

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

**ÇILDIR GÖLÜ *Acanthobrama microlepis* (De Filippi, 1863)
POPULASYONU İÇİN BAZI POPULASYON DİNAMİĞİ
PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Nurcihan ÇAKIR**

**Tezi Yöneten
Prof. Dr. Erdoğan ÇİÇEK**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Kasım 2015
NEVŞEHİR**

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

**ÇILDIR GÖLÜ *Acanthobrama microlepis* (De Filippi, 1863)
POPULASYONU İÇİN BAZI POPULASYON DİNAMIĞI
PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ**

**Tezi Hazırlayan
Nurcihan ÇAKIR**

**Tezi Yöneten
Prof. Dr. Erdoğan ÇİÇEK**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

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

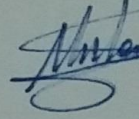
**Kasım 2015
NEVŞEHİR**

Prof. Dr. Erdoğan ÇİÇEK danışmanlığında Nurcihan ÇAKIR tarafından hazırlanan “Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* (De Filippi, 1863) 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.

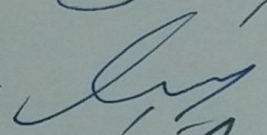
13.11.2015

JÜRİ:

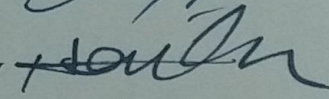
Başkan : Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA



Üye : Prof. Dr. Erdoğan ÇİÇEK



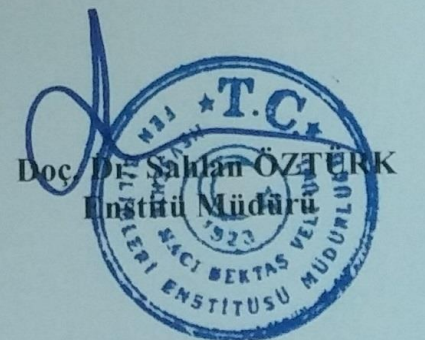
Üye : Prof. Dr. Hanife ÖZBAY



ONAY:

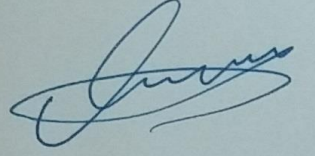
Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu'nun ~~20/11~~/2015 tarih ve ~~43/14~~ sayılı kararı ile onaylanmıştır.

23/11/2015



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.



Nurcihan ÇAKIR

TEŞEKKÜR

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

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

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

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

Arazi çalışmalarım sırasında, yardımlarından dolayı Teyfik ÖLMEZ ve Üzeyir KARDAŞ'a,

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

Öğrenim hayatım ve tüm yaşamım boyunca maddi ve manevi olarak her zaman desteklerini hissettiren değerli ablam Perihan ÇAKIR ve AİLEME sonsuz minnettarlığımı sunarım.

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

**ÇILDIR GÖLÜ *Acanthobrama microlepis* (De Filippi, 1863) POPULASYONU
İÇİN BAZI POPULASYON DİNAMİĞİ PARAMETRELERİNİN
BELİRLENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Nurcihan ÇAKIR

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

Kasım 2015

ÖZET

Bu çalışma, Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* populasyonuna ait parametrelerin belirlenmesi amacıyla Ağustos-Kasım 2014 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş olup toplam 229 birey incelenmiştir. İncelenen bireylerin yaşlarının I-IV'üncü yaş grupları arasında değişiklik gösterdiği II. yaş grubunun en baskın olduğu belirlenmiştir. İncelenen bireylerin boy değerlerinin 7,6-24,2 cm ve ağırlık değerlerinin ise 3,68-123,46 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiş ve ortalama boy ve ağırlık değerleri sırasıyla 16,23±4,22 cm ve 42,70±33,24 g olarak hesaplanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi ise $W=0,0058L^{3,1199}$ olarak belirlenmiştir. Populasyon parametreleri akarsular için L_{∞} : 33,37 cm, k : 0,193, t_0 : -0,73, Φ' : 2,45 ve K : 0,75 olarak hesaplanmıştır. Ölüm oranları ve stoktan yararlanma düzeyi ise Z : 1,14, M : 0,28, F : 0,86 ve E : 0,76 olarak tahmin edilmiştir. Tahmin edilen bu değerler ışığında popülasyon üzerinde aşırı avcılık baskısının bulunduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: *Acanthobrama microlepis*, siyah alınlı inci balığı, Kafkas çapak balığı, Çıldır Gölü, populasyon parametreleri, ölüm oranları

Tez Danışman: Prof. Dr. Erdoğın ÇİÇEK

Sayfa Adedi: 36

**DETERMINATION OF SOME POPULATION DYNAMICAL PARAMETERS
OF *Acanthobrama microlepis* (De Filippi, 1863) FROM ÇILDIR LAKE**

(M. Sc. Thesis)

Nurcihan ÇAKIR

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

November 2015

ABSTRACT

This study was carried out in order to determine population parameters of *Acanthobrama microlepis* in August-September 2014 and May 2015 in Çıldır Lake. A total of 229 specimens analyzed. Age of the specimens ranged from I to IV. age groups and dominant age group was II. Total length varied from 7,6-24,2 with mean of $16,23 \pm 4,22$ cm and total weight ranged from 3,68 to 123,46 g. Length-weight relationship were estimated $W=0,0058L^{3,1199}$. Estimated population parameters were calculated as L_{∞} : 33,37 cm, k : 0,193, t_0 : -0,73, Φ' : 2,45 and K : 0,75 for the population. Mortality and exploitation rates also estimated as Z : 1,14, M : 0,28, F : 0,86 and E : 0,76, respectively. In the light of these values have been estimated there were over fishing pressure on the population.

Keywords: Acanthobrama microlepis, blackbrow bleak, Caucasian bream, Çıldır Lake, Population parameters, mortality rates

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Erdoğan ÇİÇEK

Page Number: 36

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
KABUL VE ONAY	i
TEZ BİLDİRİM SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
1. BÖLÜM	
GİRİŞ	1
2. BÖLÜM	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. BÖLÜM	
MATERYAL VE YÖNTEM	10
3.1. Çalışma Sahası	10
3.2. Materyal	11
3.3. Örneklerin Toplanması.....	13
3.4. Laboratuvar Çalışmaları.....	14
3.5. Büyüme Parametleri ve Parametreler Arası İlişkilerin Belirlenmesi	14
3.6. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi.....	15
3.7. İstatistiksel Analizler.....	17
4. BÖLÜM	
BULGULAR VE TARTIŞMA	18
4.1. Morfometrik ve Meristik Özellikler.....	18
4.2. Boy-Boy ve Boy-Ağırlık İlişkisi.....	21
4.4. von Bertalanffy Büyüme Sabitleri ve Büyüme Karakteristiği	24
4.5. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi.....	27

5. BÖLÜM	
SONUÇLAR VE ÖNERİLER	28
KAYNAKLAR	30
ÖZGEÇMİŞ	36

TABLULAR LİSTESİ

- Tablo 4.1. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna ait yaş-boy frekans dağılımı, her yaş grubu için ortalama boy değerleri ve büyüme oranı..... 18
- Tablo 4.2. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna ait yaş-ağırlık frekans dağılımı, her yaş grubu için ortalama ağırlık değerleri ve büyüme oranı..... 19
- Tablo 4.3. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna ait boy-ağırlık ilişkisi, von Bertalanffy büyüme sabitleri ve Büyüme Performans İndeksi (Φ) ve Fulton'un Kondisyon Faktörü (K)..... 24
- Tablo 4.4. *Acanthobrama microlepis* için daha önceki çalışmalarda belirlenmiş olan bazı popülasyon parametreleri..... 25
- Tablo 4.5. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonu için belirlenmiş olan ölüm oranları ve sömürülme düzeyi..... 27

ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 3.1. Çıldır Gölü'nün konumu ve örneklemeye ait fotoğraf..... 10
- Şekil 3.2. *Acanthobrama microlepis* (De Filippi, 1863) türünün genel vücut görünümü (Orijinal). 12
- Şekil 4.1. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna ait total boy-frekans dağılımı..... 20
- Şekil 4.2. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna ait total ağırlık-frekans dağılımı. 21
- Şekil 4.3. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna için total boy-çatal boy ilişkisi. 22
- Şekil 4.4. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna için total boy-standart boy ilişkisi 22
- Şekil 4.5. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* akarsu popülasyonuna ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği..... 23
- Şekil 4.6. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna için ölçülen (observed) ve hesaplanan (estimated) boy değerlerine ait büyüme grafiği. 26
- Şekil 4.7. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna için (observed) ve hesaplanan (estimated) ağırlık değerlerine ait büyüme grafiği. 26

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

- LC : Least Concern=Asgari Endişe: Yaygın bulunan türler
- IUCN :International Union for Conservation of Nature and Natural Resources=Doğa 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_∞ : Sonuşmaz uzunluk/maksimum asimtotik boy (cm)
- W_∞ : Sonuşmaz ağırlık/maksimum asimtotik ağırlık (g)
- a : Regresyon sabiti, doğrunun kesişme noktası
- b : Regresyon sabiti, doğrunun eğimi
- t_o : Balığın yumurtadan çıktığı andaki kuramsal yaşını (yıl)
- k : Brody'nin büyüme katsayısı (yıl^{-1})
- e : Doğal logaritma tabanı (2,71828)
- K : Fulton'un Kondisyon Faktörü
- Z :Toplam ölümlerin üssi katsayısı (yıl^{-1})
- M : Doğal nedenlerle olan ölümlerin üssi katsayısı (yıl^{-1})
- F : Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısı (yıl^{-1})
- E : Sömürülme oranı (yıl^{-1})
- km : Kilometre
- cm : Santimetre
- g : Gram
- mm : Milimetre
- Σ : Toplam
- Φ : Büyüme performans indeksi
- T : İncelenen popülasyonun yaşadığı yıllık ortalama su sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)
- $^{\circ}\text{C}$: Santigrat derece
- X^2 : Khi Kare
- CI : Confidence Intervals=Güven Aralığı

TS EN : Türk Standartları Enstitüsü

TB : Total boy (cm)

ÇB : Çatal boy (cm)

SB : Standart boy (cm)

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Balık türlerinin morfolojik karakterleriyle tanımlanması, popülasyona ait yaş, boy ve ağırlık dağılımlarının belirlenmesi; elde edilen veriler yardımıyla büyüme parametrelerinin ve parametreler arasındaki ilişkilerin belirlenerek ölüm oranları ve stoktan yararlanma düzeylerinin ortaya konması balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği çalışmalarının temelini oluşturur. Deniz ve iç sulardan elde edilen su ürünlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için popülasyona özgü parametrelerin bilimsel çalışmalar ile ortaya konması büyük önem taşımaktadır [1].

Canlılar aldıkları besinlerden elde ettikleri enerjinin bir kısmını yaşamsal faaliyetlerde geriye kalan kısmını ise büyüme ve gelişmede kullanmaktadırlar. Yani büyüme balığın kütlesinde zamana bağlı olarak ortaya çıkan değişimdir. Her balık türünün kendine özgü bir büyüme oranı vardır. Bu oran aynı türün değişik stoklarında farklılık gösterebildiği gibi çevresel faktörlerle sıkı sıkıya ilişki içerisinde olup bölgeden bölgeye ve hatta aynı popülasyonda yıldan yıla bile değişiklikler gözlemlenebilir. Bu nedenle populasyona ait biyo-ekolojik özelliklerinin ve populasyon parametrelerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır [2].

Avlanan balık stoklarında ölümler doğal ölümlerin dışında balıkçılıktan da kaynaklandığı için balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranının belirlenmesi gerekmektedir. Bu oranlara bağlı olarak hesaplanan stoktan yararlanma düzeyi stoktan ne düzeyde yararlanıldığını ortaya koymaktadır. Sürdürülebilir bir avcılık için stoktan optimum düzeyde yararlanılması ve aşırı avcılık baskısının yaratılmaması gerekmektedir [3].

Populasyon parametrelerinin bilinmesi populasyon hakkında değerlendirme yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu bilimsel değerlendirmelere bağlı olarak stoğun devamlığını sağlayacak önlemlerin alınması mümkün olabilmektedir.

Çıldır Gölü Ardahan ve Kars il sınırları içerisinde yer almakta olup yaklaşık 115-120 km²'lik yüzölçümü ile Doğu Anadolu Bölgesinin en büyük tatlı su gölüdür. Deniz

seviyesinden 1959 metre yükseklikte bulunan gölün en derin noktası 42 metre olup tektonik oluşumlu bir göldür [4].

Daha önceki çalışmalarda gölde toplam 15 balık türünün yaşadığı rapor edilmiştir [5]. Bu türler *Salmo caspius*, *Cyprinus carpio*, *Leuciscus aspius*, *Alburnus filippii*, *Alburnoides eichwaldii*, *Luciobarbus mursa*, *Barbus lacerta*, *Capoeta capoeta*, *Chondrostoma cyri*, *Squalius turcicus*, *Oxynoemacheilus brandtii*, *Oxynoemacheilus cyri*, *Oxynoemacheilus araxensis*, *Scardinius erythrophthalmus* ve *Carassius gibelio*'dur.

Gölde yılın dört mevsiminde yapılabilen balıkçılık yöre halkı için önemli bir ekonomik gelir kaynağı teşkil etmektedir. Gölde balıkçılık önemli bir insan aktivitesi olup, kışın buz tutan gölde kalın buz tabakası kırılarak balık avlanmaktadır [6]. Çıldır Gölünde avlanan türlere ait düzenli av istatistikleri bulunmamaktadır. Zengin ve çalışma arkadaşları [5] gölde avlanan türlerin avcılık miktarında son 20 yıllık süreçte 2,2-14 kat arasında düşüş görüldüğünü bildirmektedirler.

Ayrıca son yıllarda göldeki istilacı tür olan *Carassius gibelio*'nun faunaya eklenmesi sonucunda avlanan tür kompozisyonunda ve avcılık miktarlarında hızlı değişiklikler olduğu yöre balıkçıları tarafından ifade edilmektedir. Zengin ve çalışma arkadaşları [5] Çıldır Gölünde gerek balıkçılık ve gerekse su kalitesi bakımından son 20 yıllık süreçte olumsuz gelişmelerin gözlemlendiğini belirtmektedirler. Nitekim Emre ve çalışma arkadaşları [7] Türkiye'de balıklandırma çalışmalarının yapılmasında yapılan en önemli yanlışların başında; balıklandırma yapılacak olan su kütlesi ile ilgili limnolojik çalışma yapılmaması, fauna yapısının belirlenmemesi ve fauna elementlerinin popülasyon yapısına yönelik çalışmaların eksikliğine dikkat çekmektedirler.

Akbulut ve Yıldız [8] 1991-1993 yılları arasında yapmış oldukları çalışmalarında Çıldır Gölünde atıksu ve ötrofikasyon emarelerine rastlanmadığını, fizikokimyasal parametrelere göre gölün oligotrof karakterde olduğu rapor edilmiştir. Ancak Çıldır Gölünün nüfus artışına bağlı olarak, çevresinde yer alan yerleşim alanlarından, tarımsal

ve hayvancılık işletmelerinden kaynaklanan kirlilik unsurlarının etkileri sonucu giderek kirlenmektedir [5].

Bu çalışmada ıldır Gölünde yaşayan balık fauna elemanlarından *Acanthobrama microlepis* türünün bazı popülasyon parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu tür göl ekosisteminde meydana gelen değişimler sonucunda gölde popülasyon yoğunluğunu artıran türlerin başında gelmektedir.

BÖLÜM 2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Lahn, çalışma alanı olan Çıldır Gölünün oluşumu, jeolojisi ve jeomorfolojisi ile ilgili çalışmasında, gölün bulunduğu bölgenin Oligosenden daha genç tüf, bloktüfü, andezitik ve bazaltik akıntılarla marn ve konglomeralardan oluştuğunu belirtmektedir [9, 10]. Bu serinin üstünde ise kuaternere atfedilen bazaltik volkan gruplarının yükselmekte olduğunu ve sonuç olarak Çıldır Gölünün, bir lâv akıntısı ile bir moloz mahrutu tarafından ortak olarak meydana getirilmiş bir göl olduğunu bildirmektedir.

Göl; kar suları, kaynaklar ve her iki dağdan inen küçük çaylarla beslenmekte olup, suları tatlıdır. Göl güneye doğru gitgide daralır. Kamervan Adasından sonra dar Zavot Boğazından ötede küçük bir genişleme daha yapar burasına Küçük Göl de denir. Gölün fazla suları belirli bir akıntı ile bu boğaza doğru toplanır ve buradan sonra hızlı bir akışla ve Telek Suyu adıyla gölden çıkarak Kars Çayına doğru akar. En fazla akış yazın olur (10-15 m³), yaz sonlarına doğru ise akış çok azalır, saniyede 3 m³'e kadar düşer [11].

Yontar [12] Aras Havzası'nda yayılı kirletici kaynakların belirlenmesine yönelik olarak yaptığı çalışmada Çıldır Gölünün yakın zamana kadar yöre halkı tarafından içme suyu olarak kullanıldığını, ancak son yıllarda Gölün etkilere maruz kaldığını belirtmektedir. Özellikle köylerde insan ve hayvan atıkları (gübre yığımları) yüzeysel suları ve yeraltı sularını olumsuz yönde etkilemekte olup, su kaynaklarının kirlenmesine ve kullanılmaz hale gelmesine neden olmaktadır. DSI tarafından yapılan derivasyon kanalıyla yukarı havzadan toplanan suların göle taşınması ile gölde kirlenme artışı söz konusu olmaktadır. Bunun yanı sıra özellikle erozyona sebep olacak kadar aşırı, sağanak yağışların ve kar sularının taşıdığı sedimentin (çakıl, kum, kil) geçici bir kirlilik oluşturduğu rapor edilmektedir [13].

Daha önceki çalışmalarda gölde toplam 15 balık türünün yaşadığı rapor edilmiştir [5]. Bu türler *Salmo caspius*, *Cyprinus carpio*, *Leuciscus aspius*, *Alburnus filippii*, *Alburnoides eichwaldii*, *Luciobarbus mursa*, *Barbus lacerta*, *Capoeta capoeta*, *Chondrostoma cyri*, *Squalius turcicus*, *Oxynoemacheilus brandtii*, *Oxynoemacheilus cyri*, *Oxynoemacheilus araxensis*, *Scardinius erythrophthalmus* ve *Carassius*

gibelio'dur. Daha önceki çalışmalarda *Acanthobrama microlepis* türünün gölde varlığına dair bir kayda rastlanmamıştır. Ancak Kuru [14] *A. microlepis* türünün Kura-Aras nehir sistemine endemik olduğunu bildirmektedir. Kuru [15] Aras Havzasını da kapsayan Doçentlik Tezi kapsamında, Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası iç sularında balık türlerinin bulunurluğu ve zoocoğrafik dağılımlarını ele almıştır. Bu tez çalışmasında *A. microlepis* türünün Kura ve Aras nehirleri ile kollarında ve havza içerisinde yer alan göllerde geniş bir alan içerisinde dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Acanthobrama microlepis türü büyük ve küçük ölçekli akarsularda ve barajlarda dağılım göstermekte olup kirliliğe tolerans göstermektedir. Söz konusu tür IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources=Doğa ve Doğal Kaynakların Korunması için Uluslararası Birlik) kategorisine göre LC (Least Concern=Asgari Endişe: Yaygın bulunan türler) statüsünde olup, popülasyon için en temel tehdidin barajların yapılması sonucu akarsu boyunca yapılan göç hareketinin kesintiye uğraması olarak bildirilmektedir [16].

Perea ve çalışma arkadaşları [17] mitokondrial ve nükleer veriler ışığında Leuciscinae alt familyası üyelerinin filogenetik ilişkilerini ele aldıkları çalışmalarında *Acanthalburnus microlepis* türünün *Acanthobrama* cinsi altına yer alması gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Küçük ve çalışma arkadaşları [18] Türkiye'de *Acanthobrama* genusuna ait 4 tür bulunduğunu belirtmektedirler. Bu türlerden *Acanthobrama microlepis* türünün Kura-Aras Havzasına endemik bir tür olduğu, *Acanthobrama marmid*'in Dicle ve Fırat nehir havzalarında, *Acanthobrama centisquama* türünün ise Asi Havzasında dağılım gösterdiği bildirilmektedirler. Seyhan Havzasında dağılım gösterdiği bildirilmiş olan *Acanthobrama marmid orontis* Berg, 1949 alt türü ise tür seviyesine yükseltilmiştir.

Freyhof ve Özuluğ [19] ise Ceyhan Nehri Havzasından *Acanthobrama thisbeae* isimli bu cinse ait yeni bir tür kaydı daha vermişlerdir.

Alagöz [20] Seyhan Baraj Gölü balık faunasını belirlemeye yönelik olarak yapmış olduğu tez çalışmasında ilgili barajda *A. microlepis* türünün kaydını vermiştir. Ancak söz konusu kayıt yanlış tanımlamadan kaynaklı olarak hatalı verilmiştir.

Ayaz ve Baysal [21] Kars Çayında 15 takson tespit ettiklerini ve bu türlerden bir tanesinin de *A. microlepis* olduğunu bildirmektedirler.

Zengin ve çalışma arkadaşları [5] *A. microlepis*'in Çıldır Gölünün yerli türlerinden olduğunu belirtmektedir. Aynı çalışmada, Çıldır Gölünde son 20 yıllık süre içerisinde, su rejimindeki değişiklikler, balıklandırma, kültür balıkçılığı ve istilacı türler sebebiyle gölün balık faunasında zamana bağlı olarak meydana gelen değişimlerin göl ekosistemi üzerinde olumsuz etkilere yol açtığına dikkat çekilmektedir.

Bu türün biyolojik özelliklerinin ortaya konması amacıyla daha önce yapılmış olan çalışmalar aşağıda sıralanmıştır.

Temelli [22] Aras Nehri ve kollarında yaşayan *A. microlepis* türünün biyo-ekolojik özelliklerini belirlemiştir. Bu çalışmada 1164 birey incelenmiş olup bireylerinin yaşlarının 1-6 arasında değişim gösterdiği ve baskın olan yaş gruplarının ise 3. ve 4. Yaş grupları olduğu tespit edilmiştir. Boyca büyüme denklemi $L_t = 307,65 * [1 - e^{-0,07151(t+3,27784)}]$, ağırlıkça büyüme denklemi $W = 470,12 [1 - e^{-0,07151(t+3,27784)}]$, boy-ağırlık ilişkisi denklemi ise, $\log W = -4,88520 + 3,00164 \log L$ şeklinde hesaplanmıştır. Yaş gruplarına göre 0,58992-2,20278 arasında değişim gösteren kondüsyon faktörü değeri ise ortalama 1,31656 olarak hesaplanmıştır.

Temmuz 1996 ve Haziran 1998 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş olan çalışmada Türkmen ve çalışma arkadaşları [23] tarafından Aras Nehrinden yakalanmış olan *A. microlepis* bireylerine ait yaş, büyüme ve üreme özellikleri belirlenmiştir. Bu çalışmada incelenen bireylerin 1-7 yaş arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. von Bertalanffy büyüme parametreleri $L_\infty = 29,87$ cm, $K = 0,1049$, $t_0 = -1,92$ ve boy-ağırlık ilişkisi ise erkek ve dişi bireyler için sırasıyla $W = 0,0099L^{3,098}$ ve $W = 0,0118L^{3,052}$ olarak hesaplanmıştır. Aynı çalışmada cinsi olgunluğa 2 yaştan itibaren ulaşıldığı ve üremenin Mayıs-Temmuz

arasındaki dönemde gerçekleştiği belirlenmiştir. Bireysel fekondite ise 2830-9705 adet/dişi olarak hesaplanmıştır.

Faradonbeh ve çalıřma arkadařları [24] Totkabon Nehrinde (İran) yařayan balık tűrlerinin boy-ađırlık iliřkisi ve kondisyon faktűrű deđerlerini belirlemiřlerdir. Bu çalıřmada boyları 3,1-8,3 cm arasında deđiřen 22 birey kullanılarak *A. microlepis* tűrű için boy-ađırlık iliřkisi $W=0,0000005L^{2,429}$ ve kondisyon faktűrű deđeri ise $0,73\pm 0,21$ olarak hesaplanmıřtır.

Kura-Aras Havzasına endemik olan *A. microlepis* tűrűnűn karyotip analizi yapılarak kromozomal yapısı ortaya konmuřtur [25, 26]. Vasilyan [27] bu tűrűn $2n=50$ kromozoma sahip olduđunu belirlemiřtir.

Bazı kimyasal maddelerin *A. microlepis* tűrű űzerine olan toksik etkileri űzerine de çalıřmalar yűrűtműřtűr [28-31].

Gűven ve çalıřma arkadařları [32] *Alburnus filippi* ve *A. microlepis* tűrlerinin antioksidan enzimleri ve lipid peroksidasyonu űzerine çalıřma yűrűtműřlerdir.

Kars ve Ardahan il sınırları içerisinde kalan ıldır Gűlű Dođu Anadolu bűlgesinde Aras Havzası içerisinde yer almaktadır. Gerek gűl ve gerekse gűlde yařayan canlı toplulukları ile ilgili daha űnce yapılmıř olan çalıřmaların bir kısmı ařađıda sıralanmıřtır.

Koday [6] Çıldır Gűlűnde 18 tekne ile balıkçılık yapıldıđını ve bazı ailelerin geçimlerini balıkçılık yoluyla sűrdűrdűklerini belirtmekte ve kıř aylarında 40-45cm kalınlıktaki buz kesilerek balık tutulduđunu bildirmektedir. Gűlűn ticari avcılık için 2 ayrı kooperatif tarafından műřtereken kiralanmıř olduđu ve 2011 yılında 47900 kg tatlı su istakozu (kerevit) ile 32500 kg sazan balıđı istihsali yapıldıđına dair menřei belgesi dűzenlenerek il dıřına sevk edilmiř olduđu bildirilmektedir [13].

Ural ve Canpolat [33] Çıldır Gűlűnde avlanan Kars ve Ardahan illerindeki balıkçıların iki kooperatif bűnyesinde faaliyet gűsterdiđi ve 18-90 mm gűz geniřliđine sahip uzatma ađları kullandıklarını bildirmektedirler.

Yerli ve çalışma arkadaşları [34] tarafından Çıldır Gölü balık stoklarının belirlenmesine yönelik bir proje çalışması yürütmüştür. Söz konusu çalışmada göl suyunun fizikokimyasal özellikleri, plankton tür çeşitliliği, ekonomik değere sahip 4 balık türünün stok yoğunluğu ve biyolojik özellikleri belirlenmiştir. Aynı proje verilerine dayalı olarak gölün aquatik özellikleri çalışması yayınlanmıştır [35].

Çıldır Gölünde yaşayan *Cyprinus carpio* türünün üreme biyolojisi [36] ve et verimi [37], *Capoeta capoeta* [38], *Leuciscus cephalus* [39] ve *Barbus plebejus* [40] türlerinin büyüme özellikleri üzerine çalışma yapılmıştır.

Yerli ve Zengin [36] Çıldır Gölü'nden 1991, 1992 ve 1993 yıllarında yakalanan *Cyprinus carpio* örneklerinin eşeyssel olgunluğa erişme yaşlarını, gonadosomatik indeks (GSI) değerini ve yumurta çaplarına göre üreme zamanlarını saptamışlardır.

Akbulut ve Yıldız [8] Çıldır Gölü planktonik diyatome florası üzerine yaptıkları çalışmada gölün florasının zengin olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra gölde atıksu ve ötrofikasyon izlerinin belirlenmediğini ve gölün, fizikokimyasal parametrelere göre oligotrof karakterde olduğunu rapor etmişlerdir.

Başçınar ve çalışma arkadaşları [41] Çıldır Gölünde yaşayan *Anodonta cygnea* türü tatlı su midyesinin populasyon parametrelerini belirleyerek bu türün ekonomik anlamda değerlendirilme olanaklarını ele almışlardır. Başçınar ve Düzgüneş [42] bu türün üreme ve larval gelişim özellikleri, Başçınar ve çalışma arkadaşları [43] ise büyümesi ve et verimi üzerine çalışmalar yapmışlardır.

Dağtekin ve Baştürk [44] Çıldır Gölünde yaşayan *Carassius gibelio* türünün et verimi ve biyokimyasal özelliklerini belirlemişlerdir.

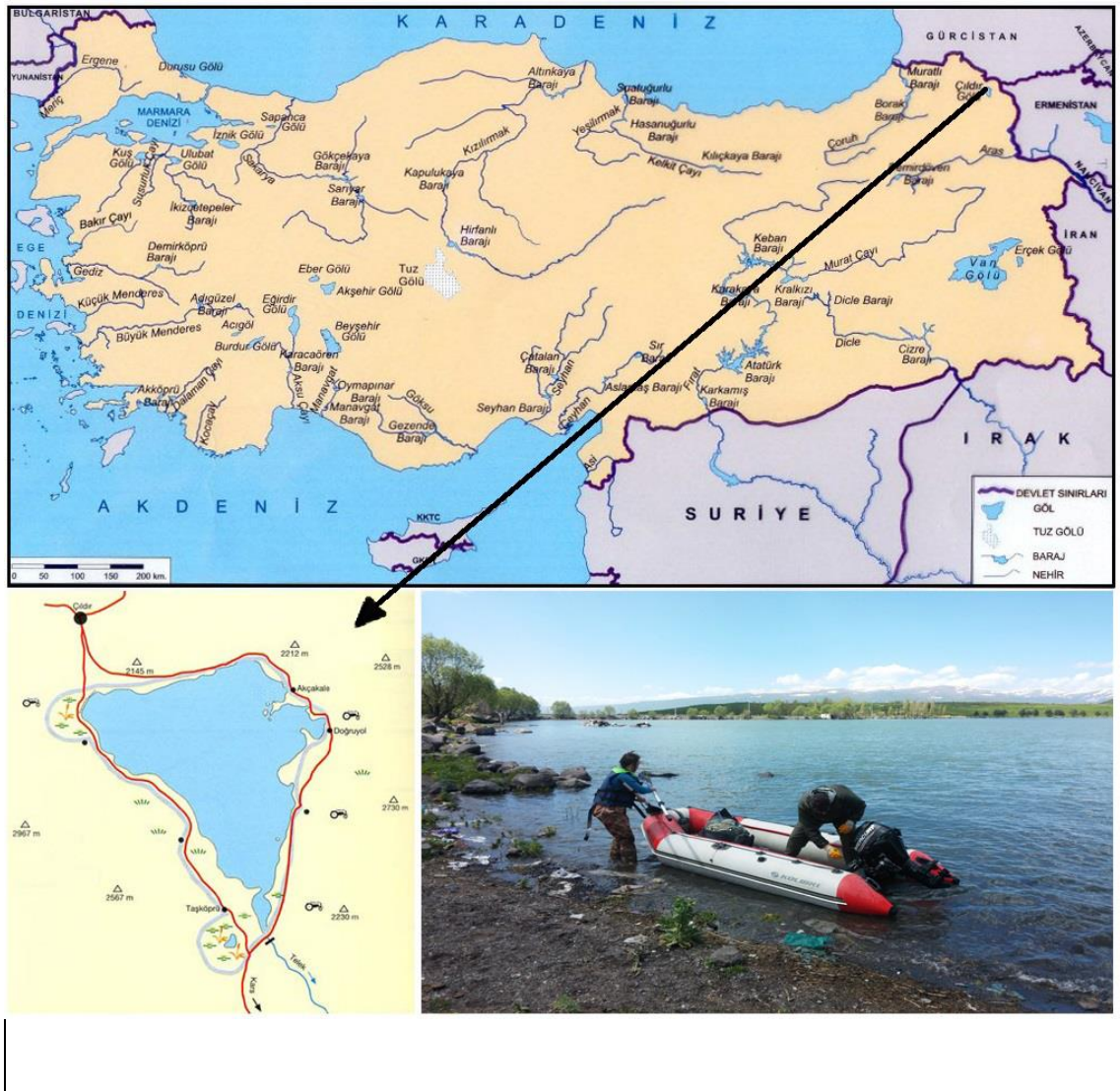
Kükrer ve çalışma arkadaşları [45] Çıldır Gölünde ağır metal değerlerini belirleyerek ekolojik risk analizi yapmışlar ve gölün belirlenen değerlere göre orta düzeyde bir ekolojik riske sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Yayla [46] tarafından ıldır Gölünde yaşayan *C. carpio*, *C. capoeta* ve *S. turcicus* türlerinin bazı fenotipik özellikleri ortaya konulmuştur.

BÖLÜM 3 MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Sahası

Çıldır Gölü (43.132453-43.332953E/40.940109-41.107950N) Doğu Anadolu bölgesinin Erzurum-Kars bölümünde yer alır. Gölün alanı hem Ardahan hem de Kars illerinin sınırları içerisinde bulunmaktadır (Şekil 3.1). Geniş volkanik bir arazi üzerinde bulunan göl, 1959 m yüksekliğinde olup kabaca üçgene benzer bir görünüme sahiptir. Doğusunda Akbaba Dağı, batısında Kısır Dağı yer alır. Gölün yüzölçümü 115-120 km² kadardır. Göl, Taşbaşı köyü civarında Arpaçay'a bağlanır [4].



Şekil 3.1. Çıldır Gölünün konumu, çalışma alanını gösterir harita ve örnekleme ait fotoğraf

Doğu Anadolu'da volkanizma yer yer Tersiyer başlarında başlamıştır. Miyosen'de Kuzey Doğu Anadolu'daki depresyonlar daha çok göl rejimi altında kalmışlar, bu devrede aralıklarla çıkan volkanik malzemeler göl havzalarına akmışlardır. Kuaterner'de Çıldır Gölü'nün doğu ve batısında merkezi püskürmeler meydana gelmiş ve püskürmelerde doğuda Akbaba; batıda Kısır Dağı volkan konileri teşekkül etmiştir. Karakuzulu ve Atnur [4]'a göre Atalay [47] bu merkezlerden çıkan bazaltik lavların, Çıldır Gölü havzasına ve volkano laküstür araziler üzerine akmış olduğunu bildirmektedir. İnandık [48] ise gölün kuzeyinde biraz daha alçakta bulunan Çıldır düzlüğünden ince, uzun ve nisbi yüksekliği 150 m olan bir sırt ile ayrıldığını ve bu sırtın da doğusundaki yüksek kütleden gelmiş lâv akıntısından başka bir şey olmadığını vurgulamaktadır. Buna göre Atalay [47] Çıldır Gölünün tektonik kökenli; Lahn [10], İnandık [48] ve Hoşgören [49] ise lâv seddi gölü olduğunu ileri sürmektedirler. Koday [6] ise göl çanağının oluşumunda tektonizmanın ve daha sonra volkanik lâv seddinin rolü olduğu belirtmektedir.

3.2. Materyal

Leuciscinae alt familyası üyelerinin filogenetik ilişkilerin mitokondrial ve nükleer analizler sonucunda *Acanthalburnus microlepis* türünün *Acanthobrama* cinsi altında yer alması gerektiği ortaya konulmuştur [17].

Acanthobrama microlepis (De Filippi, 1863)

Ordo : Cypriniformes

Familya : Cyprinidae

Alt Familya : Leuciscinae

İlk bulunuş yeri : Kura-Aras Havzası

İngilizce isim : Blackbrow bleak

Türkçe isim :

Sinonimleri : Froese ve Pauly [50]'e göre geçerli olan sinonimler:

Abramis microlepis (De Filippi, 1863)

Acanthalburnus microlepis (De Filippi, 1863)

Alburnus microlepis (De Filippi, 1863)

Alburnus punctulatus (Kessler, 1877)

Acanthalburnus punctulatus (Kessler, 1877)

Alburnus brandtii (Kessler, 1880)



Şekil 3.2. *Acanthalburnus microlepis* (De Filippi, 1863) türünün genel vücut görünümü (Orijinal)

Coğrafi Yayılışı : Kura-Aras havzasına endemik bir tür olup yoğunlukla Kura ve Aras nehirlerinin üst ve orta kesimlerinde akarsu ve göllerde dağılım göstermektedir [51].

Diagnostik Özellikler : D: III 8, A: II-III 13-17 L. lateral: (66) 68-82 [51].

İnce uzun yanlardan basık bir vücut yapısına sahip olup vücudu parlak pullarla örtülüdür. Vücut şekli ve pul rengi yönünden *Alburnus* cinsine ait türlere çok benzerse de yanlardan fazla yassılaştırmış olması ile onlardan ayırt edilir. Standart boy vücut yüksekliğinin 3,5-4,5 katı kadardır. Dorsal yüzgecin sonuncu basit ışını iyice kemikleşmiş olup, genellikle sert bir diken şeklindedir ve uzunluğu baş boyuna eşittir. Ağız küçük yapılı terminal veya hafif yukarıya yöneliktir. Üst çene alt çeneden daha uzundur. Gözler nispeten iri yapıdadır ve çapları baş boyunun 1/4'ü kadardır. Kuyruk yüzgeci derin girintili ve loplarının ucu sivridir [52].

Vücut rengi *Alburnus*'larda olduğu gibi parlak beyaz görünüştedir. Sırt esmer-gri, bazen de yeşilimsi-gri görünümündedir; yan taraflar ve karın bölgesi ise gümüş beyazdır. Vücut

yanlarında baştan kuyruğa kadar uzanan, siyah renkli geniş birer bant bulunur. Dorsal ve Kaudal yüzgeçlerin serbest uçları genellikle siyah renklidir [52].

Etləri yenmekle beraber küçük boylu ve çok kılçıklı olduğundan ekonomik öneme sahip olmayan bir türdür [52]. Ancak bölgesel olarak, uzatma ağları ve sportif avcılıkta olta ile avlanıp besin olarak tüketilmektedir. Bu nedenle, beslenme özelliği bakımından besin zincirinin alt halkalarında yer alan canlı gruplarıyla beslenen *A. microlepis*'in ekosistemde besin piramidinin üst basamaklarına enerji ve maddenin aktarılması bakımından önemli bir işlevi vardır. Bu nedenle buldukları ekosistemlerde diğer balıkların besinlerini oluşturmaları bakımından ekolojik işlevleri bakımından önemli bir türdür. Bunun yanı sıra su kuşlarının diyetlerinde yer almaları da göz ardı edilmemelidir.

3.3. Örneklerin Toplanması

Örneklerin toplanması amacıyla saha çalışmaları 05.08.2014, 27.09.2014 ve 30.05.2015 tarihlerinde olmak üzere üç defa gerçekleştirilmiştir. Örneklemede TS EN 14757-Su Kalitesi-Değişen Göz Açıklıklı Sık Örgülü Ağlarla Balık Numunesi Alınması standartlarında belirtilen yöntemler esas alınmıştır [53]. Buna göre 30 m uzunluğunda ve 1,5 m derinliğinde, her biri 2,5m uzunluğa sahip, 12 farklı göz açıklığında (5x5; 6,25x6,25; 8x8; 10x10; 12,5x12,5; 15,5x15,5; 19,5x19,5; 24x24; 29x29; 35x35; 43x43; 55x55 mm) panellerin birleştirilmesiyle oluşturulmuş dip ağları ve yine her biri 2,5m uzunluğunda 11 farklı göz açıklığına sahip (6,25x6,25; 8x8; 10x10; 12,5x12,5; 15,5x15,5; 19,5x19,5; 24x24; 29x29; 35x35; 43x43; 55x55 mm) panellerden oluşan 27,5 m uzunluğunda 6 m derinliğinde pelajik ağlar kullanılarak örnekleme yapılmıştır. Ağlar gün batmadan atılmış ve gün doğumundan sonra toplanmış olup en az 12 saat suda kalmıştır.

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

3.4. Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvara getirilen örneklerin tür tayinleri Berg [51] ile Geldiay ve Balık [52] tarafından verilen teşhis anahtarları kullanılarak yapılmıştır. Laboratuvarda teşhisi yapılmış olan örnekler ölçümlerinin yapılması için formaldehitten arındırılmak amacıyla su içerisinde bekletilmiştir. Total boy, çatal boy ve standart boy gibi metrik ölçümleri 1 milimetre hassasiyetle cetvel veya dijital kumpas kullanılarak yapılmış, ağırlıkları ise 0,01 g hassasiyetli elektronik hassas terazi ile belirlenmiştir. Yaş tayininin belirlenmesi amacıyla, balıkların vücutlarının yan kısımlarındaki pullarının çoğu dökülmüş olduğundan dorsal yüzgeç civarından pul örnekleri alınarak pul zarfları içerisinde muhafaza edilmiştir.

3.5. Büyüme Parametreleri ve Parametreler Arası İlişkilerin Belirlenmesi

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

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

Boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesinde Regresyon Yönteminden yararlanılarak aşağıdaki eşitlik ile ifade edilmiştir [3].

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

Bu eşitlikte;

W : total ağırlık (g),

a ve b : regresyon sabitleri ve

L : total boyu (cm) göstermektedir.

Boy ve ağırlıkça büyümenin matematiksel olarak incelenmesinde von Bertalanffy'nin boyca ve ağırlıkça büyüme eşitliği kullanılmıştır [3].

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

Bu eşitlikte;

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

L_∞ : Sonuşmaz uzunluğu (cm),

W_∞ : Sonuşmaz ağırlık (g),

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

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

Balıklarda büyüme oranının karşılaştırılmasında kullanılan büyüme performans indeksinin belirlenmesinde aşağıdaki formülden yararlanılmıştır [54].

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

Bu eşitlikte;

Φ : büyüme performans indeksini,

L_∞ : Sonuşmaz uzunluğu (cm),

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

Kondisyon faktörü balıklarda besililik düzeyinin yorumlanması ve üreme döneminin tahmininde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu amaçla her bir bireye ait Fulton'un Kondisyon Faktörü (K) hesaplanmış ve bunların aritmetik ortalaması alınmıştır [3].

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

Bu eşitlikte;

W : total ağırlık (g),

L : total boy (cm) ve

b : regresyon sabitini göstermektedir.

3.6. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi

Toplam ölümlerin üssi katsayısının (Z) hesaplanmasında Beverton ve Holt tarafından önerilen ortalama boy değeri kullanılmıştır [55].

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

Bu eşitlikte;

Z : toplam ölümlerin üssi katsayısı,

- L_{∞} : sonuşmaz uzunluğu (cm),
 \bar{L} : incelenen bireylerin ortalama boyu (cm),
 \bar{L} : incelenen bireylerden en kk boylu balıkların bulunduğu sınıf aralığı (cm) ve
 k : Brody'nin büyüme katsayısını (yıl^{-1}) göstermektedir.

Pauly [56] 175 farklı balık stoku üzerinde yapmış olduğu çalışmada doğal ölüm oranlarının von Bertalanffy büyüme sabitleri ile balıkların yaşadıkları su ortamının yıllık ortalama su sıcaklığı ile bağlantılı olduğunu belirlemiştir. Bu çalışmada doğal nedenlerle olan ölüm oranlarının ssi katsayısı (M) Pauly'nin deneysel formülüne dayanılarak hesaplanmıştır.

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

Bu eşitlikte;

M : doğal nedenlerle olan ölüm oranlarının ssi katsayısını,

L_{∞} : sonuşmaz uzunluğunu (cm),

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

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

Aras Havzası içerisinde yer alan ıldır Gölü Doğu Anadolu bölgesinde yer almaktadır. Kışları oldukça soğuk olan bölgede gl yüzeyi Aralık ayında donmakta ve buz kalınlığı 40 cm'nin üzerine çıkabilmektedir [6]. Gölde daha önce yapılmış olan bir çalışmada yüzey suyu sıcaklığı en düşük $3,4^{\circ}\text{C}$ olarak Kasım ayında ve en yüksek olarak ise $18,2^{\circ}\text{C}$ ile Temmuz ayında llmştir [34]. Bunun yanı sıra Kars ili için 10 yıllık (1994-2003) ortalama hava sıcaklığı değeri $5,56^{\circ}\text{C}$ olarak hesaplanmıştır [57]. Hava sıcaklığı ile su sıcaklığı arasında doğrudan bir ilişki olmasa da dolaylı bir ilişkiden söz edilebilir. Balıkların üç boyutlu bir ortamda yaşadıkları düşünüldüğünde derinliğe bağlı olarak, yüzey suyu sıcaklığına göre, su sıcaklığında da değişim görülmektedir. Suyun $+4^{\circ}\text{C}$ 'de en yoğun olması nedeniyle yüzeyi buz tutmuş bir su kütlesinin derin kısımlarında su sıcaklığı daha yüksek olacaktır. Bu nedenle söz konusu formülde su sıcaklığının tahmini bir değer olarak $6,0^{\circ}\text{C}$ kabul edilmesine karar verilmiştir.

Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin ssi katsayısı (F) belirlenmesinde ise toplam ölüm oranı ile doğal ölümler arasındaki farktan yararlanılmıştır [3].

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

Bu eşitlikte;

F : balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssi katsayısını,

Z : toplam ölümlerin üssi katsayısını ve

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

Stoktan yararlanma düzeyinin belirlenmesi için, sömürülme oranı popülasyon için belirlenmiş olan ölüm oranları kullanılarak hesaplanmıştır [3].

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

Bu eşitlikte;

E : sömürülme oranını,

Z : toplam ölümlerin üssi katsayısını ve

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

3.7. İstatistiksel Analizler

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

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

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

BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu tez çalışması sırasında, Çıldır Gölünde 05.08.2014, 27.09.2014 ve 30.05.2015 tarihlerinde üç defa yapılmış olan arazi çalışmalarında, uzatma ağıları kullanılarak elde edilen *A. microlepis* popülasyonuna ait toplam 229 birey incelenmiştir. Söz konusu arazi çalışmaları sırasında *A. filippii*, *A. eichwaldii*, *L. mursa*, *L. capito*, *C. capoeta*, *C. gibelio*, *C. cyri*, *O. brandtii*, *S. turcicus*, *P. parva* ve *S. caspius* olmak üzere 12 türe rastlanmıştır.

4.1. Yaş, Boy ve Ağırlık Dağılımı

Çıldır Gölü *A. microlepis* popülasyonuna ait parametrelerin belirlenmesi amacıyla toplam 229 adet birey incelenmiş olup 223 bireyde yaş tayini yapılmıştır. İncelenen bireylere ait yaş, her bir yaş grubuna ait ortalama boy ve ağırlık değerleri ve boy ve ağırlık değerlerinin değişim aralıkları Tablo 4.1 ve 4.2’de verilmiştir. Örneklerden alınan pullardaki büyüme halkalarının mikroskop altında incelenmesi sonucunda bireylerin I-IV. yaş grupları arasında değişim gösterdiği, II. yaş grubunun en baskın (% 39,9) yaş grubu olduğu ve bunu %26,5’lik bir oran ile III. yaş grubunun izlediği en düşük oranın ise (% 13,4) IV. yaş grubuna ait olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.1. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna ait yaş-boy frekans dağılımı, her yaş grubu için ortalama boy değerleri ve büyüme oranı

Yaş	n	%n	Total Boy (cm)		
			Ortalama Boy	Değişim Aralığı	Büyüme Oranı (%)
I	45	20,2	10,72±1,58	7,6-13,0	38,34
II	89	39,9	14,83±0,96	12,7-16,9	29,06
III	59	26,5	19,14±2,49	13,7-23,6	16,41
IV	30	13,4	22,91±0,70	22,0-24,2	
Σ	223		16,23±4,22	7,6-24,2	

Tablo 4.2. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popölasyonuna ait yaş-ağırlık frekans dağılımı, her yaş grubu için ortalama ağırlık değerleri ve büyüme oranı

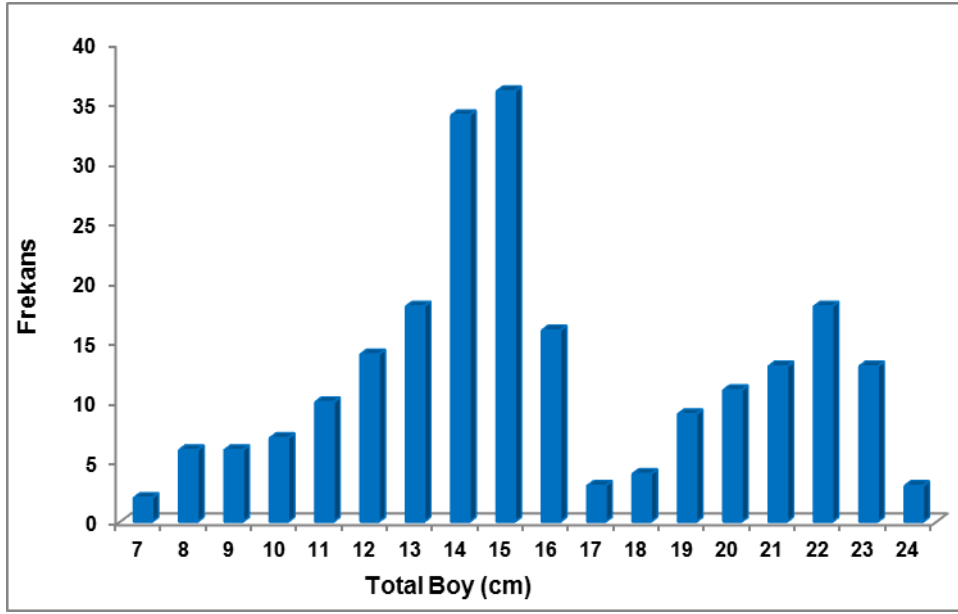
Yaş	n	%n	Total Ağırlık (g)		
			Ortalama Ağırlık	Değişim Aralığı	Büyüme Oranı (%)
I	45	20,2	10,18±3,76	3,68-17,12	152,26
II	89	39,9	25,68±6,20	14,62-41,36	142,17
III	59	26,5	62,19±23,16	18,78-115,94	66,67
IV	30	13,4	103,65±9,92	98,10-123,46	
Σ	223		42,70±33,24	3,68-123,46	

İncelenen bireylerin total boy değerlerinin 7,6 ile 24,2 cm arasında değişim gösterdiği belirlenmiş olup ortalama total boy 16,23±4,22 cm olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.1). Bireylere ait ağırlık değerlerinin ise 3,68 ile 123,46 g arasında değiştği tespit edilmiş olup ortalama ağırlık 42,70±33,24 g olarak bulunmuştur (Tablo 4.2).

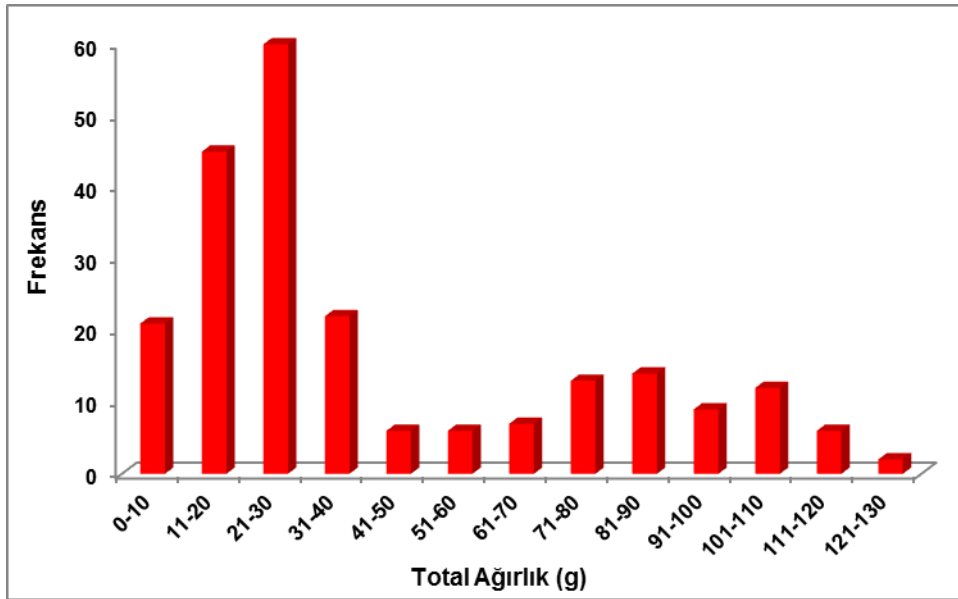
Her yaş grubu için belirlenmiş olan ortalama boy değerleri dikkate alındığında ise en yüksek büyüme oranının I. yılda olduğu, takip eden yaşlarda ise büyümenin oransal olarak azalış gösterdiği tespit edilmiştir.

İncelenen bireylere ait total boy ve total ağırlık değerleri için frekans dağılımları Şekil 4.1 ve 4.2’de verilmektedir. Buna göre popölasyonda 15 cm boy grubunun en baskın boy grubu olduğu görülmekte olup bunu 14 cm boy grubunun izlediği belirlenmiştir. Popölasyona ait ağırlık dağılım grafiğine bakıldığında ise 21-30 g ağırlığa sahip olan bireylerin en baskın grubu oluşturduğu görülmüştür.

Türkmen ve çalışma arkadaşları [23] tarafından Aras Nehrinde yapılan çalışmada, incelenen 1105 bireye ait yaş değerlerinin I-VII. yaş grupları arasında değiştği ve baskın olan yaş grubunun III. yaş grubu olduğu bunu sırasıyla IV. ve II. yaş gruplarının izlediği belirlenmiştir. Söz konusu çalışmada incelenen bireylerin I-7. yaş grupları için ortalama çatal boy değerleri sırasıyla 7,78-10,20-11,97-13,67-15,13-16,68 ve 18,12 cm olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna ait total boy-frekans dağılımı



Şekil 4.2. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna ait total ağırlık-frekans dağılımı

Temelli [22] Aras Nehrinden yakalanan 1164 birey üzerinde yapılan çalışma sonucunda incelenen bireylerin I-VI. yaş grupları arasında değişiklik gösterdiğini ve baskın olan yaş gruplarının III. ve IV. yaş grupları olduğunu belirlemiştir.

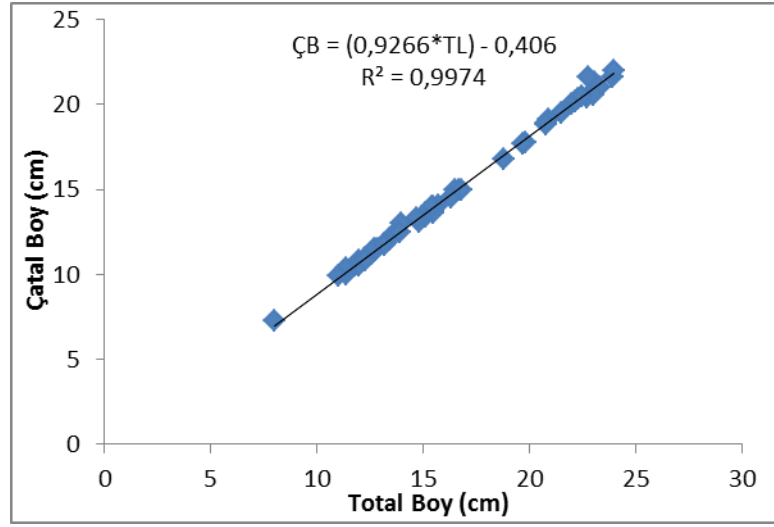
Balıklarda büyüme üzerinde abiyotik ve biyotik faktörlerin büyük etkisi bulunmaktadır. Bu nedenle farklı bölgelerde bulunan populasyonlar arasında büyüme ve buna bağlı olarak populasyonun biyo-ekolojik özelliklerinde de farklılıklar görülebilir [1].

Örneklemin farklı göz açıklıklarına sahip ağlar kullanılarak yapılmış olmasına rağmen hem küçük ve hem de büyük boylu bireylerin seçilimi söz konusudur. Bu nedenle normal olarak popülasyonda baskın olan küçük boylu bireyler ağ tarafından seçilime uğradığından popülasyondaki oransal değeri daha düşük düzeyde bulunmuştur. Nitekim seçiciliği olan av araçları ile yapılan örneklemlerde yaş, boy, ağırlık vb. gibi değişkenlerin farklılık göstereceği ve bunlara bağlı olarak hesaplanan popülasyon parametreleri arasında da farklılıklar görülebileceği oldukça doğaldır [58].

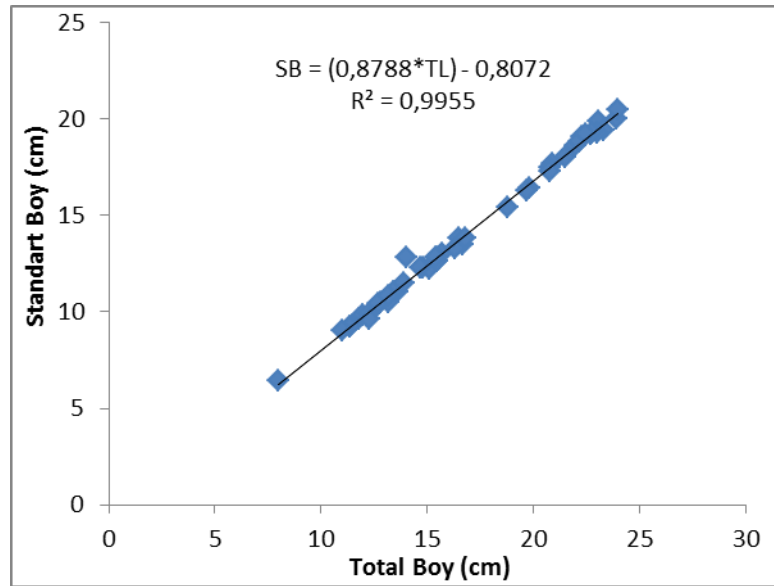
4.2. Boy-Boy ve Boy-Ağırlık İlişkisi

Daha önce yapılmış olan popülasyon dinamiği çalışmalarında çatal boy değerlerinin kullanıldığı görülmüştür. Bu nedenle farklı çalışmalarda elde edilen sonuçların karşılaştırılması ve yorumlamasında kolaylık olması bakımından birliktelik sağlamak amacıyla morfometrik ölçüm değerleri belirlenmiş olan bireyler için total boy-çatal boy ve total boy-standart boy arasındaki ilişkileri $ÇB=(0,9266*TL)-0,406$ ve $SB=(0,8788*TL)-0,8072$ olarak formüle edilmiştir (Şekil 4.3 ve 4.4).

Çıldır Gölü *A. microlepis* popülasyonu için belirlenmiş boy-ağırlık ilişkisi grafiği Şekil 4.5'te görülmektedir. Şekilden de görüldüğü gibi örneklenen bireylere ait boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0058L^{3,1199}$ olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen bireylerden hesaplanan b değeri 3'ün üzerinde olup istatistiksel test sonuçlarına göre de b değerinin değişim aralığının 3'ün üzerinde olduğunu dolayısıyla da büyümenin pozitif allometrik özellik sergilediği belirlenmiştir ($p<0,05$).

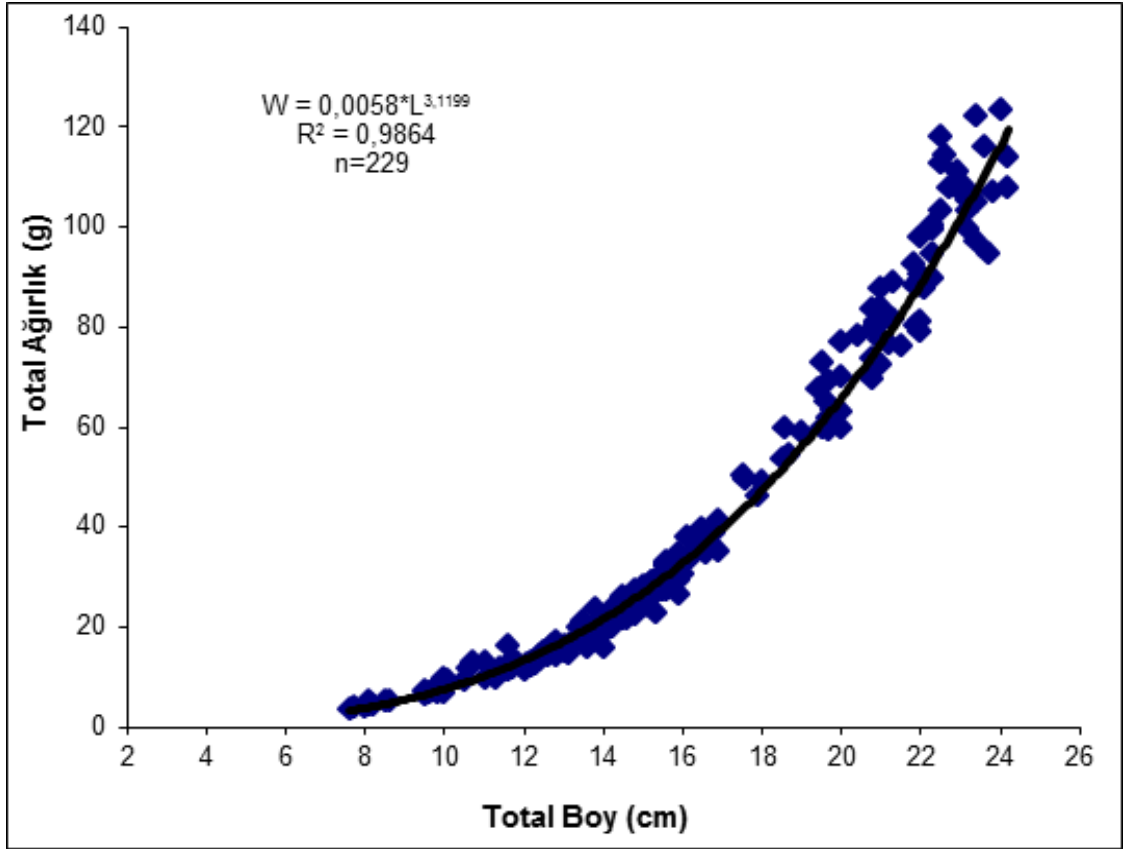


Şekil 4.3. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna için total boy-çatal boy ilişkisi



Şekil 4.4. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna için total boy-standart boy ilişkisi

Yani göllerde yaşayan bireyler daha tıknaz bir yapıya sahiptir. Bu durum akarsularda yaşayan bireylerin, akıntı dolayısıyla daha fazla yüzmesi gerektiğinden, vücut yapısının tıknazlıktan ziyade daha fazla fuziform bir yapıya sahip olmasıyla açıklanabilir.



Şekil 4.5. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* akarsu popülasyonuna ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği

Yapılan literatür taraması sonucunda *A. microlepis*'e ait popülasyon dinamiği parametrelerinin belirlenmesine yönelik olarak yapılmış olan çalışmalarda; Temelli [22] Aras Nehrinden yakalanmış olan *A. microlepis* bireylerinden boy-ağırlık ilişkisini $W=0,0076L^{3,0016}$ olarak ve Türkmen ve çalışma arkadaşları [23] ise yine Aras Nehrinde yapmış olduğu çalışmada ilişkiyi dişi bireyler için $W=0,01185L^{3,052}$ ve erkekler için ise $W=0,0099L^{3,098}$ olarak hesaplamışlardır. Faradonbeh ve çalışma arkadaşları [24] ise İran'ın Totkabon Nehrinden yakalanmış olan bireyler için bu boy-ağırlık ilişkisini $W=0,0000005L^{2,429}$ olarak rapor etmişlerdir (Tablo 4.4).

Buna göre bu çalışmada elde edilen b değerinin, bu tür için daha önceki çalışmalarla verilmiş olan değerlerden daha büyük olduğu görülmüştür. Ancak Aras Nehir Havzasında daha önceki çalışmalarda hesaplanan b değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmüştür. Faradonbeh ve çalışma arkadaşları [24] tarafından İran'da yapılmış olan çalışmada çok düşük olarak rapor edilmiş olan b değerinin ise örnek sayısının

azlığı ve örneklerin boy dağılım aralığının sınırlı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Balıklarda yaş ilerledikçe boydaki artışın bir fonksiyonu olarak ağırlık artışı olur ve daha tıknaz olan bir vücut yapısı ortaya çıkar [1]. Nitekim bu çalışmada boyları 3,1-8,3 cm arasında değişen 22 birey kullanılmıştır [24]. Söz konusu bireylerin tamamı 1. yaş grubuna ait bireylerin boy grubu aralığı içerisinde yer almaktadır.

Boy ağırlık ilişkisindeki ilişki sabitlerinden b değeri büyüme özelliğini ortaya koymaktadır. Bu değer 3 olması büyümenin izometrik, 3'ün altında olması durumunda negatif ve 3'ün üstünde olması durumunda ise pozitif allometrik büyüme işaret etmektedir [59]. Aras Havzasında yer alan su kütlelerinde daha önceki yapılmış olan çalışmalarda ve bu çalışmada bu değer 3'ün üzerinde olduğu görülmüştür. Bu durum *A. microlepis* türünde büyümenin genellikle izometrik veya pozitif allometrik büyüme özelliği gösterdiğine işaret etmektedir. İran'da Faradonbeh ve çalışma arkadaşları [24] tarafından verilen b değeri (2,429) ise negatif allometrik büyüme işaret etmektedir. Bu durumun söz konusu çalışmada kullanılan bireylerin boy dağılımlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim popülasyon parametrelerinin ilgili popülasyon için en doğru sonuçları verebilmesi için elde edilen örneklerin tüm popülasyonu temsil edecek nitelikte olmasını gerektirir [2].

4.3. von Bertalanffy Büyüme Sabitleri ve Büyüme Karakteristiği

Bu çalışmada incelenen bireylere ait von Bertalanffy büyüme sabitleri, büyüme performans indeksi ve kondisyon faktörü değerleri toplu halde Tablo 4.3'te verilmektedir.

Tablo 4.3. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna ait boy-ağırlık ilişkisi, von Bertalanffy büyüme sabitleri ve Büyüme Performans İndeksi (Φ') ve Fulton'un Kondisyon Faktörü (K)

a	b	95% CI of b	r^2	L_{∞} (cm)	k (yıl ⁻¹)	W_{∞} (g)	t_0 (yıl)	Φ'	K
0,0058	3,1199	3,072-3,168	0,9864	38,37	0,193	507,35	-0,73	2,45	0,75

Daha önceki çalışmalarda bu tür için elde edilen von Bertalanffy büyüme sabitleri Tablo 4.4'te özetlenmiştir. Tablodan da görüleceği üzere bu çalışmada hesaplanan L_{∞} değeri daha önceki çalışmalarda elde edilen değerlerden daha yüksek olarak hesaplanmıştır.

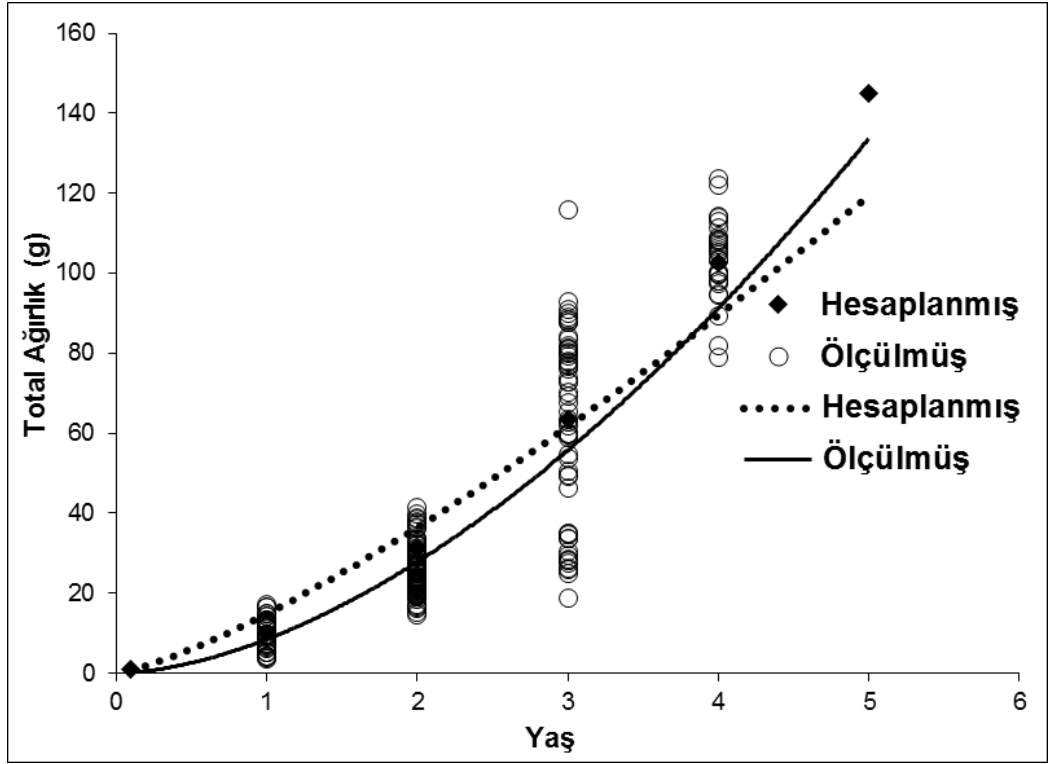
Tablo 4.4. *Acanthobrama microlepis* için daha önceki çalışmalarda belirlenmiş olan bazı popülasyon parametreleri

b	a	L_{∞} (cm)	k (yıl ⁻¹)	t_0 (yıl)	Φ'	K	Habitat	Kaynak
3,0016	0,0076	30,77	0,072	-3,28		1,32	Akarsu	[22]
3,052-3,098	0,0099-0,0118	29,87	0,104	-1,92	1,97	1,201	Akarsu	[23]
2,429	0,0000005					0,73	Akarsu	[24]
3,1199	0.0058	38,37	0,193	-0,73	2,54	0,75	Göl	Bu çalışma

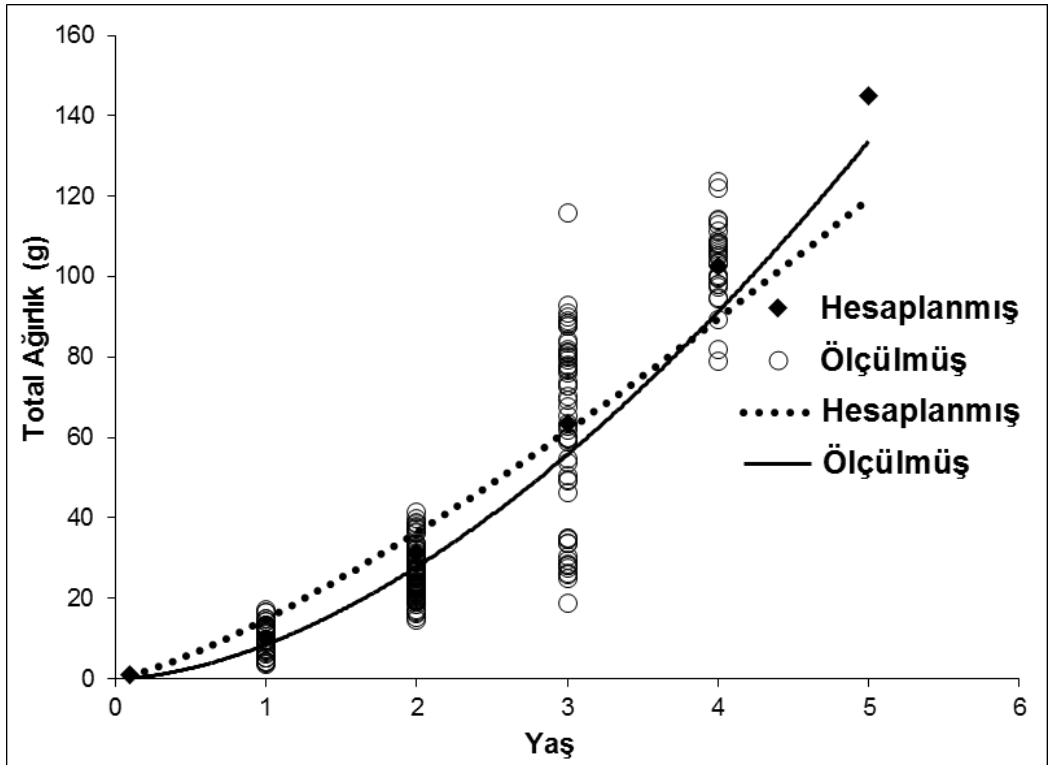
von Bertalanffy büyüme parametrelerinden yararlanılarak boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri kullanılarak yaş gruplarına göre boy ve ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Çalışmada elde edilen 223 bireyden ölçülen ve eşitlik yardımıyla hesaplanan boyca büyüme değerlerinin kullanılmasıyla oluşturulan boyca ve ağırlıkça büyüme grafikleri hazırlanmıştır (Şekil 4.6, 4.7). Ölçülen ve hesaplanan boy ve ağırlık değerleri bakımından istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Büyüme performans indeksi (Φ') Türkmen ve çalışma arkadaşları [23] tarafından 1,97 olarak rapor edilmiştir. Bu tez çalışmasında ise bu değer daha yüksek olarak hesaplanmıştır.

Fulton'un Kondisyon Faktörü (K) değeri balıklarda beslilik düzeyinin yorumlanmasında kullanılan bir değişkendir. Aras Nehrinde yapılan daha önceki çalışmalarda K değeri 1,201 [23] ve 1,32 [22] olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada ise bu değer daha önceki her iki değerden de daha düşük (0,75) olarak hesaplanmıştır. K değerinin türden türe değişiklik göstereceği gibi, tür içerisinde de yaş, cinsiyet, mevsimsel koşullar (özellikle de sıcaklık), cinsi olgunluk ve üreme, beslenme şartları ve diğer habitat koşullarına göre değişim gösterdiği bilinmektedir (Avşar, 2005). Bu çalışmada 3 defa örnekleme yapılmış olmasına karşın daha önceki çalışmalarda [22, 23] örnekleminin aylık periyotlarda yapılmış olması nedeniyle bir farklılık ortaya çıktığı ileri sürülebilir.



Şekil 4.6. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna için ölçülen ve hesaplanan boy değerlerine ait büyüme grafiği



Şekil 4.7. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonuna için ve hesaplanan ağırlık değerlerine ait büyüme grafiği

4.4. Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi

Bu çalışma kapsamında belirlenmiş olan popülasyon dinamiği parametreleri kullanılarak türe ait ölüm oranları ve sömürülme düzeyi Tablo 4.5'te verildiği gibi belirlenmiştir. Buna göre Çıldır Gölü *A. microlepis* popülasyonu için balıkçılık nedeniyle meydana gelen ölüm oranının (F) doğal nedenlerle meydana gelen ölüm oranından (M) yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim bu değerlere bağlı olarak hesaplanmış olan sömürülme oranı (E) 0,76 olarak bulunmuştur. E değerinin 0,5'in üzerinde olması söz konusu tür üzerinde aşırı avcılık baskısı olduğuna işaret etmektedir. Daha önceki çalışmalarda bu tür için ölüm parametrelerinin hesaplanmadığı görülmüştür.

Tablo 4.5. Çıldır Gölü *Acanthobrama microlepis* popülasyonu için belirlenmiş olan ölüm oranları ve sömürülme düzeyi

Z	M	F	E	Habitat	Ülke	Kaynak
1,14	0,28	0,86	0,76	Göl	Türkiye	Bu çalışma

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda ortaya çıkan bazı önemli sonuçlar;

- Bu çalışma ile daha önce Çıldır Gölü fauna listesinde verilmemiş olan *A. microlepis* türünün gölde yaşadığı tespit edilmiştir.
- Hazar Havzasına endemik bir tür olan *A. microlepis* İran, Azerbaycan ve Ermenistan gibi Hazar Havzası ile bağlantılı ülkelerde de dağılım göstermekte olduğu halde, tür üzerinde popülasyon dinamiğinin belirlenmesine yönelik iki çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışma alandaki boşluğun doldurulmasına da katkı sağlayacaktır.
- *Acanthobrama microlepis* üzerinde yapılmış olan çalışmalar akarsu popülasyonları üzerinde yapılmışken bu çalışma ilk kez bir göl popülasyonunda gerçekleştirilmiştir.
- Çıldır Gölünde yapılmış olan bu çalışma ile göl suyunun fizikokimyasal özelliklerinde olumsuz değişimler olduğuna dair gözlemler yapılmıştır. Yontar (2009) Çıldır Gölünün yakın zamana kadar yöre halkı tarafından içme suyu olarak kullanılacak kadar temizken antropolojik etkiler sonucu kirlenen suların DSI tarafından yapılan derivasyon kanalıyla yukarı havzadan toplanan suların göle taşınması ile gölde kirlenmede artış olduğu belirtilmiştir. Nitekim aynı gözlemler göldeki son 20 yıllık değişiminin ele alındığı makalede de (Zengin ve ark., 2012) yer almaktadır.
- Çıldır Gölünün doğal faunası içerisinde yer almayan egzotik ve istilacı bir tür olan *C. gibelio*'nun faunaya eklenmesi ile göl ekosisteminde olumsuz değişiklikler olduğu balıkçılarca bildirilmiştir. Bu nedenle istilacı türlerin kontrolü, ekosisteme etkileri ve söz konusu etkilerin ortadan kaldırılması için gerekli önlemlerin alınmasının gerekli olduğu anlaşılmıştır.
- Çıldır Gölünün balıkçılık faaliyetleri civar köylerde kurulmuş olan 2 balıkçılık kooperatifine üye balıkçılarca yürütülmektedir. Gölde stok tespiti yapılarak sürdürülebilir avcılığın sağlanması adına balıkçı sayısının ve gölden avlanan balık miktarının belirlenmesi gerekmektedir.

- Ölüm oranlarına dayalı olarak stoktan yararlanma düzeyinin belirlenmesi amacıyla hesaplanmış olan E değeri 0,76 olarak belirlenmiştir. Buna göre Çıldır Gölü *A. microlepis* popülasyonu üzerinde avcılık baskısının bulunduğu ortaya çıkmıştır.
- Türkiye’de bu türün dağılım gösterdiği alanlar, Türkiye’de insan etkisinin en az olduğu ve dolayısıyla çevresel bozulmanın en düşük düzeyde olduğu bölgeler olduğu iddia edilebilir. Bu çalışmada elde edilen veriler, ileriye dönük olarak ihtiyaç duyulabilecek koruma önlemlerine de ışık tutacaktır.

KAYNAKLAR

1. Sarıhan, E., Çiçek, E., Toklu, B., “Balık Biyolojisine Giriş”, Nobel Kitabevi, Adana, 137s, 2007.
2. Avşar, D., “Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği”, Nobel Kitapevi, Adana, 332s, 2005.
3. 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.
4. Karakuzulu, Z., Atnur, G., “Kültür Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Tortum, Çıldır ve Tödürge (Demiryurt) Gölleri” *A.Ü. Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, 34, 157-167, 2007.
5. Zengin, M., Yerli, S.V., Dağtekin, M., Akpınar, İ.Ö., “Çıldır Gölü Balıkçılığında Son Yirmi Yılda Meydana Gelen Değişimler”, *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 8, 10-24, 2012.
6. Koday, D., “Çıldır Gölünde Balıkçılık” *Türk Coğrafya Dergisi*. 37: 171-182, 2001.
7. Emre, Y., Kanyılmaz, M., Sevgili, H., Emre, N., “Ülkemizde Yapılan Balıklandırma Çalışmalarının Ana Sorunları ve Yeniden Planlama Gereksinimleri”, *1. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu*, 07-09 Şubat 2006, Antalya, 35-40, 2006.
8. Akbulut, A., Yıldız, K., “The Planktonic Diatoms of Lake Çıldır (Ardahan-Turkey)”, *Turk J Bot*, 26, 55-75, 2002.
9. Lahn, E., “Çıldır Gölü ve Hazapın Gölünün Jeolojisi Hakkında (Kars ili)”, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 1, 113-117, 1947.
10. Lahn, E., “Bazı Türkiye Göllerinin Jeoloji ve Jeomorfolojisi Hakkında”, *Bulletin of the Mineral Research and Exploration*, 41, 118-125, 1948.
11. Anonim, “Ardahan Çevre Durum Raporu 2012” Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ardahan İl Müdürlüğü, ÇED ve Çevre Hizmetleri Şube Müdürlüğü, Ardahan, 135s, 2013.
12. Yontar, B., “Aras Havzası’nda Yayılı Kirletici Kaynakların Belirlenmesi ve Yönetim Önerileri. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 117s, 2009.

13. Anonim, 2006a. Çevre ve Orman Bakanlığı Ardahan İl Müdürlüğü, Ardahan İli Çevre Durum Raporu, Ardahan, 2006.
14. Kuru, M., 1971, The Freshwater Fish Fauna of Eastern Anatolia, *İ.Ü. Fen Fak. Mec.*, 36, 137-147.
15. Kuru, M., “Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlı Sularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistematiği ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi”, *A.Ü. Fen Fak., Doçentlik Tezi*, Erzurum, 1975.
16. Freyhof, J., “*Acanthobrama microlepis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014”: e.T19017703A19222713. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T19017703A19222713.en>. Downloaded on 08 October 2015.
17. Perea, S., Böhme, M., Zupančič, P., Freyhof, J., Šanda, R., Özuluğ, M., Abdoli, A., Doadrio, I., “Phylogenetic relationships and biogeographical patterns in Circum-Mediterranean subfamily Leuciscinae (Teleostei, Cyprinidae) inferred from both mitochondrial and nuclear data”, *BMC Evolutionary Biology*, 10, 1-27, 2010.
18. Küçük, F., Bektaş, Y., Güçlü, S.S., Kaya, C., “The systematic position of *Acanthalburnus microlepis* (De Filippi, 1863) and contributions to the genus *Acanthobrama* (Cyprinidae: Leuciscinae) in Turkey”, *Iran. J. Ichthyol.* 1, 96-105, 2014.
19. Freyhof, J., Özuluğ, M., “*Acanthobrama thisbeae*, a new species of bream from southern Anatolia, Turkey (Teleostei: Cyprinidae)”, *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 25, 1-10, 2014.
20. Alagöz, S., 2005. Seyhan Baraj Gölü (Adana) Balık Faunasının Belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 82s.
21. Ayaz, M., Baysal, A., 2004. Kars Çayı Balıklarının Taksonomik Yönden Araştırılması. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 19-26.
22. Temelli, A., 1988. Aras Nehri ve kollarında yaşayan *Acanthalburnus microlepis* (Filippi, 1863)'in biyo-ekoloji üzerinde araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 70s.

23. Turkmen, M., Erdogan, O., Haliloglu, H.I., Yildirim, A., “Age, Growth and Reproduction of *Acanthalburnus microlepis*, Filippi 1863 from the Yağan Region of the Aras River, Turkey”, *Turkish Journal of Zoology* 25, 127-133, 2001.
24. Faradonbeh, M.Z., Eagderi, S., Ghoghghi, F., “Length-weight relationship and condition factor of seven fish species of Totkabon River (southern Caspian Sea basin), Guilan, Iran”, *International Journal of Aquatic Biology*, 3, 172-176, 2015.
25. Nur, G., “Kura-Aras Havzasına Endemik *Acanthalburnus microlepis* (De Filippi, 1863) ve *Alburnus filippii* (Kessler, 1877)’de Kromozomal Çalışmalar”, *Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 75s, 2006.
26. Nur, G., Gül, S., Baysal, A., Kaya, T.A. “Kura-aras havzasına endemik *Acanthalburnus microlepis* De Filippi, 1863’de karyotip analizi”, 18. Ulusal Biyoloji Kongresi, Sözlü Bildiri,s 264, Kuşadası/ AYDIN, 2006.
27. Vasilyan, D.Z., ”Karyotypes of six species of Cypriniformes from the water bodies of Armenia”, *Journal of Ichthyology*, 49, 627-634, 2009.
28. Aksu, P., “İnci Balığı’nda (*Acanthalburnus microlepis*, De Filippi 1863) sodyum hipoklorit’in (NaOCl) genotoksik etkisi ve LC50 değeri”, *Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 2006.
29. Gül, S., Aksu, P., Özkan, O., Nur, G., Kaya, Ö.T., “Genotoxic Effects and LC50 Value of NAOCL on *Acanthalburnus microlepis* De Filippi 1863” Functional Genomics with Embryonic Stem Cells 24-26 November, EMBL Heidelberg, GERMANY, 2007.
30. Aksu, P., Gül, S., Baysal, A., Özkan, O., Nur, G., Kaya, Ö.T., “İnci Balığı’nda (*Acanthalburnus microlepis*, De Filippi 1863) Sodyum Hipoklorit’in (NaOCl) Lc50 Değeri”, 19. Ulusal Biyoloji Kongresi. 23-27 Haziran 2008,s 620, Karadeniz Teknik Üniversitesi, TRABZON, 2008a.
31. Aksu, P., Gül, S., Ozkan, O., Nur, G., Kaya, Ö.T., “Evaluation of the Acute Toxicity and genotoxicity of NaOCl on *Acanthalburnus microlepis* De-Filippi 1863”, *Fresenius Environmental Bulletin*, 17, 298-302, 2008b.

32. Güven, A.; Gül, S., Kaya, İ., Nur, G., Deveci, H.A., Kaya, T.Ö., “Antioxidant Enzymes and Lipid Peroxidation in *Alburnus filippi* Kessler, 1877 and *Acanthalburnus microlepis* Filippii, 1863: A Comparative Study”, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakütesi Dergisi 14, 13-18, 2008.
33. Ural, M., Canpolatı, İ., “Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerindeki Su Ürünleri Kooperatiflerinin Yapısı ve Av Araçları ile Balıkçı Teknelerinin Teknik Özellikleri”, TÜBAV Bilim Dergisi, 2, 372-384, 2009.
34. Yerli, V.S., Zengin, M., Gündüz, E., Çalışkan., M., Canbolat, A. F., Akbulut, A., Emir, N. ve Ataç, Ü., “Çıldır Gölü Stok Tayini Kesin Raporu”, TÜBİTAK, DEBAG 079/G No’lu proje, Ankara,132 s, 1993.
35. Yerli, S.V., Bekiroğlu, Y., Gündüz, E., Çalışkan, M., Canbolat, A.F., Akbulut, A., Emir, N., Zengin, M., Koçkaya, M., Ataç, Ü., “Çıldır gölü stok tayini”, Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yunus Araştırma Dergisi, 13, 2004.
36. Yerli, S., Zengin, M., “Çıldır Gölü (Ardahan, Kars)’ndeki *Cyprinus carpio* L., 1758’nun üremesi üzerine bir araştırma”, *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 22, 309-313, 1998.
37. Özdemir, N., Temizer, A., Çıldır Gölü’nde yaşayan sazanların *Cyprinus carpio* L., 1758) et verimi ile ilgili bir araştırma”, Fırat Üniversitesi XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Elazığ, 175-1748, 1992.
38. Canbolat, A.F., Yerli, V.S., Çalışkan, M., “Çıldır Gölü’ndeki (Ardahan) *Capoeta capoeta capoeta* (GULDENSTANT, 1773)’nın Büyüme Özelliklerinin İncelenmesi”, *Tr. J. of Zoology*, 23, 225-232, 1999.
39. Yerli, V.S., Çalışkan, M., Canbolat, A.F., “Çıldır Gölü (Ardahan, Kars)’ndeki *Leuciscus cephalus*’un Büyüme Ölçütleri Üzerine İncelemeler”, *Tr. J. of Zoology*, 23, 271-278, 1999.
40. Çalışkan, M., Yerli, V.S., Canbolat, A.F., “Çıldır Gölü (Ardahan) *Barbus plebejus* Heckel, 1843 Populasyonunun Büyüme Parametreleri”, *Tr. J. of Zoology* 23, 233-239, 1999.

41. Başçınar, S., Polat, H., Mısır, D. S., Zengin, B., “Çıldır Gölü tatlı su midyelerinin popülasyon parametrelerinin tespiti ve ekonomik olarak değerlendirme İmkanları”, (TAGEM/HAYSÜD/2001/09/02/02). Final Raporu. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon, 2003.
42. Başçınar, N.S., Düzgüneş, E., “A Preliminary Study on Reproduction and Larval Development of Swan Mussel [*Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758)] (Bivalvia: Unionidae), in Lake Çıldır (Kars, Turkey)”, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 9, 23-27, 2008.
43. Başçınar, N.S., Düzgüneş, E., Mısır, D.S., Polat, H., Zengin, B., “Growth and Flesh Yield of the Swan Mussel [*Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758)] (Bivalvia: Unionidae) in Lake Çıldır (Kars, Turkey)”, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 9, 127-132, 2009.
44. Dağtekin, B.B., Baştürk, Ö., “Çıldır Gölü’nde Yaşayan Gümüşü Havuz Balığının (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) Et Verimi ve Biyokimyasal Kompozisyonu”, *Yunus Araştırma Bülteni*, 2, 15-22, 2014.
45. Kükreler, S., Seker, S., Abacı, Z.T., Kutlu, B., “Ecological risk assessment of heavy metals in surface sediments of northern littoral zone of Lake Çıldır, Ardahan, Turkey”, *Environmental monitoring and Assessment*, 186, 3847-3857, 2014.
46. Yayla, D., “Çıldır Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), Karabalık-Siraz (*Capoeta capoeta* Guldenstadt, 1773) ve Tatlısu Kefali (*Squalius turcicus* De Filippi, 1865) Türlerinin Bazı Fenotipik Özellikleri”, *Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 54s, 2014.
47. Atalay, İ., “Çıldır Gölü ve Çevresinin Jeomorfolojisi”, *Jeomorfoloji Dergisi*, 7, 23-33, 1978.
48. İnandık, H., “Türkiye Gölleri (Morfolojik ve Hidrolojik Özellikler)”, İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü, Yayınları, No: 44, Baha Matbaası, İstanbul, 1965.
49. Hoşgören, Y., “Türkiye’nin Gölleri. Türk Coğrafya Dergisi, 29, 19-51, 1994.
50. Froese, R., Pauly, D., (Editors) “FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (08/2014), 1994.

51. Berg, L.S., “Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries”, volume 2, 4th edition. Israel Program for Scientific Translations Ltd, Jerusalem. (Russian version published 1949), 1964.
52. Geldiay, R., Balık, S., “Türkiye Tatlısu Balıkları”, E.Ü. Su Ürünleri Fak. Yayınları No: 46, V. Baskı, 638s, 2007.
53. Anonim, “TS EN 14757-Su Kalitesi-Değişen Göz Açıklıklı Sık Örgülü Ağlarla Balık Numunesi Alınması”, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 27s, 2006b.
54. Pauly, D., Munro, J.L., “Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates”, *Fishbyte*, 2, 21, 1984.
55. 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.
56. 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.
57. Kavak Akpınar, E., Biçer, Y., Erdoğan, B., “Doğu Anadolu Bölgesi’ndeki Bazı İllerin Hava Şartları ve Rüzgar Gücünün Modellenmesi”, *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, 89, 58-64, 2005.
58. Gulland, J.A., Rosenberg, A.A., “A review of length-based approaches to assessing fish stocks”, FAO Fisheries Technical Paper. No. 323. Rome, FAO. 100p, 1992.
59. 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.

ÖZGEÇMİŞ

Nurcihan ÇAKIR, 1990 yılında Adana’da doğdu. İlköğrenimini Hatay’da, orta ve lise öğrenimini Mersin’de tamamladı. 2009’da kazandığı Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi’nden 2013 yılında mezun oldu. 2013 yılının Eylül ayında Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladı.

2014 yılında Kılıç Holding’ te Dış Yatırımlar ve Proje Departmanında mühendis olarak çalışmaya başladı ve görevine halen devam etmektedir.

Adres : Kılıç Deniz Ürünleri A.Ş. Kemikler Köyü Mevkii

Milas-Bodrum Karayolu 18. Km

Milas/MUĞLA

Telefon : 0 539 474 83 32

e-posta : nurcihancakir@kilicdeniz.com.tr

