



**ÇORUH NEHRİ (BAYBURT)'NİN
BALIK FAUNASININ ARAŞTIRILMASI**

Yasemin ÜNSEVER

**Yüksek Lisans Tezi
Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı
Su Ürünleri Mühendisliği Bilim Dalı**

Doç. Dr. Ahmet TOPAL

2019

Her hakkı saklıdır

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÇORUH NEHRİ (BAYBURT)'NİN BALIK FAUNASININ
ARAŞTIRILMASI**

Yasemin ÜNSEVER

**SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
Su Ürünleri Mühendisliği Bilim Dalı**

**ERZURUM
2019**

Her Hakkı Saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

ÇORUH NEHRİ (BAYBURT)'NİN BALIK FAUNASININ ARAŞTIRILMASI

Doç. Dr. Ahmet TOPAL danışmanlığında, Yasemin ÜNSEVER tarafından hazırlanan bu çalışma ~~30./05.2019~~ tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı – Su Ürünleri Mühendisliği Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği/~~oy çokluğu~~ (.../...) ile kabul edilmiştir.

Başkan: ~~Doç. Dr. Özden FAKİOĞLU~~

İmza:

Üye: ~~Doç. Dr. Ahmet TOPAL~~

İmza:

Üye: ~~Dr. Öğr. Üyesi Toyfun KARATAŞ~~

İmza:

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulunun ~~13./06./2019~~ tarih ve ~~24./03/2019~~ nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARAKAN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÇORUH NEHRİ (BAYBURT)'NİN BALIK FAUNASININ ARAŞTIRILMASI Yasemin ÜNSEVER

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı
Su Ürünleri Mühendisliği Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ahmet TOPAL

Bu çalışma, Bayburt İli sınırı arasında kalan Çoruh Nehri'nin balık türlerinin tespiti, boy ağırlık ilişkisi ve nehrin biyoçeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla Şubat 2018-Şubat 2019 tarihleri arasında 6 istasyonda mevsimsel olarak yürütülmüştür. Bu araştırmada, Salmonidae ve Cyprinidae familyasına ait toplam sekiz tür (*Alburnus derjugini*, *Chondrostoma colchicum*, *Squalius orientalis*, *Capoeta sieboldii*, *Capoeta ekmekciae*, *Salmo rizeensis*, *Barbus artvinica* ve *Alburnoides fasciatus*) tespit edilmiştir.

Çalışma periyodu boyunca avlanan balıkların yaşlarının 0-I-II-III yaş grupları arasında değişiklik göstermiştir. *Alburnoides fasciatus* bireyleri içerisinde 0 yaş grubunun (%50), *Alburnus derjugini* bireyleri içerisinde II yaş grubunun (%52), *Barbus artvinica* bireyleri içerisinde I yaş grubunun (%63), *Capoeta ekmekciae* bireyleri içerisinde 0 yaş grubunun (%48), *Capoeta sieboldii* bireyleri içerisinde I yaş grubunun (%47), *Chondrostoma colchicum* bireyleri içerisinde I yaş grubunun (%31), *Squalius orientalis* bireyleri içerisinde 0 yaş grubunun (%38) ve *Salmo rizeensis* bireyleri içerisinde I yaş grubunun baskın olduğu (%45) saptanmıştır.

Boy ağırlık ilişkisi ise; *Alburnoides fasciatus* türünde $W=0,018TL^{2,746}$ ($r^2=0,984$, $N=4$), *Alburnus derjugini* türünde $W=0,011TL^{2,818}$ ($r^2=0,920$, $N=142$), *Barbus artvinica* türünde $W=0,010TL^{2,913}$ ($r^2=0,934$, $N=8$), *Capoeta ekmekciae* türünde $W=0,009TL^{2,993}$ ($r^2=0,985$, $N=44$), *Capoeta sieboldii* türünde $W=0,010TL^{2,969}$ ($r^2=0,967$, $N=66$), *Chondrostoma colchicum* türünde $W=0,003TL^{3,351}$ ($r^2=0,980$, $N=129$), *Squalius orientalis* türünde ise $W=0,011TL^{2,950}$ ($r^2=0,982$, $N=70$) *Salmo rizeensis* türünde $W=0,022TL^{2,737}$ ($r^2=0,971$, $N=11$) olarak hesaplanmıştır.

İstasyonların mevsimlere göre Shannon-Wiener Çeşitlilik İndeksi ve Simpson Çeşitlilik İndeksi değerleri hesaplanmıştır. En yüksek çeşitlilik indeksi değeri kış mevsiminde 6. istasyonda, en düşük çeşitlilik indeksi değeri ise yaz mevsiminde 3.istasyonda saptanmıştır.

Çoruh Nehri'nde yapmış olduğumuz araştırma sonucunda tür çeşitliliğinin azaldığı var olan türlerin de nesli tükenme tehdidi altında olduğu belirlenmiştir. İç sularda balık biyolojisi çalışmaları, hem Ülkemizdeki bütün lentik ve lotik sistemlerin sürdürülebilir kullanımını hem de ekonomiye katkı sağlayan balıkların koruma altına alınması sağlayacaktır.

2019, 78 sayfa

Anahtar Kelimeler: Çoruh Nehri, balık faunası, biyoçeşitlilik, boy-ağırlık, Bayburt, Türkiye.

ABSTRACT

Master Thesis

INVESTIGATION OF FISH FAUNA IN CORUH RIVER (BAYBURT)

Yasemin ÜNSEVER

Atatürk University
Graduate School of Agriculture Faculty
Department of Aquaculture Engineering
Department of Fishery Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ahmet TOPAL

This study was conducted to determinate the identification of fish species, relationship of height-weight and biodiversity in Çoruh River in 6 station between February 2018 and February 2019, seasonally. In this study, a total of eight species belonging to the Salmonidae and Cyprinidae (*Alburnus derjugini*, *Chondrostoma colchicum*, *Squalius orientalis*, *Capoeta sieboldii*, *Capoeta breadciae*, *Salmo rizeensis*, *Barbus artvinica* and *Alburnoides fasciatus* were identified.

During the study period, the age of fishes was shown ranging from 0 to III age groups. According to dominant age group of species, *Alburnoides fasciatus* 0 age group (50%), *Alburnus derjugini* II age group (52%), *Barbus artvinica* I age group (63%), *Capoeta ekmekciae* 0 age group (47%), *Capoeta sieboldii* I age group (47%), *Chondrostoma colchicum* I age group (31%), *Squalius orientalis* 0 age group (38%) and *Salmo rizeensis* I age group (45%) were found.

The relation between height and weight; $W=0.018TL^{2.746}$ ($r^2=0.984$, $N=4$) in *Alburnoides fasciatus*, $W=0.011TL^{2.818}$ ($r^2=0.920$, $N=142$) in *Alburnus derjugini*, $W=0.010TL^{2.913}$ ($r^2=0.934$, $N=8$) in *Barbus artvinica*, $W=0.009TL^{2.993}$ ($r^2=0.985$, $N=44$) in *Capoeta ekmekciae*, $W=0.010TL^{2.969}$ ($r^2=0.967$, $N=66$) in *Capoeta sieboldii* $W=0.003TL^{3.351}$ ($r^2=0.980$, $N=129$) in *Chondrostoma colchicum*, $W=0.011TL^{2.950}$ ($r^2=0.982$, $N=70$) in *Squalius orientalis* and $W=0.022TL^{2.73737}$ ($r^2=0.971$, $N=11$) in *Salmo rizeensis* were calculated.

Shannon-Wiener Diversity Index and Simpson Diversity Index were measured according to the seasons of the stations. The highest diversity index value was identified in 6th station in winter season, while the lowest diversity index value was found in 3rd station in summer season.

As a result of the research in the Coruh River, it was determined that species diversity decreased and threatened extinction. Research of fish biology in inland waters will ensure the sustainable use of all lentic and lotic systems in our country as well as the protection of fish that contribute to the economy.

2019, 78 pages

Keywords: Çoruh River, Fish fauna, biodiversity, height and weight, Bayburt, Turkey.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimi sırasında bilgi ve desteğini esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Sayın Doç. Dr. Ahmet TOPAL'a ve fakülte olanaklarını esirgemeyen Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Murat ARSLAN'a

Laboratuar çalışmalarında, tez yazımında ve sunum hazırlamamda çok büyük desteğini gördüğüm, yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen saygıdeğer hocam Sayın Doç. Dr. Özden FAKIOĞLU'na,

Laboratuar, arazi ve diğer çalışmalarında ve hayatımdaki her türlü zorlukta her zaman yanımda olan, benim için yerleri çok farklı ve özel olan çok değerli ağabeylerim başta Osman KALHAN olmak üzere; Halilurrahman KIZIL, Mehmet Mete YILMAZ, Muammer TÜRKER ve çok değerli eşlerine, tezimin uygulama aşamasında dört mevsim boyunca desteğini esirgemeyen Mihrali ŞENTÜRK, Resul KALHAN, Metin KALHAN ve Ahmet KALKAN'a, arazi çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen, saygı, sevgi ve güler yüzlerini hiçbir zaman eksik etmeyen Bayburt'un Adabaşı Köyü sakinlerine,

Laboratuar çalışmaları sırasında yardımlarını ve güler yüzlerini esirgemeyen sevgili Zehra Nur DEMİR ve Ayşe İPEK'e, tez yazımında bana yol gösteren meslektaşım Sayın Erdinç AYDIN'a, Yüksek lisans eğitimi süresince yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Yaşar KARAKULAK ve Muhammed ARDAHANLI'ya, tezimin yazım ve sunum aşamasında yanımda olan ve manevi olarak beni yalnız bırakmayan çok değerli can dostum Serpil DEMİRÇELİK'e,

Bütün eğitim hayatım boyunca büyük bir özveriyle yanımda olan ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli aileme, özellikle beni büyüten anneannem Hatun DEMİR'e, biricik annem Cavide ÜNSEVER'e ve canım babam Mustafa ÜNSEVER'e teşekkürlerimi sunarım.

Yasemin ÜNSEVER

Mayıs, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Türkiye'nin Su ve Su Ürünleri Potansiyeli	1
1.2. Balık Biyolojisi.....	6
1.3. Balık Biyoçeşitliliği.....	6
1.4. Çoruh Nehri	7
2. KAYNAK ÖZETLERİ	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1. Araştırma sahası	12
3.1.2. Saha ve Laboratuvarında Kullanılan Malzemeler	17
3.1.2.a. Avlama aracı.....	17
3.1.2.b. Arazide Kullanılan Yardımcı Araç ve Gereçler	17
3.1.2.c. Laboratuvarında Kullanılan Malzemeler	18
3.2. Yöntem	18
3.2.1. Balık örneklerinin alınması	18
3.2.2. Balıkların Tür Tayini	19
3.2.3. Biyometrik ölçümler.....	20
3.2.4. Pul örneklerinin alınması ve yaş tayini	21
3.2.5. Boy- ağırlık ilişkileri	22
3.2.6. Çeşitlilik indeks hesaplamaları.....	22
3.2.6.a. Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H').....	22
3.2.6.b. Simpson çeşitlilik indeksi.....	23
3.2.7. İstatistik Analizler	23

4. ARAŞTIRMA BULGULARI	24
4.1. Avlanan Balık Türleri.....	24
4.1.1. Noktalı inci balığı (<i>Alburnoides fasciatus</i> , Nordmann 1840)	24
4.1.2. İnci balığı (<i>Alburnus derjugini</i> , Berg, 1923).....	25
4.1.3. Bıyıklı Balık (<i>Barbusartvinica</i> , Kamensky 1899)	26
4.1.4. Siraz balığı (<i>Capoeta ekmekciae</i> , Turan vd 2006)	27
4.1.5. Siraz balığı (<i>Capoeta sieboldii</i> , Steindachner 1864).....	28
4.1.6. Kababurun balığı (<i>Chondrostoma colchicum</i> , Derjugin 1899)	29
4.1.7. Tatlısu kefali (<i>Squalius orientalis</i> , Heckel 1847).....	30
4.1.8. Alabalık (<i>Salmo rizeensis</i> , Turan vd 2009)	31
4.2. Çoruh Nehri Balık Tür Kompozisyonu	32
4.3. Çoruh Nehrinde Avlanan Balıkların Yaş-Boy İlişkisi	38
4.3.1. Noktalı inci balığı (<i>Alburnoides fasciatus</i> , Nordmann 1840)	38
4.3.2. İnci Balığı (<i>Alburnus derjugini</i> , Berg 1923)	38
4.3.3. Bıyıklı balık (<i>Barbus artvinica</i> , Kamensky 1899)	40
4.3.4. Siraz balığı (<i>Capoeta ekmekciae</i> , Turan vd 2006)	42
4.3.5. Siraz balığı (<i>Capoeta sieboldii</i> , Steindachner 1864).....	43
4.3.6. Kababurun balığı (<i>Chondrostoma colchicum</i> , Derjugin 1899)	45
4.3.7. Tatlısu kefali (<i>Squalius orientalis</i> , Heckel 1847).....	48
4.3.8. Alabalık (<i>Salmo rizeensis</i> , Turan vd 2009)	50
4.4. Çoruh Nehrinden Avlanan Balıkların Boy-Ağırlık İlişkisi	51
4.4.1. Noktalı inci balığı (<i>Alburnoides fasciatus</i> , Nordmann 1840)	51
4.4.2. İnci balığı (<i>Alburnus derjugini</i> , Berg 1923)	52
4.4.3. Bıyıklı balık (<i>Barbus artvinica</i> , Kamensky 1899)	53
4.4.4. Siraz balığı (<i>Capoeta ekmekciae</i> , Turan vd 2006)	54
4.4.5. Siraz balığı (<i>Capoeta sieboldii</i> , Steindachner 1864).....	55
4.4.6. Kababurun balığı (<i>Chondrostoma colchicum</i> , Derjugin 1899)	56
4.4.7. Tatlısu kefali (<i>Squalius orientalis</i> , Heckel 1847).....	57
4.4.8. Alabalık (<i>Salmo rizeensis</i> , Turan vd 2009)	58
4.5. Çeşitlilik İndeksleri	59
4.5.1. Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H')	59
4.5.2. Simpson çeşitlilik indeksi.....	60

4.6. Çoruh Nehrinden Avlanan Balıkların Yaş Frekans Dağılımı	60
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	65
KAYNAKLAR	70
EKLER.....	74
EK 1.....	74
EK 2.....	77
EK 3.....	78
ÖZGEÇMİŞ	79



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde Değeri
a	Regresyon Denkleminin Kesişme Noktası
b	Regresyon Denklemindeki Doğrunun Eğim Değeri
cm	Santimetre
D	Simpson Çeşitlilik İndeksi
g	Gram
H'	Shannon-Wiener İndeks Değeri
kg	Kilogram
km	Kilometre
km ²	Kilometrekare
L	Total Boy
m	Metre
m ³	Metreküp
mm	Milimetre
n	Bir türe Ait Birey Sayısı
N	Toplam Birey Sayısı
n _i	Türüne Ait Birey Sayısı
R ²	Korelasyon Katsayısı
S	Toplam Tür Sayısı
W	Balık Ağırlığı

Kısaltmalar

DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırma alanı ve istasyonların konumu	12
Şekil 3.2. Kaleardı Mevkii (İl Çıkışı) istasyonu	14
Şekil 3.3. Kazangözü Mevkii	14
Şekil 3.4. Kumocağı Bitişi Mevkii	15
Şekil 3.5. Madenüstü Mevkii	15
Şekil 3.6. Yarıktaş Mevkii	16
Şekil 3.7. Şehir Parkı (İl Girişi) Mevkii.....	16
Şekil 3.8. Cepli serpme ağlar	17
Şekil 3.9. Balık örneklerinin alınması	19
Şekil 3.10. Balıkların tür teşhisi için gruplandırılması	20
Şekil 3.11. Balık boyu ölçümü	20
Şekil 3.12. Pullardan yaş tayini	21
Şekil 4.1. Noktalı inci balığı	24
Şekil 4.2. İnci balığı	25
Şekil 4.3. Bıyıklı balık	26
Şekil 4.4. Siraz balığı	27
Şekil 4.5. Siraz balığı	28
Şekil 4.6. Kababurun balığı	29
Şekil 4.7. Tatlısu kefali	30
Şekil 4.8. Alabalık	31
Şekil 4.9. Örneklenen tüm balıkların tür kompozisyonu	32
Şekil 4.10. Birinci istasyonun (Kaleardı İl Çıkışı Mevkii) mevsime bağlı tür kompozisyonu.	33
Şekil 4.11. İkinci istasyonun (Kazangözü Mevkii) mevsime bağlı tür kompozisyonu.	34
Şekil 4.12. Üçüncü istasyonun (Kumocağı Bitişi Mevkii) mevsime bağlı tür kompozisyonu.	35
Şekil 4.13. Dördüncü istasyonun (Madenüstü Mevkii) mevsime bağlı tür kompozisyonu.	36

Şekil 4.14. Beşinci istasyonun (Yarıktaş Mevkii) mevsime bağlı tür kompozisyonu.	37
Şekil 4.15. Altıncı istasyonun (Şehir Parkı İl Girişi Mevkii) mevsime bağlı tür kompozisyonu	38
Şekil 4.16. Örnekleme yapılan noktalı inci balığı (<i>Alburnoides fasciatus</i>) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği.	52
Şekil 4.17. Örnekleme yapılan inci balığı (<i>Alburnus derjugini</i>) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği.	53
Şekil 4.18. Örnekleme yapılan bıyıklı balık (<i>Barbus artvinica</i>) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği	54
Şekil 4.19. Örnekleme yapılan siraz balığı (<i>Capoeta ekmekciae</i>) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği	55
Şekil 4.20. Örnekleme yapılan siraz balığı (<i>Capoeta sieboldii</i>) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği	56
Şekil 4.21. Örnekleme yapılan kababurun balığı (<i>Chondrostoma colchicum</i>) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği.	57
Şekil 4.22. Örnekleme yapılan tatlısu kefalı (<i>Squalius orientalis</i>) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği.	58
Şekil 4.23. Örnekleme yapılan Alabalık (<i>Salmo rizeensis</i>) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği.....	59
Şekil 4.24. <i>Alburnoides fasciatus</i> türünün yaş frekans dağılımı.....	61
Şekil 4.25. <i>Alburnus dejugini</i> türünün yaş frekans dağılımı.....	61
Şekil 4.26. <i>Barbus artvinica</i> türünün yaş frekans dağılımı.	62
Şekil 4.27. <i>Capoeta ekmekciae</i> türünün yaş frekans dağılımı	62
Şekil 4.28. <i>Capoeta sieboldii</i> türünün yaş frekans dağılımı.	63
Şekil 4.29. <i>Chondrostoma colchicum</i> türünün yaş frekans dağılımı	63
Şekil 4.30. <i>Squalius orientalis</i> türünün yaş frekans dağılımı.	64
Şekil 4.31. <i>Salmo rizeensis</i> türünün yaş frekans dağılımı	64

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye'nin kullanabileceği su kaynakları	2
Çizelge 1.2. Türkiye akarsuları	3
Çizelge 1.3. Türkiye su ürünleri istatistikleri.....	5
Çizelge 1.4. Türkiye akarsularında avlanan tatlısu balıkları.....	5
Çizelge 3.1. İstasyonlara ait koordinat ve dip yapısı özellikleri	13
Çizelge 4.1. İnci balığının boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi	40
Çizelge 4.2. Bıyıklı balığın boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi	41
Çizelge 4.3. Siraz balığının (<i>Capoeta ekmekciae</i>) boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi	43
Çizelge 4.4. Siraz balığının (<i>Capoeta sieboldii</i>) boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi	45
Çizelge 4.5. Kababurun balığının boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi	47
Çizelge 4.6. Tatlısu kefalinin boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi	50
Çizelge 4.7. Alabalığın boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi	51
Çizelge 4.8. Mevsim ve istasyonlara göre Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi.....	60
Çizelge 4.9. Mevsim ve istasyonlara göre simpson çeşitlilik indeksi.....	60

1. GİRİŞ

Canlılığın varoluşundan bugüne kadar su, yaşamın en önemli kaynaklarından biridir. Yeryüzünün yaklaşık olarak %71'ini su alanları kaplamaktadır. Bu alanın büyük bir bölümü çok sayıda değişik türdeki su canlılarının yaşamını sürdürmesine elverişlidir. Sucul canlılara yaşam ortamı sağlaması, besin kaynağı olarak tüketilmesi ve zirai faaliyetler için temel unsur olması sebebiyle hayati önem taşımaktadır. Su kaynaklarının korunması, sürdürülebilirliği ve verimli olarak kullanılmasının önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bunun en belirgin örneği; dünya popülasyonunun son yüzyılda üç kat artmasına rağmen su tüketiminin altı kat artmış olmasıdır (Karaman ve Gökalp 2010). İnsanlar suda yaşayan canlılardan başta balıklar olmak üzere diğer canlı topluluklarını besin kaynağı olarak tükettiğinden, tüm ülkeler olanaklarının elverdiği ölçüde, sahip oldukları su kaynaklarını, en rasyonel biçimde kullanmanın, mevcut potansiyellerini olabildiğince arttırmanın yollarını araştırmışlardır (Tekelioğlu vd 2007).

1.1. Türkiye'nin Su ve Su Ürünleri Potansiyeli

Üç tarafı denizlerle çevrili, iç sular bakımından oldukça büyük potansiyele sahip Türkiye, su ürünleri potansiyeli bakımından da oldukça zengindir (Çizelge 1.1). Türkiye'nin; 150.000 km² kıta sahanlığı, 8333 km deniz kıyı şeridi vardır. Bunun haricinde farklı ekolojik özelliklerde tatlısu alanları mevcut olup, 180. 000 km'lik akarsu ağı, 200 göl, 700'e yakın gölet ve 120'ye yakın baraj gölüyle birlikte toplam 1. 500. 000 hektarlık tatlı su potansiyeli bulunur (Duman 1999).

Çizelge 1.1. Türkiye'nin kullanabileceği su kaynakları (DSİ 2016)

Su Kaynakları	Miktar
Yıllık ortalama yağış miktarı	643mm/yıl
Yıllık yağış miktarı	501 milyar m ³
Buharlaşma miktarı	274 milyar m ³
Yer altına sızma miktarı	41 milyar m ³
Yıllık yüzey akışı miktarı	186 milyar m ³
Kullanılabilir yüzey suyu miktarı	98 milyar m ³
Yıllık çekilebilir su miktarı	14 milyar m ³
Toplam Kullanılabilir Yeraltı Suyu (net) miktarı	112 milyar m ³
DSİ Sulamalarında Kullanılan miktarı	32 milyar m ³
İçme suyunda Kullanılan miktarı	7 milyar m ³
Sanayide Kullanılan miktarı	5 milyar m ³
Toplam Kullanılabilir Su Miktarları	44 milyar m³

Ülkemiz akarsularının akış hızları yüksek ve rejimi düzensizdir. Ancak hidroelektrik enerji potansiyeli yüksektir. Ülkemizdeki akarsuların bazıları kaynağını Ülkemizden alarak başka ülkelerdeki denizlere dökülür (Fırat, Dicle, Aras, Kura, Çoruh). Bazıları ise kaynağını başka ülkelerden alarak Ülkemizdeki denizlere (Asi, Meriç) dökülür (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Türkiye akarsuları

	<p>KARADENİZE DÖKÜLEN AKARSULAR</p> <ul style="list-style-type: none"> •ÇORUH, FİLYOS, •HARŞİT, BARTIN, •KIZILIRMAK, •YEŞİLIRMAK •SAKARYA
	<p>MARMARAYA DÖKÜLEN AKARSULAR</p> <ul style="list-style-type: none"> •SUSURLUK
	<p>HAZAR DENİZİNE DÖKÜLEN KURA ARAS</p>
	<p>AKDENİZE DÖKÜLEN AKSU, MANAVGAT, GÖKSU, SEYHAN, CEYHAN, ASİ, KÖPRÜÇAY</p>
	<p>BASRA KÖRFEZİNE DÖKÜLEN DİCLE FIRAT</p>
	<p>EGE DENİZE DÖKÜLEN AKARSULAR</p> <ul style="list-style-type: none"> •MERİÇ, •BAKIRÇAY, •GEDİZ, •KÜÇÜK MENDERES, BÜYÜK MENDERES

Zengin su potansiyeline sahip Ülkemiz, yeterli ve dengeli beslenmeyi sağlayacak su ürünleri potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte halkımızın gereksinimi olan hayvansal protein açığını büyük ölçüde gidermektedir (Akarun 1983). Gelişmiş ülkelerde yıllar önce tatlısu balıklarının taksonomik durumlarının yanı sıra biyolojik ve ekolojik özelliklerinin de tespiti yapılırken, ekonomik öneme sahip balık türlerinin kültüre alınmasına yönelik

çalışmalar da yapılmıştır. Ülkemizde bu konudaki çalışmalar ise genelde tatlısularda dağılım gösteren türlerin taksonomik özelliklerini belirlemeye yöneliktir. Ancak son yıllarda yapılan geniş kapsamlı taksonomik ve ekolojik çalışmalar ile ülkemiz tatlısularındaki balık popülasyonları, hem nitelik hem de nicelik açısından belirlenmeye başlanmıştır (Turan 2003).

Avcılık ile tarihin en eski tarımsal faaliyetlerinden biri olan su ürünleri, kirliliğin artması, doğal kaynakların tükenmesi, stok kapasitelerine ulaşılması sebebiyle gün geçtikçe yetiştiriciliğin daha çok gelişmesine ve yayılmasına, üretimin kontrollü şekilde yapılmasına sebep olmuştur. Artan nüfusa kısa sürede kaliteli ve besleyici gıda sunulabilmesiyle de tercih edilen bir tarım alanı olmuştur. Su ürünleri üretimi son otuz yılda kendi içerisinde önemli gelişmeler göstermiştir. Kültür balıkçılığı ve diğer su ürünleri yetiştiriciliği FAO tarafından en hızlı gelişen gıda sektörü olarak bildirilmiştir (Vannuccini 2004).

Denizlerimizde stok kotalarına ulaşılması, nüfus artışı, okyanusa sınırimızın bulunmayışı ve çeşitli iklimsel sebeplerden dolayı üretim, avcılıktan yetiştiriciliğe doğru yönelmektedir (Sönmez 2006).

Ülkemizde son 17 yılda Türkiye İstatistik Kurumu'na göre içsu ve denizlerde yapılmış olan su ürünleri avcılığı ve yetiştiriciliğine ait veriler Çizelge 1.3'te verilmiştir.

Çizelge 1.3. Türkiye su ürünleri istatistikleri (TÜİK 2018)

Yıllar	AVCILIK (ton)			YETİŞTİRİCİLİK (ton)			TOPLAM (ton)
	Deniz	İçsu	Toplam	Deniz	İçsu	Toplam	
2000	460.521	42.824	503.345	35.646	43.385	79.031	582.376
2001	484.410	43.323	527.733	29.730	37.514	67.244	594.977
2002	522.744	43.938	566.682	26.868	34.297	61.165	627.847
2003	463.074	44.698	507.772	39.726	40.217	79.943	587.715
2004	504.897	45.585	550.482	49.895	44.115	94.010	644.492
2005	380.381	46.115	426.496	69.673	48.604	118.277	544.773
2006	488.966	44.082	533.048	72.249	56.694	128.943	661.991
2007	589.129	43.321	632.450	80.840	59.033	139.873	772.323
2008	453.113	41.011	494.124	85.629	66.557	152.186	646.310
2009	425.275	39.187	464.462	82.481	76.248	158.729	623.191
2010	445.680	40.259	485.939	88.573	78.568	167.141	653.080
2011	477.658	37.097	514.755	88.344	100.446	188.790	703.545
2012	396.322	36.120	432.442	100.853	111.557	212.410	644.852
2013	339.047	35.074	374.121	110.375	123.019	233.394	607.515
2014	266.078	36.134	302.212	126.894	108.239	235.133	537.345
2015	397.731	34.176	431.907	138.879	101.455	240.334	672.241
2016	301.464	33.856	335.320	151.794	101.601	253.395	588.715
2017	322.173	32.145	354.318	172.492	104.010	276.502	630.820

Ülkemizde 2010-2017 yılları arasında tatlısulara avlanan balıkların tür çeşitliliği ve miktarları Çizelge 1.4'te verilmiştir.

Çizelge 1.4. Türkiye akarsularında avlanan tatlısu balıkları (TÜİK 2017)

Balık türü	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Akbalık	92,0	130,7	90,5	54,0	59,0	48,0	40,0	38,0
Alabalık	738,0	518,5	444,0	437,5	431,0	371,0	374,0	309,0
Çapak	151,0	180,4	141,5	106,0	91,0	73,0	74,0	64,0
Gökçe	37,0	113,2	85,0	75,0	60,0	50,0	27,0	38,0
Gümüş	4 438,0	6 705,2	3 608,5	5 012,3	6 471,0	4 930,0	4 640,0	4 892,0
İnci kefali	11 382,0	9 167,7	9 621,0	8 600,0	8 310,0	8 850,0	9 950,0	9 830,0
Kadife	1 162,0	623,9	63,0	65,0	68,0	61,0	50,0	38,0
Karabalık	341,0	361,8	299,0	345,1	351,0	303,0	262,0	216,0
Kaya balığı	47,0	70,3	60,5	37,4	35,0	36,0	37,0	38,0
Kefal	1 512,0	1 325,3	1 138,0	1 094,4	1 192,0	1 161,0	1 136,0	1 424,0
Sazan	12 058,0	9 998,1	9 973,0	8 276,6	8 036,0	7 223,0	4 736,0	3 543,0
Levrek (Sudak)	1 476,0	737,2	593,0	491,2	521,0	465,0	461,0	405,0
Siraz	962,0	923,8	812,5	735,5	706,0	695,0	708,0	757,0

1.2. Balık Biyolojisi

Hayvansal protein ihtiyacını karşılayan en önemli kaynaklardan biri olan su ürünleri kaynaklarının rasyonel kullanımı, büyük önem arz etmektedir. Kaynağın kullanımı için türlerin tanımlanmasından, stok boyutlarına kadar çok geniş yelpazede çeşitli araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmaların temel noktası ise, kaynağı tüketmeden gelecek nesillere aktarabilecek şekilde, en üst düzeyde yararlanılması olmalıdır (Düzgüneş 2001). Yapılacak araştırmalarda ekonomik olan balık türlerinin ele alınması gerekmektedir. Bu açıdan ekonomik olan balık popülasyonlarında çalışma yapılırken yapılması gereken en önemli hususlar o popülasyonun gelişme, büyüme özelliklerinin ve üreme biyolojisinin ortaya konmasıdır (Çökmez 2004).

Bir balık türünün üreme, gelişme ve büyüme özelliklerinin araştırılması sonucunda o balık türünün, kaç yılda ne kadar gelişip büyüdüğünü, popülasyondaki eşey oranının ne kadar olduğunu ve üreme mevsimi ile farklı cinsiyetteki bireylerin üreme yaşlarının hangi zaman dilimine rastladığını tespit etmek mümkündür. Bunun haricinde her olgun dışı bireyin üreme döneminde ne kadar yumurta oluşturduğu tespit edilebilmektedir. Elde edilen sonuçlara bakılarak da, balıkların avlama büyüklüğünün, avlama yaşının konacağı tarihin ve çoğalma gücünün ne olacağı bilinecektir. Böylelikle balık popülasyonlarının geleceği hakkında somut veriler ortaya konabilmektedir (Akarun 1983).

1.3. Balık Biyoçeşitliliği

Türkiye üç tarafı denizlerle çevrili ve akarsuları ile su açısından zengin olduğu düşünülen bir ülke olmakla birlikte kişi başına düşen su miktarı açısından dünya ortalamasının altında kalmaktadır. Nüfusun artması ve insanların su kaynaklarını bilinçsiz kullanmaları, yakın bir gelecekte su kaynakları ile ilgili çok ciddi problemlerin yaşanacağını düşündürmektedir. Bu nedenle Ülkemizin gerek yerüstü gerek yeraltı su kaynaklarının mevcut durumunun korunması, kirlenmesinin önlenmesi ve bunların en iyi şekilde kullanımının sağlanması için hukuki ve teknik esasların çok sıkı bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Akarsular, ulusal su ve sınır aşan su olmak üzere iki şekilde

sınıflandırılmaktadır. Eğer bir akarsu, bir ülkenin sınırları içinde doğup yine aynı ülkenin sınırları içinde denize dökülmekte ise ulusal su olarak tanımlanmaktadır.

Su kaynağında balık popülasyonlarının üreme ve büyüme özelliklerinin belirlenmesi, balıkçılık biyolojisinin temel konularındandır. Balıkların biyolojik özellikleri, türlere ve su sistemlerinin biyolojik, kimyasal, fiziksel ve hidrografik koşullarının yapısına göre değişiklik göstermektedir. Bunun yanı sıra, aynı balık türünün farklı coğrafik bölgelerde yaşamını sürdüren popülasyonları arasında üreme zamanı, eşeyssel olgunluk yaşı ve yumurta verimlilikleri bakımından da farklılıklar bulunmaktadır (Nikolsky 1963; Karataş 2000; Avşar 2005). Bundan dolayı öncelikle iç sularımızda biyoçeşitlilik çalışmalarının yoğunlaşması ve mevcut balık türlerinin tespiti, popülasyon biyolojisinin belirlenmesi, türlerin üreme ve büyüme özelliklerinin çevresel değişkenler ile etkileşimlerinin birlikte ele alınması gereklidir. Böylelikle iç sulardaki besin kaynakları potansiyelinin ortaya çıkarılması ve zaman içindeki değişimin belirlenmesi sağlanabilecektir. İçsu kaynaklarının biyolojik ve biyoçeşitlilik yönlerden bilimsel olarak ele alınması, bu kaynakların geçmişıyle günümüz ve gelecekteki durumlarının karşılaştırılması ve en iyi nasıl kullanılabileceği hakkında bilgi edinilecektir. Bu doğrultuda yapılacak çalışmalarda, suyun kimyasal ve fiziksel özelliklerinin de canlı yaşamını doğrudan ve dolaylı yollardan etkilemesi nedeniyle, göz önünde bulundurulması doğru olacaktır (Özcan 2007).

1.4. Çoruh Nehri

Türkiye sınırları içerisinde Bayburt ilinde doğan ve toplam uzunluğu 431 km olan Çoruh Nehri'nin 410 km'lik kısmı Türkiye sınırları içerisinde, 21 km'lik kısmı ise Gürcistan sınırları içerisinde yer almakta olup, Mescit Dağlarının batı yamaçlarından çıkar. Çoruh Dağlarının vadilerinden geçerek batıya doğru devam eder. Bayburt yakınlarında kuzeye doğru yönelir. Rize Dağlarının güney vadilerine ulaştıktan sonra batı yönünden gelen Pular Suyu ile birleşerek doğuya doğru yön değiştirir. İspir'den Yusufeli'nin güney yakınından geçtikten sonra sağ taraftan Oltu Çayını, Artvin'e varmadan Şavşat Suyunu alarak 90°'lik bir açı ile kuzeye yönelir. Borçka'da kuzeydoğuya yönelerek Muratlı'yı geçtikten sonra Gürcistan sınırları içerisine girer ve Batum'un güneyinden Karadeniz'e

dökülür. Mescit Dağları'ndan kaynağını alarak, Bayburt'u geçtikten sonra Yusufeli ilçesinin Yokuşlu Köyü mevkiinde il sınırına girer. Su kavuşumu denilen yerde Oltu suyu ile birleşir. Yusufeli yakınlarında Barhal Deresi'yle birleşen Çoruh Nehri kuzeybatı yönüne girer. Artvin yakınlarında Berta suyunu, Borçka'da Murgul suyunu - İçkale suyunu ve Deviskal suyunu alarak Maradit (Muratlı) bucağını geçerek, Batum'un güneybatısında Karadeniz'e dökülür. Çoruh Nehri'nin geçtiği yatak oldukça dar olup derindir. Yamaçlar ve vadiler, gittikçe dikleşir ve nehir yatağı dar bir durum alır. Bu sebeple, Çoruh Nehrinin akıntısı çok hızlıdır. Çoruh Nehri genellikle ilkbahar aylarında kabarır ve yaz aylarında alçalır (<http://yigm.kulturturizm.gov.tr>).

Ülkemiz topraklarından doğmakla birlikte farklı ülke topraklarına geçmekte olan ve oradan denize dökülmesi nedeniyle ülkemizdeki beş adet sınır aşan sudan (Fırat-Dicle, Aras, Çoruh, Asi ve Meriç nehirleri) biri olan Çoruh Nehri Bayburt ilinin en önemli su kaynaklarından birisidir (Birici vd 2017).

Bu çalışma, Çoruh Nehri'nin Bayburt İl sınırları içerisinde kalan kısmındaki balıkların tür çeşitliliğinin belirlenmesi, boy ağırlık ilişkisini ve balık biyoçeşitliliğini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Berg (1949), Karadeniz havzasında dağılım gösteren tatlı su balıklarının taksonomik yönden incelemiş olup çalışmasında, Çoruh Nehri'nde dağılım gösteren bazı balık türlerinden bahsetmiştir (*Leuciscus cephalus orientalis*, *Chondrostoma colchicum*, *Barbus tauricus escherichi*, *Chalcalburnus chalcoides derjugini*, *Noemacheilus angorae*).

Türkiye'de tatlı sularda yayılım gösteren alabalıklar (*Salmo*) üzerine çalışmıştır. Ülkemizde *Salmo trutta* türüne ait dört tane alttürün (*S.trutta macrostigma*, *S.trutta labrax*, *S.trutta abanticus*, *S.trutta caspius*) dağılım gösterdiğini belgelemiştir. Bu alttürlerden; *S.trutta caspius*'un Kura Nehri'nde, *S.trutta labrax*'ın Çoruh Nehri'nde ve Çıldır Gölü'nde, *S.trutta abanticus*'un Abant Gölü'nde, *S.trutta macrostigma*'nın Çatak Suyu (Dicle Nehri) ve Çoruh Nehri'nde yayılım gösterdiğini belgelemiştir (Tortonese 1954-1955).

Slastenonko (1955-1956), Karadeniz'de bulunan balıklarla ilgili yaptığı çalışmasında Çoruh Nehri'nde yaşayan bazı balık türlerinden bahsetmiştir (*Leuciscus cephalus orientalis*, *Chondrostoma colchicum*, *Barbus tauricus*, *Chalcalburnus chalcoides derjugini*, *Vimbavim batenella*, *Noemacheilus angorae*).

Türkiye'de dağılım gösteren *Chondrostoma* cinsinin revizyonunu yapmış ve çalışmasında Çoruh Nehri'nde *C. Colchicum* türünün dağılım gösterdiği belirtmiştir (Ladiges 1966).

Kuru (1971, 1975), Karadeniz Havzası, Çoruh, Kura-Aras, Yeşilirmak, Karasu-Murat nehirlerinde yaşayan balıklarla alakalı taksonomik çalışmalarda bulunmuştur. Yaptığı çalışmalarda, Karadeniz Havzası'nda 31 tür *Caspialosa nordmanni*, *Salmo trutta*, *Esox lucius*, *Rutilus frisii*, *R. rutilus*, *Leuciscus cephalus*, *Tincatinca*, *Barbus plebejus*, *Chalcalburnus chalcoides*, *Alburnoides bipunctatus*, *Abramis brama*, *Vimba vimba*,

Rhodeussericeus, *Carassius carassius*, *Cyprinus carpio*, *Capoeta capoeta*, *C.tinca*, *Noemacheilus angorae*, *N.panthera*, *Silurus glanis*, *Sygnathus nigrolineatus*, *Gambusia afinis*, *Mugil cephalus*, *Percaflu viatilis*, *Luciopercalu cioperca*, *Gobius melanostomus*, *G.fluviatilis*, *G.platyrostris* ve *G.Gymnatrachelus* tespit edilmiştir. Ayrıca, *Chondrostoma colchicum* türünün *C.cyri* türü ile sinonim olduğunu belirtmiştir.

Aras (1974), Çoruh ve Aras nehirlerindeki alabalıkların biyo-ekolojik özellikleriyle ilgili çalışmalar yapmıştır. Araştırmacı *Salmo trutta labrax* ve *S.trutta macrostigma* alttürlerinin Çoruh Nehri'nde dağılım gösterdiğini tespit etmiştir.

Ülkemizde tatlı sularda yaşayan balıklar ile ilgili ilk taksonomik çalışma Abolt (1835) tarafından yapılmıştır. Trabzon ve Erzurum tatlı sularında alabalıkların (Salmonidae) dağılım gösterdiğini belgelemiştir. Bunu takip eden yıllarda, Richardson (1856), Deyrolle (1872), Boulenger (1896), Steindachner (1897), ve Hanco (1924) farklı bölgelerde bulunan akarsulardan balık örnekleri toplayarak bilimsel araştırmalar yapmışlardır (Kuru 2004).

Capoeta cinsine ait 3 yeni tür tanımlamışlardır. Bunlardan, *Capoeta ekmekciae* ve *C.banarescui* Çoruh Nehri'nde, *C.baliki* türünün ise Sakarya Nehri'nde dağılım gösterdiğini bildirmiştir (Turan vd 2006a, 2006b).

Doğan (2013), Çoruh Nehri'nin balık faunasını ortaya koymak amacıyla Artvin, Erzurum ve Bayburt illerini kapsayan araştırma bölgelerinden balık örnekleri toplanmış ve sistematik açıdan incelemiştir. Bu çalışma sonucunda, 5 familyaya ait (*Gobiidae*, *Siluridae*, *Salmonidae*, *Cyprinidae*, *Nemacheilidae*) 17 tür (*Ponticola constructor*, *Silurus glanis*, *Salmo rizeensis*, *S.coruhensis*, *Chondrostoma colchicum*, *Phoxinus colchicus*, *Alburnoides fasciatus*, *Squalius orientalis*, *Alburnus derjugini*, *Gobio* sp., *Cyprinus carpio*, *Barbus artvinica*, *Capoeta banarescui*, *C.sieboldii*, *C.ekmekciae*, *Seminoemacheilus* sp., *Oxynoemacheilus* sp.) tespit etmiştir. Bu türlerden, *Oxynoemacheilus* sp., *Seminoemacheilus* sp. ve *Gobio* sp. yeni tür *Phoxinus colchicus* türünün ise Türkiye tatlısuları için yeni kayıt olduğunu bildirmiştir.

Rize'nin İyidere Deresi'nde yaşayan *Alburnoides fasciatus* türünün morfolojik, genetik ve biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada *Alburnoides fasciatus* türü Çoruh nehrinde dağılım gösteren popülasyonlar ile morfolojik ve moleküler düzeyde karşılaştırılmış ve bu iki popülasyonun aynı tür olduğunu tespit etmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi incelendiğinde: Dişi bireylerde boy-ağırlık ilişkisi denklemini $W=6E-06L^{3,1637}$ $r^2=0,9778$ (N=207), Erkek bireylerde ise $W=9E-06L^{3,0516}$, $r^2=0,9775$ (N=167) şeklinde bulmuştur (Pilatin 2015).

Çalışmalar incelendiğinde, konu ile ilgili en kapsamlı çalışma Kuru (1971, 1975) ve Turan (2003) tarafından gerçekleştirilmiştir. Fakat Kuru (1971, 1975) birkaç istasyondan örnekleme yapmış, Turan (2003) ise Çoruh Nehri'nin Artvin ili sınırları içerisinde kalan bölgede dağılım gösteren balıkları taksonomik yönden incelemiştir.

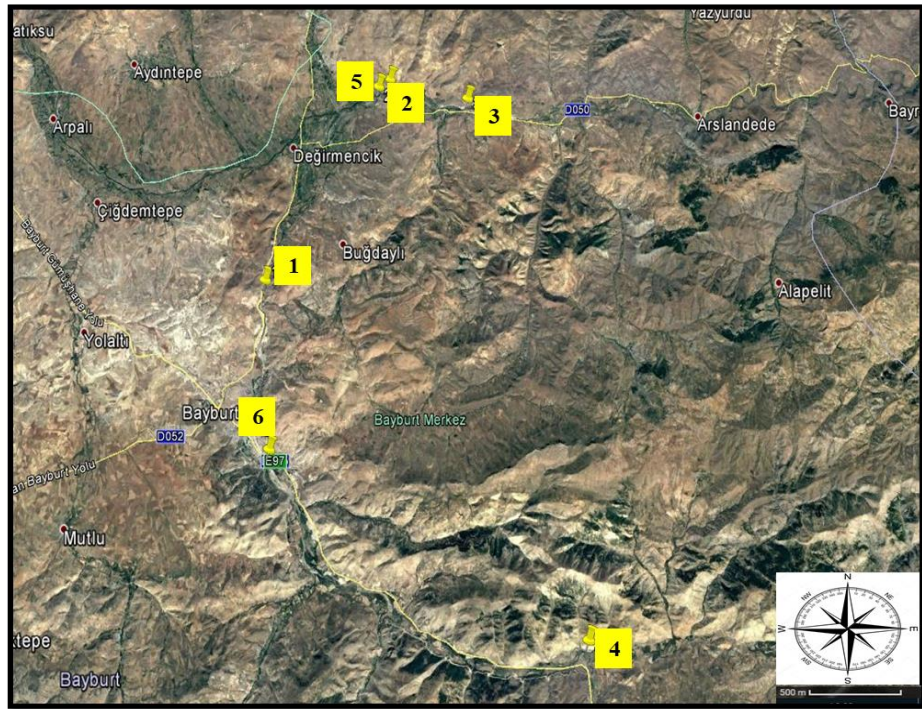
3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma sahası

Bayburt İli'nde doğan toplam uzunluğu 431 km olan Çoruh Nehri, Mescit Dağları'ndan doğar ve Gürcistan sınırı içinden Karadeniz'e dökülür. Bu çalışma Çoruh Nehri'nin Bayburt İl sınırları içerisinde kalan bölümünde yerleşim yeri, tarım arazisi gibi özellikler de dikkate alınarak belirlenen altı istasyondan balık örnekleri toplanarak yürütülmüştür. Çalışma sahasına ve istasyonlara ait harita Şekil 3.1'de verilmiştir.

Araştırma, Bayburt İli'nde Kaleardı Mevkii (İl Çıkışı), Kazangölü Mevkii, Kumocağı Bitişi, Madenüstü Mevkii, Yarıkaş Mevkii, Şehirparkı Mevkii (İl Girişi) olmak üzere 6 istasyonda gerçekleştirilmiştir (Çizelge 3.1).



Şekil 3.1. Araştırma alanı ve istasyonların konumu

Çizelge 3.1. İstasyonlara ait koordinat ve dip yapısı özellikleri

İstasyonlar	Koordinat	Konum	Dip yapısı	İstasyonların Görünümü
1	Y:604639.051 X:4463908.786	Kaleardı Mevkii (İl Çıkışı)	Bu istasyonun dip yapısı bakımından taş ve küçük kaya parçalarından oluştuğu (çakıl), yer yer çamurlu alanın baskın, yer yer ise kayalık alanların baskın olduğu görülmüştür. Sazlık alanlara rastlanmaktadır.	Şekil 3.2
2	Y:609773.173 X:4473088.616	Kazangölü Mevkii	Bu istasyonun dip yapısı bakımından kum ve küçük kaya parçalarından oluştuğu (çakıl), yer yer kumlu alanın baskın, yer yer ise sazlık alanların baskın olduğu görülmüştür.	Şekil 3.3
3	Y:613565.307 X:4472409.357	Kumocağı Bitişi Mevkii	Bu istasyonun dip yapısı bakımından taş ve küçük kaya parçalarından oluştuğu (çakıl), yer yer kumluk alanın baskın, yer yer ise çakıllı alanların baskın olduğu görülmüştür. Sazlık alanlar yoğunluktadır. Su durgundur.	Şekil 3.4
4	Y:619665.124 X:4450878.876	Madenüstü Mevkii	Bu istasyonun dip yapısı bakımından taş ve küçük kaya parçalarından oluştuğu (çakıl), yer yer taşlık alanın baskın, yer yer ise kayalık alanların baskın olduğu görülmüştür.	Şekil 3.5
5	Y:609251.791 X:4472709.762	Yarıtaş Mevkii	Bu istasyonun dip yapısı bakımından kum ve küçük kaya parçalarından oluştuğu (çakıl), yer yer kumlu alanın baskın, yer yer ise kayalık alanların baskın olduğu görülmüştür. Sazlık alanlara az rastlanmaktadır.	Şekil 3.6
6	Y:605502.325 X:4457128.318	Şehir Parkı(İl Girişi)	Bu istasyonun dip yapısı bakımından taş ve küçük kaya parçalarından oluştuğu (çakıl), yer yer çamurlu alanın baskın, yer yer ise sazlık alanların baskın olduğu görülmüştür.	Şekil 3.7



Şekil 3.2. Kaleardı Mevkii (İl Çıkışı) istasyonu (1. istasyon) (Orijinal)



Şekil 3.3. Kazangölü Mevkii (2. istasyon) (Orijinal)



Şekil 3.4. Kumocağı Bitişi Mevkii (3. istasyon) (Orijinal)



Şekil 3.5. Madenüstü Mevkii (4. istasyon) (Orijinal)



Şekil 3.6. Yarıктаş Mevkii (5. istasyon) (Orijinal).



Şekil 3.7. Şehir Parkı (İl Girişi) Mevkii (6. istasyon) (Orijinal)

3.1.2. Saha ve Laboratuvarda Kullanılan Malzemeler

3.1.2.a. Avlama aracı

Özellikle derelerde, taşlık ve kayalık dere ağzları ile sığ deniz ve göl kıyılarında kapama yolu ile avlanma yapmak amacıyla cepli serpme ağ kullanılır. Bu çalışmada çeşitli ağ göz açıklığına sahip cepli serpme ağlar kullanılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Cepli serpme ağlar (Orijinal).

3.1.2.b. Arazide Kullanılan Yardımcı Araç ve Gereçler

Ölçüm cetveli, balık boylarını ölçmede kullanılmıştır. Araştırma sırasında toplanan balıkların ağırlıkları 0,001 g hassasiyetteki terazide tartılmıştır. Bunun yanı sıra arazide, farklı büyüklükte kovalar, balık kepçeleri, boy çizmeleri, formaldehit, bisturi avlanan balıkların ölçüm ve tartım işlemlerinde balıkları sakınlaştırmek için karanfil yağı kullanılmıştır.

3.1.2.c. Laboratuvarda Kullanılan Malzemeler

- **Binoküler mikroskop:** İki tane oküleri bulunan mikroskoba denir (Zeis marka 200X, 400X).
- **Beher:** Sıvıları muhafaza etmek, hacimlerini ölçmek amacıyla kullanılan cam, porselen veya plastikten yapılan silindirik şeklindeki kaplara denir.
- **Manyetik karıştırıcı:** Geni dairesel tablası üzerine konabilen cam kaplar içindeki sıvıların oluşturulan manyetik alan etkisiyle karıştırılmasını sağlayan laboratuvar cihazıdır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Balık örneklerinin alınması

Balık örnekleri Şubat 2018-Şubat 2019 tarihleri arasında mevsimsel olarak 6 istasyondan alınmıştır.

Serpme ağın tepe ipi, sağ elini kullananlar için sol el bileğine bağlanır. Serpme boyuna üçe katlanarak gömlek kısmı sol avuç içine alınır. Etek kısmındaki kurşunların 1/3 kadarı sol omuz üzerine atılır. Kalan etek kısmın yarısı sağ el ve kol üzerine (dirseğe kadar) diğer yarısı da dişlerle tutularak atışa hazır hale getirilir.

Atış esnasında serpme ağın atılacağı yöne vücudun yan tarafı dönülerek beklenir. Avlanmak istenilen balıkların ağın altına gelmesi beklenir. Daha sonra vücudun belden dönüşüyle birlikte kol yardımı ile serpme ağın havada tam açılmasını sağlayacak şekilde aniden atış yapılır. Serpme ağın havada açılarak avlanacak balıkların üzerine düşürülmesi sağlanır. Serpme suya düştükten hemen sonra bileğe bağlı olan ipten çok yavaş şekilde çekilerek balıkların cebe (tora) girmesi sağlanır.

Usulüne göre atılan serpmme ağ, kurşunlar sayesinde dibe oturur ve balıklar çevrelenmiş olur. Daha sonra yukarıya doğru çekilirken ağ altındaki balıklar bu ceplere girer. Çekme işleminin tepeden yapıldığından kurşunlar birbirine yaklaşarak serpmme ağın alt kısmını torba halinde balıkların toplanmasını sağlar (Şekil 3.9).

Bu yöntemle elde edilen balık örneklerinden beşer adet numune alınarak %4'lük formaldehit çözeltisinde korunmuş olup türlerin tanımlanması için Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nin laboratuvarına getirilmiştir. Avlanan diğer örnekler ise pul örneklerinin alınmasıyla birlikte boy ve ağırlık ölçümleri alındıktan sonra tekrar nehre bırakılmışlardır.



Şekil 3.9. Balık örneklerinin alınması (Orijinal)

3.2.2. Balıkların Tür Tayini

Balık tür tayininde (Kuru 1975; Atay 1987; Geldiay ve Balık 1988)'den yararlanılmıştır. Teşhis edilen türler daha sonra www.fishbase.org adresinden tekrar kontrolü yapılmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Balıkların tür teşhisi için gruplandırılması (Orijinal).

3.2.3. Biyometrik ölçümler

Araştırma sırasında toplanan balık örneklerinden total boyları 35 cm'ye kadar olanları balık boyu ölçüm cetveli ile 35 cm'nin üzerindeki balık örnekleri ise metre yardımıyla ölçülmüştür (Şekil 3.11). Ağırlıkları ise 0,001g hassasiyetli terazi ile saptanmıştır (Lagler 1956).

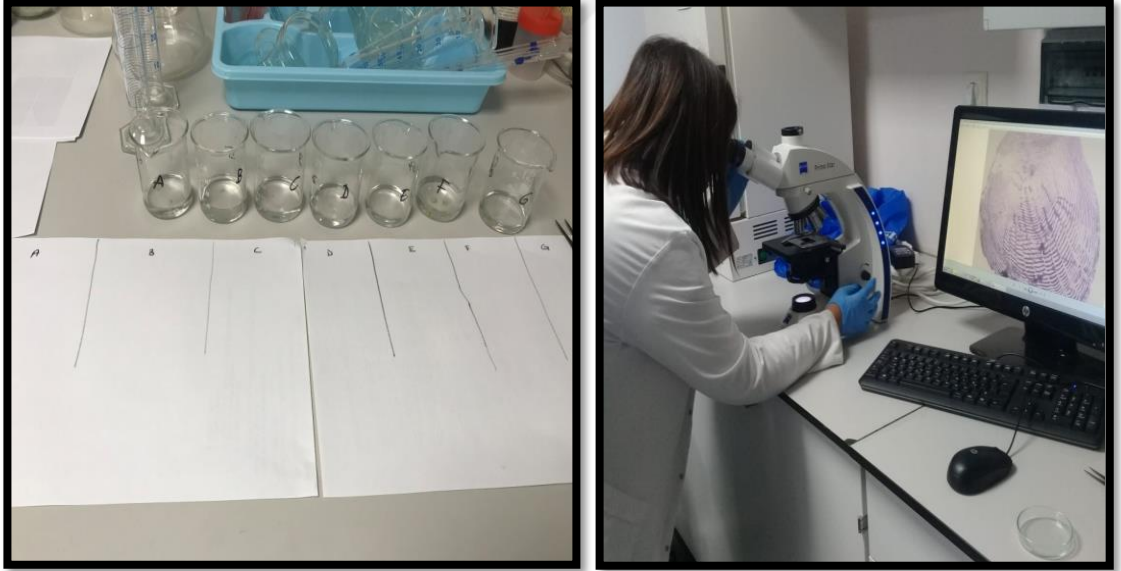


Şekil 3.11. Balık boyu ölçümü (Orijinal)

3.2.4. Pul örneklerinin alınması ve yaş tayini

Balık örneklerinden elde edilen pullar üzerinde sırasıyla aşağıdaki işlemler uygulanmıştır (Lagler 1956) (Şekil 3.12).

- Her bir örneğe ait pullar petri kutularında saf suda 10 saat bekletilmiştir.
- Pulların üzerindeki tabakalar yumuşak bir fırçayla temizlenmiştir.
- Temizlenen pullar %3'lük NaOH çözeltisinde 24 saat bekletilmiştir.
- Bekletilen pullar saf suyla yıkanmıştır.
- Daha sonra %96'luk etil alkolde 30 dakika bekletilmiştir.
- Bu işlemlerden sonra pul örnekleri iki lam arasına yerleştirilerek alttan aydınlatmalı binoküler mikroskopta incelenmiştir.



Şekil 3.12. Pullardan yaş tayini (Orijinal)

3.2.5. Boy- ağırlık ilişkileri

Balık boyu ve ağırlığı arasındaki ilişki fonksiyoneldir. Bunun anlamı, balığın ağırlığındaki artışın boyun bir kuvveti şeklinde ifade edilmesidir. Total boy ve ağırlık arasındaki ilişki eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmıştır (Ricker 1975). Burada;

$$W = aTL^b$$

W: Balık ağırlığı (g)

TL: Total boy (cm)

a: Regresyon denkleminin kesişme noktası

b: Regresyon denklemindeki doğrunun eğim değeri şeklinde ifade edilmiştir.

3.2.6. Çeşitlilik indeks hesaplamaları

3.2.6.a. Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H')

Shannon-Wiener Çeşitlilik İndeksinde elde edilen değer arttıkça çeşitliliğin fazla olduğu anlaşılabilir. Çeşitlilik değeri 3'ün üstündeyse, popülasyonda kararlılık ve denge vardır. 1949 yılında Shannon ve Wiener tarafından geliştirilen formül aşağıda verilmiştir (Kwak and Peterson 2007).

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Bu formülde;

H': Shannon-Wiener İndeks değeri

n_i : i türüne ait birey sayısı

N: Toplam birey sayısı

S: Toplam tür sayısı'nı ifade etmektedir.

3.2.6.b. Simpson çeşitlilik indeksi

Simpson tarafından 1949 yılında türetilen bir indekstir. Simpson Çeşitlilik İndeksi değeri “D”, 0 – 1 arasında değer almaktadır. “0” sonsuz çeşitliliği temsil etmektedir ve “1” ise çeşitlilik olmadığını göstermektedir. Yani, değer “0” a yaklaşıyorsa çeşitlilik artıyor, “1”e yaklaşıyorsa çeşitlilik azalıyor demektir. Ancak eğer Simpson Çeşitlilik İndeksi (1-D) değeri “D” yi, 1’den çıkarırsak, elde edilen değer yorumlanması daha anlamlı olur. Değer arttıkça yani “1” e yaklaştıkça çeşitlilik artmış olur (Kwak and Peterson 2007);

$$D = \sum_{i=1}^s p_i \cdot p_i$$

Bu formülde;

D: Simpson Çeşitlilik İndeksi

p_i : Nispi bolluk

i: balık türünün popülasyondaki oranını,

s: tür zenginliği

3.2.7. İstatistik Analizler

Bu araştırmada, balık türlerinin yaş ve boy dağılımları IBM SPSS 20 programı kullanılarak ANOVA testi uygulanmış sonuçta oluşan farklılıklar DUNCAN testi ile değerlendirilmiştir. Balık türlerinin farklı özelliklerine ilişkin olarak yapılan bütün istatistiki hesaplamalar Düzgüneş vd. (1983) ile Yurtsever (1984) tarafından bildirilen metotlara göre yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışmada oruh Nehri'nin Bayburt sınırları içerisinde kalan kısımdan toplam 8 balık türü tespit edilmiştir. Bu balık türleri Cyprinade ve Salmonidae familyalarına aittir.

4.1. Avlanan Balık Türleri

4.1.1. Noktalı inci balığı (*Alburnoides fasciatus*, Nordmann 1840)



Şekil 4.1. Noktalı inci balığı (*Alburnoides fasciatus*, Orijinal).

Takım: CYPRINIFORMES

Aile: Cyprinidae

Cins: Alburnoides

Tr: *Alburnoides fasciatus*

Vücut rengi gümüşi olup, anal ve pelvik yüzgeçlerin kaide kısımları sarımtıraktır. Başın gerisinden kuyruk yüzgecin kaidesine kadar, yaklaşık göz çapı genişliğinde bir bant

bulunmaktadır. Sırt ve kuyruk yüzgeci gri olup diğer yüzgeçler sarımtıraktır (Doğan,2013).

Vücut aşağı yukarı uzun ve yanlardan basıktır. Yutak dişleri iki sıra halinde genellikle 2,5-5,2 ve nadiren 2,5-4,2 şeklinde sıralanmış genellikle testere şeklinde çengellidir. Ağız uç durumludur. Üst dudak alt dudağı örtmektedir (Atay 1987).

Ligne lateralde, 46-50 pul bulunmaktadır. Dorsal yüzgeçte, III dallanmamış ve 8-9 dallanmış ışın vardır. Pektoral yüzgeçte, I dallanmamış, 13-15 dallanmış ışın bulunup bu yüzgecin serbest kenarı yuvarlaktır. Pelvik yüzgeçte, I dallanmamış ve 7 dallanmış ışın bulunup serbest kenarı düz ya da hafif dışbükeydir. Anal yüzgeçte, III dallanmamış, 13-15 dallanmış ışın bulunmaktadır. Kuyruk yüzgeç ise derin çatallı olup, lopların uç kısmı sivridir (Doğan 2013).

Küçük balıklar oldukları için bunların besin yönünden ekonomik önemi yoktur fakat bol miktarda ve kolayca avlanabildikleri için çoğu kez balık üretimi yapılan çiftliklerde kültür balıklarına yem olarak kullanılabilirler. Bu cins, genellikle Suriye, İran, Kafkasya, Avrupa ve Anadolu'nun büyük bir kısmında yayılış göstermekte olup Türkiye'de 6 türle temsil edilmektedir (Geldiay ve Balık 1988).

4.1.2. İnci balığı (*Alburnus derjugini*, Berg, 1923)



Şekil 4.2. İnci balığı (*Alburnus derjugini*, Orijinal)

Takım: CYPRINIFORMES

Aile: Cyprinidae

Cins: Alburnus

Tür: *Alburnus derjugini*

Vücudun sırt ve yanlarının üst kısımları yeşilimsidir. Yanların alt kısımları ve karın bölgesi açık kahverengi ile sarımtırak arasındadır. Dorsal yüzgeç ve kuyruk yüzgeç açık gridir. Pektoral, pelvik ve anal yüzgeçler ise beyazımsıdır. Vücut, alçak, uzun olup yanlardan hafif basıktır ve üst profilden hafif düz veya dışbükeydir. Ağız, belirgin şekilde üst konumludur. Ligne lateralde, 65-71 pul bulunmaktadır. Dorsal yüzgeçte, III dallanmamış ve 6-8 dallanmış ışın bulunmaktadır. Anal yüzgecinde, III dallanmamış ve 13-16 dallanmış ışın bulunur. Kuyruk yüzgeci derin çatallıdır ve lopları sivridir. Doğu Karadeniz'deki akarsularda bulunur (Doğan 2013).

4.1.3. Bıyıklı Balık (*Barbus artvinica*, Kamensky 1899)



Şekil 4.3. Bıyıklı balık (*Barbus artvinica*, Orijinal).

Takım: CYPRINIFORMES

Aile: Cyprinidae

Cins: Barbus

Tür: *Barbus artvinica*

Genel vücut rengi kahverengidir. Dorsal ve kaudal yüzgeçler gri diğer yüzgeçler ise daha açık renktedir. Bütün yüzgeçlerde, özellikle dorsal ve kaudal yüzgeçlerde düzensiz şekilli siyah benekler bulunur (Doğan 2013).

Vücudu orta büyüklükte pullarla kaplı hemen hemen silindirik şeklindedir. Bir çifti ağız kenarında, diğer çifti burnunun ucunda olmak üzere dört adet bıyıkları vardır. Yutak dişleri 2.3.5-5.3.2 veya 2.3.4-4.3.2 şeklinde sıralanmıştır. Ağız sivri ve yarım ay şeklindedir. Alt dudakta genellikle boynuzumsu örtü yoktur. Dudaklar iyi gelişmiş, burun uzundur (Atay 1987).

Ligne lateralde, 53-58 pul bulunur. Dorsal yüzgeçte, III-IV dallanmamış, 8-9 dallanmış ışın bulunur. Anal yüzgeçte, III dallanmamış ve 5 dallanmış ışın bulunmakta olup yüzgecin serbest kenarının aşağı kısımları ise dışbükeydir. Kaudal yüzgeç, derin çatallıdır ve üst lop sivri, alt lop yuvarlaktır (Doğan 2013).

Çok sayıda tür ve alt türü bulunan bu cinsin asıl vatanı Doğu Asya olmakla beraber bugün Avrupaya hatta Afrikaya da girmiş bulunmaktadır. Bu türün içsularımıza 7 türü ve 7 alt türü bulunmaktadır (Geldiay 1988).

4.1.4. Siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*, Turan vd 2006)



Şekil 4.4. Siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*, Orijinal)

Takım: CYPRINIFORMES

Aile: Cyprinidae

Cins: Capoeta

Tür: *Capoeta ekmeckiae*

Vücudun yanlarının üst kısımları ve sırtı gri, vücudun yanlarının alt kısımlarıyla karın bölgesi sarımsı renktedir. Pektoral, anal ve pelvik yüzgeçler sarı, dorsal ve kaudal yüzgeç ise koyu gridir. Vücut alçak ve uzun olup vücut yüksekliği, standart boyun %21,2-26,4'ü kadardır. Baş nispeten kısadır ve üst profilden hafif dışbükeydir. Ağız alt konumludur ve genellikle enine yarık şeklindedir. Ağız etrafında bir çift kısa bıyık vardır. Bıyıklar geriye yatırıldığında gözün arka kenarına ulaşmaz (Doğan 2013).

Ligne lateralde 57-60 pul bulunur. Dorsal yüzgeçte, III-IV dallanmamış, 8-9 dallanmış ışın bulunmakta olup bu yüzgecin serbest kenarı hafif içbükeydir. Anal yüzgeçte, III dallanmamış ve 5 dallanmış ışın bulunmakta olup yüzgecin serbest kenarı dışbükeydir. Kuyruk yüzgeç ise belirgin şekilde çatallıdır ve lopların uç kısmı hafif yuvarlaktır. Akarsuların hızlı akıntılı ve bol oksijenli yerlerini tercih eder. Çoruh Nehri'nde dağılım göstermektedir. Üreme dönemlerinde (Mayıs-Haziran), Çoruh Nehri'nin yan kollarına göç ederler. Ancak nehrin üzerindeki baraj yapımı bu türün üreme göçünü engellediği için nesli tehlike altındadır (Doğan 2013).

4.1.5. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*, Steindachner 1864)



Şekil 4.5. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*, Orijinal)

Takım: CYPRINIFORMES

Aile: Cyprinidae

Cins: Capoeta

Tür: *Capoeta sieboldii*

Vücut rengi sırtta koyu, karın bölgesinde daha açıktır ve hiçbir zaman olgun fertlerde siyah renkli leke veya benekler görülmez. Üreme zamanında baş üzeri veya burun ucunda tüberkül denilen kabarcıklar görülür (Geldiay ve Balık 1988).

Göz çapı uzunluğunda iki adet bıyık bulunur. Burun çıkıntılıdır. Sırt kısmı basıktır. Sırt yüzgeci güdük, kuyruk yüzgeci oldukça uzun ve beneklidir. Yüzgeç formülü D IV 8, A III 5'dir. Ligne lateralde 53-59 pul bulunmaktadır. Baş uzunluğu vücut yüksekliğine eşittir. Anadolu'nun kuzey ve kuzey batı bölgelerine yayılmıştır (Atay 1987).

4.1.6. Kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*, Derjugin 1899)



Şekil 4.6. Kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*, Orijinal).

Takım: CYPRINIFORMES

Aile: Cyprinidae

Cins: Chondrostoma

Tür: *Chondrostoma colchicum*

Genel vücut rengi gümüşidir. Pelvik ve anal yüzgeçler ise sarımsıdır. Pektoral yüzgecin arka kısmında, sırt ve kaudal yüzgeçlerde küçük siyah pigmentler bulunmaktadır (Doğan 2013).

Vücut alçak orta uzunlukta, yüksekliğinin 4-4,5 katıdır. Baş kısa, ağız enli ve alt çenesi düzdür. Sırt yüzgeci III 8 (9), Anüs yüzgeci III 9 (10) ışıklıdır. Yan çizgide 60-63 pul bulunur. Alın diğer türlere göre daha kısa ve hafif oyuktur. Batı Kafkasya'dan, Sakarya'dan Çoruh'a kadar olan nehir ve derelerde yayılmıştır (Atay 1987).

4.1.7. Tatlısu kefali (*Squalius orientalis*, Heckel 1847)



Şekil 4.7. Tatlısu kefali (*Squalius orientalis*, Orijinal).

Takım: CYPRINIFORMES

Aile: Cyprinidae

Cins: *Squalius*

Tür: *Squalius orientalis*

Genel vücut rengi gümüşü renktedir. Her pulun ön kısmında iyi gelişmiş pul cepleri bulunmakta olup bu cepler, bir önceki pul tarafından hafif örtülmüştür. Pulların arka taraflarında 5-6 sıralı siyah pigmentler vardır. Vücut alçak ve uzun olup üst profili düz veya hafif dışbükey, alt profilyse belirgin şekilde dışbükeydir. Ağız terminal konumdadır. Üst çene alt çeneden hafif uzundur, ağzın köşeleri gözün ön kenarına ulaşmaz. Ligne lateralde 43-47 pul bulunur. Dorsal yüzgeçte, III dallanmamış ve 8-9

dallanmış ışın bulunur. Anal yüzgeçte ise III dallanmamış ve 8-9 dallanmış ışın vardır. Kuyruk yüzgeci ise derin çatallıdır ve loplarmın uç kısmı sivridir. Akarsuların durgun ve derin bölgelerinde dağılım gösterir. Abazya ve Gürcistan'daki akarsularda bulunur. Türkiye'de ise Çoruh Nehri'nde dağılım gösterir (Doğan 2013).

4.1.8. Alabalık (*Salmo rizeensis*, Turan vd 2009)



Şekil 4.8. Alabalık (*Salmo rizeensis*, Orijinal).

Takım: SALMONIFORMES

Aile: Salmonidae

Cins: Salmo

Tür: *Salmo rizeensis*

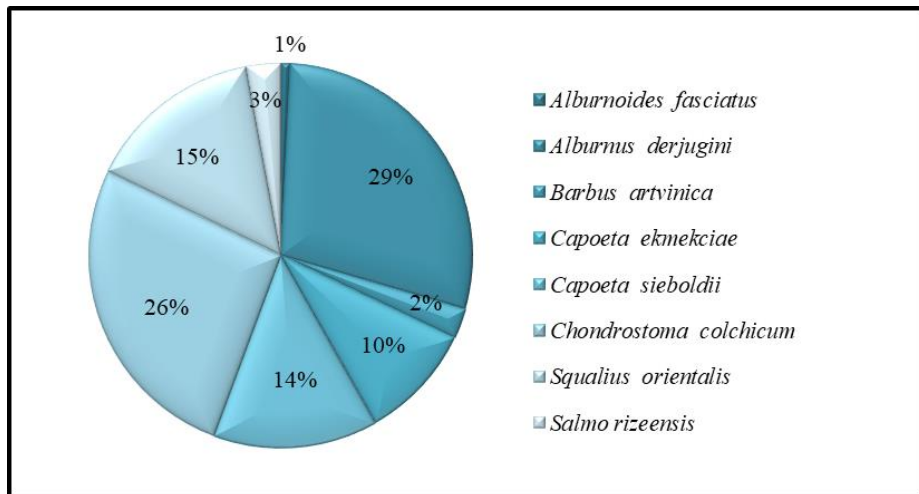
Adipoz yüzgeç koyu gri renkte olup üzerinde sayıları 0-4 arasında değişen kırmızı benekler bulunur. Pektoral, pelvik ve anal yüzgeçler sarı veya gri renklerde iken dorsal ve kuyruk yüzgeci gri renktedir. Canlı bireylerin genel vücut rengi yeşil-kahverengidir. Kırmızı benekler küçük ve sayıları az olup vücudun yanlarının orta kısmında düzensiz şekilde 3-4 sıralıdır. Siyah ve kırmızı beneklerin sayıları boy ve yaşa göre değişim göstermez (Doğan 2013).D: III-IV/10, A:III-IV/7-8, Linea Laterale üzerinde 115-119

adet pul bulunur. Vücut siyahımsı gri renkli, siyah lekeler daima Linea Lateralenin üst kısmındaki sahada ve baş üzerinde yer almıştır. Linea Laterale'nin altında siyah leke yoktur. Preoperkül üzerindeki leke çok belirgin ve daima mevcuttur. Linea Laterale'nin üzerinde noktalar halinde 10-12 tane leke bulunur. Dorsal yüzgeç daima siyah lekeler ihtiva eder. Kaudal yüzgeç çatallıdır. Omur sayısı 56-57'dir (Kuru 1975, Geldiay ve Balık 1996).

Bu tür, hızlı akıntılı ve bol oksijenli suları tercih ettiğinden Doğu Karadeniz ve Orta Karadeniz bölgelerindeki akarsuların yukarı kesimlerinde ve yan kollarında dağılım gösterir. Beslenme ve üreme göçü yapmaz (Doğan 2013).

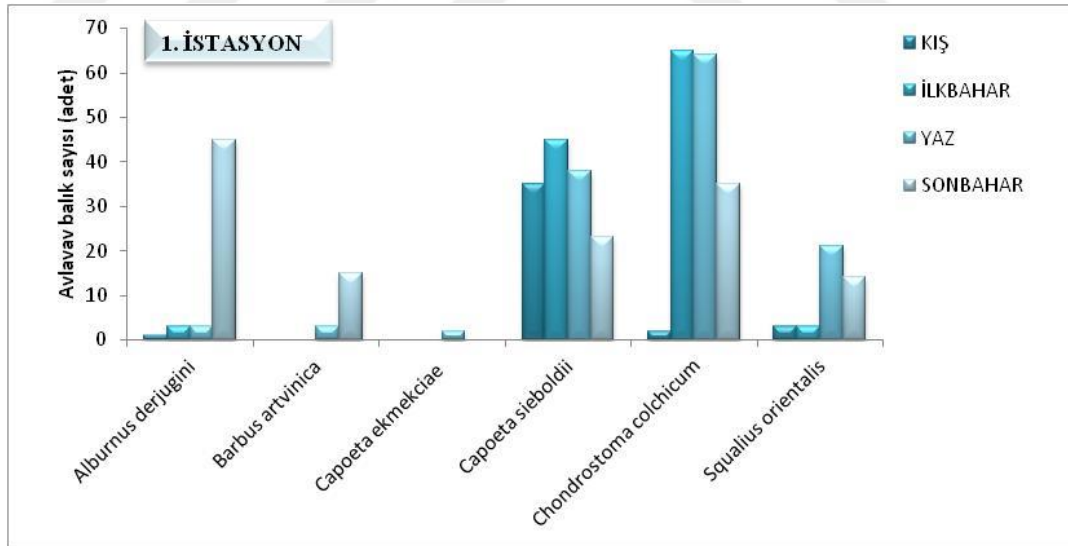
4.2. Çoruh Nehri Balık Tür Kompozisyonu

Çoruh Nehri'nin Bayburt İl sınırları içerisinde bulunan kollarından seçilen 6 istasyondan toplam 8 balık türü bulunmuştur. Bu balıkların %29'unu *Alburnus derjugini* (İnci balığı), %26'sını *Chondrostoma colchicum* (Kababurun balığı), %15'ini *Squalius orientalis* (Tatlısu Kefali), %14'ünü *Capoeta sieboldii* (Siraz balığı), %10'unu *Capoeta ekmeckiae* (Siraz balığı), %3'ünü *Salmo rizeensis* (Alabalık), %2'sini *Barbus artvinica* (Bıyıklı balık), %1'ini ise *Alburnoides fasciatus* (Noktalı inci balığı) oluşturmaktadır (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Örneklenen tüm balıkların tür kompozisyonu

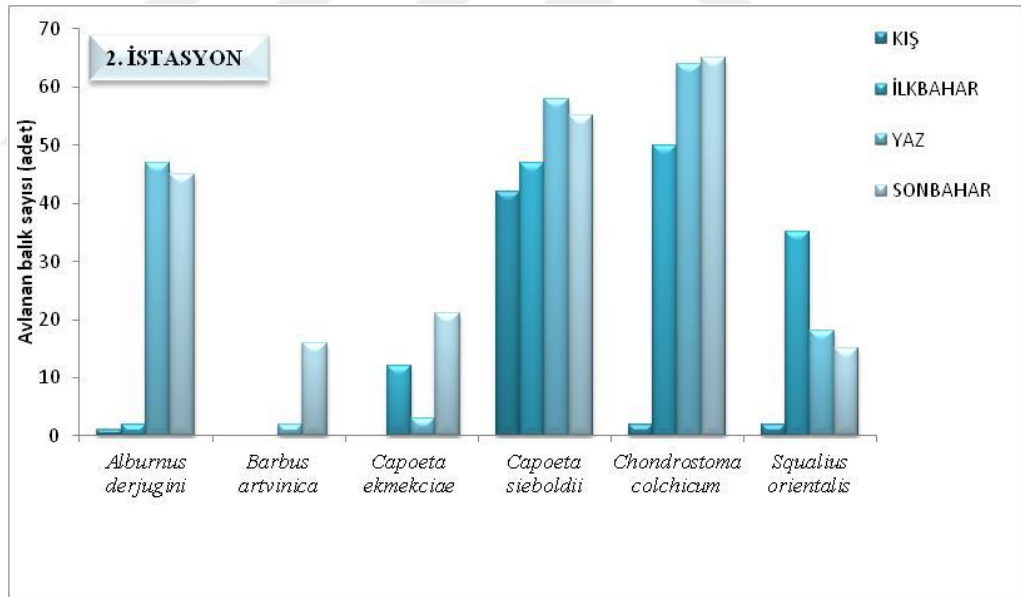
Birinci istasyon olan Kaleardı Mevkiinde mevsime bağlı tür kompozisyonu incelendiğinde 6 farklı balık türüne rastlanılmıştır. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*), inci balığı (*Alburnus derjugini*), kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) ve tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türlerine her mevsimde rastlanılırken noktalı inci balığı (*Alburnuoides fasciatus*) ve alabalık (*Salmo rizeensis*) türlerine dört mevsimde rastlanılmamıştır. İnci balığı (*Alburnus derjugini*) türü kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde az sayıda, sonbahar mevsiminde ise çok sayıda bulunmuştur. Bıyıklı balık (*Barbus artvinica*) türü yaz ve sonbahar mevsimlerinde az sayıda dağılım gösterirken kış ve ilkbahar mevsimlerinde hiç rastlanılmamıştır. Siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*) türü yalnızca yaz mevsiminde ve çok az sayıda bulunmuştur. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*) türüne her mevsimde ve çok sayıda rastlanılmışken kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) türüne kış mevsiminde az sayıda diğer üç mevsimde çok sayıda rastlanılmıştır. Tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türüne bütün mevsimlerde az sayıda rastlanılmıştır (şekil 4.10).



şekil 4.10. Birinci istasyonun (Kaleardı İl Çıkışı Mevkii) mevsime bağlı tür kompozisyonu.

İkinci istasyon olan Kazangölü Mevkiinde mevsime bağlı tür kompozisyonu incelendiğinde 6 farklı balık türüne rastlanılmıştır. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*), inci balığı (*Alburnus derjugini*), kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) ve tatlısu kefali

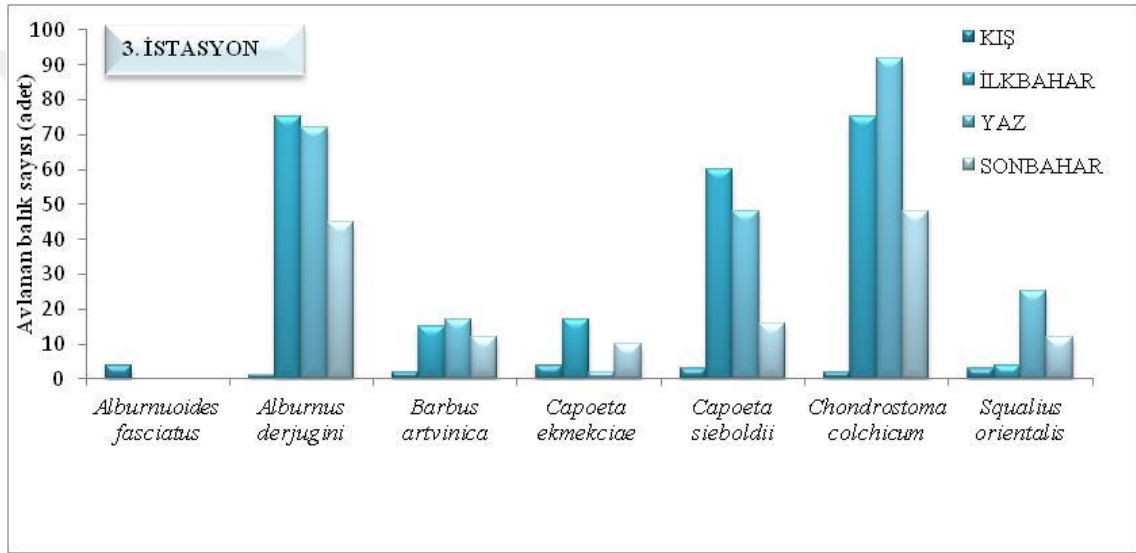
(*Squalius orientalis*) türlerine her mevsimde rastlanılırken noktalı inci balığı (*Alburnuoides fasciatus*) ve alabalık (*Salmo rizeensis*) türlerine dört mevsimde rastlanılmamıştır. İnci balığı (*Alburnus derjugini*) türü, kış, ilkbahar mevsimlerinde az sayıda, sonbahar ve yaz mevsiminde ise çok sayıda bulunmuştur. Bıyıklı balık (*Barbus artvinica*) türü yaz ve sonbahar mevsimlerinde az sayıda dağılım gösterirken kış ve ilkbahar mevsimlerinde hiç rastlanılmamıştır. Siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*) türü kış mevsiminde bulunamamışken ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde az sayıda bulunmuştur. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*) türüne her mevsimde ve çok sayıda rastlanılırken kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) türüne kış mevsiminde az sayıda diğer üç mevsimde çok sayıda rastlanılmıştır. Tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türüne ise ilkbahar mevsiminde çok sayıda rastlanılırken diğer üç mevsimde daha az sayılarda rastlanılmıştır (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. İkinci istasyonun (Kazangözü Mevkii) mevsime bağlı tür kompozisyonu.

Üçüncü istasyon olan Kumocağı Bitişi Mevkiinde mevsime bağlı tür kompozisyonu incelendiğinde 7 farklı balık türüne rastlanılmıştır. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*), kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*), bıyıklı balık (*Barbus artvinica*), siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*) ve tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türlerine her mevsimde rastlanılırken noktalı inci balığı (*Alburnuoides fasciatus*) türüne sadece kış mevsiminde

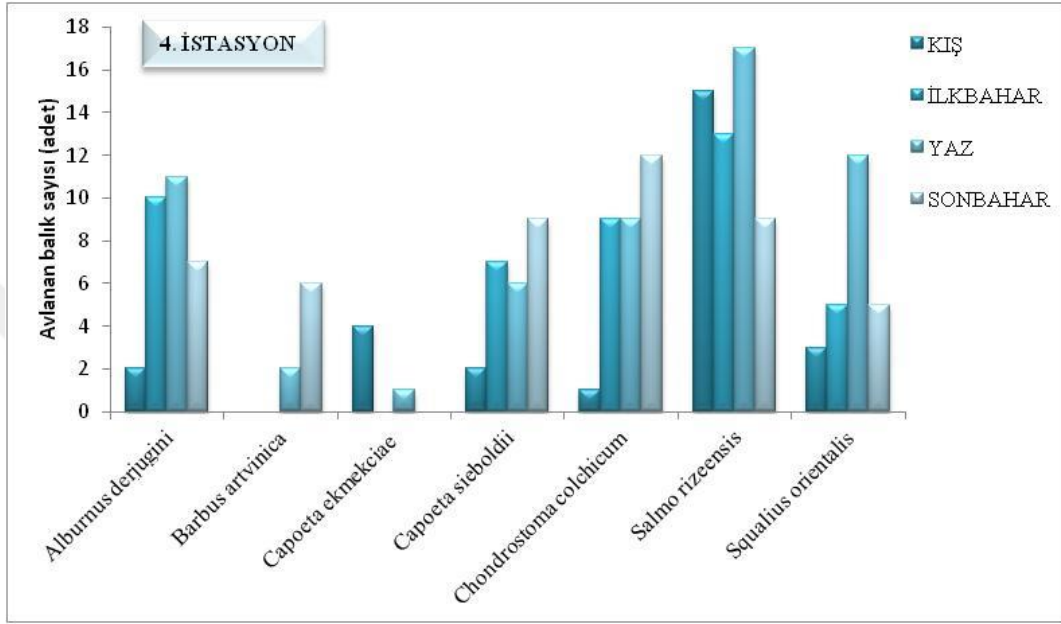
rastlanılırken alabalık (*Salmo rizeensis*) türüne dört mevsimde de rastlanılmamıştır. İnci balığı (*Alburnus derjugini*) türü kış mevsiminde hiç rastlanmazken ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde ise çok sayıda bulunmuştur. Bıyıklı balık (*Barbus artvinica*) ve Siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*) türleri her mevsimde az sayıda dağılım göstermiştir. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*) ve kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) türlerine kış mevsiminde az sayıda diğer üç mevsimde ise çok sayıda rastlanılırken tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türüne bütün mevsimlerde az sayılarda rastlanılmıştır (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Üçüncü istasyonun (Kumocağı Bitişi Mevkii) mevsime bağlı tür kompozisyonu.

Dördüncü istasyon olan Madenüstü Mevkiinde mevsime bağlı tür kompozisyonu incelendiğinde 7 farklı balık türüne rastlanılmıştır. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*), inci balığı (*Alburnus derjugini*), kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) ve tatlısu kefali (*Squalius orientalis*), alabalık (*Salmo rizeensis*) türlerine her mevsimde rastlanılırken noktalı inci balığı (*Alburnuoides fasciatus*) türüne ise dört mevsimde de rastlanılmamıştır. İnci balığı (*Alburnus derjugini*), siraz balığı (*Capoeta sieboldii*), kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*), tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türlerine kış mevsiminde az sayıda, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde ise çok sayıda rastlanılmıştır. Bıyıklı balık (*Barbus artvinica*) türü yaz ve sonbahar mevsimlerinde az sayıda dağılım gösterirken kış ve ilkbahar mevsimlerinde hiç rastlanılmamıştır. Siraz balığı (*Capoeta*

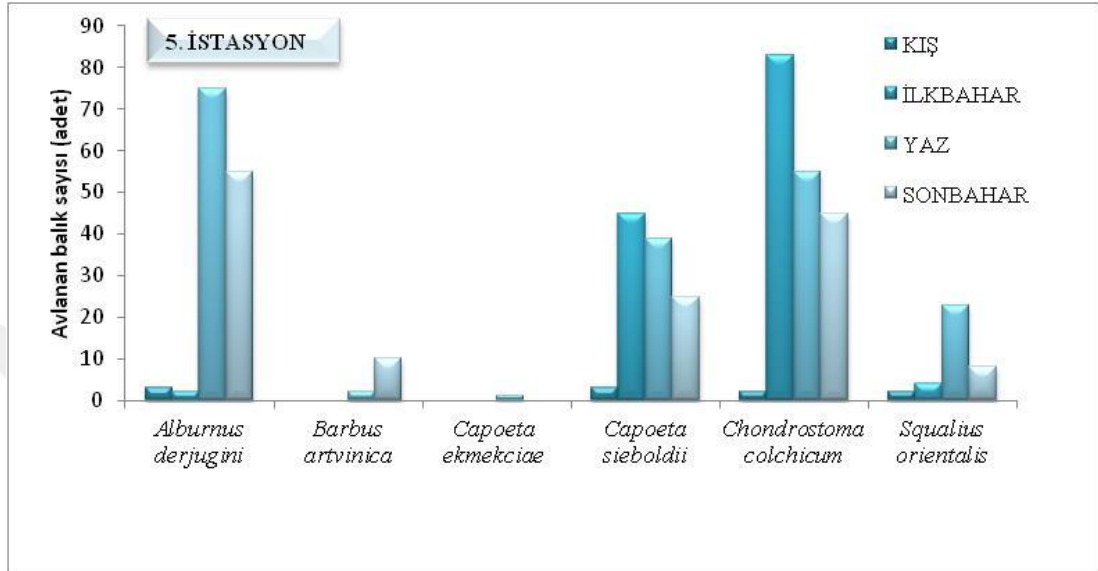
ekmekciae) türü kış ve yaz mevsimlerinde az sayıda bulunmuşken ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ise hiç bulunamamıştır. Alabalık (*Salmo rizeensis*) türüne ise dört mevsimde de çok sayıda rastlanılmıştır (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Dördüncü istasyonun (Madenüstü Mevkii) mevsime bağlı tür kompozisyonu.

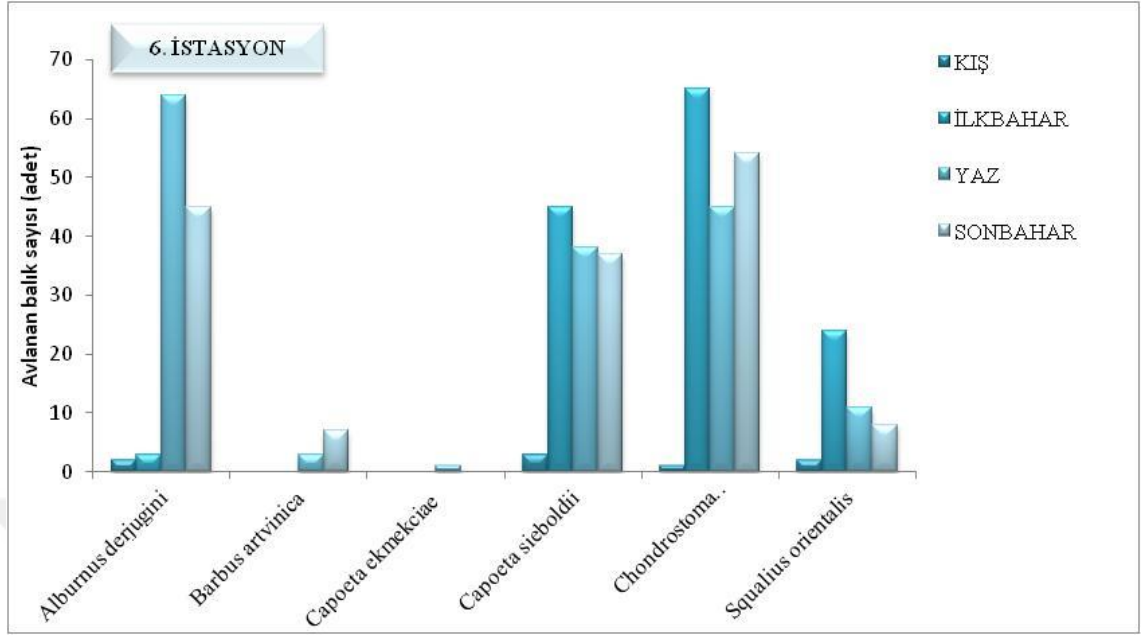
Beşinci istasyon olan Yarıkaş Mevkiinde mevsime bağlı tür kompozisyonu incelendiğinde 6 farklı balık türüne rastlanılmıştır. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*), İnci balığı (*Alburnus derjugini*), kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) ve tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türlerine her mevsimde rastlanılırken noktalı inci balığı (*Alburnuoides fasciatus*) ve alabalık (*Salmo rizeensis*) türlerine ise dört mevsimde de rastlanılmamıştır. İnci balığı (*Alburnus derjugini*) türüne kış ve ilkbahar mevsimlerinde az sayıda rastlanılırken yaz ve sonbahar mevsimlerinde çok sayıda rastlanılmıştır. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*), kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) türlerine kış mevsiminde az sayıda rastlanılırken diğer üç mevsimde çok sayıda rastlanılmıştır. Tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türüne dört mevsimde de az sayıda rastlanılmış olup en fazla yaz mevsiminde görülmüştür. Bıyıklı balık (*Barbus artvinica*) türü yaz ve sonbahar mevsimlerinde az sayıda dağılım gösterirken kış ve ilkbahar mevsimlerinde hiç rastlanılmamıştır. Siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*) türü sadece yaz mevsiminde az

sayıda bulunmuşken kış, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ise hiç bulunamamıştır. (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Beşinci istasyonun (Yarıkaş Mevkii) mevsime bağlı tür kompozisyonu.

Altıncı istasyon olan Şehir Parkı İl Girişi Mevkiinde mevsime bağlı tür kompozisyonu incelendiğinde 6 farklı balık türüne rastlanılmıştır. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*), inci balığı (*Alburnus derjugini*), kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) ve tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türlerine her mevsimde rastlanılırken noktalı inci balığı (*Alburnuoides fasciatus*) ve alabalık (*Salmo rizeensis*) türlerine ise dört mevsimde de rastlanılmamıştır. İnci balığı (*Alburnus derjugini*) türüne kış ve ilkbahar mevsimlerinde az sayıda rastlanılırken yaz ve sonbahar mevsimlerinde çok sayıda rastlanılmıştır. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*), kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) türlerine kış mevsiminde az sayıda rastlanılırken diğer üç mevsimde çok sayıda rastlanılmıştır. Tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türüne dört mevsimde de az sayıda rastlanılmış olup en fazla ilkbahar mevsiminde görülmüştür. Bıyıklı balık (*Barbus artvinica*) türü yaz ve sonbahar mevsimlerinde az sayıda dağılım gösterirken kış ve ilkbahar mevsimlerinde hiç rastlanılmamıştır. Siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*) türü sadece yaz mevsiminde çok az sayıda bulunmuşken kış, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ise hiç bulunamamıştır. (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Altıncı istasyonun (Şehir Parkı İl Girişi Mevkii) mevsime bağlı tür kompozisyonu

4.3. Çoruh Nehrinde Avlanan Balıkların Yaş-Boy İlişkisi

4.3.1. Noktalı inci balığı (*Alburnoides fasciatus*, Nordmann 1840)

Noktalı inci balığı türüne yalnızca kış mevsiminde, 3. istasyonda rastlanılmıştır. Rastlanılan balıklar 0, I ve II yaş gruplarına aittir. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $12,5 \pm 3,91$ cm, I yaş grubundakilerin ortalama boylarının $14,5 \pm 5,53$ cm ve II yaş grubundakilerin ortalama boylarının $16 \pm 5,53$ cm olduğu ölçülmüştür.

4.3.2. İnci Balığı (*Alburnus derjugini*, Berg 1923)

İnci balığı türüne her mevsim ve her istasyondan rastlanılmıştır. Kış mevsiminde 1., 2., 3. ve 6. istasyonlarda avlanan inci balığı türlerinde sadece I yaş grubuna ait bireylerin bulunduğu ve boylarının ise sırasıyla $15,5 \pm 2,35$ cm, $15,1 \pm 8,33$ cm, $16,1 \pm 5,53$ cm ve $16,05 \pm 2,25$ cm olduğu tespit edilmiştir. 4. istasyonda I ve II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; I yaş grubundakilerin ortalama boylarının $16,2 \pm 3,80$ cm,

II. yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının $17\pm3,80$ cm olduğu saptanmıştır. 5. istasyonda I ve II yaş grubu balıklara ait boyları sırasıyla $15,55\pm3,27$ cm ve $16,5\pm1,98$ cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.1).

İlkbahar mevsiminde 5. istasyon haricindeki bütün istasyonlarda I yaş grubu türler tespit edilmiştir. Bu türlere ait ortalama boylar sırasıyla $15,43\pm3,46$ cm, $15,1\pm4,72$ cm, $15,26\pm0,92$ cm, $14,98\pm1,50$ cm ve $15,23\pm3,13$ cm olarak saptanmıştır. 5. istasyonda ise I ve II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır ve ortalama boyları I yaş grubundakiler için $16,2\pm3,17$ cm, II yaş grubundakiler için ortalama boylarının $17,5\pm3,17$ cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Yaz mevsiminde; 2. istasyon haricindeki bütün istasyonlarda I ve II yaş grubu türler tespit edilmiştir. Bu balıklardan; I yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $17\pm6,10$ cm, $17,25\pm1,86$ cm, $17\pm2,20$ cm, $17\pm1,88$ cm, $17\pm2,14$ cm, II yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının sırasıyla $17,75\pm4,31$ cm, $18,3\pm1,66$ cm, $18,87\pm2,01$ cm, $18,83\pm1,33$ cm, $18,82\pm1,44$ cm olduğu saptanmıştır. 2. istasyonda ise avlanan inci balığı türlerinde sadece I yaş grubuna ait bireylerin bulunduğu ve ortalama boylarının ise $17,2\pm0,98$ cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Sonbahar Mevsiminde; 1., 2., 3. ve 6. istasyonlarda inci balığı türünden I ve II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; I yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $17,03\pm1,51$, $17\pm1,41$ cm, $17,4\pm1,85$ cm, $17\pm0,32$ cm, II yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının sırasıyla $17,8\pm1,07$ cm, $17,6\pm1,10$ cm, $17,86\pm1,37$ cm, $18,23\pm0,41$ cm olduğu tespit edilmiştir. 4. istasyonda avlanan inci balığı türlerinde sadece II yaş grubuna ait bireylerin bulunduğu ve ortalama boylarının $18,68\pm2,69$ cm olduğu, 5. istasyonda ise avlanan balıkların sadece I yaş grubuna ait bireylerin olduğu ve ortalama boyları $16,42\pm0,56$ cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. İnci balığının boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi

Mevsimler	İstasyonlar	Toplam Boy	
		I	II
Yaz	1	17±6,10 ^{A*}	17,75±4,31 ^B
	2	17,2±0,0 ^A	
	3	17,25±1,86 ^A	18,3±1,66 ^A
	4	17±2,20 ^A	18,88±2,01 ^A
	5	17±1,88 ^A	18,83±1,33 ^A
	6	17±2,14 ^A	18,82±1,44 ^A
Sonbahar	1	17,02±0,98 ^A	17,8±1,07 ^B
	2	17,03±1,51 ^{A*}	17,6±1,10 ^B
	3	17,4±1,41 ^A	17,86±1,37 ^B
	4		18,68±0,41 ^A
	5	16,42±0,56 ^B	
	6	17±0,32 ^A	18,23±2,69 ^A
İlkbahar	1	15,43±3,46 ^C	
	2	15,1±4,72 ^C	
	3	15,26±0,92 ^C	
	4	14,98±1,50 ^C	
	5	16,2±3,17 ^B	17,5±3,17 ^B
	6	15,23±3,13 ^C	
Kış	1	15,5±2,35 ^C	
	2	15,1±8,33 ^C	
	3	16,1±5,53 ^B	
	4	16,2±3,8 ^B	17±3,80 ^B
	5	15,55±3,27 ^C	16,5±1,98 ^C
	6	16,05±2,25 ^B	

*Aynı sütundaki büyük harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel öneme sahiptir ($p<0,05$).

4.3.3. Bıyıklı balık (*Barbus artvinica*, Kamensky 1899)

Bıyıklı balık türünde kış ve ilkbahar mevsimlerinde sadece 3. istasyonda, yaz ve sonbahar mevsimlerinde ise bütün istasyonlarda rastlanılmıştır. Bunlardan kış mevsiminde; 3. istasyonda sadece I yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının 22,6±3,91 cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

İlkbahar mevsiminde; 3. istasyonda sadece II yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının 31,08±2,07 cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Yaz mevsiminde; 1. ve 2., istasyonda inci balığı türünden I ve II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; I yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla

19,85±6,10 cm, 21,2±6,76, II yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının sırasıyla 27,8±4,38 cm, 27±6,76 cm olduğu tespit edilmiştir. 3., 4., 5., ve 6. İstasyonlarda ise I yaş grubu türler tespit edilmiştir. Bu türlere ait ortalama boylar ise sırasıyla 20,44±2,55 cm, 21,15±3,49 cm, 20,7±6,65 cm, 20,7±5,54 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.2).

Sonbahar mevsiminde; 1. ve 5. istasyonda inci balığı türünden I ve II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; I yaş grubundakilerin ortalama boyları sırasıyla 20,43±2,40 cm, 21,35±2,96 cm, II yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının sırasıyla 27,15±1,96 cm, 28±1,48 cm olarak ölçülmüştür. 2., 3., 4., ve 6. istasyonlarda I yaş grubu türler tespit edilmiştir. Bu türlere ait ortalama boylar ise sırasıyla 20,68±1,45 cm, 21,06±2,14 cm, 20,88±2,90 cm, 18,16±0,64 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Bıyıklı balığın boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi

Mevsimler	İstasyonlar	Toplam Boy	
		I	II
Yaz	1	19,85±6,10 ^{C*}	27,8±4,38 ^C
	2	21,2±6,76 ^B	27±6,76 ^C
	3	20,44±2,55 ^C	
	4	21,15±3,49 ^B	
	5	20,7±6,65 ^C	
	6	20,7±5,54 ^C	
Sonbahar	1	20,43±2,40 ^C	27,15±1,96 ^C
	2	20,68±1,45 ^C	
	3	21,06±2,14 ^B	
	4	20,88±2,90 ^C	
	5	21,35±2,96 ^B	28±1,48 ^B
	6	18,16±0,64 ^D	
İlkbahar	1		
	2		
	3		31,08±2,07 ^A
	4		
	5		
	6		
Kış	1		
	2		
	3	22,6±3,91 ^A	
	4		
	5		
	6		

*Aynı sütundaki büyük harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel öneme sahiptir (p<0,05)

4.3.4. Siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*, Turan vd 2006)

Siraz balığı türüne kış ve ilkbahar mevsimlerinde 2. ve 3. istasyonlarda, yaz mevsiminde bütün istasyonlarda, sonbahar mevsiminde ise 2, 3 ve 4. istasyonlarda rastlanılmıştır. Bunlardan kış mevsiminde; 2. ve 3. istasyonlarda sadece III yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının sırasıyla $40,48\pm 8,33$ cm ve $30,4\pm 2,76$ cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

İlkbahar mevsiminde; 2. istasyonda 0 ve III yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $17,83\pm 3,34$ cm, III yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının $37,5\pm 2,36$ cm olduğu, 3. istasyonda sadece III yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının $44,6\pm 1,95$ cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Yaz mevsiminde; bütün istasyonlarda sadece III yaş grubu türler tespit edilmiştir. Bu türlere ait ortalama boylar sırasıyla $26,75\pm 4,15$ cm $35,73\pm 3,90$ cm, $50,15\pm 7,44$ cm, $28,4\pm 4,93$ cm, $50\pm 9,40$ cm, $50,1\pm 9,60$ cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Sonbahar mevsiminde; 2., 3. ve 4. istasyonlarda sadece III yaş grubu türler tespit edilmiştir. Bu türlere ait ortalama boylar sırasıyla $32,24\pm 1,27$ cm, $42,12\pm 2,34$ cm, $42,12\pm 7,12$ cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Siraz balığının (*Capoeta ekmekciae*) boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi

Mevsimler	İstasyonlar	Toplam Boy		
		0	II	III
Yaz	1		26,75±4,15	
	2			35,73±3,90
	3			50,15±7,44
	4		28,4±4,93	
	5			50±9,40
	6			50,1±9,60
Sonbahar	1			
	2			32,24±1,27
	3			42,12±2,34
	4			42,12±7,12
	5			
	6			
İlkbahar	1			
	2	17,83±3,34		37,5±2,36
	3			44,6±1,95
	4			
	5			
	6			
Kış	1			
	2			40,48±8,33
	3			30,4±2,76
	4			
	5			
	6			

4.3.5. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*, Steindachner 1864)

Siraz balığı türüne bütün mevsimlerde bütün istasyonlarda rastlanılmıştır. Bunlardan kış mevsiminde; 1. istasyonda 0. ve I. yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $20\pm 0,39$ cm, I yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının $22,5\pm 0,42$ cm olduğu, 2., 3. ve 4. istasyonlarda sadece I yaş grubu türler olduğu tespit edilmiştir. Bu türlere ait ortalama boylar sırasıyla $19,88\pm 1,28$ cm, $19,97\pm 3,19$ cm, $22,3\pm 1,90$ cm olarak ölçülmüştür. 5. istasyonda sadece II yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının $24,73\pm 1,89$ cm olduğu tespit edilmiştir. 6. istasyonda ise I ve II yaş grubu balıklara ait ortalama boylar sırasıyla $21\pm 3,19$ cm ve $23,9\pm 1,84$ cm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

İlkbahar mevsiminde; 1., 2. ve 3. istasyonlarda inci balığı türünden I ve II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; I yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $26,03 \pm 1,54$ cm, $23,5 \pm 1,49$ cm, $23,55 \pm 1,66$ cm, II yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının sırasıyla $36 \pm 1,09$ cm, $30,75 \pm 1,28$ cm, $28 \pm 1,36$ cm oldukları saptanmıştır. 4., ve 6. istasyonlarda sadece I yaş grubu türler tespit edilmiştir. Bu türlere ait ortalama boylar ise sırasıyla $21,44 \pm 1,79$ cm, $23,12 \pm 0,80$ cm olarak ölçülmüştür. ; 5. istasyonda ise 0 ve I yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $17,07 \pm 0,70$ cm, I yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının $24,25 \pm 0,63$ cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Yaz mevsiminde; 1., 2. ve 3. istasyonlarda siraz balığı türünden sadece 0 yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boyları sırasıyla $13,1 \pm 0,99$ cm, $14,16 \pm 0,88$ cm, $13,46 \pm 1,52$ cm olduğu, 5., ve 6. istasyonlarda sadece I yaş grubu türler olduğu tespit edilmiştir. Bu türlere ait ortalama boylar ise sırasıyla $21,54 \pm 1,50$ cm, $19,92 \pm 1,55$ cm olarak ölçülmüştür. 4. istasyonda ise balıklar 0, I ve II yaş gruplarına aittir. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $14,2 \pm 4,93$ cm, I yaş grubundakilerin ortalama boylarının $27,1 \pm 3,49$ cm ve II yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $28,3 \pm 2,85$ cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Sonbahar mevsiminde; 1., 2. ve 3. istasyonlarda Siraz Balığı türünden sadece 0 yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının sırasıyla $13,58 \pm 1,22$ cm, $14,06 \pm 0,78$ cm, $13,5 \pm 1,85$ cm olduğu, 4. İstasyonda 0, I ve II yaş grubu oldukları saptanmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $13,8 \pm 7,12$ cm, I yaş grubundakilerin ortalama boylarının $27 \pm 4,11$ cm, II yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $28,63 \pm 3,18$ cm olduğu tespit edilmiştir. 5. ve 6. istasyonlarda ise sadece I yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının sırasıyla $21,9 \pm 0,83$ cm ve $20,04 \pm 0,28$ cm oldukları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Siraz balığının (*Capoeta sieboldii*) boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi

Mevsimler	İstasyonlar	Toplam Boy		
		0	I	II
Yaz	1	13,1±0,99 ^D		
	2	14,16±0,88 ^C		
	3	13,46±1,52 ^D		
	4	14,2±4,93 ^C	27,1±3,49 ^A	28,3±2,85 ^C
	5		21,54±1,50 ^C	
	6		19,92±1,55 ^C	
Sonbahar	1	13,58±1,22 ^D		
	2	14,06±0,78 ^C		
	3	13,5±1,85 ^D		
	4	13,8±7,12 ^D	27±4,11 ^A	28,63±3,18 ^C
	5		21,9±0,83 ^C	
	6		20,04±0,28 ^C	
İlkbahar	1		26,03±1,54 ^A	36±1,09 ^A
	2		23,5±1,49 ^B	30,75±1,28 ^B
	3		23,55±1,66 ^B	28±1,36 ^C
	4		21,44±1,79 ^C	
	5	17,07±0,70 ^B	24,25±0,63 ^B	
	6		23,12±0,80 ^B	
Kış	1	20±0,39 ^{A*}	22,5±0,42 ^B	
	2		19,88±1,28 ^C	
	3		19,97±3,19 ^C	
	4		22,3±1,90 ^B	
	5			24,73±1,98 ^D
	6		21±3,19 ^C	23,9±1,84 ^D

*Aynı sütundaki büyük harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel öneme sahiptir ($p<0,05$).

4.3.6. Kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*, Derjugin 1899)

Kababurun balığı türüne bütün mevsimlerde bütün istasyonlarda rastlanılmıştır. Bunlardan kış mevsiminde; 1., 2., 3. ve 5. istasyonlarda sadece I yaş grubu balıklar tespit edilmiştir. Bu balıklara ait ortalama boylar ise sırasıyla 21±1,66 cm, 20±5,89 cm, 19,15±3,91 cm, 20,8±2,31 cm olarak ölçülmüştür. 4. ve 6. istasyonlarda sadece II yaş grubu türler tespit edilmiştir. Bu türlere ait ortalama boylar ise sırasıyla 23,6±3,80cm, 22,5±3,19 cm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.5).

İlkbahar mevsiminde; 1.istasyonda kababurun balığı türünden II ve III yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; II yaş grubundakilerin ortalama boylarının 22±1,09 cm, III yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının 26,5±1,01 cm olduğu saptanmıştır. 2.

istasyonda sadece II yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının $23,06 \pm 0,94$ cm olduğu belirlenmiştir 3. istasyonda 0, I, II ve III yaş grubu balıklar saptanmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $15,2 \pm 2,54$ cm, I yaş grubundakilerin ortalama boylarının $19 \pm 1,80$ cm, II yaş grubundakilerin ortalama boylarının $24,05 \pm 1,46$ cm, III yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $27,5 \pm 2,07$ cm olduğu tespit edilmiştir. 4. istasyonda 0, II ve III yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $14,4 \pm 3,35$ cm, II yaş grubundakilerin ortalama boylarının $22 \pm 2,37$ cm, III yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $27,3 \pm 2,74$ cm olduğu ölçülmüştür. 5. istasyonda 0 ve I yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $17,5 \pm 0,57$ cm, I yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının $21,1 \pm 0,43$ cm olduğu tespit edilmiştir. 6. istasyonda 0 ve III yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $17,7 \pm 1,40$ cm, III yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının $27 \pm 0,76$ cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Yaz mevsiminde; 1.istasyonda kababurun balığı türünden 0, I ve III yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $17,66 \pm 1,93$ cm, I yaş grubundakilerin ortalama boylarının $19 \pm 1,57$ cm, III yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $27,5 \pm 0,93$ cm olduğu saptanmıştır. 2. istasyonda 0 ve III yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $17,55 \pm 1,38$ cm, III yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $26,7 \pm 1,07$ cm olduğu saptanmıştır. 3. istasyonda 0 ve II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $17,76 \pm 1,92$ cm, II yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $21,9 \pm 1,33$ cm olduğu, 4. ve 5. istasyonlarda 0 ve I yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $16,23 \pm 2,85$ cm, $15,25 \pm 2,10$ cm, I yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $20,5 \pm 2,01$ cm, $20,86 \pm 1,58$ cm olduğu saptanmıştır. 6. istasyonda sadece II yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının $22,62 \pm 1,43$ cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Sonbahar mevsiminde; 1. istasyonda kababurun balığı türünden 0, I ve III yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $17,4\pm 2,63$ cm, I yaş grubundakilerin ortalama boylarının $19,15\pm 1,69$ cm, III yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $27,3\pm 1,38$ cm olduğu saptanmıştır. 2. ve 3. istasyonlarda 0 ve II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $17,4\pm 0,89$ cm, $17,76\pm 1,48$ cm, II. yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının sırasıyla $28\pm 1,21$ cm, $22,5\pm 1,54$ cm olduğu saptanmıştır. 4. istasyonda 0, I ve II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $16\pm 7,12$ cm, I yaş grubundakilerin ortalama boylarının $21\pm 7,12$ cm, II yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $20,3\pm 7,12$ cm olduğu saptanmıştır. 5. istasyonda 0 ve I yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $15,55\pm 0,93$ cm, I yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının $21,3\pm 0,83$ cm olduğu saptanmıştır. 6. istasyonda sadece II yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının $22,3\pm 0,23$ cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Kababurun balığının boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi

Mevsimler	İstasyonlar	Toplam Boy			
		0	I	II	III
Yaz	1	$17,66\pm 1,93^A*$	$19\pm 1,57^C$		$27,5\pm 0,93^B$
	2	$17,55\pm 1,38^A$			$26,7\pm 1,07^B$
	3	$17,76\pm 1,92^A$		$21,9\pm 1,33^B$	
	4	$16,23\pm 2,85^B$	$20,5\pm 2,01^B$		
	5	$15,25\pm 2,10^C$	$20,86\pm 1,58^A$		
	6			$22,62\pm 1,43^B$	
Sonbahar	1	$17,4\pm 2,63^A$	$19,15\pm 1,69^C$		$27,3\pm 1,38^B$
	2	$17,4\pm 0,89^A$			$28\pm 1,21^A$
	3	$17,76\pm 1,48^A$		$22,5\pm 1,54^B$	
	4	$16\pm 7,12^B$	$20,3\pm 7,12^B$	$21\pm 7,12^C$	
	5	$15,55\pm 0,93^C$	$21,3\pm 0,83^A$		
	6			$22,3\pm 0,23^B$	
İlkbahar	1			$22\pm 1,09^B$	$26,5\pm 1,01^C$
	2			$23,06\pm 0,94^A$	
	3	$15,2\pm 2,54^C$	$19\pm 1,80^C$	$24,05\pm 1,46^A$	$27,5\pm 2,07^B$
	4	$14,4\pm 3,35^D$		$22\pm 2,37^B$	$27,3\pm 2,74^B$
	5	$17,5\pm 0,57^A$	$21,1\pm 0,43^A$		
	6	$17,7\pm 1,40^A$			$27\pm 0,76^B$
Kış	1		$21\pm 1,66^A$		
	2		$20\pm 5,89^B$		
	3		$19,15\pm 3,91^C$		
	4			$23,6\pm 3,80^A$	
	5		$20,8\pm 2,31^B$		
	6			$22,5\pm 3,19^B$	

*Aynı sütundaki büyük harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel öneme sahiptir ($p<0,05$).

4.3.7. Tatlısu kefali (*Squalius orientalis*, Heckel 1847)

Tatlısu kefali türüne bütün mevsimlerde bütün istasyonlarda rastlanılmıştır. Bunlardan kış mevsiminde 1. ve 2. istasyonlarda tatlısu kefali türünden 0 ve I yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla 19 ± 55 cm, 17,6 cm, I yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının sırasıyla $20,4\pm 1,35$ cm, 21 cm olduğu saptanmıştır. 3 istasyonda II ve III yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; II yaş grubundakilerin ortalama boylarının $23,6\pm 5,53$ cm, III yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının $27,8\pm 3,91$ cm olduğu saptanmıştır. 4. istasyonda sadece II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıkların ortalama boylarının $23,8\pm 2,19$ cm olduğu saptanmıştır. 5. ve 6. istasyonda ise sadece 0 yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının sırasıyla $19,55\pm 2,31$ cm, $16,4\pm 2,25$ cm oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

İlkbahar mevsiminde; 1.istasyonda tatlısu kefali türünden I ve II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; I yaş grubundakilerin ortalama boylarının $20,25\pm 6,01$ cm, II yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının $21,5\pm 3,52$ cm olduğu saptanmıştır. 2. ve 3. istasyonlarda 0, I ve II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $17,2\pm 2,98$ cm, $15,05\pm 8,05$ cm, I yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $20,05\pm 1,72$ cm, $20,1\pm 8,05$ cm, II yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $22,5\pm 1,52$ cm, $23\pm 5,69$ cm olduğu saptanmıştır. 4.,5. ve 6. istasyonlarda sadece 0 yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının sırasıyla $15,85\pm 2,12$ cm, $13,82\pm 1,58$ cm, $11,88\pm 1,10$ cm oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Yaz mevsiminde; 1.istasyonda tatlısu kefali türünden 0 ve III yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $12,3\pm 2,15$ cm, III yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $31,37\pm 1,69$ cm olduğu saptanmıştır. 2. istasyonda sadece 0 yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının $16,9\pm 1,59$ cm olduğu görülmüştür. 3. istasyonda 0 ve I yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $13,47\pm 3,33$ cm,

I yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $19,4\pm 2,71$ cm olduğu saptanmıştır. 4., 5. ve 6. istasyonlarda 0, I ve II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $19,45\pm 3,49$ cm, $17,9\pm 5,43$ cm, $17,9\pm 6,79$ cm, I yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $19,8\pm 2,46$ cm, $21,1\pm 3,32$ cm, $21,1\pm 5,54$ cm, II yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise sırasıyla $24,65\pm 2,01$ cm, $24,2\pm 2,71$ cm $24,2\pm 3,92$ cm oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Sonbahar mevsiminde; 1. istasyonda tatlısu kefali türünden 0 ve III yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $12,1\pm 2,63$ cm, III yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $30,83\pm 1,96$ cm olduğu saptanmıştır. 2. ve 6. istasyonlarda 0 ve I yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $14,18\pm 2,37$ cm, $18,16\pm 0,98$ cm, I yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının sırasıyla $21\pm 1,94$ cm, $20,65\pm 0,76$ cm olduğu, saptanmıştır. 3. ve 4. istasyonlarda 0, I, II ve III yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $18,4\pm 7,42$ cm, $18,4\pm 7,12$ cm, I yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $19,7\pm 5,25$ cm, $19,7\pm 3,56$ cm, II yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $24\pm 4,28$ cm, $24\pm 7,12$ cm ve III yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla $29,1\pm 3,03$ cm, $29,1\pm 2,69$ cm olduğu tespit edilmiştir 5. istasyonda 0, I ve III yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının $18,2\pm 4,19$ cm, I yaş grubundakilerin ortalama boylarının $20,75\pm 2,96$ cm, III yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise $28,1\pm 1,87$ cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Tatlısu kefalinin boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi

Mevsimler	İstasyonlar	Toplam Boy			
		0	I	II	III
Yaz	1	12,3±2,15 ^{F*}			31,38±1,69 ^A
	2	16,9±1,59 ^C			
	3	13,48±3,33 ^E	19,4±2,71 ^C		
	4	19,45±3,49 ^A	19,8±2,46 ^B	24,65±2,01 ^A	
	5	17,9±5,43 ^B	21,1±3,32 ^A	24,2±2,71 ^A	
	6	17,9±6,79 ^B	21,1±5,54 ^A	24,2±3,92 ^A	
Sonbahar	1	12,1±2,63 ^F			30,83±1,96 ^A
	2	14,18±2,37 ^E	21±1,94 ^A		
	3	18,4±7,42 ^B	19,7±5,25 ^B	24±4,28 ^A	29,1±3,03 ^A
	4	18,4±7,12 ^B	19,7±3,56 ^B	24±7,12 ^A	29,1±2,69 ^A
	5	18,2±4,19 ^B	20,75±2,96 ^A		28,1±1,87 ^B
	6	18,16±0,98 ^B	20,65±0,76 ^B		
İlkbahar	1		20,25±6,01 ^B	21,5±3,52 ^B	
	2	17,2±2,98 ^C	20,05±1,72 ^B	22,5±1,52 ^B	
	3	15,05±8,05 ^D	20,1±8,05 ^B	23±5,69 ^B	
	4	15,85±2,12 ^D			
	5	13,82±1,58 ^E			
	6	11,88±1,10 ^F			
Kış	1	19,55±2,31 ^A	20,4±1,35 ^B		
	2	17,6±0,0 ^B	21±0,0 ^A		
	3			23,6±5,53 ^A	27,8±3,91 ^B
	4			23,8±2,19 ^A	
	5	19,55 ^A			
	6	16,4±2,25 ^C			

*Aynı sütundaki büyük harfle gösterilen değerler arasındaki fark istatistiksel öneme sahiptir (p<0,05).

4.3.8. Alabalık (*Salmo rizeensis*, Turan vd 2009)

Alabalık türüne bütün mevsimlerde yalnızca 4. istasyonda rastlanılmıştır. Bunlardan kış mevsiminde; 4. istasyonda avlanan alabalık türünden 0 ve I yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının 13,98±3,80 cm, I yaş grubundakilerin ise ortalama boylarının 23±0,98 cm olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7).

İlkbahar mevsiminde; 4. istasyonda sadece 0 yaş grubu balıklara rastlanılmış ve bu gruba ait balıkların ortalama boylarının 13,66±1,31 cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Yaz ve sonbahar mevsimlerinde; sadece 4. istasyonda 0 ve II yaş grubu balıklara rastlanılmıştır. Bu balıklardan; 0 yaş grubundakilerin ortalama boylarının sırasıyla 12,56±1,86 cm, 12,55±3,56 cm, II yaş grubundakilerin ortalama boylarının ise sırasıyla 25,25±1,56 cm, 25,1±3,18cm oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Alabalığın boy-yaş değerlerinin mevsim ve istasyonlara bağlı değişimi

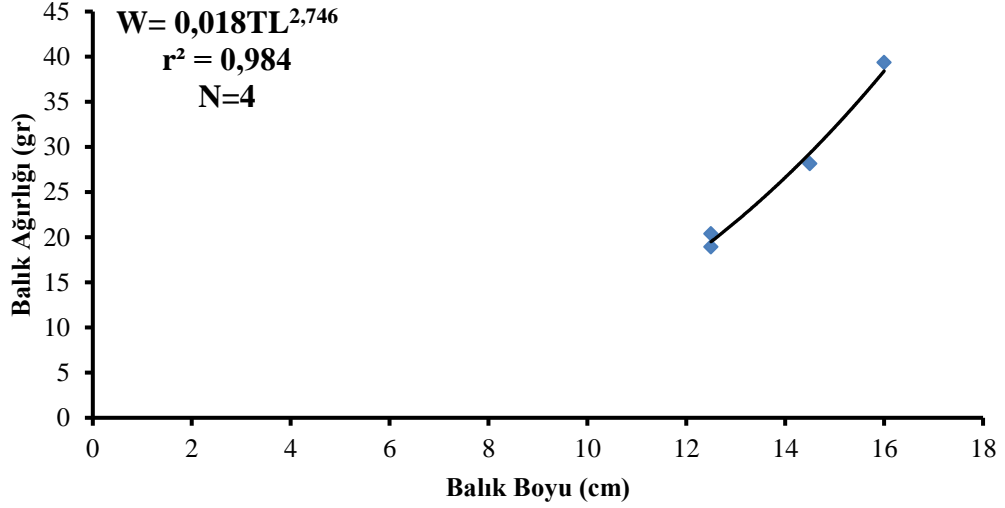
Mevsimler	İstasyonlar	Toplam Boy		
		0	I	II
Yaz	1			
	2			
	3			
	4	12,56±3,56		25,25±3,18
	5			
	6			
Sonbahar	1			
	2			
	3			
	4	12,55±1,86		25,1±1,56
	5			
	6			
İlkbahar	1			
	2			
	3			
	4	13,66±1,31		
	5			
	6			
Kış	1			
	2			
	3			
	4	13,98±3,80	23±0,98	
	5			
	6			

4.4. Çoruh Nehrinden Avlanan Balıkların Boy-Ağırlık İlişkisi

4.4.1. Noktalı inci balığı (*Alburnoides fasciatus*, Nordmann 1840)

Noktalı inci balığı (*Alburnoides fasciatus*) türü için boy-ağırlık ilişkisi hesaplanmış, bu ilişkiye ait grafik Şekil 4.16'da verilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,018TL^{2,746}$ olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi korelasyon katsayısı (r^2) ise 0,984'tür. Noktalı

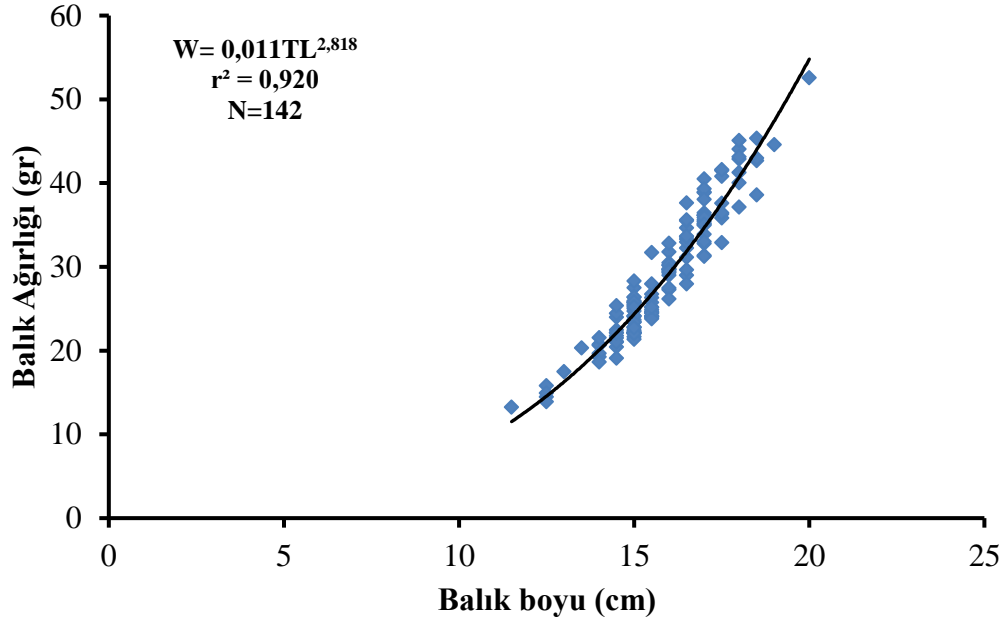
inci balığı (*Alburnoides fasciatus*) türünün negatif allometrik büyüme gösterdiği saptanmıştır.



Şekil 4.16. Örnekleme yapılan noktalı inci balığı (*Alburnoides fasciatus*) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği.

4.4.2. İnci balığı (*Alburnus derjugini*, Berg 1923)

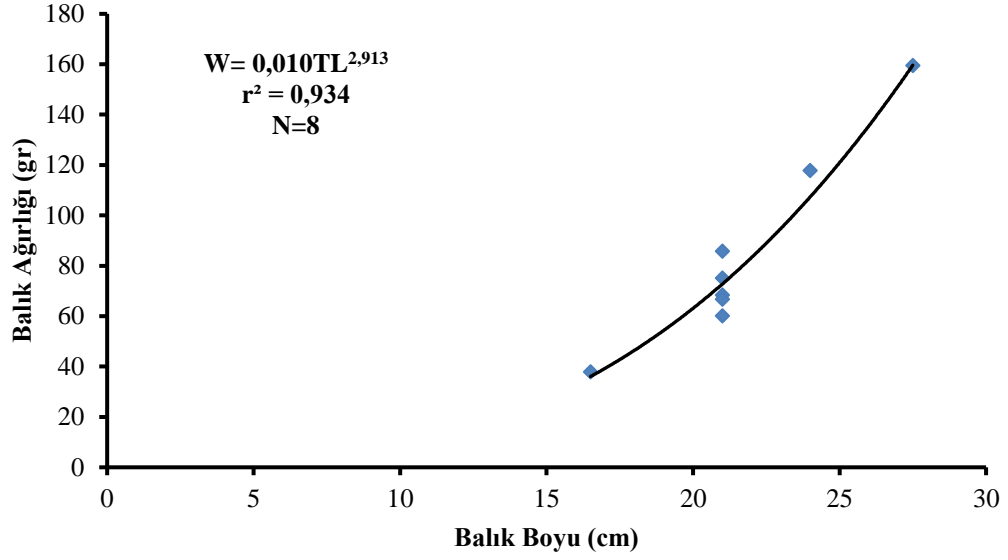
İnci balığı (*Alburnus derjugini*) türü için boy-ağırlık ilişkisi hesaplanmış, bu ilişkiye ait grafik Şekil 4.17’de verilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W=0,011TL^{2,818}$ olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi korelasyon katsayısı (r^2) ise 0,920’dir. İnci balığı (*Alburnus derjugini*) türünün negatif allometrik büyüme gösterdiği saptanmıştır.



Şekil 4.17. Örnekleme yapılan inci balığı (*Alburnus derjugini*) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği.

4.4.3. Bıyıklı balık (*Barbus artvinica*, Kamensky 1899)

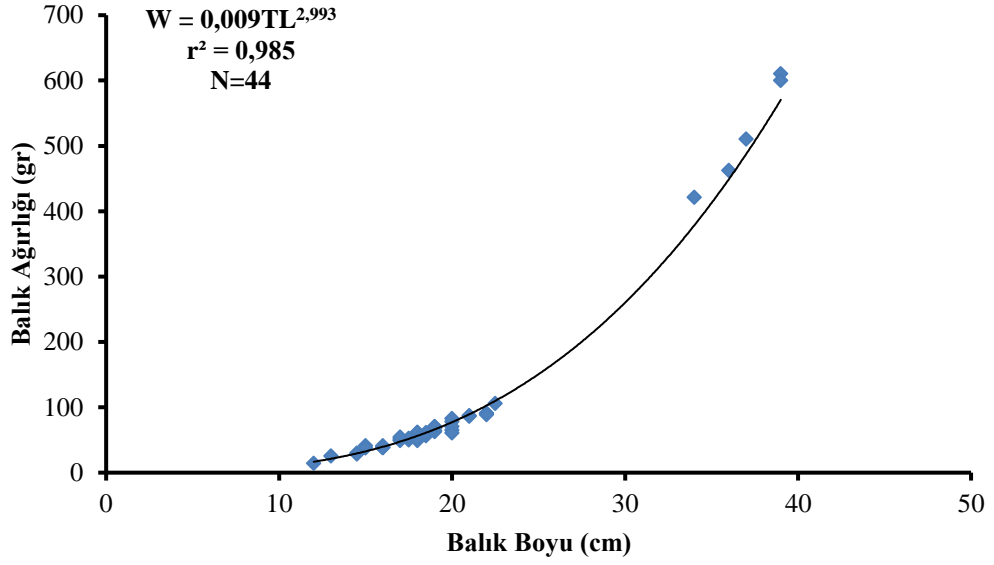
Bıyıklı balık (*Barbus artvinica*) türü için boy-ağırlık ilişkisi hesaplanmış, bu ilişkiye ait grafik Şekil 4.18’de verilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W=0,010TL^{2,913}$ olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi korelasyon katsayısı (r^2) ise 0,934’tür. Bıyıklı balık (*Barbus artvinica*) türünün negatif allometrik büyüme gösterdiği saptanmıştır.



Şekil 4.18. Örnekleme yapılan bıyıklı balık (*Barbus artvinica*) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği

4.4.4. Siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*, Turan vd 2006)

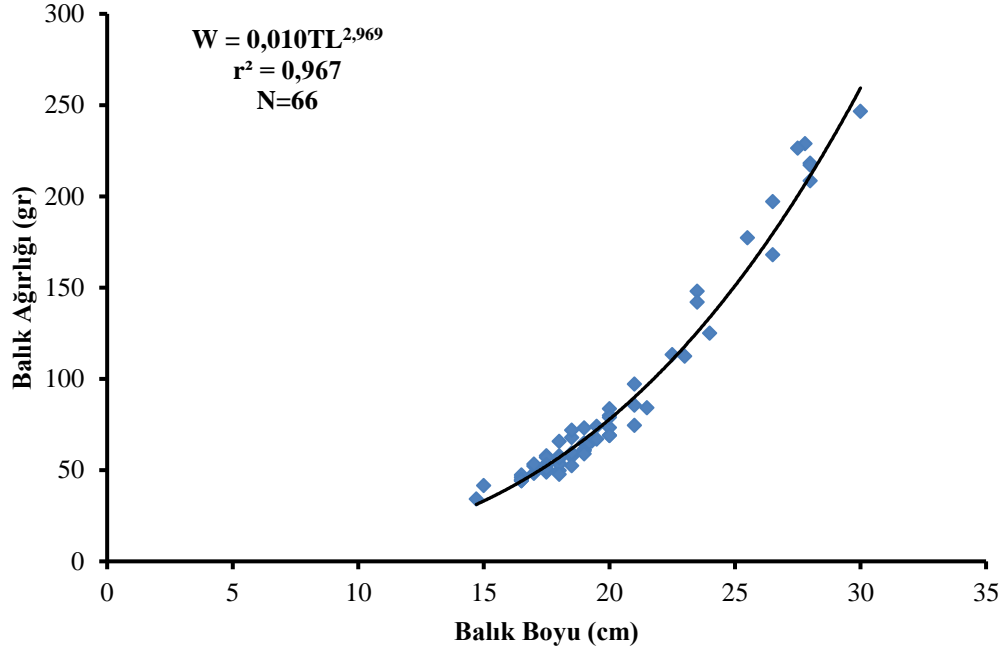
Siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*) türü için boy-ağırlık ilişkisi hesaplanmış, bu ilişkiye ait grafik şekil 4.19’te verilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W=0,009TL^{2,993}$ olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi korelasyon katsayısı (r^2) ise 0,985’tir. Siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*) türünün negatif allometrik büyüme gösterdiği saptanmıştır.



Şekil 4.19. Örnekleme yapılan siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği

4.4.5. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*, Steindachner 1864)

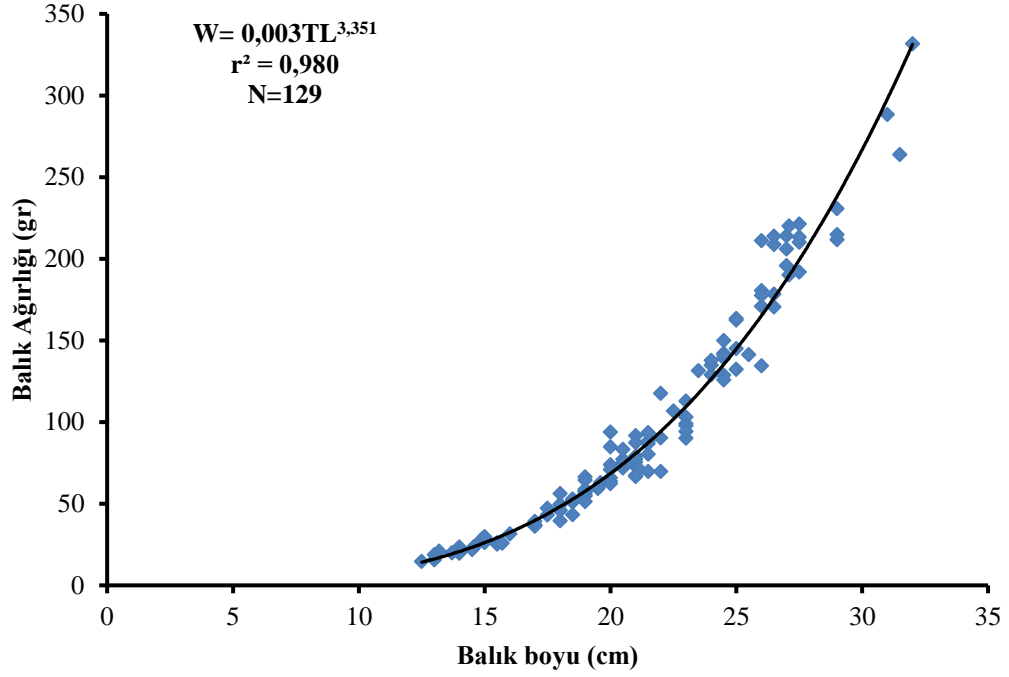
Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*) türü için boy-ağırlık ilişkisi hesaplanmış, bu ilişkiye ait grafik şekil 4.20’te verilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,010TL^{2,969}$ olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi korelasyon katsayısı (r^2) ise 0,967’dir. Siraz balığı (*Capoeta sieboldii*) türünün negatif allometrik büyüme gösterdiği saptanmıştır.



Şekil 4.20. Örnekleme yapılan siraz balığı (*Capoeta sieboldii*) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği

4.4.6. Kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*, Derjugin 1899)

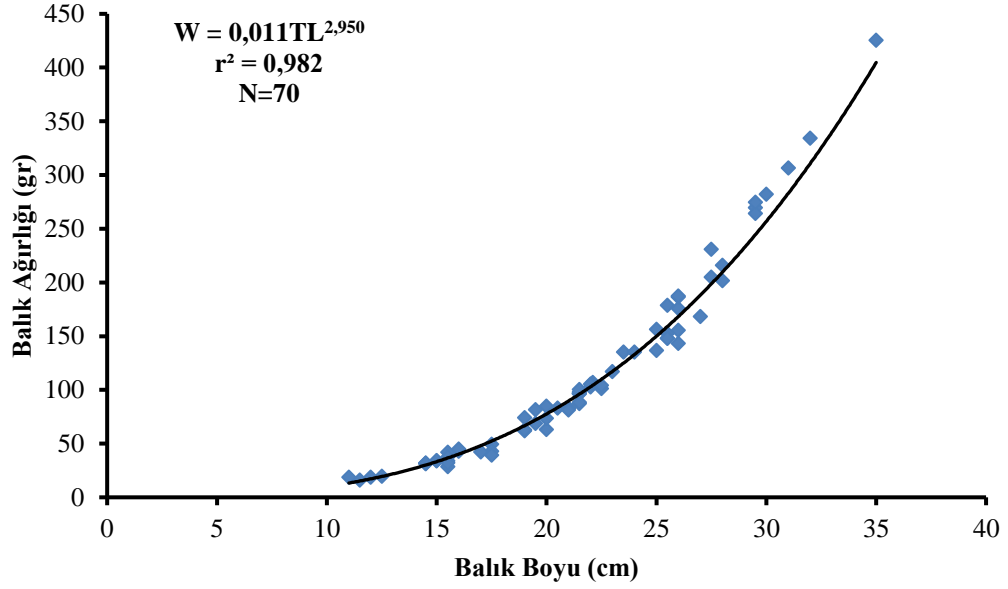
Kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) türü için boy-ağırlık ilişkisi hesaplanmış, bu ilişkiye ait grafik Şekil 4.21'te verilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,003TL^{3,351}$ olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi korelasyon katsayısı (r^2) ise 0,980'dir. Kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) türünün pozitif allometrik büyüme gösterdiği saptanmıştır.



Şekil 4.21. Örnekleme yapılan kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği.

4.4.7. Tatlısu kefali (*Squalius orientalis*, Heckel 1847)

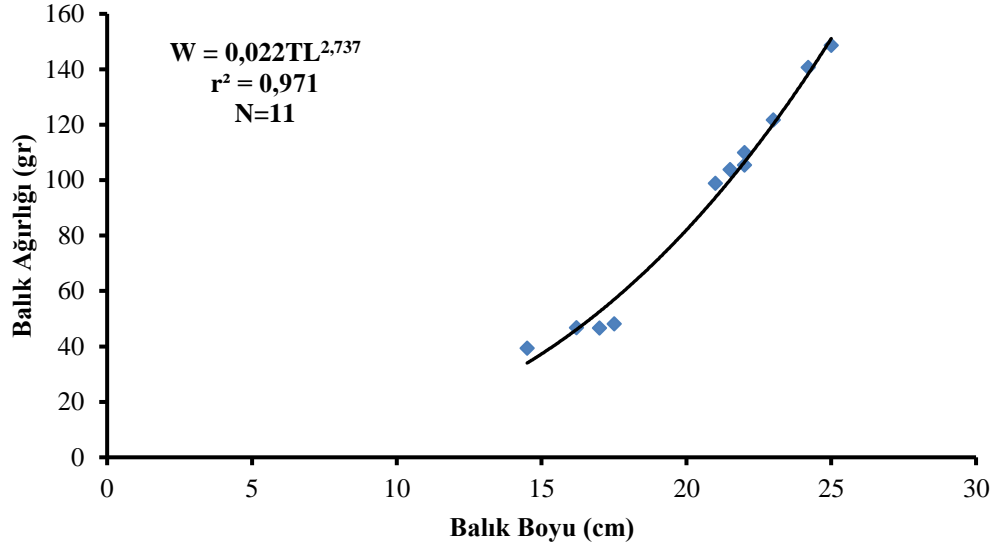
Tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türü için boy-ağırlık ilişkisi hesaplanmış, bu ilişkiye ait grafik Şekil 4.22’de verilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W=0,011TL^{2,950}$ olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi korelasyon katsayısı (r^2) ise 0,982’dir. Tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türünün negatif allometrik büyüme gösterdiği saptanmıştır.



Şekil 4.22. Örnekleme yapılan tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği.

4.4.8. Alabalık (*Salmo rizeensis*, Turan vd 2009)

Alabalık (*Salmo rizeensis*) türü için boy-ağırlık ilişkisi hesaplanmış, bu ilişkiye ait grafik Şekil 4.23’de verilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W=0,022TL^{2,737}$ olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi korelasyon katsayısı (r^2) ise 0,971’dir. Alabalık (*Salmo rizeensis*) türünün negatif allometrik büyüme gösterdiği saptanmıştır.



Şekil 4.23. Örnekleme yapılan Alabalık (*Salmo rizeensis*) türünün boy (cm) ve ağırlık (gr) grafiği.

4.5. Çeşitlilik İndeksleri

4.5.1. Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H')

Çoruh Nehri için ortalama indeks değeri $1,26 \pm 0,86$ olarak hesaplanmıştır. Kış mevsiminde $0,45 \pm 0,02$ ve $1,87 \pm 0,06$ arasında değişmektedir. Bu indeksin sonuçlarına göre en fazla çeşitlilik 3. istasyon, en az çeşitlilik ise 2. istasyonda saptanmıştır (Çizelge 4.8).

İlkbaharda $0,83 \pm 0,13$ ve $1,56 \pm 0,04$ arasında değişmektedir. Bu mevsimde en fazla çeşitlilik 4. istasyonda, en az çeşitlilik ise 5. istasyonda bulunmuştur (Çizelge 4.8).

Yaz mevsiminde en fazla çeşitlilik 4. istasyon ($1,71 \pm 0,10$), en düşük değer ise 1. istasyon ($1,24 \pm 0,13$) olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.8).

Sonbahar mevsiminde indeks değeri $1,37 \pm 0,10$ ve $1,75 \pm 0,04$ arasında değişmektedir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Mevsim ve istasyonlara göre Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi

İSTASYON	KIŞ	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR
1	0,56±0,04	0,88±0,13	1,24±0,13	1,51±0,05
2	0,45±0,02	1,34±0,12	1,41±0,14	1,64±0,07
3	1,87±0,06	1,49±0,11	1,48±0,12	1,58±0,07
4	1,36±0,07	1,56±0,04	1,71±0,10	1,75±0,04
5	1,37±0,02	0,83±0,13	1,37±0,14	1,38±0,09
6	1,32±0,04	1,11±0,11	1,35±0,14	1,37±0,10

4.5.2. Simpson çeşitlilik indeksi

Simpson Çeşitlilik İndeksi değeri $0,69\pm 0,01$ olarak hesaplanmıştır. En yüksek çeşitlilik indeksi değeri kış mevsiminde 3. istasyonda ($0,88\pm 0,01$), en düşük değer ise yine kış mevsiminde 2. istasyonda ($0,20\pm 0,01$) saptanmıştır (Çizelge 4.9).

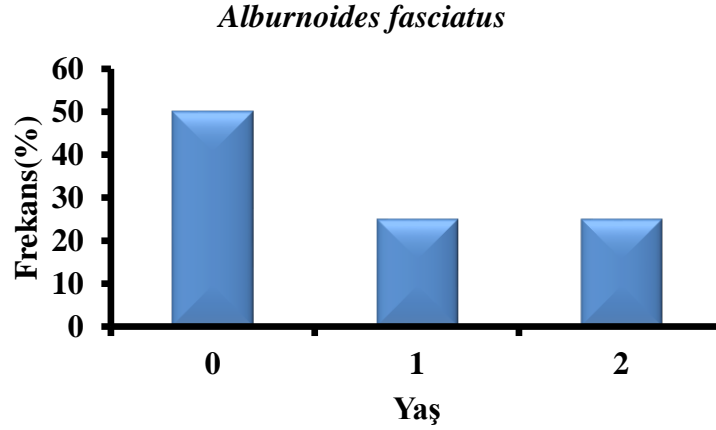
Çizelge 4.9. Mevsim ve istasyonlara göre simpson çeşitlilik indeksi

İSTASYON	KIŞ	İLKBAHAR	YAZ	SONBAHAR
1	0,27±0,01	0,54±0,01	0,66±0,01	0,76±0,01
2	0,20±0,01	0,72±0,01	0,73±0,01	0,79±0,01
3	0,88±0,01	0,75±0,01	0,75±0,01	0,76±0,01
4	0,67±0,01	0,80±0,01	0,81±0,01	0,84±0,01
5	0,82±0,01	0,51±0,01	0,72±0,01	0,72±0,01
6	0,82±0,01	0,64±0,01	0,71±0,01	0,72±0,01

4.6. Çoruh Nehrinden Avlanan Balıkların Yaş Frekans Dağılımı

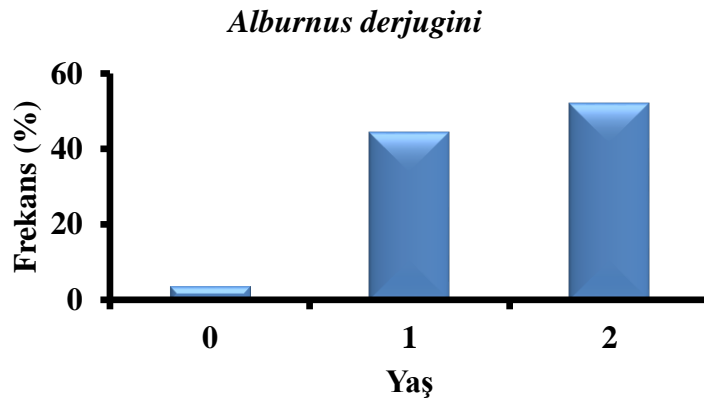
Çoruh Nehri'nin Bayburt sınırları içerisinde kalan bölümünde farklı özelliklere sahip istasyonlardan avlanan noktalı inci balığı (*Alburnoides fasciatus*) türüne ait yaş-frekans

dağılımını incelendiğinde en yüksek frekans değeri 0 yaş grubu bireylerde görülmüştür (Şekil 4.24).



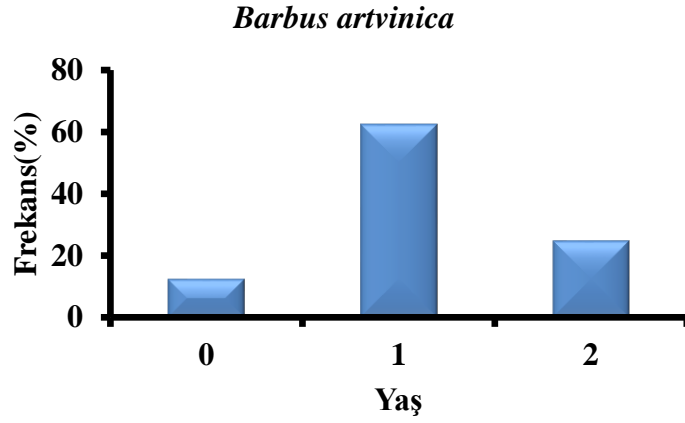
Şekil 4.24. *Alburnoides fasciatus* türünün yaş frekans dağılımı

Çoruh Nehri'nin Bayburt sınırları içerisinde kalan bölümünde farklı özelliklere sahip istasyonlardan avlanan inci balığı (*Alburnus derjugini*) türüne ait yaş-frekans dağılımını incelendiğinde en yüksek frekans değeri 2 yaş grubu bireylerde görülmüştür (Şekil 4.25).



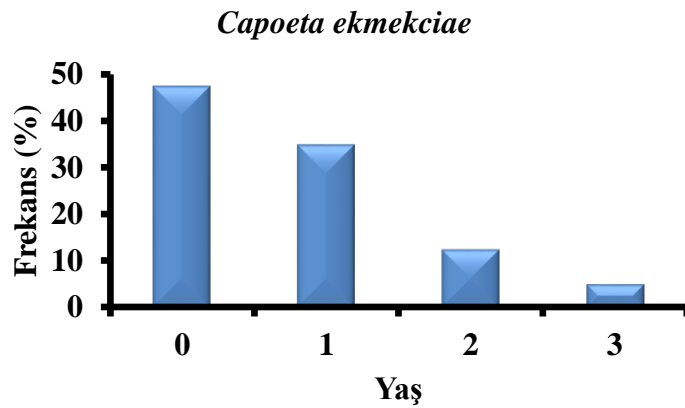
Şekil 4.25. *Alburnus derjugini* türünün yaş frekans dağılımı

Çoruh Nehri'nin Bayburt sınırları içerisinde kalan bölümünde farklı özelliklere sahip istasyonlardan avlanan bıyıklı balık (*Barbus artvinica*) türüne ait yaş-frekans dağılımı incelendiğinde en yüksek frekans değeri 1 yaş grubu bireylerde görülmüştür (Şekil 4.26).



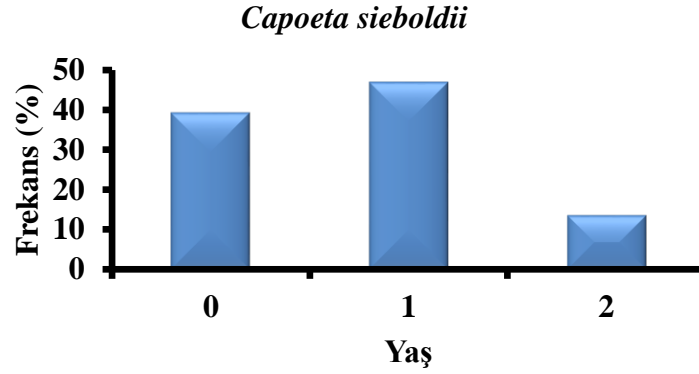
Şekil 4.26. *Barbus artvinica* türünün yaş frekans dağılımı.

Çoruh Nehri'nin Bayburt sınırları içerisinde kalan bölümünde farklı özelliklere sahip istasyonlardan avlanan siraz balığı (*Capoeta ekmekciae*) türüne ait yaş-frekans dağılımı incelendiğinde en yüksek frekans değeri 0 yaş grubu bireylerde görülmüştür (Şekil 4.27).



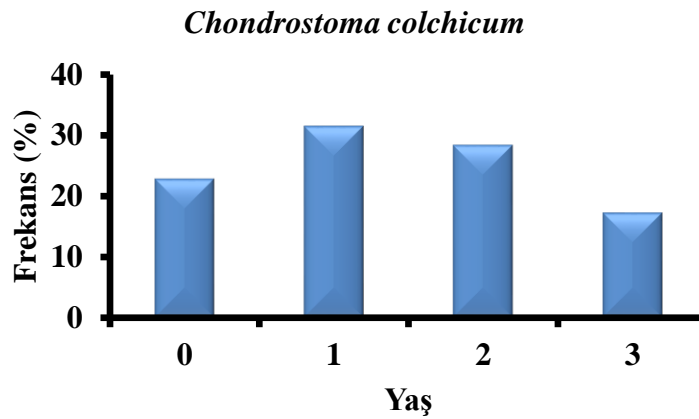
Şekil 4.27. *Capoeta ekmekciae* türünün yaş frekans dağılımı

Çoruh Nehri'nin Bayburt sınırları içerisinde kalan bölümünde farklı özelliklere sahip istasyonlardan avlanan siraz balığı (*Capoeta sieboldii*) türüne ait yaş-frekans dağılımı incelendiğinde en yüksek frekans değeri 1 yaş grubu bireylerde görülmüştür (Şekil 4.28).



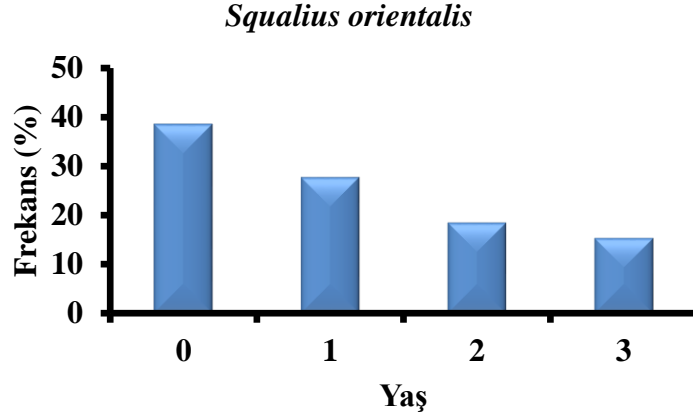
Şekil 4.28. *Capoeta sieboldii* türünün yaş frekans dağılımı.

Çoruh Nehri'nin Bayburt sınırları içerisinde kalan bölümünde farklı özelliklere sahip istasyonlardan avlanan kababurun balığı (*Chondrostoma colchicum*) türüne ait yaş-frekans dağılımı incelendiğinde en yüksek frekans değeri 1 yaş grubu bireylerde görülmüştür (Şekil 4.29).



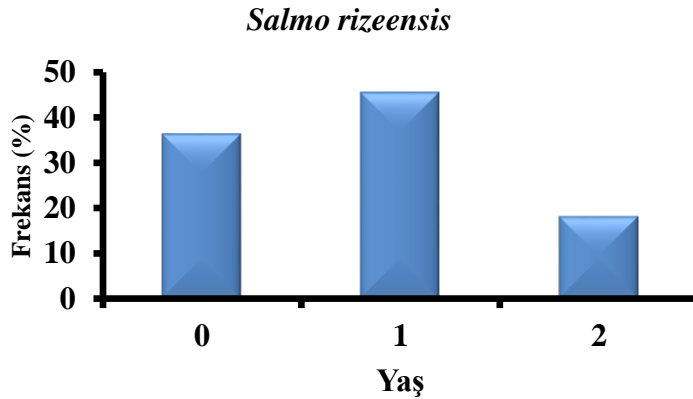
Şekil 4.29. *Chondrostoma colchicum* türünün yaş frekans dağılımı

Çoruh Nehri'nin Bayburt sınırları içerisinde kalan bölümünde farklı özelliklere sahip istasyonlardan avlanan tatlısu kefali (*Squalius orientalis*) türüne ait yaş-frekans dağılımı incelendiğinde en yüksek frekans değeri 0 yaş grubu bireylerde görülmüştür (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. *Squalius orientalis* türünün yaş frekans dağılımı.

Çoruh Nehri'nin Bayburt sınırları içerisinde kalan bölümünde farklı özelliklere sahip istasyonlardan avlanan alabalık (*Salmo rizeensis*) türüne ait yaş-frekans dağılımı incelendiğinde en yüksek frekans değeri 1 yaş grubu bireylerde görülmüştür (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. *Salmo rizeensis* türünün yaş frekans dağılımı

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma, Bayburt İl sınırı içinde kalan bölümünde Çoruh Nehri üzerinde belirlenen 6 istasyondan alınan balık örneklerinde Cyprinidae ve Salmonidae familyasına ait toplam 8 tür (*Alburnuoides fasciatus* (noktalı inci balığı), *Alburnus derjugini* (inci balığı), *Barbus artvinica* (bıyıklı balık), *Capoeta ekmekciae* (siraz balığı), *Capoeta sieboldii* (siraz balığı), *Chondrostoma colchicum* (kababurun balığı), *Salmo rizeensis* (alabalık), *Squalius orientalis* (tatlısu kefali)) teşhis edilmiştir. Doğan (2013) yılında yapmış olduğu çalışmada (Artvin, Erzurum ve Bayburt), 5 familyaya ait (*Gobiidae*, *Siluridae*, *Salmonidae*, *Cyprinidae*, *Nemacheilidae*) 17 tür (*Ponticola constructor*, *Silurus glanis*, *Salmo rizeensis*, *S. coruhensis*, *Chondrostoma colchicum*, *Phoxinus colchicus*, *Alburnuoides fasciatus*, *Squalius orientalis*, *Alburnus derjugini*, *Gobio* sp., *Cyprinus carpio*, *Barbus artvinica*, *Capoeta banaescui*, *C. sieboldii*, *C. ekmekciae*, *Seminoemacheilus* sp., *Oxynoemacheilus* sp.) tespit etmiştir. Bu türlerden, *Oxynoemacheilus* sp., *Seminoemacheilus* sp. ve *Gobio* sp.'nin yeni tür *Phoxinus colchicus* türünün ise Türkiye tatlısular için yeni kayıt olduğunu bildirmişlerdir. Lotik sistemler başlangıcından deniz veya göle birleştiği nehir ağzı kısma kadar nehir boyu eğilimdeki değişimler sonucunda jeomorfik, fiziksel ve kimyasal yapısı farklı özelliklere sahip kominiteler meydana gelir (Tanyolaç 2009).

Berg (1949) ve Slastenonko (1955-1956) Karadeniz Havzası'nda dağılım gösteren tatlısu balıklarını taksonomik yönden inceleme çalışmalarında Çoruh Nehri'nde dağılım gösteren balık türlerini *Leuciscus cephalus orientalis*, *Chondrostoma colchicum*, *Barbus tauricus escherichi*, *Chalcalburnus chalcoides derjugini*, *Noemacheilus angorae* ve *Leuciscus cephalus orientalis* olarak bildirmişlerdir. Su kalitesindeki değişim bu canlıların tür çeşitliliğine etki ettiği gibi yersel ve zamansal değişimler de tür kompozisyonuna etki eder (Bobori and Salvarina 2010).

Turan vd (2006a, 2006b), *Capoeta* cinsine ait 3 yeni tür tanımlamışlardır. Bunlardan, *Capoeta ekmekciae* ve *C. banaescui* Çoruh Nehri'nde, *C. baliki* türünün ise Sakarya

Nehri’nde dağılım gösterdiğini bildirmiştir. Bu çalışmada ise Çoruh Nehri’nde *Capoeta* cinsine ait *Capoeta ekmekciae*, *Capoeta sieboldii* türlerine rastlanılmıştır.

Ladiges (1966), Çoruh Nehri’nde en fazla *C.colchicum* türünün dağılım gösterdiğini bildirmiştir. Bu araştırmada *Alburnus derjugini* (%29) ve *C.colchicum* (%26) türleri bütün mevsimde ve istasyonlarda en çok rastlanılan türler olmuştur.

Tortonese (1954-1955), Türkiye’de en çok rastlanan alabalık türlerini *Salmo trutta* türüne ait dört tane alttürü *S.trutta macrostigma*, *S.trutta labrax*, *S.trutta abanticus*, *S.trutta caspius* olarak sıralamıştır. Aras (1974), Çoruh ve Aras nehirlerinde *Salmo trutta labrax* ve *S.trutta macrostigma* türlerini tespit etmiştir. Turan vd (2009) Türkiye’nin Karadeniz kıyılarında 3 türün varlığından söz etmiştir. Daha önce Doğu Karadeniz Bölgesi’nde rapor edilen *S.trutta labrax* türünün *S.coruhensis* olduğu, bununla birlikte *S.trutta macrostigma* türünün ise *S.rizeensis* olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmada Çoruh Nehri’nde alabalık türlerinden sadece *S.rizeensis* türüne rastlanılmıştır.

Işıklı Gölü’nde tatlısu kefalinin büyüme karakterleri incelenmiş popülasyonunun %40,72’sinin dişi, %59,28’inin erkek bireylerden oluştuğu, çatal boy dağılımı 13,2-23,1 cm ve ağırlık dağılımı 41,70- 260,10 g arasında değiştiği ve $b=3,04$ olarak hesaplamışlardır (Balık vd 2004). Karasu Nehri’nde yürütülen çalışmada balıkların minimum-maksimum uzunluk ve ağırlığı 7,6-23,9 cm ve 4,8-198,2 g, yaş grupları 0-6 arasında olduğu b değerinin 3,27 olarak hesaplamışlardır (Özcan ve Serdar 2019). Çoruh Nehri’nde yürütmüş olduğumuz araştırmada 0-3 yaş grupları, minimum-maksimum uzunluk 11,88-31,38 cm olarak ölçülmüş, b değeri 2,95 olarak hesaplanmıştır.

Bu araştırmada Kababurun (*Chondrostoma colchicum*) türü için boy-ağırlık ilişkisi $W = 0,003TL^{3,351}$ olarak hesaplanmıştır. Çatal uzunluğu ortalama 21,25 cm olarak ölçülmüş ve popülasyon bireyleri 0-3 yaş olarak tespit edilmiştir. Büyük Menderes Havzası’nda yayılış gösteren ve endemik bir tatlısu balığı olan *Chondrostoma meandrense* türünde ise popülasyonunun I–III yaşları arasında dağılım gösterdiği, 13,3-21,4 cm, total ağırlık

dağılımı 34,6-173,7 g arasında değiştiği ve boy-ağırlık ilişkisinin $W = 0,0069TL^{3,2794}$ olduğunu bildirmişlerdir (Gürleyen vd 2012).

Gül ve Yılmaz (2002) Kızılırmak Nehri'nin önemli bir kolu olan Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta tinca* yaş dağılımını I-VII arasında, boy dağılımını 47- 310 mm ve 6–353 g ağırlık değerleri arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada siraz balığının iki türü teşhis edilmiştir. Bu türlerden *Capoeta sieboldii*'nin 0-I-II yaş grubu ve boy dağılımı 13,1-36 cm olarak ölçülürken; *Capoeta ekmekciae*'nin 0-I-II-III yaş grubu ve boy dağılımı 17,83-50,15 cm olarak ölçülmüştür.

Çoruh Nehri'nde yürütmüş olduğumuz bu araştırmada bıyıklı balık (*Barbus artvinica*)'ın yaş dağılımı 0-I-II olarak bulunmuştur. Boy dağılımı minimum ve maksimum 18,16-31,08 cm, boy-ağırlık ilişkisi $W = 0,010TL^{2,913}$ olarak ölçülmüştür. Melet Irmağı'ndaki bıyıklı balığın (*Barbus tauricus*) bütün popülasyonda I-II-III-IV-V yaş grubu, çatal boy ve ağırlıklarını sırasıyla 6,575-21,3 cm ve 4,03-122,83 g olduğunu bildirmişlerdir. Tüm örnekler için boy-ağırlık ilişkisini ise $W=0,016CB^{2,904}$ hesaplamışlardır (Kontaş 2012).

Çoruh Havzası içerisinde yer alan nehirlerdeki alabalık türünün yaş boy çalışmasında Anuri Çayı'nda 0-6 yaş arasında, Cenker Çayı'nda 0-7 arasında saptamışlardır. Çatal boy dağılımını ise (L) Anuri Çayı'nda 4,29-29,9 cm, Cenker Çayı'nda ise 3,7-34,4 cm arasında olduğu ve popülasyonun büyük çoğunluğunun 20 cm'den küçük bireylerden oluştuğunu bildirmişlerdir (Arslan ve Aras 2007). Bu araştırmamızda *S.rizeensis* 0-2 yaş arasında tespit edilmiştir. Minimum ve maksimum boy uzunlukları sırasıyla 12,55 cm ve 25,25 cm olarak ölçülmüştür.

Bu araştırmada, *S.rizeensis* için *b* değeri 2,737 olarak hesaplanmıştır. Anonim (2013) Rize İli sınırları içerisinde yer alan nehirlerde yaptıkları çalışmada *S.coruhensis* için *b* değerini 2,733 olarak bildirirken, Çoruh Havzası içerisinde yer alan Kan Çayı'ndaki *S.trutta* *b* değeri 2,965 olarak bildirmiştir. *b* değerine abiyotik ve biyotik çevresel faktörlerin etkili olduğu, bu faktörlerden kötü etkilenme olduğunda *b* değeri 3'ün altında olduğunu bildirmişlerdir (Arslan vd 2004). Tanır ve Fakıoğlu (2017) tarafından Tortum

Çayı'nda *S.trutta*'nın minimum ve maksimum ağırlık dağılımı 4.76-10.64 kg, *b* değeri 3.0672 ile 3.3158 arasında bulmuşlardır.

Alburnoides fasciatus türü ile ilgili büyüme (boy-ağırlık) özelliklerini içeren çalışmada, dişi bireylerde boy-ağırlık ilişkisi denklemini $W=6E-06TL^{3,1637}$ $r^2=0,9778$ (N=207), Erkek bireylerde ise $W=9E-06L^{3,0516}$, $r^2=0,9775$ (N=167) hesaplamıştır (Platin 2015). Bu çalışmada ise *Alburnoides fasciatus* türü için boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,018TL^{2,746}$, $r^2= 0,984$, N=4) olarak hesaplanmıştır.

Kirmir Çayı'nın balık biyoçeşitliliğinin araştırıldığı bir çalışmada Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H'), Shannon-Wiener çeşitlilik indeksine dayalı eşitlik indeksi (J'), Simpson çeşitlilik indeksi (1-D), Simpson indeksine dayalı eşitlik indeksi (V') ve Simpson baskınlık indeksi (D) ortalama indeks değerleri sırasıyla 1,67±0,12; 0,77±0,06; 0,76±0,03; 0,86±0,04 ve 0,61±0,07 olarak hesaplamışlardır (Korkmaz ve Tanır 2016). Ayrıca IUCN Kırmızı liste'ye göre; *S.pursakensis*, *A.escherichii* ve *O.angorae* asgari endişe (LC), *B.escherichii* ve *C.sieboldii* tehlike altında (EN), *A.bipunctatus* hassas (VU) ve *C.angorense* ve *C.simplicispina* ise kritik derecede tehlike altındaki (CR) türler olarak tespit edilmiştir. Çoruh Nehri'nde yapmış olduğumuz çalışmamızda Shannon-Wiener çeşitlilik indeksi (H') ve Simpson çeşitlilik indeksi sırasıyla 1,26±0,86 ve 0,69±0,01 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırmada, teşhis edilen türlerden *Alburnus derjugini*, *Chondrostoma colchicum*, *Capoeta sieboldii*, *Salmo rizeensis*, *Alburnoides fasciatus* ve *C.sieboldii* türleri asgari endişe (LC) altındaki tür, *Capoeta ekmekciae* ise yakın tehdit (NT) altındaki türler listesinde yer almaktadır. Çeşitlilik değeri ve IUCN listesinde yer alan türlerin bulunması nedeniyle Çoruh Nehri'nin özellikle Bayburt İl sınırı içinde kalan bölümünde antropojenik kaynaklar tarafından etkilendiği düşünülmektedir.

Çoruh Nehri'nde yapmış olduğumuz araştırma sonucunda tür çeşitliliğinin azaldığı var olan türlerin de nesli tükenme tehdidi altında olduğu belirlenmiştir. Sucul sistemlerin kirlenmesi, küresel ısınmanın etkisi sadece su kaynaklarının azalmasını değil aynı zamanda bu alanlarda yaşayan canlıları da negatif etkilemektedir. Su kaynaklarının korumanın önemini her geçen gün daha fazla hissedildiği dünyamızda var olan kaynakları

korumak için gerek balık biyolojisiyle ilgili çalışmaların, gerekse biyoçeşitlilik çalışmalarının artarak devam etmesi gerekmektedir. Bu konu hem Ülkemizdeki bütün lentik ve lotik sistemlerin sürdürülebilir kullanımını hem de ekonomiye katkı sağlayan balıkların neslinin yok olmasına engel olacaktır.



KAYNAKLAR

- Abbott, K.E., 1835. Letter Accompanying a Collection from Trebizon and Erzeroun. Proc. Zool. Soc., 3, 89-92.
- Akarun, R., 1983, Keban Projesi 1963-1982, DSİ Bülteni, 261, Ankara, 42-51s.
- Anonim, 2013. Rize İli Karadeniz Alabalığı *Salmo coruhensis* (Syn: *Salmo trutta labrax*). T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 12. Bölge Müdürlüğü Rize Şube Müdürlüğü. 73 s.
- Aras, S., 1974. Çoruh ve Aras Havzası Balıkları Üzerinde Biyo-Ekolojik Araştırmalar. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Arslan, M. and Aras, N. M. (2007). Structure and reproductive characteristics of two brown trout (*Salmo trutta*) populations in the Çoruh River Basin, North-eastern Anatolia, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 31(2), 185-192.
- Arslan, M., Yıldırım, A., and Bektaş, S. (2004). Length-weight relationship of brown trout, *Salmo trutta* L., inhabiting Kan stream, Coruh Basin, north-eastern Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 4(1), 45-47.
- Atay, D. 1987. İçsu Balıkları ve Üretim Tekniği. A.Ü.Zir.Fak. Yay., 1035, 467s.
- Avşar, D. 2005. Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği. Nobel Kitabevi, Adana, 332 s.
- Balık, S., Sarı, H. M., Ustaoglu, M. R., & İlhan, A. (2004). Işıklı Gölü (Çivril, Denizli, Türkiye) tatlısu kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758) populasyonunun yaş ve büyüme özellikleri. *Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi*, C, 21, 3-4.
- Berg, L.S., 1949. Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries. Academy of Sciences of the U.S.S.R. Zoological Institute, 341.
- Birici, N., Karakaya, G., Şeker, T., Küçükyılmaz, M., Balcı, M., Özbey, N., Güneş, M., 2017. Çoruh Nehri (Bayburt) Su Kalitesinin Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine Göre Değerlendirilmesi. *Int. J. Pure Appl. Sci.* 3(1), 54-64.
- Bobori, C.D., Salvarini, I. 2010. "Seasonal Variation of Fish Abundance and Biomass in Gillnet Catches of an East Mediterranean Lake: Lake Doirani." *Journal of Environmental Biology*. 6: 995-1000.
- Boulenger, G.A., 1896. On Fresh Fishes from Smyrna. *The Annals and Magazine of Natural History*, 18, 153-154.
- Çaklı, Ş., 2008, Su Ürünleri İşleme Teknolojisi 2. Alternatif Su Ürünleri İşlem Teknolojisi E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, İzmir, 318– 323.
- Çökmez, T., 2004, Keban ve Karakaya Baraj Göllerindeki *Copoeta trutta* (Heckel, 1843) balık türünün büyüme özelliklerinin karşılaştırılması, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 35s.
- Deyrolle, M.T., 1872. Notice sur un espece Remarquable de Poissionquivit Dans leseauxdulac de van. *Rev. Et. Mag. De Zoologie*, 23, 401-406.
- Doğan, E., 2013. Çoruh Nehri'nin Balık Faunası. Yüksek Lisans, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Duman, E. 1999. Türkiye balıkçılığı, Yüksek Lisans Ders Notları, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Elazığ.
- Düzgüneş, E., 2001. Doğu Karadeniz'de direçle salyangoz avcılığı. Balıkçılıkta Teknolojik Gelişmeler Çalıştayı, İzmir.

- Geldiay, R. ve Balık, S. 1988. Türkiye Tatlısu Balıkları. E.Ü. Fen Fak Kitaplar Serisi No: 97 (Ders Kitabı), 519s, Bornava.
- Gül, A., & Yılmaz, M. (2002). Kızılırmak Nehri Delice Irmağı'nda yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nın büyüme özellikleri. *GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 13-24.
- Gürleyen, N., İlhan, A., Başiaçık, S., Ustaoglu, M. R., & Sarı, H. M. (2012). Adıgüzel Baraj Gölü Kababurun Balığı (*Chondrostoma meandrense* Elvira, 1987)'nin bazı büyüme özellikleri. *Su Ürünleri Dergisi*, 29(3), 123-126.
- Hanko, V.B., 1924. Fische Aus Klein-Asien. *Annales Musei Nationalis. Hungarici*, 5, 137-159.
- <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari>
- Karaman, S. ve Gökalp, Z., 2010. Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3 (1): 59-66.
- Karataş, M. 2000. Kazova (Tokat) Kaz Gölü sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) popülasyonu'nun üreme özelliklerinin incelenmesi, *Turk. J. of Veter. and Anim. Sci.* 24: 261–265.
- Kontaş S. Aşağı Melet Irmağı'nda (Ordu) Yaşayan Bıyıklı Balık (*Barbus Tauricus* Kessler, 1877)'In Yaş, Büyüme Ve Otolit Biyometrisinin Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 97 s.
- Korkmaz, A. Ş., & Zencir Tanır, Ö. (2016). Kirmir Çayı (Sakarya Nehri)'ndaki Balık Türlerinin Biyoçeşitliliği. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 2(3), 145-151.
- Kuru, M., 1971. The Freshwater Fish Fauna of Eastern Anatolia. İstanbul Üniversitesi. Fen Fakültesi Mecmuası, 36, 137-147.
- Kuru, M., 1975. Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü Karadeniz Havzası Tatlısularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistemik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi. Doçentlik Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kuru, M., 2004. Türkiye İç Su Balıklarının Son Sistemik Durumu. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 31-21.
- Kwak TJ and Peterson, JT. 2007. Community indices, parameters, and comparisons. In: Guy C S. and Brown M L, editor(s). *Analysis and interpretation of freshwater fisheries data*. Bethesda (Maryland): Am Fish S. p. 677-763.
- Ladiges, W., 1966. Süßwasserfische der Türkei 4. Teil: Die Gattung *Chondrostoma* (Cyprinidae) in der Türkei. *Mitt. Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, 63, 101-109.
- Nikolsky, G.V. 1963. *The Ecology of Fishes*. Academic Press London, 352 pp.
- Özcan, E. İ., & Serdar, O. (2019). Age and some growth parameters of *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758) inhabiting Karasu River (East Anatolia, Turkey). *Su Ürünleri Dergisi*, 36(1), 25-30.
- Özcan, G. 2007. Kemer Baraj Gölü'nün (Aydın) balıkları ve bazı ekonomik balık popülasyonlarının biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Pilatin, E., 2015. İyidere Deresi'nde Dağılım Gösteren *Alburnoides fasciatus* (Nordmann, 1840) Türünün Morfolojik, Genetik ve Biyo-ekolojik Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.

- Richardson, J., 1856. On Some Fishes from Asia Minör and Palestine. Proc. Zool. Soc., 24, 371-377.
- Ricker, W.A., 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. Bull. Fish. Res. Board. Can., (191), 382 p.
- Slastenenko, E., 1955-1956. Karadeniz Havzası Balıkları. Et Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları, 711s.
- Sönmez, A.Y., 2006. Farklı Diyet Büyüklüklerinin Gökkuşığı Alabalığı Yavrularının Büyüme Özelliklerine Etkisi. Y. Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Steindacher, F., 1897. Bericht über die von Dr. Escherich in der Umgebung von Angora Gesammelten Fische und Reptilien. Denkschr. Math. Nat. KI. Akad. Wiss. Wien, 64, 685-699.
- Tanır, Ö. Z., & Fakıoğlu, Ö. (2017). Density, Biomass and Length-Weight Relationship of Brown Trout (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) Population in the Çoruh River Basin, North-Eastern Anatolia, Turkey. *Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 3(3), 129-136.
- Tanyolaç, J. 2009. "Limnoloji". Hatipoğlu Yayınları. s. 294.
- TC. Turizm Bakanlığı, Artvin Çoruh Nehri, <http://yigm.kulturturizm.gov.tr>.
- Tekelioğlu, N., Kumlu, M., Yanar, M. ve Erçen, Z., 2007. Türkiye Su Ürünleri Üretimi Sektörünün Durumu ve Sorunları. *Turkish Journal of Aquatic Life*, 12, 682-693.
- Tortonese, E., 1954-1955. The Trouts of Asiatic Turkey Publ. Hidrobiol. Res. Inst. İst. Üniv., 1, 1-25.
- Turan, D., 2003. Rize ve Artvin Yöresindeki Tatlısu Balıklarının Sistemik ve Ekolojik Yönünden İncelenmesi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Turan, D., Kottelat M., Ekmekçi F.G. and İmamoğlu H.O., 2006b. A Review of *Capoeta tinca*, with Descriptions of Two New Species from Turkey (Teleostei: Cyprinidae). *Revue Suisse de Zoologie*, 113, 421- 436.
- Turan, D., Kottelat M., Kirankaya Ş.G., and S. Engin. 2006a. *Capoeta ekmekciae*, a New Species of Cyprinid Fish from Northeastern Anatolia, (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 17, 147-156.
- Turan, D., Kottelat, M., & Engin, S. (2009). Two new species of trouts, resident and migratory, sympatric in streams of northern Anatolia (Salmoniformes: Salmonidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 20(4), 333-364.
- Turan, D., Kottelat, M., Ekmekci, F. G., & Imamoglu, H. O. (2006a). A review of *Capoeta tinca*, with descriptions of two new species from Turkey (Teleostei: Cyprinidae). *Revue suisse de Zoologie*, 113(2), 421.
- Turan, D., Kottelat, M., Kirankaya, S. G., & Engin, S. (2006b). *Capoeta ekmekciae*, a new species of cyprinid fish from northeastern Anatolia (Teleostei: Cyprinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 17(2), 147.
- Turan, G., 2007, Su Yosunlarının Thalassoterapi'de Kullanımı. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- TÜİK, 2018. 2017 Yılı su ürünleri istatistikleri. (Erişim Tarihi: 20.01.2019) <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BSGM.pdf>
- Vannuccini, S., 2004. Fao, Overview of Fish Production, Utilization, Consumption and Trade. Based on 2002 Data.

Zencir, Ö., 2013. Kırmır ayı ve Kollarındaki Balık Popölasyonlarında Yoğunluk, Biyomas ve Üretimin Tahmini, Yüksek Lisans, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.



ÖZGEÇMİŞ

Yasemin ÜNSEVER, 05 Kasım 1985 yılında İsviçre'nin Zürih kentinde doğdu.

İlköğretimini İstanbul Marmara Koleji'nde, Lise eğitimini ise İstanbul Hasan Şadoğlu Lisesi'nde tamamladı.

2005-2009 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nde Su Ürünleri Mühendisliği eğitimini tamamladı.

2014 yılında Diyarbakır Hazro İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğünde Su Ürünleri Mühendisi olarak göreve başladı.

Aynı yılın Ağustos ayında Bayburt İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nde görevine devam etti.

2016 yılında Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesinin İktisat Bölümünden mezun oldu.

2016 yılında C Sınıfı İş Sağlığı Uzmanı oldu.

2016 yılında Atatürk Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi'nde, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.

Bayburt İl Tarım ve Orman Müdürlüğünde 4 yıl görev yaptıktan sonra 2018 yılında Didim İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğüne tayin oldu. Halen aynı yerde Su Ürünleri Mühendisi olarak görevini sürdürmektedir.

CMAS 1 yıldız balık adam brövesine sahiptir.

Yabancı dili İngilizcedir.