

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

**A A I FIRAT HAVZASI *Alburnus mossulensis* (Heckel,
1843) POPULASYONU Ç N BAZI POPULASYON
D NAM PARAMETRELER N N BEL RLENMES**

**Tezi Hazırlayan
Süleyman Batuhan KESK N**

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

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**ARALIK 2016
NEV EH R**

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

**A A I FIRAT HAVZASI *Alburnus mossulensis* (Heckel,
1843) POPULASYONU Ç N BAZI POPULASYON
D NAM PARAMETRELER N N BEL RLENMES**

**Tezi Hazırlayan
Süleyman Batuhan KESK N**

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

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**ARALIK 2016
NEV EH R**

Prof. Dr. Erdoğan ÇİÇEK danışmanlığında Süleyman Batuhan KESKİN tarafından hazırlanan “Aşağı Fırat Havzası *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843) Populasyonu İçin Bazı Populasyon Dinamiği Parametrelerinin Belirlenmesi” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

29.12.2016

JÜRİ:

Başkan : Doç. Dr. Ömer SAYLAR

Üye : Prof. Dr. Erdoğan ÇİÇEK

Üye : Yard. Doç. Dr. Seval ARAS



ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun 02/01/2017 tarih ve 01/05 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

02/01/2017


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 yaptığımı bildiririm.



Süleyman Batuhan KESKİN

TE EKKÜR

Yüksek lisans öğrenimime destek eden yönlendirmeleriyle her zaman yanımda olan ve tez çalışmam süresince bilgilerini benimle paylaşmaktan kaçınmayan, güler yüzünü hiç eksik etmeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Erdoğan ÇEK'e,

Tez çalışmam süresince her türlü konuda desteklerinden esirgemeyen Dr. Sevil BRECKLİ'ye,

Arazi çalışmalarım sırasında yardımlarından dolayı Selda ÖZTÜRK, Muhammed KELLEÇ ve Elçin KEK'ere,

Laboratuvar çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Okan KAPTA ve Burak SEÇER'e,

Teknik ve idari yardımlarından dolayı Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanlığına, Biyoloji Bölüm Başkanlığına ve Fen Bilimleri Enstitüsü'ne tekkür eder,

Öğrenim hayatım ve tüm yaşamım boyunca maddi ve manevi olarak her zaman desteklerini hissettiren değerli annem Serpil KESKİN ve babam Ufuk KESKİN'e minnettarlığımı sunarım.

Bu çalışmam materyallerinin TÜBİTAK (107O889) ve BAP (13F34) projeleri kapsamında elde edilmiş olması nedeniyle TÜBİTAK ve Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine de tekkür ederim.

**A A I FIRAT HAVZASI *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843) POPULASYONU
Ç N BAZI POPULASYON D NAM PARAMETRELER N N
BEL RLENMES**

(Yüksek Lisans Tezi)

Süleyman Batuhan KESK N

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

Aralık 2016

ÖZET

Bu çalı ma, A a ı Fırat Havzası'nda bulunan *Alburnus mossulensis* populasyonuna ait bazı popülasyon dinami i parametrelerinin belirlenmesi amacıyla gerçekte tirilmi tir. Örneklem çalı maları 2008 ve 2015 tarihlerinde yaz döneminde gerçekte tirilmi olup toplam 345 birey incelenmi tir. ncelenen bireylerin ya larının 0-IV'üncü ya grupları arasında de i iklik gösterdi i belirlenmi tir. Örneklenen bireyler içerisinde I. ya grubunun en baskın (%33,6) oldu u bunu sırasıyla II. ve 0. ya gruplarının izledi i görülmü tür. ncelenen bireylerin boy de erlerinin 3,3-16,5 cm ve a ırlık de erlerinin ise 0,22-47,96 g arasında de i im gösterdi i belirlenmi ve ortalama boy ve a ırlık de erleri sırasıyla $10,73 \pm 2,65$ cm ve $12,34 \pm 7,65$ g olarak hesaplanmı tir. Boy-a ırlık ili kisi ise $W=0,0078L^{3,0323}$ olarak belirlenmi tir. Populasyon parametreleri akarsular için $L = 19,27$ cm, $k=0,31$ yıl⁻¹, $t_0=-1,63$, $\lambda: 2,06$ ve $K: 0,81$ olarak hesaplanmı tir. Ölüm oranları ve stoktan yararlanma düzeyi ise $Z: 0,61$, $M: 0,41$, $F: 0,22$ ve $E: 0,35$ olarak tahmin edilmi tir. Tahmin edilen bu de erler ı ında popülasyon üzerinde a ırı avcılık baskısının bulunmadı ı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Fırat Nehri, çevresel esneklik, morfolojik de i imler, Quweik Nehri, Revizyon

Tez Danı man: Prof. Dr. Erdo an Ç ÇEK

Sayfa Adedi: 42

**DETERMINATION OF SOME POPULATION DYNAMICAL PARAMETERS
OF *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843) FROM LOWER EUPHRATES BASIN**

(M. Sc. Thesis)

Süleyman Batuhan KESKİN

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

December 2016

ABSTRACT

The aim of this study was to determine population parameters of *Alburnus mossulensis* in the Lower Euphrates River Basin. A total of 345 specimens were analyzed that were collected during summer months of 2008 to 2015. Age of the specimens ranged from 0 to IV. age groups and dominant age group was found I (33.6%) followed by II. and 0. age groups. Total length and total length varied from 3.3-16.5 cm and 0.22-47.96 g with the mean of 10.73 ± 2.65 cm and 12.34 ± 7.65 g, respectively. Length-weight relationship were estimated $W=0.0078L^{3.0323}$. Estimated population parameters were calculated as $L_{\infty}=19.27$ cm, $k=0.31 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0=-1.63$, ϕ' : 2.24 and K : 0.91 for the population. Mortality and exploitation rates estimated as Z : 0.61, M : 0.41, F : 0.22 and E : 0.35, respectively. According to these values it has been expected that there were no over fishing pressure on the population.

Keywords: Euphrates River, morphologic differences, environmental plasticity, Quweik River, Revision

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Erdoğan ÇEK

Page Number: 42

Ç NDEK LER

	Sayfa No
KABUL VE ONAY	i
TEZ B LD R M SAYFASI	ii
TE EKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
Ç NDEK LER	vi
TABLolar L STES	viii
EK LLER L STES	ix
S MGE VE KISALTMALAR L STES	x
1. BÖLÜM	
G R	1
2. BÖLÜM	
ÖNCEK ÇALI MALAR	4
3. BÖLÜM	
MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. Çalı ma Sahası	9
3.2. Materyal	10
3.3. Örneklerin Toplanması.....	11
3.4. Laboratuvar Çalı maları.....	11
3.4.1. Meristik ve Morfometrik Karakterler.....	12
3.5. Büyüme Parametreleri ve Parametreler Arası li kilerin Belirlenmesi.....	14
3.6. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi.....	15
3.7. statistiksel Analizler.....	17
4. BÖLÜM	
BULGULAR VE TARTI MA	19
4.1. <i>Alburnus mossulensis</i> 'e Ait Meristik ve Morfometrik Özellikler.....	20
4.2. Ya , Boy ve A ırlık Da ılımı	25
4.3. Boy-Boy ve Boy-A ırlık li kisi.....	29
4.4. von Bertalanffy Büyüme Sabitleri ve Büyüme Karakteristi i	35

4.5. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi.....	36
--	----

5. BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER	37
-----------------------------------	-----------

KAYNAKLAR	38
------------------------	-----------

ÖZGEÇM	44
---------------------	-----------

TABLULAR İÇİNDEKİLER

Tablo 3.1. Örnekleme alanlarının mevki ve koordinat bilgileri.....	9
Tablo 3.2. Kullanılan morfometrik karakterler.....	13
Tablo 4.1. Fırat-Dicle Havzasında kaydı verilmiş <i>Alburnus</i> cinsine mensup türlerin sinonimlik durumları	19
Tablo 4.2. A a 1 Fırat Havzasında bazı akarsulardaki <i>Alburnus mossulensis</i> popülasyonlarına ait meristik karakterler	20
Tablo 4.3. A a 1 Fırat Havzasında bazı akarsulardaki <i>Alburnus mossulensis</i> popülasyonlarına ait morfometrik özellikler	22
Tablo 4.4. A a 1 Fırat Havzası <i>Alburnus mossulensis</i> popülasyonuna ait yaş - boy frekans dağılımı, her yaş grubu için ortalama boy değerleri ve büyüme oranı.....	27
Tablo 4.5. A a 1 Fırat Havzası <i>Alburnus mossulensis</i> popülasyonuna ait yaş - ağırlık frekans dağılımı, her yaş grubu için ortalama ağırlık değerleri ve büyüme oranı.....	27
Tablo 4.6. Daha önce yapılmış çalışmalarda <i>Alburnus mossulensis</i> için belirlenmiş olan bazı popülasyon dinamiği parametreleri	34

EKLER LİSTESİ

ekil 3.1. Fırat Havzası ve çalı ma alanını gösterir harita.	10
ekil 3.2. <i>Alburnus mossulensis</i> 'in genel vücut görünümü.	12
ekil 3.3. Örnelemeye ait foto raflar.....	12
ekil 4.1. A a 1 Fırat Havzasında bazı akarsulardaki <i>Alburnus mossulensis</i> popülasyonları için 26 morfometrik karaktere dayalı olarak yapılan PCA analizi.	23
ekil 4.2. Dumluca Çayı <i>Alburnus mossulensis</i> popülasyonları için 26 morfometrik karaktere dayalı olarak yapılan PCA analizi.....	24
ekil 4.3. <i>Alburnus mossulensis</i> 'in ya okumaları bakımından iki okuyucu arasındaki fark grafi i (Age Bias Plot).	25
ekil 4.4. <i>Alburnus mossulensis</i> 'in ya okumaları bakımından iki okuyucunun ya gruplarına göre aralarındaki fark grafi i.	26
ekil 4.5. A a 1 Fırat Havzası <i>Alburnus mossulensis</i> popülasyonuna ait total boy-frekans da ılımı.....	28
ekil 4.6. A a 1 Fırat Havzası <i>Alburnus mossulensis</i> popülasyonuna ait total a ırlık-frekans da ılımı.	28
ekil 4.7. A a 1 Fırat Havzası <i>Alburnus mossulensis</i> popülasyonuna ait total boy-çatal boy ili kisi.	30
ekil 4.8. A a 1 Fırat Havzası <i>Alburnus mossulensis</i> popülasyonuna ait total boy-standart boy ili kisi.	31
ekil 4.9. A a 1 Fırat Havzası <i>Alburnus mossulensis</i> popülasyonuna ait çatal boy-standart boy ili kisi.	31
ekil 4.10. A a 1 Fırat Havzası <i>Alburnus mossulensis</i> popülasyonuna ait boy-a ırlık ili kisi grafi i.	32

S MGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

- LC** : Least Concern=Asgari Endişe: Yaygın bulunan türler
- IUCN** :International Union for Conservation of Nature and Natural Resources=Doğal ve Doğal Kaynakların Korunması için Uluslararası Birlik
- n*** : Birey sayısı
- 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*** : Sonu maz uzunluk/maksimum asimtotik boy (cm)
- W*** : Sonu maz ağırlık/maksimum asimtotik ağırlık (g)
- a*** : Regresyon sabiti, doğrunun kesişme noktası
- b*** : Regresyon sabiti, doğrunun eğimi
- t_o*** : Balığın yumurtadan çıktığı andaki kuramsal yaşı (yıl)
- k*** : Brody'nin büyüme katsayısı (yıl⁻¹)
- e*** : Doğal logaritma tabanı (2,71828)
- K*** : Fulton'un Kondisyon Faktörü
- Z*** :Toplam ölümlerin üssü katsayısı (yıl⁻¹)
- M*** : Doğal nedenlerle olan ölümlerin üssü katsayısı (yıl⁻¹)
- F*** : Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssü katsayısı (yıl⁻¹)
- E*** : Sömürülme oranı (yıl⁻¹)
- km*** : Kilometre
- cm*** : Santimetre
- g*** : Gram
- mm*** : Milimetre
- : Toplam
- : Büyüme performans indeksi
- T*** : İncelenen popülasyonun yaşı 1 yıllık ortalama su sıcaklığı (°C)
- °C** : Santigrat derece
- X²*** : Khi Kare

CI : Confidence Intervals=Güven Aralı 1
TS EN : Türk Standartları Enstitüsü
TB : Total boy (cm)
ÇB : Çatal boy (cm)
SB : Standart boy (cm)
 \bar{X} : Ortalama
SD : Standart sapma
PCA : Principal Component Analizi
D : Dorsal
A : Anal
P : Pektoral
PV : Pelvik
K : Kaudal
LL : Yanal çizgi pul sayısı
SDS : Solungaç dikenli sayısı
FD : Farinks Di i

BÖLÜM 1

G R

Fırat Nehri, Türkiye'nin su potansiyeli en yüksek olan akarsuyu olup Do u Anadolu Bölgesi'nden kaynaklanır ve Erzincan, Tunceli, Elazı , Malatya, Diyarbakır, Adıyaman, anlıurfa ve Gaziantep il sınırlarından geçtikten sonra sınır a Irak Suriye'ye daha sonra Irak topraklarına girer. Irak'ta denize uzak olmayan bir noktada Dicle Nehri ile birle erek att'ül-Arab'ı olu turduktan sonra Basra Körfezi'ne dökülür. Nehrin en önemli kolları Murat, Karasu, Tohma, Peri, Çaltı ve Munzur Çaylarıdır [1].

Nehrin önemli kolu olan Murat Nehri, A rı Da ı eteklerinden do up, güneybatıya aktıktan sonra, Kuzeyden gelen Karasu Nehri ile Keban Barajı'nın 10 km kuzeyinde birle ir. Fırat Nehrinin akı ı yıl içinde farklılık göstermekle birlikte ortalama yıllık akım 30 milyar m³ civarındadır. Yıl içi akı kı ın, ya ı ın kar ekinde olmasından dolayı 200 m³/sn hızında iken, bu akı hızı ilkbaharda ya mur ve kar erimeleri ile 2000 m³/sn'ye kadar ula ır. Nehrin akı hızı yaz aylarında hızla azalır ve sonbahar aylarında en az seviyeye iner [2].

Fırat Nehri üzerinde Türkiye'nin en büyük barajları bulunmaktadır. Bu barajlar Keban Barajı (Elazı), Karakaya Barajı (Malatya-Elazı), Atatürk Barajı (Adıyaman-anlıurfa), Birecik Barajı (Birecik) ve Karkamı Baraj (Karkamı)'larıdır.

Alburnus cinsinde, vücut genellikle açık renkli ve parlak görünü lü olup, sırtı ye ilimsi esmer, yan ve karın tarafları ise, gümü beyazıdır. Özellikle göllerin ve hızlı akan nehirlerin parlak yüzeylerini tercih ederek su filmine yakın zonlarda gruplar halinde dola ırlar. Ço unlukla sürüler halinde ya arlar. Yava akan ya da durgun temiz ve berrak suları tercih ederler. Besinlerini alglerden makrofitlere kadar bazı bitkisel organizmalara, zooplaktonik organizmalar, omurgasız hayvanlar ve dip çamurundaki bazı organik parçacıklar olu turmaktadır. Üreme sıcaklı a ba lı olarak ilkbaharda ba lar ve yaz ayları boyunca devam eder. Üreme zamanında bilhassa erkeklerin daha parlak ve

süslü bir görünüm kazandı, özellikle baş ve vücutları üzerinde küçük üreme tüberküllerinin meydana geldiği dikkat çekmektedir [3, 4].

Balıklarda tür tayininin yapılmasında kullanılan parametreler yüzgeçlerin sayıları, yanal çizgideki pul sayısı, vücut kısımlarına ait ölçüm değerlerinin birbirine olan oranları, farinks dişlerinin sayısı ve sayısı, solungaç dikenleri sayısı vb. gibi morfolojik karakterler kullanılmaktadır.

Simpatrik olarak aynı havzadan tanımlanmış olan *A. sellal* ve *A. mossulensis* türlerinin bazı araştırmacılarca [5, 6] sinonim olabilecekleri ileri sürülmektedir. Bu üphenin ortaya çıkmasındaki temel sebep söz konusu iki türün morfometrik ve meristik karakterler bakımından ayrımının zor olması ve her iki tür için de bildirilmiş olan tanımlayıcı karakterlerin aynı aralıklar içerisinde dağılım göstermesidir.

Çevresel faktörlerdeki farklılıklara bağlı olarak aynı türe ait farklı bölge popülasyonlarının morfometrik, meristik ve hatta genetik özelliklerinde de farklılıklar görülebilmektedir. Canlıların morfolojileri göz önünde bulundurulduğunda çevresel faktörlerin etkisi oldukça önemli bir yere sahiptir. Göl ve akarsu ekosistemleri kıyaslandığında suyun akış hızı, sıcaklık, besin ve oksijen miktarı gibi çevresel faktörler aynı türün farklı bölgelerde yaşayan bireyleri üzerinde morfolojik bakımdan farklılıklar yaratır. Bu farklılıklar tür seviyesinde olabildiği gibi tür içi varyasyon olarak da ortaya çıkabilmektedir. Bu bilgiler ışığında doğal göllerde yaşayan balıkların besin miktarının bolluğuna bağlı olarak baraj gölünde yaşayan bireylere göre vücut yapılarının daha iri olduğu gözlemlenmektedir. Akarsularda yaşayan balıkların ise göllerde yaşayan balıklara oranla sürtünme direncini azaltmak için vücutları fusiform bir yapı kazanmaktadır. Hatta bir akarsu üzerine inşa edilmiş olan bir barajda bile baraj setinin alt ve üst kısmında yaşayan bireyler arasında farklılıklar görülebileceği belirlenmiştir [7].

Popülasyon dinamiği parametrelerinin belirlenmesi herhangi bir türe ait popülasyonun sağlıklı hakkında bilgi sahibi olmamıza katkı sağlar. Eser söz konusu popülasyon ekonomik olarak sömürülen ve avcılığı yapılan bir tür ise ölüm oranları ve buna bağlı olarak stoktan yararlanma düzeyinin bilinmesi stoğun sürdürülebilir idaresi bakımından oldukça önemlidir [8].

Bu tez çalı ması kapsamında A a ı Fırat havzasından farklı akarsulardan toplanmı olan örnekler morfolojik olarak kıyaslanmı tır. Bu kar ıla tırmada 8 meristik ve 26 morfometrik karakter kullanılmı tır. Bunun yanı sıra *A. mossulensis* türünün ya , boy ve a ırlıkça büyüme parametreleri ile ölüm oranları ve stoktan yararlanma düzeyleri belirlenmi tir.

BÖLÜM 2

ÖNCEK ÇALI MALAR

Türkiye'nin gerek su potansiyeli gerekse drenaj alanı bakımından en büyük havzası Fırat-Dicle Havzasıdır. A a 1 Fırat Havzası Fırat Nehrinin Karakaya Barajı ve altında kalan kısmı kapsamaktadır.

Alburnus sellal ve *A. mossulensis* simpatrik türler olarak Fırat-Dicle Havzasında da ılım göstermektedir. Bazı ara tırmacılar bu türlerin sinonim olduklarını ileri sürmektedirler.

Krupp [5] *A. mossulensis* türünün geçerlili inin tartı malı oldu unu ve *A. sellal*'ın sinonimi olmasının muhtemel oldu unu, bu nedenle de detaylı çalı malar yürütülmesi gerekti ini bildirmektedir.

Bogutskaya [6] yine benzer bir iddiayla, lateral pul sayısı bakımından her iki türün ortak özelliklere sahip oldu unu ve bunların farklı türler de il aynı tek bir tür oldu unu ileri sürmektedir.

Fırat-Dicle Havzasında da ılım gösteren *Alburnus* cinsine ait *A. sellal* ve *A. mossulensis* türleri ile ilgili olarak Türkiye'de kom u ülkelerde yapılmı olan çalı malar kronolojik olarak a a ıda sıralanmı tır.

Sungur [9] A a 1 Fırat Havzasının en alt kısmında yer alan Gaziantep ilinde yapımı oldu u ihtiyofaunal çalı mada *A. cearuleus*, *A. sellal* ve *A. mossulensis* türlerini rapor etmi tir. Bu çalı mada *A. sellal* ve *A. mossulensis* türlerine ait morfometrik ve meristik karakterler bakımından büyük benzerlik gösterdi i görülmü tür.

Da lı ve Erdemli [10] Balıksuyu Deresi nde (Kilis) yapımı oldu u çalı mada *A. sellal* dahil olmak üzere 15 adet tür rapor etmi lerdir.

Cengiz ve çalı ma arkada ları [11] Dicle Nehrinde yapımı oldukları kas dokusundaki total lipitlerin ya asidi kompozisyonu çalı masında *A. mossulensis* için bulunan de er % 55,56 olarak kaydedilmi tir.

Çoban ve çalı ma arkada ları [12] Uzunçayır Baraj Gölünde (Tunceli) yapmı oldukları baraj faunası çalı masında, gölde *A. mossulensis* türü ile birlikte 12 takson tespit etmi lerdir.

Bütün [13] Keban Baraj Gölünde ya ayan *A. mossulensis*'in otolit biyometrisini incelemi tir. Bu incelemede korelasyon analiz sonuçlarına göre, otolit uzunlu u-balık a ırlı ı, otolit a ırlı ı-balık a ırlı ı ve otolit geni li i-balık a ırlı ı arasında pozitif ili ki tespit etmi tir.

Çiçek [14] yapmı oldu u doktora tezinde Dicle Nehrinde ya ayan *Carassius gibelio*, *Acanthobrama marmid* ve *A. mossulensis* türlerinin biyolojisi üzerine bir çalı ma yapmı tir. *Alburnus mossulensis* bireylerinin boy-a ırlık ili kisi di i ve erkek bireyler için sırasıyla; $\text{Log}W = -5,454 + 3,2716 \text{Log}\text{ÇB}$ ($r^2 = 0,8998$) ve $\text{Log}W = -4,8856 + 2,9645 \text{Log}\text{ÇB}$ ($r^2 = 0,8925$) $P < 0,001$ olarak hesaplanmı tir. Kondüsyon faktörleri de erinin ise di i ve erkek bireylerde sırasıyla $K = 1,1045 \pm 0,139$ ve $K = 1,1016 \pm 0,147$ oldu u belirlenmi tir.

Gül ve çalı ma arkada ları [15] Murat Nehri'nden (Genç, Bingöl) yakalanan bazı sazan türlerindeki parazit enfeksiyonunu belirlemi lerdir. Çalı mada incelenen 7 adet *A. mossulensis* bireyinden 3 tanesinde *Diplostomum sp.* enfeksiyonuna rastlandı ı rapor edilmi tir.

Uçkun ve Gökçe [16] Karakaya Barajında ya ayan *A. mossulensis* popülasyonunda boy-a ırlık ili kisini di i bireyler için $W = 0,206 * L^{2,065}$ ve erkek bireyler için ise $W = 0,030 * L^{2,631}$ olarak hesaplamı larıdır. Ayrıca ilgili popülasyon için yumurtlama periyodunun mayıs-a ustos ayları arasındaki dönem olarak belirlenmi tir.

Koyun ve çalı ma arkada ları [17] Fırat ve Dicle nehirlerinde ya ayan bazı Cyprinidae türlerinde parazitik *Piscicola geometra* türünün Türkiye için ilk kez kaydını vermi lerdir. Bu çalı mada incelenen *A. mossulensis* bireylerinin solungaçlarında da *P. geometra* enfeksiyonuna rastlandı ı belirtilmi tir.

Birecikligil [1] A a ı Fırat Havzasında çok sayıda istasyondan yapmı oldu u örneklemeler sonucunda elde etti i türler içerisinde *Alburnus ceeruleus* ile birlikte

Alburnus cinsine mensup tek bir türün (*A. mossulensis*) da ılım gösterdi ini rapor etmektedir.

Mousavi ve çalı ma arkada ları [18] yürütmü oldu u çalı mada ran'da *Alburnus mossulensis*'in morfolojik çe itlili ini incelemi tir. Bu inceleme sonucunda çe itlilik sebebinin çevresel faktörler oldu unu bildirilmi tir.

Roshan ve çalı ma arkada ları [19] Hazar, Urmiye ve Dicle nehirlerinde *Alburnus chalcoides*, *A. filippi*, *A. mossulensis* ve *A. atropatena* türlerinin morfolojik özelliklerini kar ıla tırmı lardır.

Hasankhani ve çalı ma arkada ları [20] ran'ın batısında 3 Cyprinid (*A. mossulensis*, *Barbus lacerta*, *Chondrostoma regium*) türünün boy-a ırlık ve boy-boy ili kilerini incelemi lerdir. Bu çalı mada *A. mossulensis* için boy a ırlık ili ki sabitlerinden $a=0,006$ ve $b=3,111$ olarak belirlenmi tir.

Sabet ve çalı ma arkada ları [21] Persian Gulf Havzasında da ılım gösteren *A. mossulensis*'e ait bazı popülasyon parametrelerini belirlemek amacıyla yapmı oldukları çalı mada 325 bireye ait ortalama standart boy de erlerini erkeklerde 14,5 cm ve di ilerde 15,5 cm olarak belirlenmi lerdir. Boy-a ırlık ili ki sabitlerinden b de eri 3,172 olarak hesaplanmı tır. Bunun sonucunda bu türün pozitif allometrik büyüme gösterdi i bildirilmi tir.

Al-Sa'adi ve çalı ma arkada ları [22] *A. sellal* türünün solungaçlarında *Datylogyrus dogieli* türü parazit enfeksiyonuna rastlandı ını rapor etmi lerdir.

Shafee ve çalı ma arkada ları [23] Dicle Nehrindeki *A. mossulensis* bireylerinin genetik yapılarını incelemi lerdir. Bu ara tırmada 4 mikrosatellit (BL1-2b, BL1-98, CypG24 ve Rser10) kullanılmı tır. Bu çalı ma sonrasında genetik benzerlik ve ayrılık sırasıyla 0,696-0,894 ve 0,111-0,34 olarak verilmi tir.

Sabet ve çalı ma arkada ları [24] tarafından 7 *Alburnus* türünün boy-boy ve boy-a ırlık ili kisini belirledikleri çalı mada *A. mossulensis* için boy-boy ili kisi $TB=-0,1369+1,0459*ÇB$, $ÇB=-0,08301+1,0233*SB$, $SB=0,2333+0,9221*TB$ ve boy-a ırlık ili kisi ise $W=0,0041*L^{3,279}$ olarak hesaplanmı tır.

Dorafshan ve çalı ma arkada ları [25] tarafından yapılan bir çalı ma ile ran'da ya ayan *A. mossulensis* ve *A. caeruleus* türleri arasındaki genetik farklılık 0,361 olarak hesaplanmıştır.

Esmaceli ve çalı ma arkada ları [26] ran'da 37 tatlı su balı nın boy-a ırlık ili kisini belirledikleri çalı malarında *A. mossulensis* için Basra Körfezi popülasyonunda bu ili ki sabitlerinden $a= 0,008$ ve $b= 3,04$ ve Kor Havzasında ise $a= 0,010$ ve $b= 3,00$ olarak hesaplanmıştır.

Hedayati ve çalı ma arkada ları [27] ran'ın batısında Gamsiab Rezervuarında bulunan *A. mossulensis* bireyleri için boy-a ırlık ili kisi $W=0,007*L^{3,135}$ olarak hesaplanmıştır.

Mohamed ve çalı ma arkada ları [28] Fırat Nehrinde yaptıkları çalı mada *A. mossulensis*'in boy-a ırlık ili kisi erkek bireyler için $W=0,004*L^{3,027}$, di i bireyler için $W=0,02*L^{3,193}$ ve toplam popülasyon için ise $W=0,003*L^{3,087}$ olarak hesaplanmıştır. von Bertalanffy büyüme e itli i ise $L_t=20,4(1-e^{-0,35(t+0,277)})$ olarak belirlenmiştir.

Herhangi bir türün da ılım alanı içerisindeki farklı bölge popülasyonları arasında morfometrik ve meristik karakterler bakımından varyasyonlar olabilece i detaylı çalı malarla çok iyi bir ekilde ortaya konmu tur. Söz konusu varyasyonlar, popülasyonun bulunduğu alanda hakim çevresel ko ullardaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Di er bir ifadeyle bir türün çevreye uyum sa lamada evrimsel adaptasyonun göstergesi olarak, da ılım gösterdi i alan içerisinde tür içi varyasyonların ortaya çıktığı na pek çok çalı mada yer verilmiştir.

Buj ve çalı ma arkada ları [29] Adriyatik Denizinin do u ve kuzey kıyılarına dökülen 8 akarsudan toplanan bireylere ait morfometrik, meristik ve fenotipik karakterlerin incelenmesi sonucunda bu akarsu popülasyonları arasında bazı karakterler bakımından farklılıklar görüldü ünü bildirmektedirler.

Mohaddasi ve çalı ma arkada ları [30] 4 farklı habitattan örnekledikleri *A. chalcoides* bireyleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar çoklu kar ıla tırma yöntemleri ile analiz edilmiştir. Balıkların abdominal, kaudal bölge ve yüzgeç boyutları bakımından bölgeler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir olup bu farklılıklar ilgili popülasyonların buldukları ekosistemlerin çevresel ko ullarındaki farklılıklara ba lanmıştır.

Mohadasi ve çalı ma arkada ları [31] yine *A. chalcoides* türünün da ılım gösterdi i alanlardaki bireylerin vücut morfolojilerini analiz etmi lerdir. Bu alı mada da farklı bölge popülasyonlarının vücut morfolojileri bakımından farklılıklar gözlemlendi i belirlenmi ve bu olayın farklı çevresel ko ullara uyum sa lamak için gösterdikleri esneklikten kaynaklandı ı ekinde bir açıklama getirilmi tir.

Jalili ve çalı ma arkada ları [32] Aras Nehri ile Ahar-Chai ayında ya ayan *Alburnus filippii* Kessler, 1877'in vücut ekillerini kar ıla tırdıkları çalı mada vücut yüksekli i ve ba bölgesi ile ilgili istatistiksel anlamda morfolojik farklılıklar gözlemlendi i rapor edilmi tir. Ayrıca balık popülasyonları arasındaki morfolojik farklılıkların ortaya konmasında PCA gibi çoklu analiz yöntemlerinin uygun oldu una i aret etmektedir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Sahası

Fırat Nehri Güneybatı Asya'nın en uzun nehri olup 2800 km'dir. Doğu Anadolu'dan kaynak aldıktan sonra aktığı bölgeler boyunca farklı akarsuların birleşmesi ile genişler. Nehrin en büyük kolları Murat Nehri, Karasu Nehri, Tohma Çayı, Peri, Çaltı ve Munzur Suyu vb. gibi akarsular olup bunlar dışında irili ufaklı pek çok akarsuyu da bünyesine katar. Fırat Nehri Karkamış (Gaziantep) civarında Türkiye sınırını geçip Suriye'yi kat ettikten sonra Irak topraklarına geçerek Basra Körfezinde denize dökülür [33]. Çalışma Fırat Havzası Fırat Nehrinin Karakaya Barajının alt kısmında kalan kısmını kapsamaktadır.

Bu tez çalışması sırasında bu kesimde yer alan farklı akarsularda örnekleme yapılmıştır. Örnekleme istasyonlarına ilişkin mevki ve koordinat bilgileri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Örnekleme alanlarının mevki ve koordinat bilgileri

Akarsu	Bulunduğu İl	Enlem (K)	Boylam (D)
Dumluca Suyu	Mardin	40,1320125	37,43919143
Sürgü Çayı	Malatya	37,85894383	38,04317425
Keysun Çayı	Adıyaman	38,10972222	37,51166667
Bozalıolu Çayı	Gaziantep	37,9905918	36,94821665
İrılakan Deresi	Diyarbakır	39,32030700	38,04478968
Çaygın Deresi	Malatya	38,81305556	38,23194444
Tohma Çayı	Malatya	37,98740840	38,52511594
Karasu	Kahramanmaraş	37,47721665	37,41774135
Göksu Çayı	Adıyaman	37,73777777	37,87444444
Bulam Çayı	Adıyaman	37,76166666	38,34333333

3.2. Materyal

Alburnus mossulensis Heckel, 1843

İk bulunu yeri: Dicle Nehri

Türkçe isim: Tatlı Su Gümü Balı 1

Sinonimleri: *Alburnus capito* (Heckel, 1843) *Alburnus caudimacula* (Heckel, 1846) *Alburnus iblis* (Heckel, 1846) *Alburnus megacephalus* (Heckel, 1846) *Alburnus mossulensis delineatus* (Battalgil, 1942) *Alburnus schejtan* (Heckel, 1846) *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) *Leuciscus maxillaris* (Valenciennes, 1844)

Co rafi Yayılı ı: Dicle, Fırat ve Ceyhan Nehri Havzası

Diagnostik özellikler D: II-III 7-9, A: II-III 11-13, V: I-II 7-8, P: I 12-15, K: 18-22, L. lateral: 66-89, L. transversal: 11-16/4-8

Alburnus mossulensis'in vücut ekli di er türlere nazaran daha ince, uzun bir yapıya sahiptir (ekil 3.1). A ız alt konumludur ve di er türlerdeki gibi dudaklar zayıftır ve bıyık bulunmaz. Dorsal ve anal yüzgeçlerin serbest kenarı düzdür. Anal yüzgeç dorsal yüzgecin gerisinden ba lar. Kuyruk yüzgeci girintisi fazla derin de ildir ve loblarının ucu hafifçe sivrilmi bir yapı gösterir. Yanal çizgi tamdır ve 66-89 arası pul ihtiva eder. Farinks di leri iki sıralı olup 2.5-5.2 eklinde bir dizilime sahiptirler.



ekil 3.1. *Alburnus mossulensis*'in genel vücut görünümü (orijinal)

Dorsal yüzgeçte dallanmamı 1 in sayısı II (53), III (28), dallanmı 1 in sayısı 7 (8), 8 (52), 9 (21)'dir. Anal yüzgeçteki 1 in sayıları ise II (40), III (41) 11 (31), 12 (39), 13 (11) eklindedir. Ventral yüzgeçteki 1 in sayısı I-II 7-8, pektoral yüzgeçteki I 12-15, kuyruk yüzgecinde ise 18-22 eklindedir.

nce yapılı olan vücudun maksimal yüksekli i standart boyda 3,7-5,9 defadır. Ba uzun yapılı ve gözler iridir. Ba uzunlu u standart boyda 3,8-7,4 defaya kadar bulunabilir.

Tüm vücutta grimsi beyaz renk hakimdir ve yüzgeçler genellikle renksizdir. Yanal çizginin üst kısmındaki bölgede tüm vücut boyunca uzanan, fazla koyu renkli olmayan, siyah bir bant bulunur [4].

Ekonomik olarak önemi bulunmayan bu tür temiz akarsuların yava akıntılı kesimlerinde ya arlar. [1].

3.3. Örneklerin Toplanması

Bu çalı mada kullanılan örnekler 2008-2015 tarihleri arasında yaz döneminde yapılmı olan arazi çalı malarında elde edilmi tir (ekil 3.2). Örnekler elektro oker (SAMUS 725MP) kullanılarak toplanmı olup %4'lük formaldehit çözeltisi içeren plastik bidonlar içerisinde konarak muhafaza edilerek Nev ehir Hacı Bekta Veli Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Hidrobiyoloji Ara tırma Laboratuvarına getirilmi tir.

3.4. Laboratuvar Çalı maları

Arazi çalı malarında toplanan örneklerin tür tayinleri, Geldiay ve Balık [4] tarafından verilen te his anahtarları takip edilmi ve son olarak Birecikligil [1] yapmı oldu u doktora tezinde verilen belirleyici özelliklerden yararlanılarak yapılmı tir. Laboratuvarda te his yapılmı olan örneklerin incelemesini yapmak için formaldehitten arındırılması amacıyla su içerisinde bekletilmi tir. Total boy, çatal boy ve standart boy gibi metrik ölçümleri 1 milimetre hassasiyetle cetvel veya dijital kumpas kullanılarak yapılmı , a ırlıkları ise 0,01 g hassasiyetli elektronik hassas terazi ile belirlenmi tir. Balıklardan alınan pullarla ya tayini belirlenmi tir.



ekil 3.2. Örnelemeye ait foto raflar

3.4.1. Meristik ve Morfometrik Karakterler

Farklı istasyonlardan elde edilmi olan bireylerin kar ıla tırmalarının yapılması amacıyla yanal çizgi pul sayısı, farinks di i sıra ve sayısı, yüzgeçlerin sert ve yumu ak 1 ın sayıları belirlenmi tir

Ölçümü yapılmı olan morfometrik karakterler ise Tablo 3.2’de listelenmi tir.

Söz konusu karakterlerin standart hale getirilmesi amacıyla bunların standart boy (SL) ve ba boyunda (HL) yüzde bulunurluk oranları hesaplanmı tır. Morfometrik karakterlerin boyuttan ba ımsız olarak hesaplanarak standardize edilmesi için a a ıdaki formülden yararlanılmı tır.

$$M_{adj} = M(L_s/L_0)^b \quad (2.1)$$

Bu e itlikte;

M_{adj} : standardize edilmi ölçüm de eri,

L_0 : standart boy,

L_s : ortalama standart boy ve

B : her bir karakter için regresyonun e imini göstermektedir.

Tablo 3.2. Kullanılan morfometrik karakterler

TB, Total Boy (mm)	Burun ucu kuyruk yüzgeci ucuna kadar olan mesafe
ÇT, Çatal Boy (mm)	Burun ucu kuyruk yüzgeci çatalına kadar olan mesafe
SB, Standart Boy (mm)	Burun ucu kuyruk sapına kadar olan mesafe
BU, Ba Uzunlu u (mm)	Burun ucundan operkuluma kadar olan mesafe
GÇ, (mm)	Göz Çapı
NT. ORB. GEN (mm)	ki göz arasındaki mesafe
PreP, Prepektoral Uzunluk (mm)	Burun ucu ile pektoral yüzgecin ba langıcı arasındaki mesafe
PreD, Predorsal Uzunluk (mm)	Burun ucu ile dorsal yüzgecin ba langıcı arasındaki mesafe
PrePL, Prepelvik Uzunluk (mm)	Burun ucu ile ventral yüzgecin ba langıcı arasındaki mesafe
PreA, Preanal Uzunluk (mm)	Burun ucu ile anal yüzgecin ba langıcı arasındaki mesafe
VY, (mm)	Vücut yüksekli i
KSY, Kuyruk Sapı Yüksekli i (mm)	Kuyruk sapı yüksekli inin uzunlu u
DYTU, Dorsal Yüzgeç Taban Uzunlu u (mm)	Dorsal yüzgeç kaidesi uzunlu u
DYY, Dorsal Yüzgeç Yüksekli i (mm)	Dorsal yüzgeç serbest kenar uzunlu u
PELYTU, Pelvik Yüzgeç Taban Uzunlu u (mm)	Pelvik Yüzgeç Kaidesi Uzunlu u
PELYY, Pelvik Yüzgeç Yüksekli i (mm)	Pelvik Yüzgeç Serbest Kenar Uzunlu u
AYTU, Anal Yüzgeç Taban Uzunlu u (mm)	Anal Yüzgeç Kaidesi Uzunlu u
AYY, Anal Yüzgeç Yüksekli i (mm)	Anal Yüzgeç Serbest Kenar Uzunlu u

3.5. Büyüme Parametreleri ve Parametreler Arası İlişkilerin Belirlenmesi

Pul zarfları içerisinde saklanan pullar ya da pulların tayininin yapılması amacıyla mikroskop altında incelenerek büyüme halkaları sayılmıştır. 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. Ayrıca her bir yaş için ortalama boy ve ağırlık değerleri hesaplanmıştır.

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

$$W = a * L^b \quad (2.2)$$

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 eşitliğini kullanılmıştır [34].

$$L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)}) \text{ ve } W_t = W_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)}) \quad (2.3)$$

Bu eşitlikte;

L_t : t'inci yaşta balığın boyu (cm),

L_∞ : Sonu maz uzunluğu (cm),

W : Sonu maz ağırlık (g),

k : Brody'nin büyüme katsayısı (yıl⁻¹) ve

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

Balıklarda büyüme oranının kararlaştırılmasında kullanılan büyüme performans indeksinin belirlenmesinde aşağıdaki formülden yararlanılmaktadır [35].

$$P = \log k + 2 \log L \quad (2.4)$$

Bu eşitlikte;

P : büyüme performans indeksini,

L : Son ölçülen uzunluğu (cm),

k : Brody'nin büyüme katsayısını (yıl⁻¹) göstermektedir.

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

$$K = 100 \frac{W}{L^3} \quad (2.5)$$

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 üssü katsayısının (Z) hesaplanmasında Beverton ve Holt [36] tarafından önerilen ortalama boy değeri kullanılmaktadır.

$$Z = k \frac{(L_{\infty} - \bar{L})}{(\bar{L} - L_t)} \quad (2.6)$$

Bu eşitlikte;

Z : toplam ölümlerin üssü katsayısı,

L : sonu maz uzunlu u (cm),

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

L' : incelenen bireylerden en küçük boylu balıkların bulundu u sınıf aralı ı (cm) ve

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

Pauly, 175 farklı balık sto u üzerinde yapmı oldu u çalı mada do al ölüm oranlarının von Bertalanffy büyüme sabitleri ile balıkların ya adıkları su ortamının yıllık ortalama su sıcaklı ı ile ba lantılı oldu unu belirlemi tir [35]. Bu çalı mada do al nedenlerle olan ölüm oranlarının üssi katsayısı (M) Pauly'nin deneysel formülüne dayanılarak hesaplanmı tır.

$$\log_{10}M = -0,0152 - 0,279 \log_{10}L + 0,6543 \log_{10}k + 0,463 \log_{10}T \quad (2.7)$$

Bu e itlikte;

M : do al nedenlerle olan ölüm oranlarının üssi katsayısını,

L : sonu maz uzunlu unu (cm),

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

T : incelenen popülasyonun ya adı ı ortamın yıllık ortalama su sıcaklı ını ($^{\circ}\text{C}$) göstermektedir.

Fırat Havzası çok geni bir alanı içine almakta olup havzada ekolojik ko ullar bakımından oldukça farklı özelliklere sahip bölgeler bulunmaktadır. Bu nedenle yukarıdaki e itlikte ihtiyaç duyulan yıllık ortalama su sıcaklı ı $15,0^{\circ}\text{C}$ olarak kabul edilmi tir.

Do al olmayan ve dı etkiler sonucu meydana gelen balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısının (F) belirlenmesinde ise toplam ölüm oranı ile do al ölümler arasındaki farktan yararlanılmı tır [34].

$$F=Z-M \quad (2.8)$$

Bu e itlikte;

F : balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı,

Z : toplam ölümlerin üssi katsayısı ve

M : do al nedenlerle olan ölüm oranlarının üssi katsayısını ifade etmektedir.

Sömürülme oranı (E) stoktan yararlanma düzeyinin belirlenmesi için ise ilgili popülasyon için belirlenmi olan ölüm oranlarının üssi katsayıları kullanılmı tır [34].

$$E = \frac{F}{Z} \quad (2.9)$$

Bu e itlikte;

E : sömürülme oranı,

Z : toplam ölümlerin üssi katsayısı ve

M : do al nedenlerle olan ölüm oranlarının üssi katsayısını ifade etmektedir.

3.7. statistiksel Analizler

Ham verilerin düzenlenmesi, grafiklerin olu turulması ve bazı analizlerin yapılmasında Microsoft Excel ve SPSS programları kullanılmı tır.

Ya tayininin yapılması amacıyla pullar iki farklı ki i tarafından okunmu tur. ki okuyucu arasındaki uyumun belirlenmesi amacıyla yüzde uyum hesaplanmı tır.

Ayrıca Age Bias Plots yöntemi ile okuyucuların aynı birey için belirlemi oldukları okuma de erleri grafik üzerine yerle tirilerek okuyucular arasındaki farklılıklar ortaya konmu tur [37].

Ölçülen ve e itlikler yardımıyla hesaplanan boy ve a ırlık de erleri arasında istatistiksel anlamda herhangi bir farkın olup olmadı ı Khi Kare (X^2) Testi ile belirlenmi tir.

Farklı istasyonlardaki bireylere ait morfometrik ve meristik karakterlerin karılaştırılması amacıyla Principal Component Analizi (PCA) için PAST paket programı (versiyon 2.14) kullanılmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTI MA

Tez çalı masının yürütüldü ü alanlarda *Alburnus* cinsine mensup *A. mossulensis* ve *A. caeruleus* türlerine rastlanmı tır. ki tür dı ında *Alburnus* cinsine mensup hiç bir türe rastlanmamı tır. Tarihsel olarak Fırat-Dicle Havzasında bu cinse ait pek çok tür kaydı verilmi olup, zamanla bunların birço unun sinonim oldu u anla ılmı tır (Tablo 4.1). Sinonim olarak kabul edilen türlerden bir kaçı hariç tamamının Johann Jakob Heckel tarafından tanımlanmı olması da ayrı bir ironidir [38].

Tablo 4.1. Fırat-Dicle Havzasında kaydı verilmi *Alburnus* cinsine mensup türlerin sinonimlik durumları

Geçerli Tür	Sinonimleri
<i>Alburnus sellal</i>	<i>Alburnus hebes</i> (Heckel, 1843) <i>Alburnus microlepis</i> (Heckel, 1843) <i>Alburnus pallidus</i> (Heckel, 1843) <i>Alburnus sellal adanensis</i> (Battalgazi, 1944) <i>Chalcalburnus sellal</i> (Heckel, 1843)
<i>Alburnus mosullensis</i>	<i>Alburnus capito</i> (Heckel, 1843) <i>Alburnus caudimacula</i> (Heckel, 1846) <i>Alburnus iblis</i> (Heckel, 1846) <i>Alburnus megacephalus</i> (Heckel, 1846) <i>Alburnus mossulensis delineatus</i> (Battalgil, 1942) <i>Alburnus schejtan</i> (Heckel, 1846) <i>Chalcalburnus mossulensis</i> (Heckel, 1843) <i>Leuciscus maxillaris</i> (Valenciennes, 1844)
<i>Alburnus caeruleus</i>	-

4.1. *Alburnus mossulensis*'e Ait Meristik ve Morfometrik Özellikler

Tez çalı ması sırasında, A a ı Fırat Havzasında Fırat Nehrinin kolları olan on akarsudan elde edilmi bireylerin meristik özellikleri belirlenmi tir (Tablo 4.2). Bunun yanı sıra morfometrik özelliklerin standart boya ve bazı özelliklerin ise ba boyuna oranları hesaplanarak Tablo 4.3'de sunulmu tur.

Tablo 4.2. A a ı Fırat Havzasında bazı akarsulardaki *Alburnus mossulensis* popülasyonlarına ait meristik karakterler (D: dorsal, A: anal, P: pektoral, PV: pelvik, LL: yanal çizgi pul sayısı, L. DOR: yanal çizgiden dorsal yüzgeç ba langıcına kadar pul sayısı, L.VEN: yanal çizgiden ventral yüzgeç ba langıcına kadar pul sayısı, FD: farinks di i sayısı)

Örnekleme Alanı	P	D	PV	A	L.L	L.DOR	L.VEN.	F.D
Dumluca Suyu	I 14-16	III 8-9	II 8-9	III 10-11	69-82	13-15	4	2.5-5.2
Sürgü çayı	I 15-17	III 8	II 8	III 9-11	76-80	14	4	2.5-5.2
Keysun Çayı	I 15-16	III 8	II 8	III 11	70-77	14-15	4	2.5-5.2
Bozalı lu Çayı	I 16	III 8-9	II 8	III 9-11	73-76	14	4	2.5-5.2
ırılakan Deresi	I 15-16	III 8	II 8	III 10-11	76-77	14	4	2.5-5.2
Çaygın Deresi	I 16	III 8	II 8-9	III 12	72-86	14	5	2.5-5.2
Tohma Çayı	I 15-16	III 8-9	II 8	III 10-11	74-78	14-15	4-5	2.5-5.2
Karasu	I 15	III 8-9	II 8	III 9	76-79	14-15	4	2.5-5.2
Göksu Çayı	I 15-16	III 8	II 8	III 9-10	76-79	15	4-5	2.5-5.2
Bulam Çayı	I 15	III 8-9	II 8	III 9-11	70-81	15	4	2.5-5.2

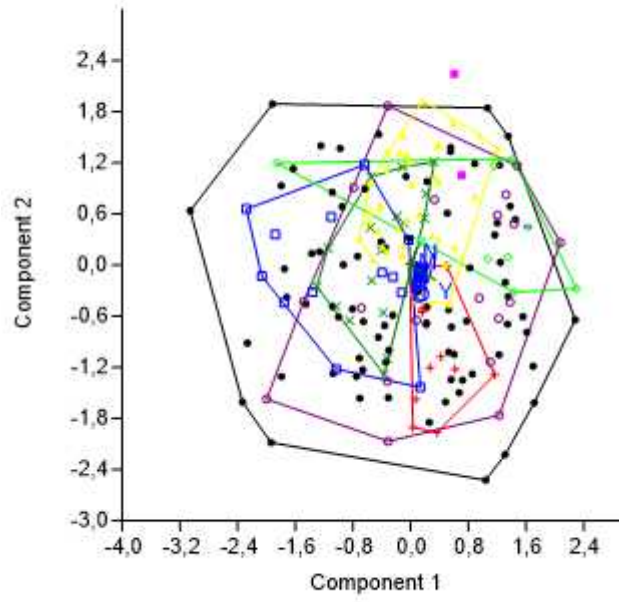
Tür tayin anahtarları kullanılarak yapılmı olan tespit sonucunda elde edilen tüm bireylerin hem *A. mossulensis* ve hem de *A. sellal*'in tanımlayıcı karakterlerin uydu u görülmü tür. Bunun yanı sıra Heckel [38] tarafından her iki türün orijinal tanımlamasının yapılmı oldu u çalı manın incelenmesi sonucunda özellikle *A. sellal* için detaylı bir tanımlayıcı karakter belirlenmedi i görülmü tür. Nitekim simpatrik olarak aynı havzada da ılım gösterdi i rapor edilen *A. sellal* ve *A. mossulensis* türlerinin sinonim olabilecekleri bazı ara tırmacılarca ileri sürülmü tür [5, 6]. Bu üphenin ortaya çıkmasındaki temel sebep söz konusu iki türün morfometrik ve meristik karakterler bakımından ayırımının zor olması her iki tür için bildirilmi olan tanımlayıcı karakterlerin aynı aralıklar içerisinde da ılım göstermesi olarak gösterilmi tir. Aynı

durum bu çalı mada gözlemlenmi tir. Bu nedenle *A. sellal* ve *A. mossulensis* türlerinin sistematik durumlarının detaylı çalı malarla ortaya konması gerekti i sonucuna varılmı tir.

Tablo 4.3. A a 1 Fırat Havzasında bazı akarsulardaki *Alburnus mossulensis* popülasyonlarına ait morfolojik özellikler (1: Dumlucayazı Suyu, 2: Sürgü Çayı, 3: Keysun Çayı, 4: Bozalıo lu Çayı, 5: ırılakan Deresi, 6: Çaygın Deresi, 7: Tohma Çayı, 8: Karasu, 9: Göksu Çayı, 10: Bulam Çayı \bar{X} : Ortalama; SD: Standart sapma).

Morfolojik karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$
Total Boy	123,58±17,66	113,55±17,90	100,24±17,34	118,11±26,43	93,63±13,57	125,87±27,30	142,88±23,72	112,85±26,75	88,39±15,69	121,26±23,40
Çatal Boy	113,55±16,59	105,49±16,87	91,84±16,62	109,75±25,52	84,79±9,12	116,68±25,45	132,72±22,14	104,12±24,74	80,33±13,63	111,34±21,13
Standart Boy	105,35±15,74	97,11±15,95	83,82±16,25	101,63±24,03	77,43±8,90	107,00±24,35	122,65±21,15	96,48±23,54	72,92±11,75	102,20±20,01
% Standart Boy										
Ba Uzunlu u	24,71±3,58	22,07±3,26	20,93±3,44	23,46±4,99	18,33±0,79	25,54±6,03	29,48±5,48	22,98±4,45	18,07±3,68	24,27±4,99
Göz Çapı	6,62±0,64	6,16±0,69	6,08±0,50	6,33±0,99	5,23±0,78	6,39±1,04	7,07±0,87	5,94±0,86	5,29±0,97	6,31±0,94
Gözler Arası Mesafe	8,01±1,19	7,34±1,37	6,76±1,21	7,55±1,67	5,74±0,23	7,59±1,71	8,57±1,35	7,09±1,21	5,62±1,17	7,41±1,30
Prepektoral Uzunluk	25,33±3,63	22,95±3,67	21,69±3,48	24,50±4,88	19,23±1,49	25,99±5,86	29,57±4,87	23,13±4,46	18,43±3,27	26,67±4,80
Predorsal Uzunluk	56,17±8,50	50,22±8,56	45,03±8,10	53,72±12,44	41,08±5,38	56,53±13,67	64,73±12,45	49,57±10,14	38,95±7,63	53,17±10,44
Prepelvik Uzunluk	48,72±7,25	45,06±7,26	40,47±7,29	48,15±10,99	37,11±2,70	50,54±11,95	58,51±10,65	44,78±10,08	34,89±6,18	47,95±9,49
Preanal Uzunluk	68,52±10,70	63,97±11,36	55,03±9,72	67,07±15,21	51,91±5,73	70,28±15,93	80,27±14,86	62,12±14,17	47,03±9,01	66,29±23,63
Vücut Yüksekli i	22,10±3,31	19,66±4,54	17,43±4,44	22,58±6,10	15,38±0,75	20,64±5,04	25,36±5,29	18,58±3,18	15,12±2,08	20,62±4,56
Kuyruk Sapı Yüksekli i	9,44±1,45	8,53±1,62	7,82±1,82	9,26±2,26	6,83±0,14	8,90±1,84	10,25±1,57	8,57±1,70	6,72±0,78	8,93±2,00
Dorsal Yüzgeç Taban Uzunlu u	10,77±1,46	10,24±1,97	8,61±1,71	10,73±3,06	7,32±0,14	11,00±2,41	12,81±2,33	9,93±3,04	7,21±2,01	10,33±2,27
Dorsal Yüzgeç Yüksekli i	17,68±2,32	16,48±2,46	15,52±2,32	17,10±3,94	14,69±6,67	18,40±3,09	20,01±2,65	17,12±4,63	14,45±2,45	17,55±1,95
Pelvik Yüzgeç Taban Uzunlu u	4,24±0,70	3,51±0,58	3,07±0,49	4,15±1,08	2,71±0,06	3,88±0,98	4,28±0,70	3,47±0,68	2,42±0,41	3,91±0,97
Pelvik Yüzgeç Taban Yüksekli i	14,44±2,12	13,00±2,08	12,50±1,96	13,24±3,21	11,33±0,99	14,89±2,95	16,37±2,51	13,05±3,47	10,99±2,64	14,84±2,21
Anal Yüzgeç Taban Uzunlu u	14,64±2,04	13,78±2,60	11,90±1,72	15,15±3,58	9,52±1,21	14,74±3,03	17,46±2,64	14,69±3,81	9,63±2,45	14,30±2,96
Anal Yüzgeç Yüksekli i	13,56±2,19	12,52±1,70	12,04±1,63	12,87±2,45	11,84±0,31	14,19±2,32	15,35±1,73	13,36±3,35	11,41±1,92	14,03±2,14
% Ba Uzunlu u										
Göz Çapı	6,62±0,64	6,16±0,69	6,08±0,50	6,33±0,99	5,23±0,78	6,39±1,04	7,07±0,87	5,94±0,86	5,29±0,97	6,31±0,94
Gözler Arası Mesafe	8,01±1,19	7,34±1,37	6,76±1,21	7,55±1,67	5,74±0,23	7,59±1,71	8,57±1,35	7,09±1,21	5,62±1,17	7,41±1,30

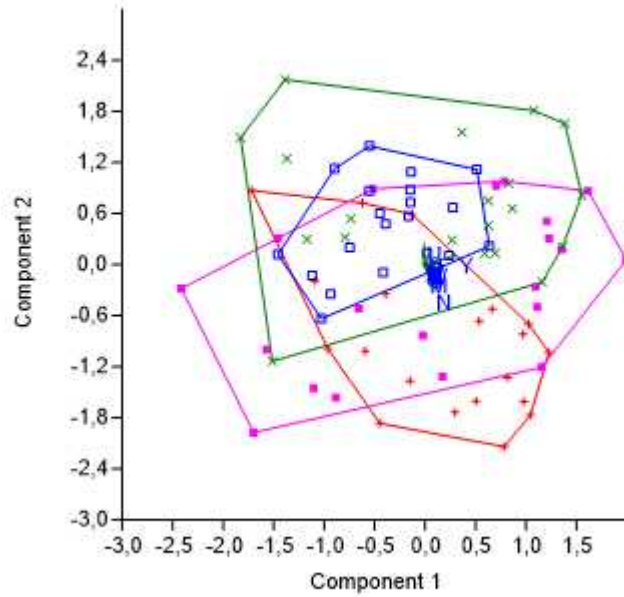
Örnekleme yapılmı olan akarsulardaki *A. mossulensis* popülasyonlarına ait morfometrik ve meristik karakterlerin kullanılması ile PCA analizi yapılmı tır (ekil 4.1). Buna göre 10 farklı bölge popülasyonlarına ait özelliklerin üst üste bindi i ve belirgin bir ayırımın söz konusu olmadı ı görülmü tür (ekil 4.1).



ekil 4.1. A a ı Fırat Havzasında bazı akarsulardaki *Alburnus mossulensis* popülasyonları için 26 morfometrik karaktere dayalı olarak yapılan PCA analizi (: Tohma Çayı; : Karasu; : Merzimen; : Sürgü Çayı; +: Dumluca Suyu; x: ırılakan Deresi; : Keysun Çayı;).

Örnekleme çalı maları sırasında gerek farklı akarsular ve gerekse farklı mevsimlerde elde edilmi olan bireylerin morfolojilerinde farklılıklar oldu u görülmü tür. Bazı bireyler daha ince uzun ve yassı bir yapı sergilerken bazılarının daha küt ve kalın oldu u gözden kaçmamı tır. Bu durumun açı a kavu turulması amacıyla aynı akarsudan farklı mevsimlerde örneklenmi olan 20' er bireyin morfometrik ve meristik karakterlerin kullanılarak PCA analizi yapılmı tır (ekil 4.2). Grafikten de anla ılaca ı

üzere arazi sırasında gözlemlenen mevsimsel farklılıklar ile PCA analizinde anlamlı bir farklılık olarak ortaya çıkmamaktadır. Bireysel anlamda en büyük farklılık ilkbahar ve yaz döneminde olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum üreme dönemi ile açıklanabilir. *Alburnus mossulensis* türünde Gonadosomatik İndeks değerinin ilkbahar döneminde en yüksek seviyeye ulaştığı takip eden aylarda azalış göstererek en düşük seviyeye Ağustos ayında ulaştığı tespit edilmiştir [14,16]. Gonadosomatik İndeks değeri dikkate alındığında üremenin en yoğun olarak gerçekleştiği ayların Nisan-Temmuz arasındaki dönem olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle üreme döneminde ve üreme dönemi dışında yakalanan bireylerin morfolojilerinde önemli farklılıklar ortaya çıkabildiği açıkça görülmektedir. Şekil 4.2’den de görüldüğü gibi en yüksek varyasyon üremenin gerçekleştiği ilkbahar ve yaz döneminde gözlemlenmiştir.

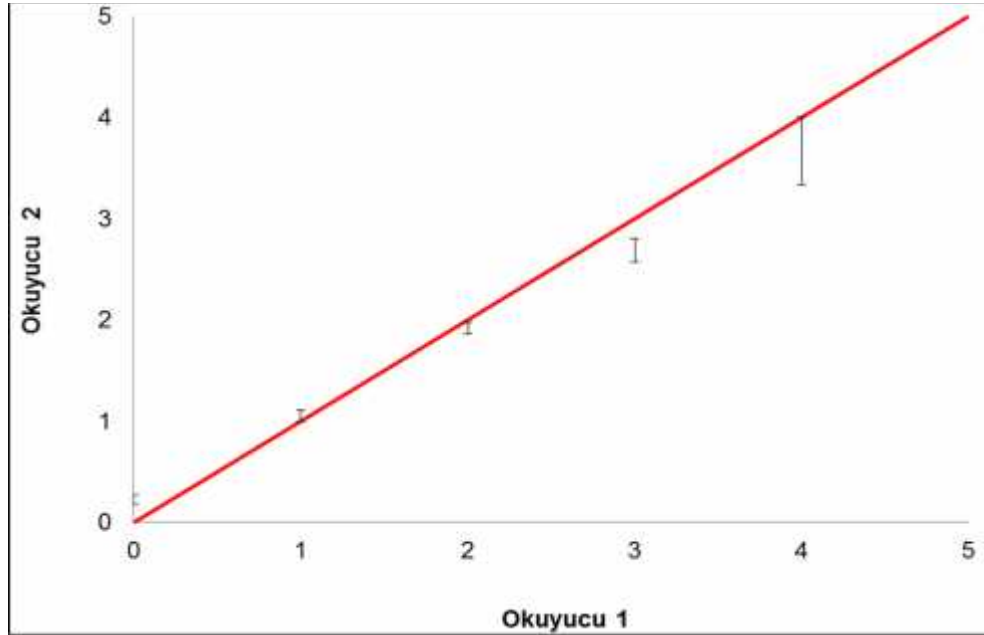


Şekil 4.2. Dumluca Çayı *Alburnus mossulensis* popülasyonları için 26 morfometrik karaktere dayalı olarak yapılan PCA analizi (x: İlkbahar; □: Yaz; +: Sonbahar; ○: Kış).

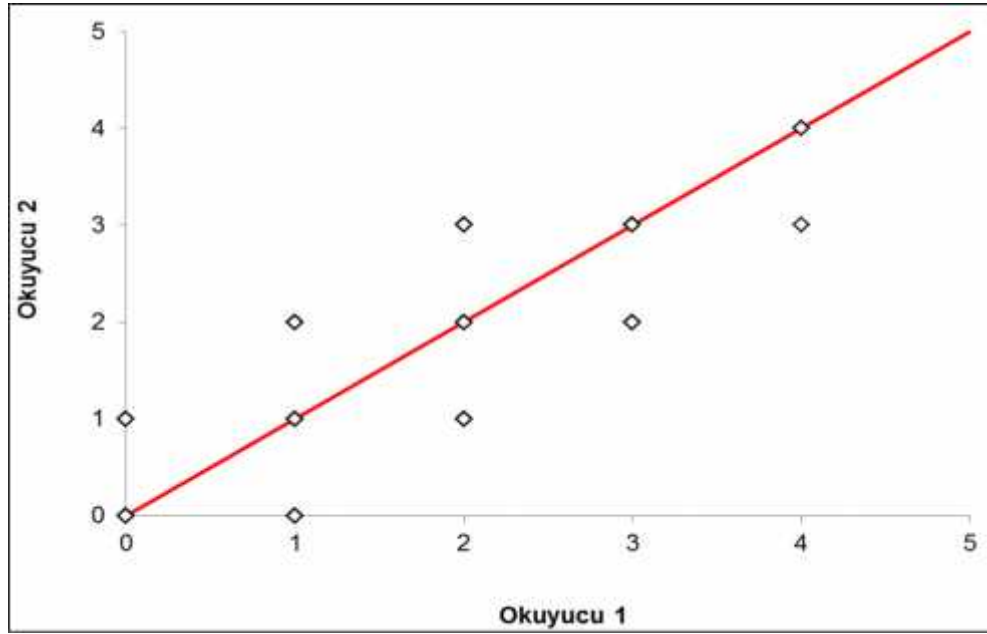
4.2. Ya , Boy ve A ırlık Da ılımları

Tez çalışması süresince 345 birey incelenmiştir ve bu bireylere ait yaş, her bir yaş grubu için ortalama total boy ve total ağırlık değerleri, boy ve ağırlık değerlerinin destdim aralıkları belirlenmiştir.

İncelenen örneklerin yaş tayini 2 farklı okuyucu tarafından birbirinden bağımsız yapılmıştır. Okuyucular arasında kıyaslama yapılabilmesi için fark grafiği (Age Bias Plot) çizilmiştir (ekil 4.3). Buna göre okuyucular arasında I. ve II. yaş gruplarında büyük bir uyum söz konusuyken okuyucular arasındaki en büyük farklılık IV. ve daha sonra III. yaş gruplarında olduğu görülmüştür (ekil 4.4). Buna göre her iki yaş grubu için de yaş belirlenmesinde dikkatli olunması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Okuyucular arasında yapılan karşılaştırma sonucunda ise iki okuyucunun %69'luk bir oranla aynı yaşları belirledikleri tespit edilmiştir.



ekil 4.3. *Alburnus mossulensis*'in yaş okumaları bakımından iki okuyucu arasındaki fark grafiği (Age Bias Plot)



ekil 4.4. *Alburnus mossulensis*'in ya okumaları bakımından iki okuyucunun ya gruplarına göre aralarındaki fark grafi i

Bireysel ya tayini yapılması sonucunda incelenen bireylerin 0-IV. ya grupları arasında de i im gösterdi i belirlenmi tir. ncelenen örnekler içerisinde I. ya grubunun en baskın (%33,6) ya grubu oldu u, bunu %30,15 ile II. ya grubu, %29,3'lük bir oran ile 0. ya grubunun izledi i ve en dü ük oranın ise %1,2 ile IV. ya grubuna ait oldu u belirlenmi tir. Maksimum ya bu ekilde belirlenmi tir.

Tez çalı masında örneklenen bireylerin total boy de erlerinin 3,3 ile 16,5 cm arasında de i im gösterdi i belirlenmi olup ortalama $10,73 \pm 2,65$ cm olarak hesaplanmı tır (Tablo 4.4).

ncelenen bireylerde total a ırlık de erleri 0,22 ile 47,96 g arasında de i im gösterdi i tespit edilmi tir ve ortalama a ırlık ise $12,34 \pm 7,65$ g olarak hesaplanmı tır (Tablo 4.5). Yıllık boyca ve a ırlıkça büyüme oranları dikkate alındı ında bireylerde en yüksek büyüme oranının I. ya grubuna kadar olan dönemde gerçekte ti i, takip eden ya gruplarında ise büyümenin oransal olarak azalı gösterdi i tespit edilmi tir.

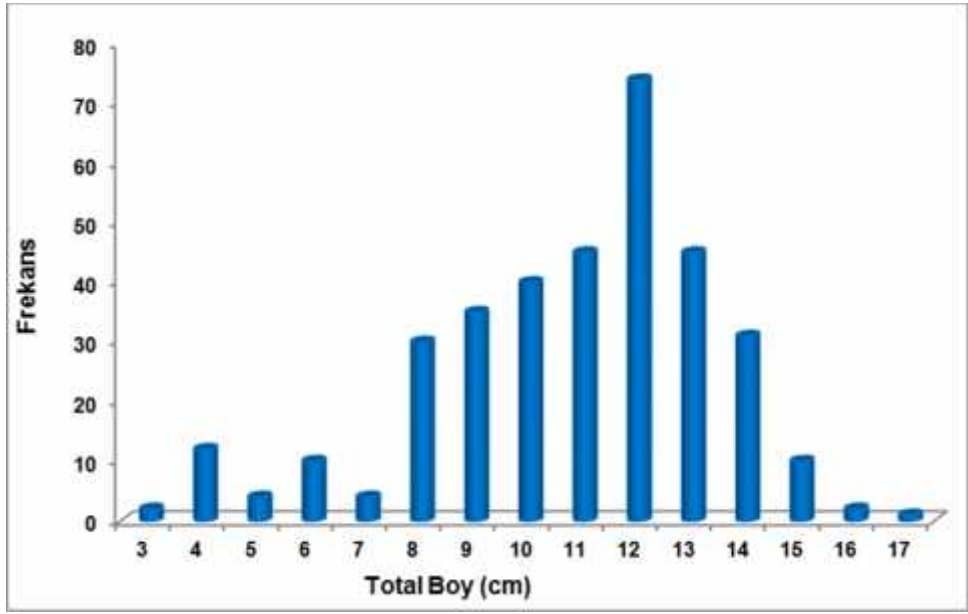
Tablo 4.4. A a 1 Fırat Havzası *Alburnus mossulensis* popülasyonuna ait ya -boy frekans dağılımı, her ya grubu için ortalama boy değerleri ve büyüme oranı

Ya	N	%n	Total Boy (cm)		
			Ortalama Boy	De i im Aralı ı	Büyüme Oranı (%)
0	101	29,3	7,48±1,91	3,3-10,0	
I	116	33,6	11,00±1,11	8,2-13,9	37,15
II	104	30,15	12,67±0,80	11,0-14,9	14,14
III	21	5,7	13,76±0,94	13,3-15,6	12,14
IV	4	1,2	15,45±1,20	14,2-16,5	12,35
	345		10,73±2,65	3,3-16,5	

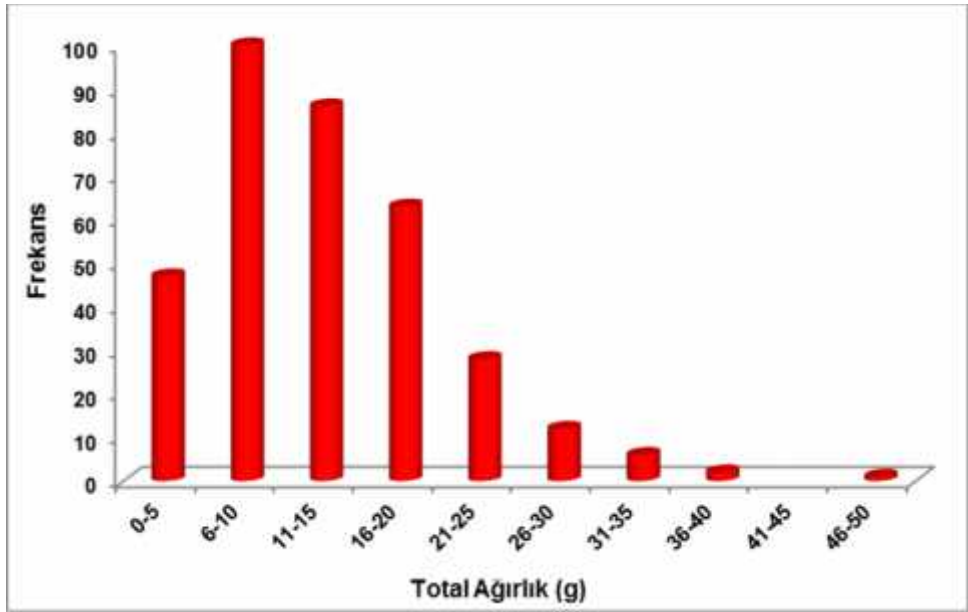
Tablo 4.5. A a 1 Fırat Havzası *Alburnus mossulensis* popülasyonuna ait ya -a ırlık frekans dağılımı, her ya grubu için ortalama a ırlık değerleri ve büyüme oranı

Ya	N	%n	Total A ırlık (g)		
			Ortalama A ırlık	De i im Aralı ı	Büyüme Oranı (%)
0	101	29,3	5,96±2,70	0,22-8,72	
I	116	33,6	10,97±5,09	6,10-23,96	171,15
II	99	17,2	15,17±5,58	11,93-32,20	85,23
III	21	5,7	24,10±1,72	22,14-32,60	44,45
IV	4	1,2	36,85±8,04	28,83-47,96	
	345		12,34±7,65	0,22-47,96	

ncelenen bireylere ait total boy ve total a ırlık değerleri için frekans dağılımları ekil 4.5 ve 4.6'da verilmektedir. Buna göre popülasyonda en baskın boy grubunun 12 cm boy grubu oldu u, bunu 11 ve 13 cm boy gruplarının takip etti i belirlenmi tir. A ırlık dağılım grafi ine bakıldı ında ise 6-10 g a ırlı a sahip olan bireylerin baskın, 11-15 g a ırlı a sahip olan bireylerin ise bu baskınlı ı izledi i belirlenmi tir.



ekil 4.5. A a 1 Fırat Havzası *Alburnus mossulensis* popülasyonuna ait total boy-frekans dağılımı



ekil 4.6. A a 1 Fırat Havzası *Alburnus mossulensis* popülasyonuna ait total a ırlık-frekans dağılımı

Alburnus mossulensis türüne ait bireylerin yaşı, boy ve ağırlıkça büyüme değerleri incelendiğinde bu türün küçük boylu ve nispeten kısa ömürlü bir balık olduğu görülmektedir. Arazi çalımlarının 4 farklı mevsimde yapıldığı göz önünde bulundurulacak olursa bu tür için maksimum yaşın IV. yaş grubu olduğu, maksimum boy 16,5 cm ve maksimum ağırlık ise 47,96 g olarak ölçülmüştür.

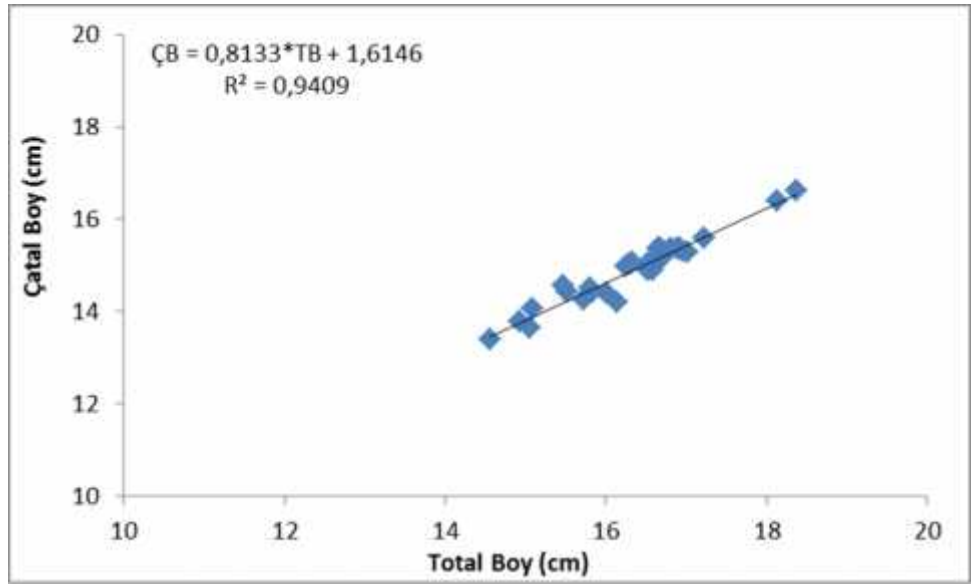
Alburnus mossulensis türüne ait bireylerin yaşı, boy ve ağırlıkça büyüme değerleri için daha önce yapılmış çalımlar Tablo 4.6.'da verilmiştir. Türe ait boy dağılımı değerini Dicle Nehir'inde yapılmış bir çalımda [14] 10-21,9 cm, Türkmen ve Akyurt [43] tarafından Karasu Irmağında yapılan çalımda 8,5-18,5 cm, Yıldırım ve çalımlarında [44] yine Karasu Irmağı popülasyonu ile yapılmış olan çalımda 9,36-18,45 cm, Karakaya Baraj Gölünde Uçkun ve Gökçe, [16] tarafından yapılan çalımda ise 12,3-20,12 aralığında olduğu belirtilmiştir. Irak'ta yapılmış çalımlarda Hasankhani ve ark. [20] bu değeri 5,26-16,63 cm olarak Mohamed ve çalımlarında [28] ise 3,7-18,4 cm olarak belirlemişlerdir. İran'da yapılan çalımlarda ise boy dağılımı değerleri Keivany ve çalımlarında [45] tarafından Bibi-Sayyedane Nehrinden 2,90-16,80 cm, Sabet ve çalımlarında [21] tarafından Persian Gulf Havzasından 7-15,5 cm, Sabet ve çalımlarında [24] tarafından Hazar Nehrinden 10,9-15,7 cm, Esmaili, [26] tarafından Kor Havzasından 5,78-22,4 cm, Hedeyati ve çalımlarında [27] tarafından ise Gamsiab rezervuarından 3,1-11,59 cm aralığında rapor edilmiştir.

4.3. Boy-Boy ve Boy-Ağırlık İlişkisi

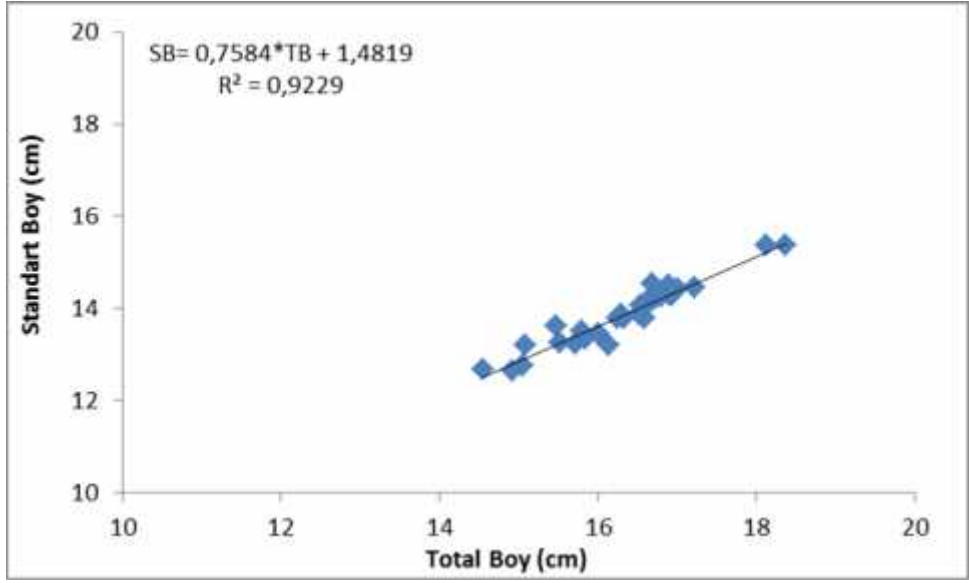
Değişik araştırmacılar tarafından popülasyon dinamiği parametrelerinin belirlenmesinde sıklıkla çatal boy veya total boy değerleri kullanılmakta olup bazen standart boy değeri de kullanılabilir. Bu durumda farklı çalımlarda elde edilen sonuçların karşılaştırılması ve yorumlamasında kolaylık olması bakımından boy değerleri arasında dönüşüm yapılması için ilgili boylar arasındaki ilişkilerin bilinmesi gerekmektedir. Bu çalımda total boy-çatal boy, total boy-standart boy ve çatal boy-standart boy arasındaki ilişkiler $ÇB=(0,8133*TL)+1,6146$, $SB=(0,7584*TL)-1,4819$ ve $SB=(0,9247*ÇB)+0,0914$ olarak formülize edilmiştir (Şekil 4.7, 4.8 ve 4.9).

Sabet ve çalı ma arkada ları [24] tarafından *A. mossulensis* için boy-boy ili ki sabitleri $TB=1,0459*ÇB-0,1369$, $ÇB=1,0233*SB-0,08301$, $SB=0,9221*TB+0,2333$ olarak hesaplanmı tır.

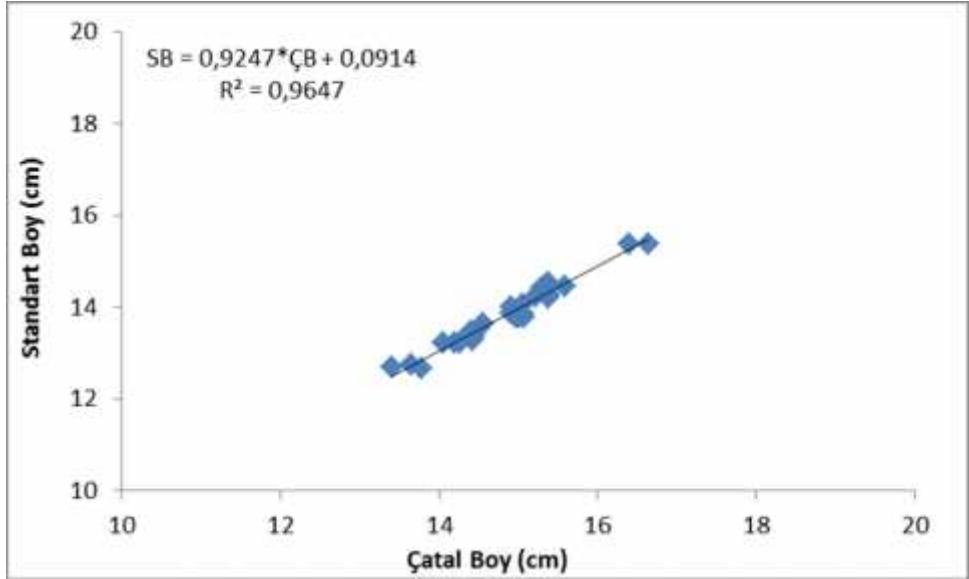
Sabet ve çalı ma arkada ları [24] tarafından hesaplanmı olan de er ile bu çalı mada hesaplanmı olan de er arasında büyük bir benzerlik oldu u görülmü tür.



ekil 4.7. A a ı Fırat Havzası *Alburnus mossulensis* popülasyonuna ait total boy-çatal boy ili kisi

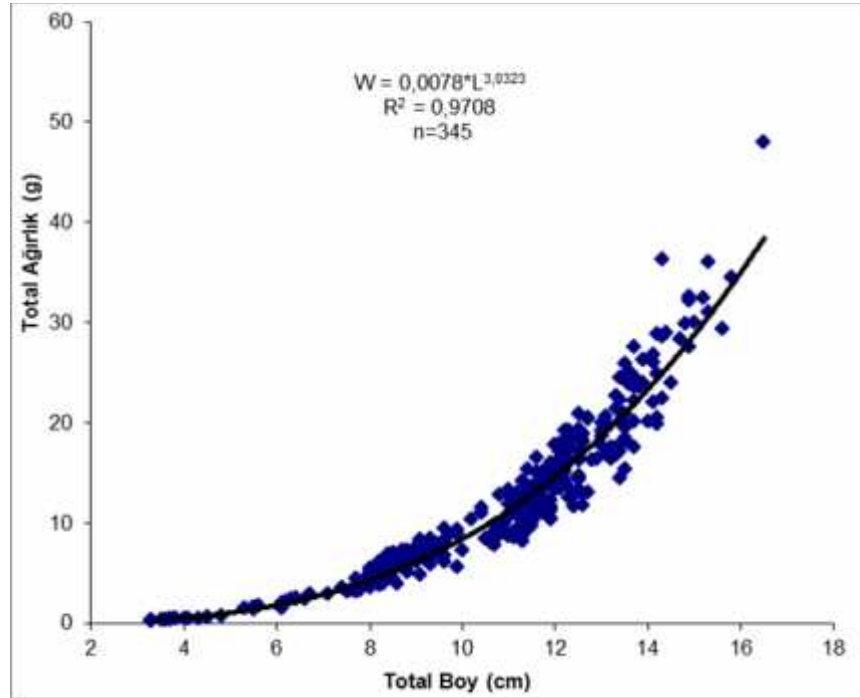


ekil 4.8. A a 1 Fırat Havzası *Alburnus mossulensis* popülasyonuna ait total boy-standart boy ili kisi



ekil 4.9. A a 1 Fırat Havzası *Alburnus mossulensis* popülasyonuna ait çatal boy-standart boy ili kisi

Tez çalıması süresince elde edilmiş bireylere ait belirlenmiş boy-a ırlık ili kisi $W=0,0078*L^{3,0323}$ olarak belirlenmiştir (ekil 4.10). Bu çalımada elde edilen bireylerden hesaplanan b de erinin %95'lik güven aralığı 2,976-3,088 olarak hesaplanmıştır. Bu çalımada hesaplanan b de eri her ne kadar 3'ün üstünde hesaplanmış olsa da istatistiksel anlamda 3'den farklı olmadığı görülmüştür ($p<0,05$). Balıklarda b de erinin 3 olması türün izometrik büyüme özelliğini gösterdiğini ifade etmektedir [40]. *Alburnus mossulensis* türünde vücudun nispeten uzun ince bir yapıya sahip olmasına karşın hesaplamalar sonucunda fuziform vücut yapısına sahip olduğunu anlaşılmıştır.



ekil 4.10. A a ı Fırat Havzası *Alburnus mossulensis* popülasyonuna ait boy-a ırlık ili kisi grafi i

Yapılan literatür taraması sonucunda *A. mossulensis*'a ait popülasyon dinami i parametrelerinin belirlenmesine yönelik olarak Türkiye'nin yanı sıra Fırat Nehrinin geçti i ran ve Irak'ta da yapılmış çalımalara rastlanmıştır (Tablo 4.6). Buna göre boy-a ırlık ili ki sabitlerinden b de eri en düşük 2,12'lik de er ile Karakaya Baraj Gölü'nde

[16] ve en yüksek olarak ise 3,279'luk bir de er ile Hazar Nehri'nde [24] bildirilmi tir. Buna göre bu çalı mada elde edilen b de erinin 3,0323 olması, bu tür için daha önceki çalı malarla verilmi olan de erlere oranla ortalamanın içinde kaldı ı görölmektedir.

Tablo 4.6. Daha önce yapılmı çalı malarda *Alburnus mossulensiss* için belirlenmi olan bazı popülasyon dinami i parametreleri (: Di i ve + : Erkek)

Cinsiyet	b	a	Boy Da ılım (cm)	L (cm)	k (yıl ⁻¹)	t ₀ (yıl)	'	K	Ülke	Ekosistem	Kaynak
			10-21,9	20,97	0,17	-0,45		0,96-1,15	Türkiye	Dicle Nehri	Çiçek, [14]
			10-21,9	17,55	0,36	-1,78		0,95-1,14	Türkiye	Dicle Nehri	Çiçek, [14]
	2,885								Türkiye	Kalecik Baraj Gölü	en, [41]
	-								Türkiye	Kalecik Baraj Gölü	en, [41]
+	2,046								Türkiye	Keban Baraj Gölü	Özdemir ve Ark., [42]
	3,082		8,5-18,5	21,59				1,047	Türkiye	Karasu Irma ı	Türkmen ve Akyurt, [43]
	2,83		8,9-18,1	20,41				1,023	Türkiye	Karasu Irma ı	Türkmen ve Akyurt, [43]
	3,136	0,073	9,36-18,45	19,88		-2,3		0,186	Türkiye	Karasu Irma ı	Yıldırım ve ark., [44]
	2,913	0,013	9,48-17,97	21,87		-2,1		0,16	Türkiye	Karasu Irma ı	Yıldırım ve ark., [44]
+	3,073	0,078	2,90-16,80						ran	Bibi-Sayyeddan Nehri	Keivany ve ark., [45]
+	2,12	0,135	12,3-20,12	20,1	0,92	-1,07	2,613	0,54-2,28	Türkiye	Karakaya Baraj Gölü	Uçkun ve Gökçe, [16]
+	3,11	0,06	5,26-16,63						Irak	Sirwan Nehri	Hasankhani ve ark., [20]
+	3,17	0,006	7-15,5						ran	Persian Gulf Havzası	Sabet ve ark., [21]
+	3,28	0,004	10,9-15,7						ran	Hazar Nehri	Sabet ve ark., [24]
+	3,00	0,010	5,78-22,4						ran	Kor Havzası	Esmaili, [26]
+	3,14	0,007	3,1-11,59						ran	Gamsiab rezervuar	Hedeyati ve ark., [27]
+	3,09	0,003	3,7-18,4	20,4		-0,277	2,16	0,99-1,05	Irak	Fırat Nehri	Mohamed ve ark., [28]
+	3,03	0,008	3,3-16,5	19,27	0,31	1,63	2,06	0,53-1,10	Türkiye	Fırat Nehri	Bu çalı ma

Boy-a ırlık ili ki sabitlerinden a de eri ilgili türün incelenen periyot içindeki kondisyonunu göstermektedir. Bu nedenle a de erinin yüksek olması balı ın kondisyonlu olu una i aret etmektedir. Fırat havzası *A. mossulensis* popülasyonu için hesaplanmı olan a de eri dikkate alındı ında bireylerin iyi bir kondisyona sahip oldu u ileri sürülebilir.

Farklı alanlarda yayılı gösteren aynı tür üzerinde yapılmı olan çalı malarda elde edilen popülasyon dinami i parametrelerinin kar ıla tırılmasında bazı hususlara dikkat edilmesi büyük önem ta ımaktadır. Öncelikle, popülasyon dinami i çalı malarında kullanılan bireylerin, boy da ılımlarının popülasyonun tamamını temsil edecek ekilde olması çalı manın güvenilirli ini arttırmaktadır. Nitekim popülasyon parametrelerinin, ilgili popülasyon için en do ru sonuçları verebilmesi adına elde edilen örneklerin tüm popülasyonu temsil edecek ekilde olması gerekir [40].

Popülasyon dinami i parametreleri, çalı manın yapıldı ı alanın iklimsel özellikleri, suyun fiziko-kimyasal özellikleri, örnekleme zamanı, üreme mevsimi, örnekleme sıklı ı, ilgili su ortamının biyolojik üretkenli i, kirlilik durumu vb. gibi etmenlere ba lı olarak farklı sonuçlar görülebilmektedir. Bu nedenle aynı tür ile ilgili tahmin edilen parametreler arasında büyük farklılıklar ortaya çıkabilmektedir [40].

4.4. von Bertalanffy Büyüme Sabitleri ve Büyüme Karakteristi i

A a ı Fırat Havzası *A. mossulensis* popülasyonuna ait von Bertalanffy büyüme sabitleri $L = 19,27$ cm, $W = 61,52$ g, $k = 0,31$ yıl⁻¹ ve $t_0 = -1,63$ yıl olarak tahmin edilmi tir.

Daha önceki çalı malarda L de erinin 17,55 ile 21,87 cm arasında da ılım gösterdi i tespit edilmi tir. Bu çalı mada hesaplanmı olan sonu maz uzunluk de eri ile daha önce elde edilmi olan de erler arasında büyük bir benzerlik bulundu u görülmekte olup bu tür için tespit edilmi olan en yüksek boy de eri ile de uyumlu olarak de erlendirilebilir (Tablo 4.6).

Farklı bölge popülasyonlarının kondisyonlarının kar ıla tırılmasında boy-a ırlık ili ki sabitlerinden a de eri balı ın incelenen periyot içindeki kondisyonunu göstermektedir.

Bu nedenle a de erinin kıyaslanabilmesi için b de erinin sabit (izometrik) olması gerekmektedir. Büyümenin allometrik olduğu durumlarda farklı popülasyonların kondisyonlarının karşılaştırılmasında Fulton'un Kondisyon Faktöründen (K) yararlanılmaktadır [40]. Bu çalışmada K de erinin 0,53 ile 1,10 arasında değişim gösterdiği ve ortalama ise $0,81 \pm 0,13$ olarak hesaplanmıştır. Daha önceki çalışmada bu de erin 0,95 ile 1,15 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durumda bu çalışmada elde edilmiş olan kondisyon de erinin daha önceki çalışmalarda tespit edilmiş de erlere göre daha düşük olduğu söylenebilir. Kondisyon Faktörü de erinin türden türe değişimlik gösterebileceği gibi, tür içerisinde de yaşı, cinsiyet, mevsimsel koşullar (özellikle de sıcaklık), cinsi olgunluk ve üreme, beslenme artları ve diğer habitat koşullarında göre değişim gösterdiği bilinmektedir [40].

Büyüme performans indeksi (λ) 2,06 olarak tahmin edilmiştir. Mohamed ve arkadaşları [28] tarafından bu de er 2,16 olarak hesaplanmıştır olup iki de er arasında büyük benzerlik söz konusudur.

4.5. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi

Araştırma Fırat Havzası *Alburnus mossulensis* popülasyonu için toplam ölüm oranı (Z) 0,621, doğal nedenlerle meydana gelen ölüm oranı (M) 0,405 ve balıkçılık nedeniyle meydana gelen ölüm oranı ise (F) 0,216 olarak hesaplanmıştır. Bu de erler dikkate alındığında ise stoktan yararlanma düzeyi (E) 0,348 olarak tahmin edilmiştir. Sömürülme oranınının 0,5'in altında olduğu dikkate alındığında avcılık baskısının olmadığı görülmektedir.

Alburnus mossulensis ticari öneme sahip olmayan ve sadece bölgesel olarak avlanıp insan besini olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle tür üzerinde araştırma avcılık baskısının söz konusu olmaması beklenen bir sonuç olarak değerlendirilebilir. Daha önceki çalışmalarda bu tür için ölüm parametrelerinin hesaplandığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda ortaya çıkan bazı önemli sonuçlar;

- Bu çalışma ile A a 1 Fırat Havzasında *A. caeruleus* ve *A. mossulensis* türleri dışında *Alburnus* cinsine mensup herhangi bir türe rastlanmamıştır.
- A a 1 Fırat Havzasında farklı akarsularda daılım gösteren *A. mossulensis* popülasyonlarının karışılması sonucunda de i ik akarsulara ait popülasyonlar arasında farklılık söz konusu olmadığı ve büyük benzerlik gösterdikleri belirlenmiştir.
- A a 1 Fırat Havzasında pek çok çalışma kaydı verilmiş olan *A. sellal* türüne mensup türlere rastlanmamıştır. Aslında bu iki tür morfolojik ve meristik karakterler bakımından aynı özelliklere sahiptirler. Bu nedenle, daha önce bazı bilim insanları da ileri sürüldüğü gibi, *A. sellal* ve *A. mosullensis* türlerinin sinonim olabileceği iddiasını tekrar gündeme getirmektedir. Ancak bu iki tür hakkında kesin kararın verilebilmesi için Suriye, Irak ve İran gibi komşu ülkelerden de örnekler toplanarak moleküler tekniklerin kullanılması ile filogenetik verilerin ışığında konunun aydınlatılması gerekmektedir.
- *Alburnus mosullensis* için toplam ölüm oranı (Z) 0,621 olarak hesaplanmıştır. Popülasyon için doğal nedenlerle meydana gelen ölüm oranının ($M=0,405$) balıkçılık nedeniyle meydana gelen ölüm oranının ($F=0,216$) yüksek olduğunu anlamaktadır. Bu değerlere bağlı olarak hesaplanmış olan sömürülme oranı (E) 0,348 olarak bulunmuştur.
- *Alburnus mosullensis* için stoktan yararlanma düzeyi yani sömürülme oranının (E) 0,348 olarak hesaplanmış olması bu tür üzerinde tür üzerinde herhangi bir av baskısının söz konusu olmadığına işaret etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Birecikligil, S., “Seyhan, Ceyhan, A a 1 Fırat Ve Asi Nehir Havzalarındaki *Alburnus Rafinesque*, 1820 (Teleostei: Cyprinidae) türlerinin morfolojik ve filogenetik analizi”, *Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Gaziantep, 2016.
2. Yıldırım, A., “Karakaya Barajı ve do al çevre etkileri”, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp E itim Fakültesi Dergisi*, 6, 32-39, 2006.
3. Demirsoy, A., “Ya amın Temel Kuralları Omurgalılar/Anamniyota”, *Meteksan A.* , Cilt III/Kısım I, 684 s., Ankara, 1993.
4. Geldiay, R., Balık, S., “Türkiye Tatlısu Balıkları”, *Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları* No: 46, V. Baskı, 638s., 2007.
5. Krupp, F., “Two new species of Cyprinid fishes from the Mediterranean coastal drainage Basin of Syria (Pisces: Osteichthyes: Cyprinidae)”, *Frankfurt Am Main*, 19-25, 1992.
6. 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.
7. Eagderi, S., Esmailzadegan, E., Pirbeigi, A., “Morphological responses of *Capoeta gracilis* and *Alburnoides eichwaldii* populations (Cyprinidae) fragmented due to Tarik Dam (Sefidrud River, Caspian Sea Basin, Iran)”, *Iranian Journal Ichthyology*, 1(2): 114-120, 2014.
8. Sarihan, E., Çiçek, E., Toklu, B., “Balık Biyolojisine Giri ”, *Nobel Kitabevi*, 137s., Adana, 2007.
9. Sungur, S., “Gaziantep ili tatlısu balık faunası”, *Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Gaziantep, 2009.

10. Da ılı, M., Erdemli, A.Ü., “An investigation on the fish fauna of Balıksuyu Stream (Kilis, Turkey)”, *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, 3(1), 1-2, 2009.
11. Cengiz, A.I., Unlu, E., Ba han, M., “Fatty acid composition of total lipids in muscle tissues of nine freshwater fish from the River Tigris (Turkey)”, *Department of Biology, Faculty of Science, Dicle University, Diyarbakır*, 2009.
12. Çoban, M. Z., Gündüz, F., Yüksel, F., Demirel, F., Yıldırım, T., Kurto lu, M., “Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli) balık faunası”, *Yunus Ara tırma Bülteni*, 2, 35-44, 2013.
13. Bütün, S., “Keban Baraj Gölü’nde ya ayan *Alburnus mossulensis* Heckel, 1843’de otolit biyometrisi”, *Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, Elazı , 2013.
14. Çiçek, T., “Dicle Nehri’nde ya ayan *Carassius gibelio*, *Acanthobrama marmid* ve *Alburnus mossulensis* türlerinin biyolojisi üzerine ara tırmalar”, *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Diyarbakır, 2013.
15. Gül, A., Ispir, Ü., Türk, C., Kirici, M., Taysi, M. R., Enis, M., “The Investigation of *Diplostomum* sp. metacercariae in some Cyprinids from Murat River (Genç Area), Bingöl, Turkey”, *Türk Tarım ve Do a Bilimleri Dergisi*, 1 (4), 547-551, 2014.
16. Uckun, A.A., Gokce, D., “Assessing age, growth, and reproduction of *Alburnus mossulensis* and *Acanthobrama marmid* (Cyprinidae) populations in Karakaya Dam Lake (Turkey)”, *Turkish Journal of Zoology*, 39 (1), 1-14, 2015.
17. Koyun, M., Tepe, Y., Mart, A., “First Record of *Piscicola geometra* (Annelida, Hirudinea) on some Species of Cyprinidae from Euphrates-Tigris Basin in Turkey”, *Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 10 (6), 575-580, 2015.
18. Mousavi, M., Keivany, Y., Dorafshan, S., “Comparative study of mophological attributes of Shah kuli- ye jonubi (*Alburnus mossulensis* Heckel, 1843)

- populations in rivers of Karun Basin”, *Conference Paper The 16th Iranian National Conference of Biology, Mashhad, Iran, September, 2010.*
19. Roshan, S.J., Eagderi, S., Nasri, M., “Morphological comparison of four species of Genus *Alburnus* (Cyprinidae: *Alburnus chalcoides*, *A. filippii*, *A. mossulensis atropatena*) from, A. Khazar, Urmia and Tigris Basins”, *Conference Paper The First Iranian Conference of Ichthyology, May, 2013.*
 20. Hasankhani, M., Keivany, Y., Raeisi, H., Pouladi, M., Soofiani, N.M., “Technical contribution Length-weight relationships of three Cyprinid fishes from Sirwan River, Kurdistan and Kermanshah Provinces in Western Iran” 29 (5), 1170-1171, October, 2013.
 21. Sabet, H.M., Abdollahpour, S., Farsani, A.S., Vatandoust, S., Jamalzade, H.R., Nasrollahzadeh, A.N., “Length-weight and length-length relationships and condition factor of *Alburnus mossulensis* (Heckel, 1843) from the Persian Gulf Basin”, *AAFL Bioflux* 6 (4), July, 2013.
 22. Al-Sa’adi, B. A., Mhaisen, F. T., Al-Rubae, A.L., “The First record of two Monogeneans: *Dactylogyrus dogieli* Gussev, 1953 and *Octomacrum europaeum* Roman & Bykhovskii, 1956 from Fishes of Iraq”, *Basrah Journal Agriculture Science*, 26 (1), 2013.
 23. Shafee, Z., Dorafshan, S., Keivany, Y., Qasemi, S.A., “Genetic structure of Mosul bleak (*Alburnus mossulensis* Heckel, 1843) using microsatellite marker in Tigris Basin”, *Researches in Linguistics*, 5 (17), 9-21, 2014.
 24. Sabet, H.M., Somaye, K., Saber, V., “Length - Weight and - Length relations of the seven endemic *Alburnus mossulensis* species (Actinopterygii: Cypriniformes: Cyprinidae) in Iran”, *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, February, 2014.
 25. Dorafshan, S., Shafee, Z., Keivany, Y., “A study on genetic differentiation in two species of Iranian bleaks, *Alburnus mossulensis* and *Alburnus caeruleus* (Teleostei, Cyprinidae) using simple sequence repeats”, *Caspian Journal Environment Science*, 12 (2), 197-204, 2014.

26. Esmaili, H. R., Gholamifard, A., Vatandoust, S., Sayyadzadeh, G., Zare, R., Babaei, S., “Length-Weight relationships for 37 freshwater species of Iran”, *Journal of Applied Ichthyology*, 30 (5), 1073-1076, 2014.
27. Hedayati, A., Farsani, G.H., Gerami, M.H., “Length-weight relationships of two fish species from Gamsiab Reservoir, Western Iran: *Alburnus mossulensis* Heckel, 1843 and *Luciobarbas esocinus* Heckel, 1843”, *Journal of Applied Ichthyology*, 32 (1), 139-140, October, 2015.
28. Mohamed, A.M., Aufy. L.A., Jasim. B.M., “Some Biological Aspects of the Bleak, *Alburnus mossulensis* in the Southern Reaches of Euphrates River, Iraq”, *Asian Journal of Applied Sciences*, 3 (2), 277-285, 2015.
29. Buj, I., Vukić, J., Sanda, R., Perea, S., Caleta, M., Marčić, Z., Bogut, I., Povz, M., Mrakovčić, M., “Morphological comparison of bleaks (*Alburnus*, Cyprinidae) from the Adriatic Basin with the description of a new species”, *Folia Zoologica*, 59 (2), 129-141, 2010.
30. 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 & Applied Zoology*, 66, 87-92, 2013.
31. Mohaddasi, 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 Aquatic Biology*, 2 (3), 164-171, 2014.
32. Jalili, J., Eagderi, S., Keivany, Y., “Body shape comparison of Kura Bleak (*Alburnus filippii*) in Aras and Ahar-Chai Rivers using geometric morphometric approach”, *Research in Zoology*, 5 (1), 20-24, 2015.
33. Anonim, “Fırat Nehri Nerden Geçer, Fırat Nehri Hangi Bölgemizde Yer Alır”, www.denkbilgi.com, 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, FAO. 407p., 1998.
35. 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.
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. Campana, S.E., Annand, C.M., McMillan, J.I., "Graphical and statistical methods for determining the consistency of age determinations", *Transactions of the American Fisheries Society*, 124, 131-138, 1995.
38. Heckel, J.J., "Ichthyologie [von Syrien]. In: J. von Russegger. Reisen in Europa, Asien und Africa, mit besonderer Rücksicht auf die naturwissenschaftlichen Verhältnisse der betreffenden Länder unternommen in den Jahren 1835 bis 1841, etc. E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung" 1, (2), 990-1099, Stuttgart, 1843.
39. Fricke, R., Eschmeyer, W.N., "Guide to fish collections in the Catalog of fishes", *Online version*, updated 30 September 2016. (<http://research.calacademy.org/research/Ichthyology/Catalog/collections.asp>)
40. Av ar, D., "Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinami i", *Nobel Kitapevi*, 332s, Adana, 2005.
41. en, D., "Kalecik (Karakoçan-Elazı) Göletinin ve su ürünlerinin incelenmesi", *Do a Bilim Dergisi A2*, 69-85, 1985.
42. Özdemir, N., en, D., Duman, E., Yapar, A., "Keban Baraj Gölünde Ya ayan *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843)'de ya -boy, ya -a ırlık ve boy-a ırlık ili kileri üzerine bir ara tırma", *Do u Anadolu Bölgesi I. ve II. Su Ürün Sempozyumu*, 13-21, Erzurum, 1996.

43. Türkmen, M., Akyurt, I., “Karasu Irma ı’nın A kale Mevkii’nden yakalanan gümü balı ı (*Chalcalburnus mossulensis* Heckel, 1843)’nın popülasyon yapısı ve büyüme özellikleri”, *Turk Journal Biology*, 24, 95-111, 2000.
44. Yıldırım, A., Halilo lu, H. I., Türkmen, M., Erdo an, O., “Age and growth characteristics of *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) living in Karasu River (Erzurum, Turkey)”, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 27, 1091-1096, 2003.
45. Keivany, Y., Dopeikar, H., Gehorbani, M., Kiani, F., Paykan-Heyrati, F., “Length – weight and length – length relationships of three cyprinid fishes from the Bibi – Sayyedani River, Western Iran”, *Journal Applied Ichthyology*, 32, 507-508, 2016.

ÖZGEÇM

Süleyman Batuhan KESK N, 1992 yılında Aydın'ın Çine ilçesinde do du. Çine'nin Atatürk İlkö retim Okulu'nda ba lamı oldu u ilkö retimine 8. sınıfına kadar devam ettikten sonra lise e itimini Çine Lisesi'nde tamamladı. 2010-2015 yılları arasında Nev ehir Hacı Bekta Veli Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde lisans ö renimini tamamladı. 2015-2016 e itim ö retim döneminde Nev ehir Hacı Bekta Veli Üniversitesi'nde Pedagojik Formasyon e itimi aldı. 2015-2016 e itim ö retim yılı bahar döneminde Nev ehir Hacı Bekta Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans ö renimine ba ladı.

Adres : Cumhuriyet Mahallesi Bahçeli Evler Sitesi

26. Sok. 8. Blok K: 2 D: 3

Çine/AYDIN

Telefon : 0 (507) 562 55 55

e-posta : batuhankeskin09@gmail.com

