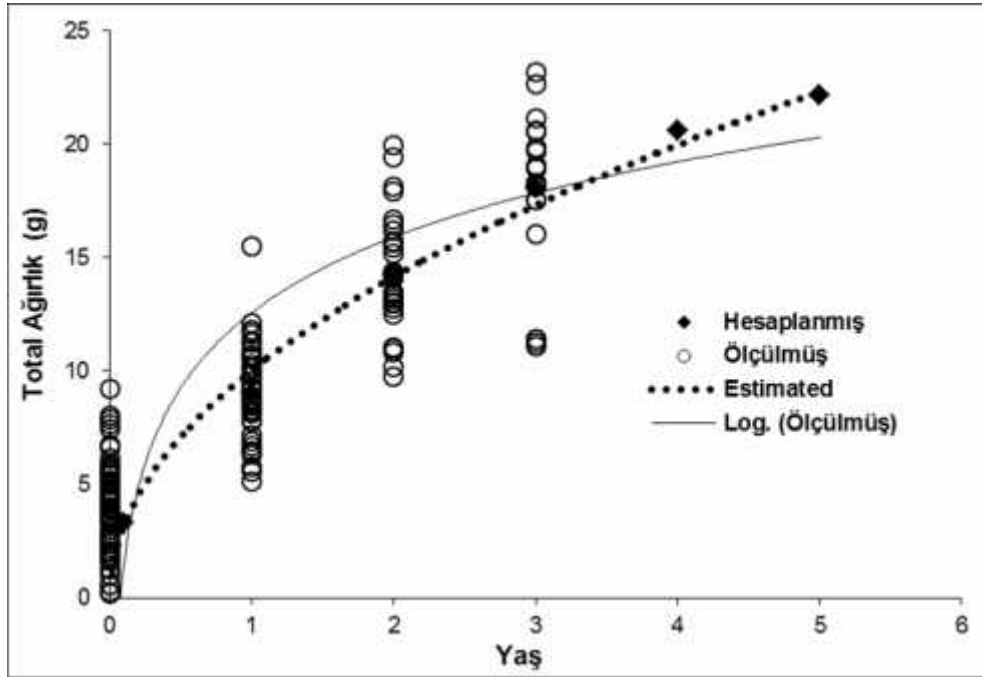
von Bertalanffy büyüme parametrelerinden yararlanılarak boyca ve a ırlıkça büyüme denklemini kullanılarak ya gruplarına göre boy ve a ırlık de erleri hesaplanmı tir. Çalı mada akarsulardan elde edilen 162 ve göllerden yakalanan 90 bireyden ölçülen ve e itlik yardımıyla hesaplanan boyca büyüme de erlerinin kullanılmasıyla olu turulan boyca büyüme grafikleri ekil 4.10 ve 4.11'de ve a ırlıkça büyüme grafikleri ekil 4.12 ve 4.13'de görüldü ü gibi çizdirilmi tir. Ölçülen ve hesaplanan boy ve a ırlık de erleri bakımından istatistiksel anlamda bir farklılık olmadı ı tespit edilmi tir ( $p > 0,05$ ).



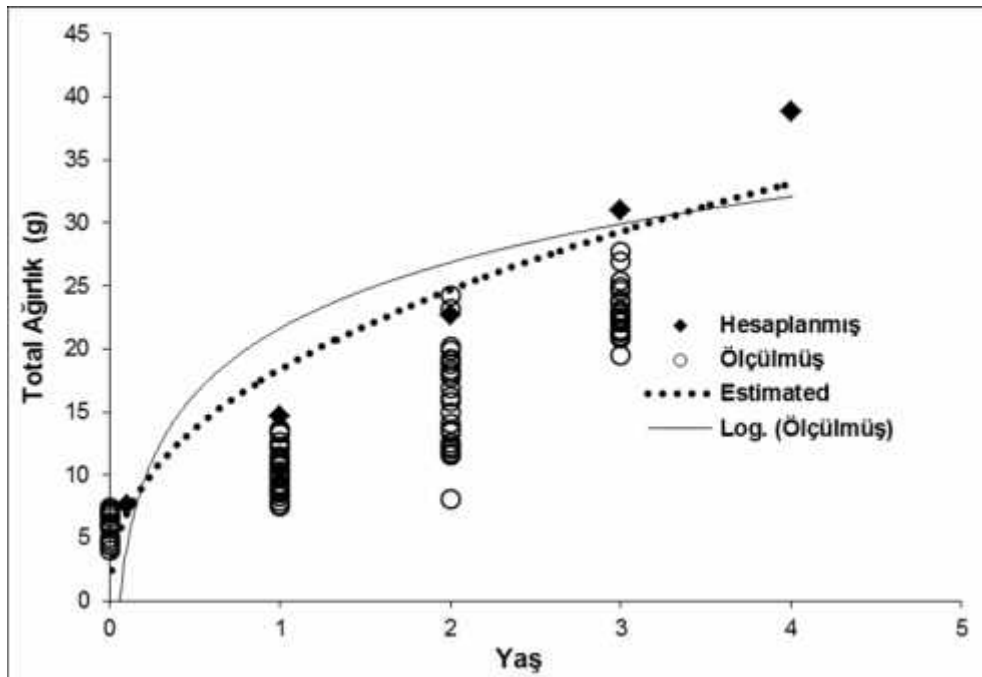
ekil 4.10 Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* akarsu popülasyonu için ölçülen ve hesaplanan boy de erlerine ait büyüme grafi i



ekil 4.11. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* göl popülasyonu için ölçülen ve hesaplanan boy de erlerine ait büyüme grafi i



ekil 4.12. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* akarsu popülasyonu için ölçülen ve hesaplanan a ırlık de erlerine ait büyüme grafi i



ekil 4.13. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* göl popülasyonu için ölçülen ve hesaplanan a ırlık de erlerine ait büyüme grafi i

Büyüme performans indeksi ( $\lambda$ ) akarsu popülasyonu için 1,96 ve göl popülasyonu için ise 1,80 olarak belirlenmiştir. Seifali ve arkadaşları [40] Hazar Denizinin Güneyine dökülen Kesselian Deresi popülasyonunda  $\lambda$  de erini 4,113 ve Tabatabaei ve arkadaşları [48] ise Tajan Nehri popülasyonu için 8,40 olarak rapor etmişlerdir. Bu tez çalışmasının yürütüldüğü Aras Havzasında akarsularda yıllık ortalama su sıcaklığının  $6\text{ }^{\circ}\text{C}$  ve göllerde ise yaklaşık  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$  civarında olabileceği düşünüldüğünde, yıllık ortalama su sıcaklığının  $12,46\text{ }^{\circ}\text{C}$  olarak rapor edildiği Kesselian Deresi ve Tajan Nehrinin, tez çalışmasının yürütüldüğü alandan çok farklı bir iklimsel ve ekolojik koşullara sahip olacağı anlaşılmaktadır. 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 ulaşmaya geç olduğundan buna bağlı olarak daha iri cüsseli bireylere rastlanır [58].

Balıklarda beslilik düzeyinin yorumlanmasında yararlanılan Fulton'un Kondisyon Faktörü ( $K$ ) de erinin akarsu popülasyonunda en düşük 0,50 ve en yüksek olarak ise 1,63 arasında değişim gösterdiği belirlenmiş ortalama de er ise  $1,08\pm 0,13$  olarak hesaplanmıştır. Göl popülasyonunda ise ortalama de er  $1,19\pm 0,13$  olarak hesaplanmıştır olup de er aralığının ise 0,87 ile 1,57 arasında olduğu tespit edilmiştir. Daha önceki çalışmalarda *A. eichwaldii* türüne ait  $K$  de eri hesaplanmamıştır. Bu nedenle karşılaştırma yapılamamıştır. Ancak  $K$  de erinin türden türe değişimlik göstereceği gibi, tür içerisinde de yaş, cinsiyet, mevsimsel koşullar (özellikle de sıcaklık), cinsi olgunluk ve üreme, beslenme artları ve de er habitat koşullarında göre değişim gösterdiği bilinmektedir [66].

#### 4.5. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi

Bu çalışma kapsamında belirlenmiş olan popülasyon dinamik parametreleri kullanılarak türe ait ölüm oranları ve sömürülme düzeyi Tablo 4.6 verildiği gibi belirlenmiştir. Tablodan da görüleceği üzere doğal ölüm oranının ( $Z$ ) balıkçılık nedeniyle meydana gelen ölüm oranından ( $F$ ) çok yüksek ve neredeyse popülasyonda

meydana gelen ölümlerin tamamen doğal nedenlerle olduğunu anlamaktadır. Buna bağlı olarak ta sömürülme oranı ( $E$ ) akarsular için 0,15 ve göller için ise 0,05 olarak çok düşük oranlarda hesaplanmıştır. Türün ekonomik olarak avlanmadığı düşünüldüğünde bu durum artırıcı değildir. Ancak daha önceki çalışmalarda  $F$  değerinin  $M$  değerinden yüksek olduğu [40, 45] ve hatta bazı popülasyonlar üzerinde artırıcı avcılık baskısı olduğu rapor edilmektedir [40].

Tablo 4.6. Aras Havzası *Alburnoides eichwaldii* akarsu ve göl popülasyonları için belirlenmiş olan ölüm oranları ve sömürülme düzeyi

$Z$	$M$	$F$	$E$	Habitat	Ülke	Kaynak
3,40	0,97	2,43	0,71	Akarsu	Türkiye	[40]
2,41	1,19	1,22	0,51	Akarsu	Türkiye	[45]
0,88	0,75	0,13	0,15	Akarsu	Türkiye	Bu çalışma
0,39	0,37	0,02	0,05	Göl	Türkiye	Bu çalışma

## BÖLÜM 5

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda ortaya çıkan bazı önemli sonuçlar;

- Bu çalışma ile Aras Havzasında *A. eichwaldii* popülasyonunun dağılımı belirlenmiştir.
- Türkiye’de daha önce *A. eichwaldii* türünün popülasyon parametrelerinin belirlenmesine yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma ile ilk kez Türkiye’de bu türün yaş, boy, ağırlık dağılımı, büyüme parametreleri ve ölüm oranları belirlenmiştir.
- Aras Havzasında *A. eichwaldii* türünün bulunduğu akarsu ve göller farklı olarak ele alınarak akarsu ve göl popülasyonlarının popülasyon dinamiği parametreleri yönünden karşılaştırılması yapılmıştır.
- Aras Havzasında *A. eichwaldii* türüne ait akarsu ve göl popülasyonlarında popülasyon dinamiği parametreleri bakımından istatistiksel anlamda farklılıklar olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ).
- Hazar Havzasına endemik bir tür olan *A. eichwaldii* türü, Azerbaycan ve Ermenistan gibi Hazar Havzası ile bağlantılı ülkelerde de dağılım göstermektedir. Bu durumda tür üzerinde popülasyon dinamiğinin belirlenmesine yönelik çalışma bulunmadığı görülmüştür. Bu çalışma bu alandaki boşluğun doldurulmasına katkı sağlayacaktır.
- Ayrıca bu çalışma ile belirlenen parametrelerin, havzaların diğer coğrafyalarında dağılım gösteren *A. eichwaldii* popülasyonları arasında karşılaştırma yapma imkanını da sağlayacaktır.
- Ölüm oranlarına dayalı olarak stoktan yararlanma düzeyinin belirlenmesi amacıyla hesaplanmış olan  $E$  değeri akarsu popülasyonları için 0,14 ve göl popülasyonları için ise 0,05 olarak belirlenmiştir. Buna göre her iki popülasyon üzerinde de avcılık baskısının söz konusu olmadığı ortaya çıkmıştır. Ekonomik olarak avcılığı yapılmayan bir tür olması nedeniyle bu durum her ne kadar doğal olarak görülse de, tür üzerinde avcılıktan kaynaklı bir baskının olmaması popülasyon açısından olumlu bir göstergedir.



- Buna karın ran'da yapılan çalı malarda bu tür üzerinde a ırı avcılık rapor edilmi tir.
- ran'da *A. eichwaldii* popülasyonunun çevresel bozulmalar nedeniyle tehdit altında oldu unu ve koruma önlemleri alınması gerekti ine i aret edilmektedir.
- Türkiye'de bu türün da ılım gösterdi i alanlar, Türkiye'de insan etkisinin en az oldu u ve dolayısıyla çevresel bozulmanın en dü ük düzeyde oldu u bölgeler oldu u iddia edilebilir. Ancak, bu çalı mada elde edilen veriler, ileriye dönük olarak ihtiyaç duyulabilecek koruma önlemlerine de ık tutacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Hiddink, J. G., MacKenzie, B. R., Rijnsdorp, A., Dulvy, N., Nielsen, E. E., Bekkevold, D., Heino, M., Lorance, P., Ojaveer, H., “Importance of fish biodiversity for the management of fisheries and ecosystems”, *2nd Annual Meeting of a Fish Biodiversity Symposium*, September 1-2, 2006, Pärnu, Estonia, 2006.
2. Froese, R., Pauly, D., (Editors) “FishBase. World Wide Web electronic publication”, www.fishbase.org, version 08/2014, 2014.
3. Bileceno lu, M., Kaya, M., Cihangir, B., Çiçek, E., “An updated checklist of the marine fishes of Turkey”, *Turk. J Zool.*, 38, 901-929, 2014.
4. Kuru, M., “Türkiye içsu balıklarının son sistematik durumu”, *GÜ Gazi E itim Fakültesi Dergisi*, 24, 1-21, 2004.
5. Esmaili, H. R., Coad, B. W., Gholamifard, A., Nazari, N., Teimory, A., “Annotated checklist of the freshwater fishes of Iran” *Zoosystematica Rossica*, 19, 361-386, 2010.
6. Economou, A. N., Giakoumi, S., Vardakas, L., Barbieri, R., Stoumboudi, M., Zogaris, S., “The freshwater ichthyofauna of Greece - an update based on a hydrographic basin survey”, *Mediterranean Marine Science*, 8, 91-166, 2007.
7. Coad, B. W., “Freshwater Fishes of Iraq”, Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria, 275p+16 color plate, 2010.
8. Gabrielyan, B. K., “An annotated checklist of freshwater fishes of Armenia”, *Naga, The ICLARM Quarterly*, 24, 23-29, 2001.
9. Yontar, B., “Aras Havzası’nda yayılı kirletici kaynakların belirlenmesi ve yönetim önerileri”, *stanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 117s, stambul, 2009.
10. Turan, D., Ekmekçi, F.G., Kaya, C., Güçlü, S. S., “*Alburnoides manyasensis* (Actinopterygii, Cyprinidae), a new species of cyprinid fish from Manyas Lake basin, Turkey”, *ZooKeys*, 276, 85-102, 2013.
11. Turan, D., Kaya, C., Ekmekçi, F. G., Do an, E., “Three new species of *Alburnoides* (Teleostei: Cyprinidae) from Euphrates River, Eastern Anatolia, Turkey”, *Zootaxa*, 2(3754), 101-116, 2014.

12. 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.
13. Bogutskaya, N. G., Coad, B. W., “A review of vertebral and fin-ray counts in the genus *Alburnoides* (Teleostei: Cyprinidae) with a description of six new species”, *Zoosystematica Rossica*, 18, 126-173, 2009.
14. Fricke, R., Bileceno lu, M., Sari, 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*, 706: 1-169, 2007.
15. Esmaeili, H. R., Coad, B. W., Mehraban, H. Z., Masoudi, M., Khaefi, R., Abbasi, K., Mostafavi, H., Vatandoust, S., “An updated checklist of fishes of the Caspian Sea basin of Iran with a note on their zoogeography”, *Iran. J. Ichthyol.*, 1, 152-184, 2014.
16. Stepanyan, I. E., Vasilyan, D., Pipoyan, S. Kh., “Karyotype of the riffle minnow *Alburnoides bipunctatus eichwaldii* (Filippi, 1863) (Cypriniformes, Leuciscinae) from the Hrazdan River” *Biological Journal of Armenia*, 65, 79-84, 2013.
17. Abbasi, F., Ghorbani, R., Yelghi, S., “Comparative analysis of the diet of the spiralin (*Alburnoides eichwaldii*) in the Tilabad, Shirabad and Kaboodval Streams Golestan Province, Iran”, *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 5, 79-83, 2013a.
18. Kuru, M., “The freshwater fish fauna of Eastern Anatolia” *.Ü. Fen Fak. Mec.*, 36, 137-147, 1971,
19. Aras, M. S., “Çoruh ve Aras Havzası alabalıkları üzerine biyo-ekolojik ara tirmalar”, *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Erzurum, 1974.
20. Kuru, M., “Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası tatlı sularında ya ayan balıkların (Pisces) sistematik ve zooco rafik yönden incelenmesi”, *Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Doçentlik Tezi*, Erzurum, 1975.

21. Erdo an, O., “Aras Nehri’nde ya ayan *Capoeta capoeta capoeta* (Güldenstaedt, 1772) balı nın büyüme ve üreme özellikleri ile avlanma bölgesi suyunun bazı fiziko-kimyasal parametrelerinin ara tırılması”, *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 93s, Erzurum, 1988.
22. Temelli, A., “Aras Nehri ve kollarında ya ayan *Acanthalburnus microlepis* (Flippi, 1863)’in biyo-ekoloji üzerinde ara tırmalar”, *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 70s, Erzurum, 1988.
23. Yerli, V. S., Zengin, M., Günüz, E., Çalı kan., M., Canbolat, A. F., Akbulut, A., Emir, N., Ataç, Ü., Çıldır Gölü stok tayini kesin raporu, *TÜB TAK, DEBAG 079/G No’lu proje*, 132 s, Ankara, 1993.
24. Yerli, S., Emir, M., Akbulut, A., “The observation of aquatic parameters of Çıldır Lake”, *Hacettepe Bulletin of Natural Sciences and Engineering*, 27, 67-77, 1998a.
25. Yerli, S., Zengin, M., “Çıldır Gölü (Ardahan, Kars)’ndeki *Cyprinus carpio* L., 1758’nun üremesi üzerine bir ara tırma”, *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 22, 309-313, 1998b.
26. Özdemir, N., Temizer, A., “Çıldır Gölü’nde ya ayan sazanların *Cyprinus carpio* L., 1758) et verimi ile ilgili bir ara tırma”, *Fırat Üniversitesi XI. Ulusal Biyoloji Kongresi*, Elazı , 175-1748, 1992.
27. Canbolat, A.F., Yerli, S., Çalı kan, M., “Çıldır Gölü’ndeki (Ardahan) *Capoeta capoeta capoeta*, Güldenstant, 1773)’nın büyüme özelliklerinin incelenmesi”, *Turk. J. Zool.*, 23, 225-232, 1999.
28. Ural, P., “A rı Balık Gölünde yakalanan göl alabalı nın *Salmo trutta labrax natio lacustris* (Slastenenko, 1955) populasyon yapısı, büyüme özellikleri ve et veriminin ara tırılması. *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 52s, Erzurum, 2007.
29. Ayaz, M., “Kars Çayı balıklarının taksonomik yönden ara tırılması”, *Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 50s, Kars, 2004.
30. Yolaçan, E., “Kars Çayı’ndaki *Capoeta capoeta capoeta* (Güldenstaedt, 1772)’nın büyüme ve üreme özelliklerinin incelenmesi”, *Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 48s, Kars, 2005.

31. Karatepe, M., “Kars ayı’nda ya ayan hakim balık türü (*Capoeta capoeta capoeta*) (Güldenstaedt, 1772)’nın bazı üreme ve büyüme özellikleri”, *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 77s, Erzurum, 2014.
32. Nur, G., “Kura-Aras Havzasına endemik *Acanthalburnus microlepis* (De Filippi, 1863) ve *Alburnus filippii* (Kessler, 1877)’de kromozomal çalı malar”, *Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Kars, 75s, 2006.
33. Dilber, E., “Kars ayındaki alg sel klorofil miktarının mevsimlere göre belirlenmesi”, *Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 35s, Kars, 2007.
34. Aslan, B., “A rı ili Murat Nehri ile Erzurum ili Aras Nehri’nden yakalanan bazı balıkların endohelmintlerinin ara tırılması”, *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 58s, Erzurum, 2009.
35. Yayla, D., “Çıldır Gölündeki sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), karabalık-siraz (*Capoeta capoeta* Güldenstadt, 1773) ve tatlısu kefali (*Squalius turcicus* De Filippi, 1865) türlerinin bazı fenotipik özellikleri”, *Kafkas Üniversitesi, Sa lık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 54s, Kars, 2014.
36. Öztürk, O., “A rı ili Balık Gölü’nde ya ayan balıkların tür tespitinin yapılması ve türlerin bazı biyolojik özelliklerinin ara tırılması” *Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 146s, Balıkesir, 2014.
37. Coad, B. W., Bogutskaya, N. G., “*Alburnoides qanati*, a new species of cyprinid fish from southern Iran (Actinopterygii, Cyprinidae)” *ZooKeys*, 13: 67-77, 2009.
38. Naseka, A. M., “Zoogeographical Freshwater Divisions of the Caucasus as a Part of the West Asian Transitional Region”, *Proceedings of the Zoological Institute RAS*, 314, 469-492, 2010.
39. Zengin, M., Yerli, S. V., Da tekin, M., Akpınar, . Ö., “Çıldır Gölü balıkçılı nda son yirmi yılda meydana gelen de i imler”, *E irdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 8, 10-24, 2012.
40. Seifali, M., Arshad, A., Amin, S. M. N., Kiabi, B. H., Esmaili, H. R., Moghaddam, F. Y., “Population dynamics of Caspian spiralin (*Actinopterygii: Cyprinidae*) in the Kesselian Stream, Iran”, *African Journal of Biotechnology*, 11, 9214-9222, 2012.

41. Kohanestani, Z. M., Hajimoradloo, A., Ghorbani, R., Yulghi, S., Hoseini, A., Molaei, M., “Seasonal variations in hematological parameters of *Alburnoides eichwaldii* in Zaringol Stream-Golestan Province, Iran”, *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 5, 121-126, 2013.
42. Abbasi, F., Ghorbani, R., Yelghi, S., Hajimoradloo, A., Fazel, A., “Study of some growth parameters of spiralin (*Alburnoides eichwaldii*), in Tilabad Stream of the Golestan Province” *Journal of Fisheries*, 6, 59-70, 2013b.
43. Eagderi, S., Esmailzadegan, E., Maddah, A., “Body shape variation in riffle minnows (*Alburnoides eichwaldii* De Filippii, 1863) populations of Caspian Sea basin”, *Taxonomy and Biosystematics*, 5, 1-9, 2013.
44. Nowferesti, H., Asgardun, S., Zare, P., “Length-weight relationships of six freshwater cyprinid fishes of Iran”. *Journal of Applied*, 30, 1069-1070, 2014.
45. Monajjemi, M., Ghorbani, R., Vesaghi, M.J., Rajabi, A. R. N., “Age structure, growth and mortality index of spiralin (*Alburnoides eichwaldii* De Filippii 1863) in Shirud River, Mazandaran province. *Journal of Fisheries and Sciences and Technology*, 2, 67-72, 2014.
46. Mostafavia, H., Schineggera, R., Melchera, A., Moderc, K., Mielacha, C., Schmutza, S., “A new fish-based multi-metric assessment index for cyprinid streams in the Iranian Caspian Sea Basin”, *Limnologica*, 51, 37-52, 2015.
47. Eagderi, S., Esmailzadegan, E., Pirbeigi, A., 2014. Morphological responses of *Capoeta gracilis* and *Alburnoides eichwaldii* populations (Cyprinidae) fragmented due to Tarik Dam (Sefidrud River, Caspian Sea basin, Iran). *Iran. J. Ichthyol.*, 1: 114-120.
48. Tabatabaei, S.N., Hashemzadeh-Segherloo, I., Abdoli, A., Milani, M., Mirzaei, R., 2014. Age and growth of spiralins, *Alburnoides eichwaldii* and *A. namaki*, from the Caspian, Kavir and Namak basins of Iran. *Iran. J. Ichthyol.*, 1: 266-273.
49. Anonim, “2012 Yılı Kars İli Çevre Durum Raporu”, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Kars İl Müdürlüğü, Kars, 132s, 2013a.
50. Anonim, “Ardahan Çevre Durum Raporu 2012”, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ardahan İl Müdürlüğü, ÇED ve Çevre Hizmetleri Şube Müdürlüğü, Ardahan, 135s, 2013b.

51. Anonim, “2012 Yılı A r n l Çevre Durum Raporu”, Çevre ve ehircilik Bakanlı ı, A r n l Müdürlü ü, A r n l, 87s, 2013c.
52. Berg, L. S., “Fresh-water fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries”, Academy of the U.S.S.R. Zoological Institute Translated From Russian, Jerusalem, 1962.
53. Geldiay, R., Balık, S., “Türkiye Tatlısu Balıkları”, E.Ü. Su Ürünleri Fak. Yayınları No: 46, V. Baskı, zmir, 638s, 2007.
54. Sparre, P., Venema, S. C., “Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual”, *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 306.1 Rev.2, Rome, FAO. 407p., 1998.
55. Pauly, D., Munro, J.L., “Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates”, *Fishbyte*, 2, 21, 1984.
56. 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 Volume 19, 533p, 1957.
57. 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.
58. Sarıhan, E., Çiçek, E., Toklu, B., “Balık Biyolojisine Giri ”, Nobel Kitabevi, Adana, 137s, 2007.
59. 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.
60. Bagherian, A., Rahmani, H., 2007. Morphological differentiation between two populations of the Shemaya, *Chalcalburnus chalcoides*: a geometrical morphometric approach, *Zoology in the Middle East*, 40, 53-62.
61. Mohaddasi, M., Shabanipour, N., Abdolmaleki, S., 2013. Morphometric variation among four populations of Shemaya (*Alburnus chalcoides*) in the south of Caspian Sea using truss network. *The Journal of Basic & Applied Zoology*, 66, 87-92.
62. nnal, D., Keskin, N., Erk’akan, F., “Distribution of *Ligula intestinalis* (L.) in Turkey” *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7, 19-22, 2007.

63. Jones, R. E., Petrell, R. J., Pauly, D. "Using modified length-weight relationships to assess the condition of fish", *Aquacultural Engineering*, 20, 261-276, 1999.
64. 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.
65. Cone, R. S., "The need to reconsider the use of condition indices in fishery science", *Trans. Am. Fish. Soc.*, 118, 510-514, 1989.
66. Av ar, D., "Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinami i", Nobel Kitapevi, Adana, 332s, 2005.



## ÖZGEÇM

Ulus SI IRCI, 1969 yılında Adana'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Adana'da tamamladı. Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi'nden 1993 yılında mezun oldu. 1995-1999 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Kozan Meslek Yüksek Okulunda Okutman olarak görev yaptı. 2011 yılında Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başlamıştır.

1999-2011 yılları arasında Türk Telekom'da Programcı (Mühendis) olarak çalıştı. 2011 yılından beri Çukurova Üniversitesi bünyesinde Programcı olarak görev yapmaya devam etmektedir.

Evli ve Hayat isminde 1 kız çocuğuna sahiptir.

Adres : Yurt Mah. 71535 Sk. Batı 1 Apt K:7 N:13  
Çukurova, Adana

Telefon : 0 505 416 33 53

e-posta : uluss@cu.edu.tr

