



**T.C.  
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MELEN HAVZASI'NDAKİ (DÜZCE) MİNİ İNCİ BALIĞI  
(*Phoxinus strandjae* DRENSKY, 1926)'NİN BAZI BİYOLOJİK  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**İLKAY ALTINIŞIK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN  
DOÇ. DR. DENİZ YAĞLIOĞLU**

**DÜZCE, 2017**

**T.C.**  
**DÜZCE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MELEN HAVZASI'NDAKİ (DÜZCE) MİNİ İNCİ BALIĞI**  
**(*Phoxinus strandjae* DRENSKY, 1926)'NİN BAZI BİYOLOJİK**  
**ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

İlkay ALTINIŞIK tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Tez Danışmanı**

Doç. Dr. Deniz YAĞLIOĞLU  
Düzce Üniversitesi

**Jüri Üyeleri**

Doç. Dr. Deniz YAĞLIOĞLU  
Düzce Üniversitesi

Prof. Dr. Cemal TURAN  
İskenderun Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Şerife Gülsün KIRANKAYA  
Düzce Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 27/12/2017

## **BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

27 Aralık 2017

İlkay ALTINIŞIK

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve bu tezin hazırlanmasına başladığım andan itibaren bilgisini, tecrübelerini ve her türlü desteğini esirgemeyen, bana çok anlayışlı ve sabırlı davranan çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Deniz YAĞLIOĞLU'na en içten dileklerle sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, IX. Bölge Müdürlüğü Düzce Şube Müdürlüğü'ne "Düzce İli, Ekosistem, Fauna ve Flora İzleme İşi" kapsamında doğadan toplanan örneklerin tez çalışmamda kullanılması için verdikleri desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında olduğu gibi yüksek lisans eğitimimde de yanımda olan desteklerini hiç esirgemeyen annem ve babam Hamiyet-Fikret YİĞİT'e ve kardeşim İlhan YİĞİT'e çok teşekkür ederim.

Her zaman sabırla ve saygıyla yanımda olan ve varlığımı hiç esirgemeyen eşim Ersoy ALTINIŞIK'a çok teşekkür ederim.

Bu tez çalışması, Düzce Üniversitesi 2016.05.01.495 numaralı Bilimsel Araştırma Projesiyle desteklenmiştir.

27 Aralık 2017

İlkay ALTINIŞIK

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
ÇİZELGE LİSTESİ .....	VIII
KISALTMALAR.....	IX
SİMGELER.....	X
ÖZET .....	XI
ABSTRACT.....	XII
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. TÜRKİYE İÇ SU BALIKLARI FAUNASI.....</b>	<b>2</b>
1.1.1. Düzce İç Su Balıkları Faunası.....	2
<b>1.2. MELEN HAVZASI.....</b>	<b>4</b>
<b>2. MATERYAL VE METOD.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. ÖRNEKLEME BÖLGESİ .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. <i>Phoxinus strandjae</i> (DRENSKY, 1926) 'NİN MORFOLOJİSİ .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3. <i>Phoxinus strandjae</i> (DRENSKY, 1926)'NİN SİSTEMATİKTEKİ YERİ .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4. METOD.....</b>	<b>9</b>
2.4.1. Morfolojik Ölçümler .....	9
2.4.2. Boy frekans Dağılımı .....	9
2.4.3. Dişi Erkek Oranı .....	10
2.4.4. Yaş Tayini .....	10
2.4.5. Boy Ağırlık İlişkisi .....	11
2.4.6. Yaş – Boy İlişkisi .....	13
<b>3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1. BULGULAR .....</b>	<b>14</b>
3.1.1. Eşey Kompozisyonu .....	14
3.1.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı .....	14
3.1.2.1. <i>Boy (TB) Dağılımı.....</i>	<i>14</i>

3.1.2.2. <i>Ağırlık Dağılımı</i> .....	16
<b>3.1.3. Boy-Ağırlık İlişkisi</b> .....	<b>18</b>
<b>3.1.4. Yaş – Eşey Dağılımı</b> .....	<b>21</b>
<b>3.1.5. Yaş – Boy İlişkisi</b> .....	<b>22</b>
<b>3.1.6. Yaş-Ağırlık İlişkisi</b> .....	<b>25</b>
<b>4. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	<b>26</b>
<b>5. KAYNAKLAR</b> .....	<b>28</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>31</b>



## ŞEKİL LİSTESİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 1.1. Düzce İli, Melen Alt Çayı Havzası [11].....	5
Şekil 2.1. Melen Havzası <i>Phoxinus strandjae</i> örnekleme bölgesi .....	7
Şekil 2.2. <i>Phoxinus strandjae</i> 'nin genel görünümü.....	8
Şekil 2.3. 3 yaşındaki bir bireye ait otolit ve pul yapısı .....	10
Şekil 3.1. <i>P. strandjae</i> boy dağılımı grafiği .....	14
Şekil 3.2. <i>P. strandjae</i> bireylerinin ağırlık dağılımı .....	17
Şekil 3.3. <i>P. strandjae</i> dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.....	19
Şekil 3.4. <i>P. strandjae</i> erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.....	19
Şekil 3.5. <i>P. strandjae</i> tüm bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi .....	20
Şekil 3.6. <i>P. strandjae</i> tüm bireylerinde yaş-eşey ilişkisi .....	22
Şekil 3.7. <i>P. strandjae</i> dişi ve erkek bireyler için büyüme grafiği .....	23
Şekil 3.8. <i>P. strandjae</i> bireylerinde yaş-ortalama boy dağılımı .....	24
Şekil 3.9. <i>P. strandjae</i> bireylerinde yaş-ortalama ağırlık dağılımı.....	25

## ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1.1. Düzce İli iç su balıkları fauna listesi [11],[12] .....	3
Çizelge 2.1. <i>Phoxinus strandjae</i> örnekleme bilgileri.....	7
Çizelge 2.2. <i>P. strandjae</i> 'nin sahip olduğu meristik özellikler .....	9
Çizelge 3.1. <i>P. strandjae</i> örneklerinde boy frekans dağılımı. ....	16
Çizelge 3.2. <i>P. strandjae</i> örneklerinde ağırlık frekans dağılımı.....	18
Çizelge 3.3. <i>P. strandjae</i> bireylerinde boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler.....	19
Çizelge 3.4. <i>P. strandjae</i> dişi, erkek ve tüm bireylerinde yaş-eşey dağılımı.....	22
Çizelge 3.5. <i>P.strandjae</i> 'nin dişi, erkek ve tüm bireylerde von Bertalanffy formülüne göre hesaplanan boyca büyüme parametreleri.....	23
Çizelge 3.6. <i>P. strandjae</i> bireylerinde yaş-ortalama boy dağılımı .....	24
Çizelge 3.7. <i>P. strandjae</i> bireylerinde yaş-ortalama ağırlık dağılımı.....	25



## KISALTMALAR

AYU	Anal yüzgeç uzunluğu
BU	Baş uzunluğu
BG	Baş genişliği
cm	Santimetre
DIS	Dorsal ışın sayısı
DYU	Dorsal yüzgeç uzunluğu
g	Gram
GÇ	Göz çapı
L	Boy
log	Logaritma
mm	Milimetre
PYU	Pektoral yüzgeç uzunluğu
PYIS	Pektoral yüzgeç ışın sayısı
SB	Standart boy
TB	Toplam boy
TW	Toplam ağırlık
VA	Total boy
VG	Vücut genişliği
VY	Vücut yüksekliği
VYIS	Ventral yüzey ışın sayısı
VYU	Ventral yüzgeç uzunluğu
W	Ağırlık

## SİMGELER

$\emptyset$	Büyüme performans indeksi
$e$	Doğal logaritma tabanı
%	Yüzde
*	Çarpım
+	Toplam
K	Brody'nin büyüme katsayısı
$L_{\infty}$	Sonuşmaz uzunluk
N	Sayısı
to	Balığın yumurtadan çıkmadan önceki kuramsal yaşı

## ÖZET

### MELEN HAVZASI'NDAKİ (DÜZCE) MİNİ İNCİ BALIĞI (*Phoxinus strandjae* DRENSKY, 1926)'NİN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

İlkay ALTINIŞIK

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Deniz YAĞLIOĞLU

Aralık 2017, 30 sayfa

Bu çalışma, Düzce Melen Havzası'nda bulunan mini inci balığı, *Phoxinus strandjae* (Drensky, 1926)'nin bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ekim 2015 tarihinde alınan 159 bireyin %34.59'nun dişi (55), %65.41 (104)'inin erkek bireylerden oluştuğu belirlenmiş, Dişi: Erkek oranı ise 1:1.89 olarak bulunmuştur. Bireylerin otolit ve pul inceleme çalışmaları sonucunda dişilerin yaşlarının 0 ila 3 arasında erkeklerin yaşlarının ise 0 ila 4 arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada incelenen dişilerde maksimum boy değeri 78.16 mm, bulunurken erkeklerde maksimum boy değeri 90,0 mm olarak bulunmuştur. Dişilerde maksimum ağırlık değeri 5.54 g bulunurken erkeklerde maksimum ağırlık değeri 7.78 g olarak tespit edilmiştir. Dişi ve erkekler için hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi denklemleri sırasıyla  $W=0,00786xL^{3.1689}$  ve  $W=0.0083xL^{3.1339}$  olarak hesaplanmıştır. Dişi ve erkek tüm bireyler için boy ağırlık ilişkisi denklemi  $W=0.0081xL^{3.1502}$  şeklinde hesaplanmıştır. Dişi ve erkeklerde von Bertalanffy formülüne göre hesaplanan boyca büyüme parametreleri incelenmiş ve dişi bireyler için sonușmaz uzunluk ( $L_{\infty}$ ) değeri; 17.509 cm Brody'nin büyüme katsayısı (K) değeri; 0.119121 yıl<sup>-1</sup>, balığın yumurtadan çıkmadan önceki kuramsal yaşı (to); -1.61512 yıl, erkek bireyler için; " $L_{\infty}$ " boy değeri; 18.356 cm, "K" değeri; 0.110261 yıl<sup>-1</sup>, "to" değeri; -1.63994 yıl olarak ve tüm bireyler için " $L_{\infty}$ " boy değeri; 17.642 cm, "K" değeri; 0.117996 yıl<sup>-1</sup>, "to" değeri; -1.5942 yıl olarak hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda Melen Havzası'ndaki mini inci balığı (*P. strandjae*)'nin pozitif allometrik büyüme gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Büyüme, Düzce, Melen Havzası, Mini inci balığı, *Phoxinus strandjae*.

## ABSTRACT

### THE DETERMINATION OF SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE BULGARIAN MINNOW (*Phoxinus strandjae* DRENSKY, 1926) LIVING IN MELEN BASIN (DÜZCE)

İlkay ALTINIŞIK

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Biology

Master Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Deniz YAĞLIOĞLU

December 2017, 30 pages

The present study was aimed to determine some biological characteristics of Bulgarian minnow, *Phoxinus strandjae* (Drensky, 1926) in Düzce, Melen basin. 159 individuals of *P. strandjae*, in total, were examined by sampling in October 2015 from the Small Melen Creek of Düzce Melen Basin. The examined sample includes 55 (34.59 %) female and 104 (65.41%) male specimens. Female to male ratio was found as 1:1.89 of 159 specimen. As a result of examining otolith and scale readings of individuals, the age distribution were determined between 0 to 3 for females and 0 to 4 for males. The lengths of females examined within the study was determined 78.16 maximum, while of the males was determined 90.00 mm; the maximum weight for females and males were 5.54 g and 7.78 g, respectively. The length-weight relationship equations calculated for female and male individuals of *P. strandjae* were  $W=0,00786xL^{3.1689}$  and  $W=0,0083xL^{3.1339}$ , respectively. The longitudinal growing parameters calculated according to vonBertalanffy formulation for female and male individuals, and asymptote value for female individuals ( $L_{\infty}$ ) was calculated as 17.509 cm, Brody's growth coefficient (K) as 0,119121 year<sup>-1</sup>, hypotheticage of fish before hatching ( $t_0$ ) as -1,61512; while the same values for male were calculated as  $L_{\infty}=18,356$  cm,  $K=0,110261$  year<sup>-1</sup>,  $t_0=-1,63994$  year and for all populations as  $L_{\infty}=17,642$  cm,  $K=0,117996$  year<sup>-1</sup>,  $t_0=-1,5942$  year. At the end of the study, it was determined that Bulgarian minnow (*P. strandjae*) in Melen basin to demonstrate positive allometric growth.

**Keywords:** Bulgarian minnow, Düzce, Growth, Melen Basin, *Phoxinus strandjae*.

# 1. GİRİŞ

Geçmişte Türkiye balıkları üzerine gerçekleştirilen münferit çalışmalar olsa da [1] ilk kapsamlı çalışma 1915 yılında yayımlanan “Balık ve Balıkçılık” adlı eser [2] olarak kabul edilmektedir [3]. Orta Anadolu bölgesinden 27 balık tür ve alt türünün saptanmasından sonra [4], 1937 yılında İstanbul Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü’nün kuruluşuna kadar bu alanda hemen hemen hiçbir çalışmaya rastlanmamaktadır. Fakat İstanbul Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü’nün kuruluşundan sonraki yıllarda artık Türk bilim adamları tarafından Türkiye balık faunası üzerine çalışmalar yapılmaya başlamıştır [5]-[8]. Bu tarihlerden sonra çeşitli yabancı ve Türk araştırmacılar tarafından Türkiye balık faunası araştırılmış ve bu konudaki araştırmalar sürmektedir. Tatlısu balıkları konusunda araştırma yürüten bilim adamlarının sayısının az olması ile ilişkili olarak, Anadolu’daki türlerin biyolojik özelliklerine ait halen sınırlı sayıda çalışma olması bu konudaki eksikliği öne çıkarmakla beraber, halen birçok türün yaşama alanlarının sınırları ve türlerin sistematik ayrımı konusunda belirsizlikler sürmektedir. Yakın tarihlerde Türkiye iç sularında ve denizlerinde yeni tür kayıtları yapılmakta, mevcut türlerin sistematik statüleri revize edilmekte ve dünya balık literatürüne yeni türler kazandırılmaktadır.

Günümüzde bilim adamları, çevre örgütleri ve balıkçılık yöneticileri tarafından önemle üzerinde durulan doğanın sürdürülebilir kullanımı konusu, aslında doğadan tamamen ekonomik fayda elde edilmesine yönelik balıkçılık kaynaklarının sömürülmesinin yanında, ekosistemin önemli parçalarını oluşturan ekonomik önemi olmayan fakat doğayı anlamakta önemli biyomonitörler olan türlere yönelik de bilimsel çalışmaların desteklenip gerçekleştirilmesi, doğayı anlama ve çeşitli insan faaliyetleri ile bozulan ekosistemlerin tespitinde önemli rol oynamaktadır.

Yakın zamana kadar sadece Türkiye’nin Trakya Bölgesinde ve Bulgaristan’da çok sınırlı bir bölgede varlık gösterdiği bilinen *Phoxinus strandjae* (Drensky, 1926)’nın yapılan çalışmalarda ve yapılan bu tez çalışmasında Anadolu’da farklı havzalarda bağımsız olarak bulunduğu ortaya konmuştur [9]. Türün yakın zamanda gerçekleştirilen Düzce biyoçeşitlilik envanter çalışmasında [10] bölgede 9 farklı akarsuda tespit

edilmesi ve yapılan takip çalışmalarında [11] bazı akarsularda tek tür olarak tespit edilmiş olması bu çalışmanın yapılmasının kaçınılmaz olduğu ve gelecekte bu türün ve bölge ekosisteminin takibi anlamında önemli veriler ortaya koyabileceği düşünülmüş ve bu çalışma planlanmıştır.

## **1.1. TÜRKİYE İÇ SU BALIKLARI FAUNASI**

Avrupa ve Asya kıtaları arasında yer alan Türkiye, sahip olduğu zengin denizel tür çeşitliliğinin yanında, Akdeniz, Ege Denizi, Marmara Denizi, Karadeniz, Hazar Denizi ve Basra Körfezi'ne sularını gönderen kapalı konumdaki havzalara ve bu havzalar içinde tatlı, acı, tuzlu, sodalı gibi farklı karakterlerdeki su kaynakları ve iklim yapısına sahip olması sebebiyle iç sularda da çok zengin tür çeşitliliğine sahiptir. Ülkemiz 8333 km'lik sahil şeridinde ve toplam 177.714 km uzunluğunda nehirlerle, sayısı sürekli artmakla beraber 342.377 hektar baraj gölüne toplamda ise 25 milyon hektar deniz ve iç su yüzey alanına sahip su kaynakları açısından zengin bir ülkedir [1]. Ülkemizdeki tatlı su balıkları ile bütün Avrupa kıtasındaki tatlı su balıkları sayısı karşılaştırıldığında 26 familyaya ait 236 tür ve alt tür iç su balığı ile en zengin faunaya sahip olduğu yapılan çalışmada [1] ortaya koyulmuştur. Bunun yanında ülkemiz iç su balık faunası uygun olmayan avcılık uygulamaları, tatlı su kaynaklarına hesapsızca yapılan balık aşılama çalışmaları, çevre kirliliği ve küresel iklim değişikliği gibi sebeplerle sürekli değişime uğramaktadır. Bu durum sürekli güncel eksiksiz veri ihtiyacı doğurmaktadır. Bu ihtiyaç karşısında düzenli ve sürdürülebilir çalışmalarla balık faunasına ait güncel bilgileri revize edecek çalışmalara her zaman ihtiyaç duyulmaktadır.

### **1.1.1. Düzce İç Su Balıkları Faunası**

Batı Karadeniz Bölgesi Tatlısu balıkları taksonomik ve ekolojik özelliklerinin belirlenmesi için yapılan önceki çalışma [12] dahilinde Düzce Melen Havzası'nın; Kara Dere, Güz Dere, Bıçkı Dersi, Maden Deresi ve Kurukavak Dersi akarsuları üzerinde 13 iç su balığı türü tespit edilmiştir. Düzce İli iç su balıkları faunasına yönelik çalışma, yakın zamanda T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, IX. Bölge Müdürlüğü Düzce Şube Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen "Düzce İli, Ekosistem, Fauna ve Flora İzleme İşleri" [11] çalışmasına göre 6 familyaya ait 19 türün varlığı ortaya koyulmuştur. Bu iki çalışma [11], [12] referans alınarak hazırlanan Düzce ilinin taksonomik durumu Çizelge 1.1'de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Düzce İli iç su balıkları fauna listesi [11],[12].

<b>Familyalar</b>	<b>Türler</b>
Cyprinidae	<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)
	<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Capoeta capoeta sieboldi</i> (Steindachner, 1864)
	<i>Capoeta tinca</i> (Heckel, 1843)
	<i>Chalcalburnus chalcoides</i> (Güldenstädt, 1772)
	<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Phoxinus strandjae</i> (Drensky, 1926)
	<i>Rhodeus amarus</i> (Bloch, 1782)
	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Vimba vimba</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Luciobarbus escherichii</i> (Steindachner, 1897)
	<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)
Cobitidae	<i>Cobitis splendens</i> (Erk'an, Atalay-Ekmekçi & Nalbant, 1998 )
	<i>Cobitis vardarensis</i> (Karaman, 1928 )
	<i>Nemacheilus angorae</i> (Steindachner, 1897)
Esocidae	<i>Esox lucius</i> (Linnaeus, 1758)
Gobiidae	<i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814)
	<i>Proterorhinus marmoratus</i> (Pallas, 1814)
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758)
Percidae	<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)
Salmonidae	<i>Salmo labrax</i> (Pallas, 1814)

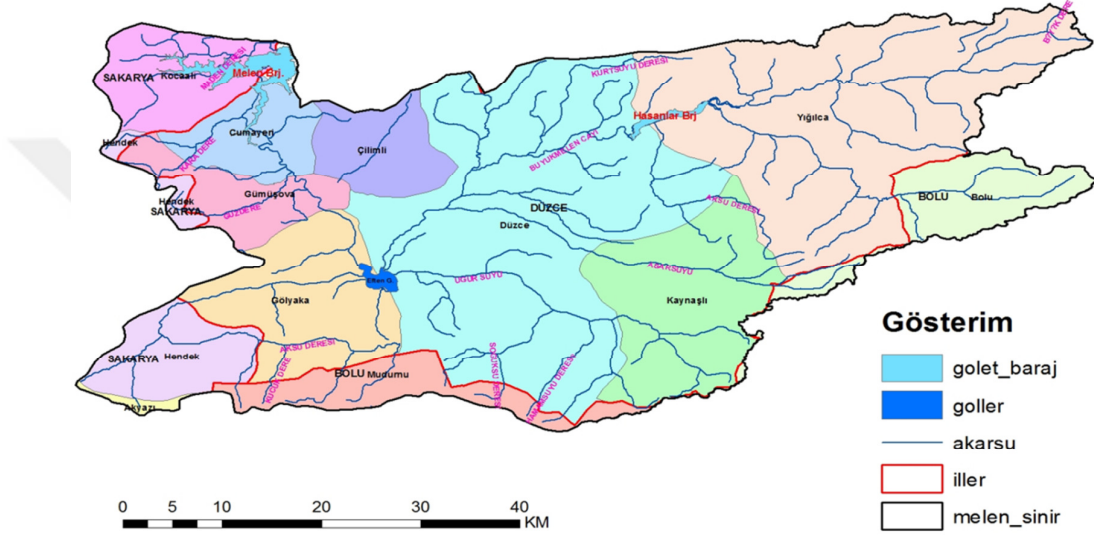
## 1.2. MELEN HAVZASI

Melen Havzası son 15 yıldır su kapasitesi ve konumu bakımından Marmara Bölgesinin su ihtiyacının karşılanması bakımından gündemdedir. Bu bağlamda, yakın zamanda ciddi yatırımlar yapılmıştır. Melen Havzasından günümüz şartlarında İstanbul için yıllık 268 milyon metreküp su karşılanabilmektedir. Nihai aşama sonunda ise yılda 1 milyar 77 milyon metreküp suyun İstanbul'a ulaştırılması planlanmaktadır [13]. Aynı zamanda yüzey ve yer altı sularının korunması için dünyada da Melen gibi değerli havzalardan su gereksinimi için su temini gerçekleştirilmekte, bunun yanında da çeşitli koruma önlemleri alınıp bu konuda da yatırımlar yapılmaktadır. Avrupa Birliğinde 2000/60/EC sayılı Su Çerçeve Yönergesi, 2006/118/EC Yer altı Suyu Yönergesi, 98/83/EC İçme suyu yönergesi gibi yönergelerle belirli standartlar oluşturulmuştur. Ülkemizdeki yönetmelikler de bu yönergelere uygun olarak hazırlanmaktadır [14]. Büyük Melen Su Sistemiyle, İstanbul'un 2020 sonrası içme ve kullanma suyu ihtiyacının büyük bir bölümü karşılanacağından kirlenme risklerine karşı havza su kalitesini ve miktarını korumak ve iyileştirmek üzere gerekli acil durum planlarının ortaya konulması maksadıyla Orman ve Su İşleri Bakanlığı koordinasyonunda, Melen Alt Havzası Koruma Eylem Planı hazırlanmış olup, 2015/5 sayılı "Melen Çayı Alt Havzası Koruma Eylem Planı Genelgesi" 22.08.2015 tarihli ve 29453 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Çalışma bölgesi Düzce; toprakları ve su kaynaklarıyla, Batı Karadeniz Bölgesi'nde bulunan en verimli ovalardan biridir. Önemli su kaynaklarına sahip olan Düzce Ovası ve çevresinde, ovayı çevreleyen dağlardaki kaynaklardan beslenen çok sayıda akarsu vardır. Bu Akarsuların sayısının fazlalığı bölgeyi önemli bir su havzası durumuna getirmektedir. Ovadaki akarsulardan, Akçakoca kıyı kesimi dışında kalan alanda yer alanlar akarsuların tümü, Büyük Melen Havza'sı olarak nitelendirilen bölgeye dahildir. Büyük Melen Havza'sına ait akarsuların en önemli olanları; Büyük Melen Çayı, Küçük Melen Çayı, Asar Suyu, Aksu ve Uğur Suyu olup, bunları besleyen daha küçük dereler de mevcuttur. Büyük Melen Çayı'nın kolları olan Uğur Suyu, Aksu, Küçük Melen Çayı ve Asar Suyu Efteni Gölü mevkiinde birleşerek Düzce Ovası'ndan, ovanın dışına (Karadeniz'e) su taşıyan tek akarsu olan Büyük Melen Çayı'nı oluşturlar [15]. Melen Çayı Alt Havzası, 2.437 km<sup>2</sup> 'lik bir alanı kapsamaktadır. Melen Çayı Alt Havzası'nın büyük bir bölümü (% 80'i) yerleşim yeri olarak Akçakoca hariç Düzce İli merkez ve



ilçelerini içermektedir. Akçakoca hariç Düzce İli ilçelerinin neredeyse tamamı havza sınırları içerisinde bulunmaktadır. Akçakoca İlçesi'nin ise küçük bir bölümü (ki bu kısım tüm havzanın %3'ünü kapsamaktadır) havza dışındadır. Havzanın konumundan bahsedecek olursak; Batı Karadeniz Havzasında yer alan Melen Alt Havzası 41° 5' - 40° 40' Kuzey enlemleri ile 30° 50' - 31° 40' Doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Düzce İli, Melen Alt Çayı Havzası [11].

Melen Çayı Alt Havzasını bütünüyle değerlendirecek olursak, akarsular, dereler, Efteni Gölü ve bir baraj gölünden ibaret olduğunu söyleyebiliriz. Bu havza sisteminin bileşenleri ise Küçük Melen Nehri, Kocasu Deresi, Hasanlar Baraj Gölü, Asar Deresi, Uğur Deresi, Aksu Deresi, Efteni Gölü, Büyük Melen Nehri, Lahana Deresi olarak sıralayabiliriz.

Önceki yıllarda yapılan çalışmalarda [16], *Phoxinus phoxinus* olarak kabul edilen ve sadece Bulgaristan'da sınırlı bir alanda ve Türkiye'de ise sadece Trakya'da varlık gösterdiği bilinmekte iken, yakın tarihte yapılan diğer çalışmalarda [17] ve şimdiki çalışmada Anadolu'da bağımsız havzalarda bulunduğu belirtilmiş, *P. strandjae* türüne ait dünya üzerinde yapılan çalışmaların çok sınırlı olması ve önceki yıllarda biyolojisi ile ilgili çalışmaların bulunmaması tür ile ilgili çalışmaların literatürde ki eksikliğini ortaya koymaktadır. *P. strandjae* aynı zamanda Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği tarafından (IUCN) kırmızı listede, endangered (tehdit altında) olarak değerlendirilen bir türdür. Türe ait bu literatürdeki bilgi eksikliği dikkati çekmiş ve bu

Çalışmanın gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Bu alışma Düzce Melen Havzası'nda bulunan *P. strandjae*'nin Bazı biyolojik özelliklerinin ve özellikle büyüme parametrelerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

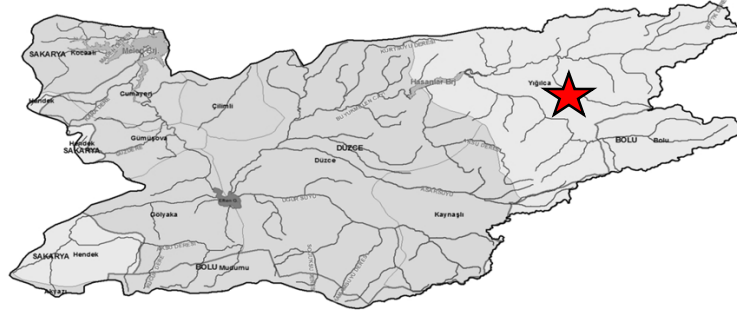


## 2. MATERYAL VE METOD

Çalışma 10.10.2015 tarihinde Düzce Melen Havzası'nda yer alan Küçük Melen bölgesinde 5 metrelik bir transekt boyunca elektroşok cihazı ile elde edilen 159 adet *Phoxinus strandjae* bireyleri ile Düzce üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Deniz Biyolojisi Araştırma Laboratuvarı'nda yürütülmüştür.

### 2.1. ÖRNEKLEME BÖLGESİ

Çalışma 2015 Ekim Ayı içerisinde T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, IX. Bölge Müdürlüğü Düzce Şube Müdürlüğü'ne " Düzce İli, Ekosistem, Fauna ve Flora İzleme İşleri" kapsamında elde edilen *Phoxinus strandjae* bireyleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örnekleme Melen Havzası'nda bulunan Küçük Melen Çayı üzerinden yapılmış *P. strandjae* türüne ait 159 Adet birey elde edilmiştir. Türe ait örnekleme bilgileri Çizelge 2.1'de verilmiş ve örnekleme noktası Şekil 2.1'de harita üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 2.1 Melen Havzası *Phoxinus strandjae* örnekleme bölgesi.

Çizelge 2.1. *Phoxinus strandjae* örnekleme bilgileri.

Örnekleme Bölgesi	Örnekleme Koordinatları	Birey Sayısı	Cinsiyet (E/D)	Örnekleme Tarihi /Saati	Ortalama Total Boy (Sd +/-)
Küçük Melen (Saklıkent Şelalesi)	40° 56' 30.4" N 31° 29' 18.5" E	159	104/55	10.10.2015 15:00	46.84 (17.06mm)

## 2.2. *Phoxinus strandjae* (DRENSKY, 1926) 'NİN MORFOLOJİSİ

Açık yeşilden koyu kahverengiye kadar değişen renklerde, gözden kuyruk başlangıcına kadar devam eden lateral hat üzerinde koyu beneklerden oluşan çizgiyle karakterize vücut rengine sahiptir (Şekil 2.2). Bir adet dorsal yüzgece sahiptir. Linea lateral üzerindeki pul sayısı 75-84 arasında değişmektedir. Omur sayısı 34 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 2.2. *Phoxinus strandjae*'nin genel görünümü.

## 2.3. *Phoxinus strandjae* (DRENSKY, 1926)'NİN SİSTEMATİKTEKİ YERİ

Phylum: CHORDATA

Subphylum: VERTEBRATA

Classis: TELEOSTEI

Superordo: PROTACANTHOPTERYGII

Ordo: CYPRINIFORMES

Familya: Cyprinidae

Cins: *Phoxinus*

Tür: *Phoxinus strandjae*, Drensky, 1926

*Phoxinus strandjae* türünün güncel sistematik durumu yukarıda verilmiştir. Yapılan yakın zamanlı çalışmalara kadar [16] , *Phoxinus phoxinus* olarak kabul edilen [17],

*P.strandjae* türüne ait dünya üzerinde yapılan çalışmaların çok sınırlı olması ve önceki yıllarda biyolojisi ile ilgili çalışmaların bulunmaması literatür taramasında anlaşılmıştır. Hatta yakın zamana kadar Bulgaristan’da ve Türkiye’nin Trakya bölgesinde sınırlı kaynaklarda bulunduğu düşünülen *P. strandjae*’nin bu çalışmada ve önceden yapılan [9] çalışmada ve bölgede yürütülen iç su balıkları takip [11] ve envanter çalışmasında [10], Anadolu’da bağımsız havzalarda bulunduğu belirtilmiş, dağılımı ve IUCN Kırmızı Liste statüsünün tekrar gözden geçirilmesi yönünde değerlendirmeler yapılmaya başlanmıştır. Halen Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği tarafından (IUCN) kırmızı liste statüsünün endangered (tehdit altında) olarak değerlendirilmesi türün dağılımı ile ilgili daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

## 2.4. METOD

### 2.4.1. Morfolojik Ölçümler

Melen Havzası’ndaki Küçük Melen Çayı üzerinden, Saklıkent şelalesi yakınındaki, koordinatları Çizelge 2.1’de verilen örnekleme noktasından alınan toplam 159 *Phoxinus strandjae* bireyi üzerinden çalışmada kullanılan vücut ağırlığı (VA) ve total boy (TB) ölçümleri gerçekleştirilmiş, türün tespiti için Çizelge 2.2’de verilen meristik karakterlerin sayımı yapılmıştır. Ölçümler 0,01 mm hassasiyette dijital kumpas ve 0.01 g hassasiyette elektronik terazi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bireylerin cinsiyetleri gonadların mikroskopik incelemesi sonucunda tespit edilmiştir.

Çizelge 2.2. *P. strandjae* 'nin sahip olduğu meristik özellikler.

Meristik Özellikler	
Dorsal ışın sayısı	8-10
Anal ışın sayısı	7-9
Pektoral yüzgeç ışın sayısı	14-16
Ventral yüzgeç ışın sayısı	7-8
Omur sayısı	34
Linea Lateral pul sayısı	75-84

### 2.4.2. Boy frekans Dağılımı

Melen havzasından elde edilen 159 *P. strandjae* bireyinin boy-frekans grafiği total boy uzunlukları kullanılarak oluşturulmuştur. Boy grupları 5 mm’lik aralıklarla gruplanan

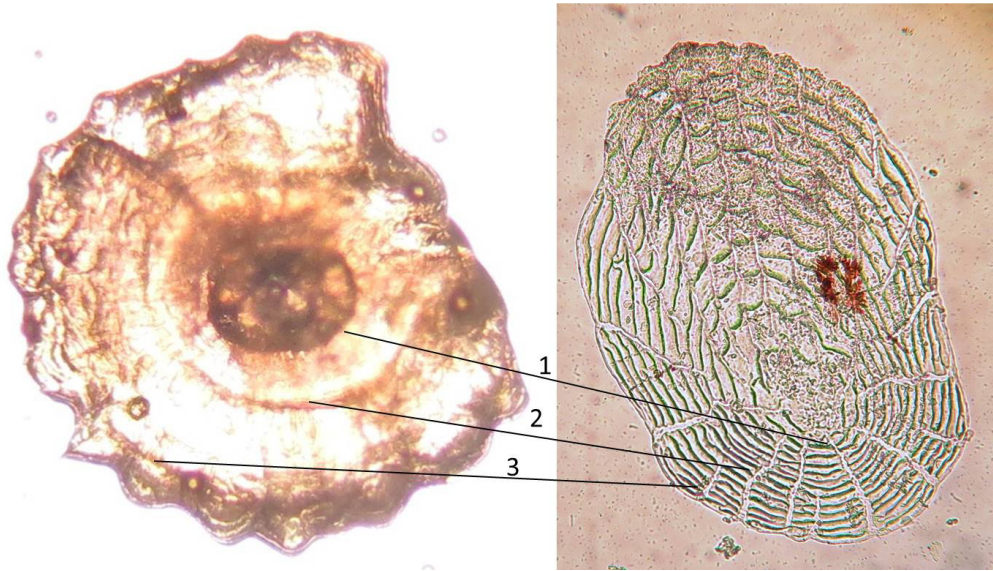
bireylerin boy gruplarını temsil eden sayıları hesaplandıktan sonra total birey sayısı ile ilişkilendirilip dişi erkek ve tüm bireylerin frekans değerleri yüzde olarak grafikleştirilmiştir.

### 2.4.3. Dişi Erkek Oranı

Dişi ve erkek birey oranı tüm popülasyondan elde edilen toplam cinsiyet sayısının dişi başına düşen erkek bireylerin sayısı olarak orantılanmış şekilde ifade edilmiştir.

### 2.4.4. Yaş Tayini

Toplamda 159 bireyin yaş tayinleri laboratuvar ortamında pul ve otolit örnekleri mikroskop altında incelenerek yaş halkalarına bakılıp karşılaştırmalı olarak elde edilmiştir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. 3 yaşındaki bir bireye ait otolit ve pul yapısı.

Çalışmada aşağıda verilen örnekleme adımları izlenmiştir.

1. Çalışmada tüm boy gruplarını temsil edebilecek örnekler temin edilmiştir.
2. Yapılan örnekleme için tarih, bölge koordinatı birey sayısı gibi bilgiler kayıt altına alınmıştır.
3. Elde edilen her *P. strandjae* bireyinin cinsiyeti tespit edilip boy ve ağırlık bilgileri kayıt altına alınmıştır.

4. Tüm bireylerden yaş okuması için pul ve otolitler alınmıştır.
5. Yaş okumaları sonucunda bireyler belirli yaş aralığına dahil edilmiştir.
6. Yaş tayini metot ya da metotların pullardan ve otolitlerden karşılıklı doğrulanması sağlanmıştır
7. Cinsiyetler için ayrı ayrı boy ağırlık ilişkileri belirlenmiştir.

#### 2.4.5. Boy Ağırlık İlişkisi

Boy-ağırlık ilişkisi her bireyin total boy değeri “x” ve ağırlığı “y” olarak kabul edilerek, her iki değerın total logaritması alınarak hesaplanmıştır. Ln(TL) ve Ln(W) değerleri arasında en küçük kareler metodu kullanılarak regresyon hesaplaması yapılmıştır.

$$b = \frac{\sum(xi - \bar{x})(yi - \bar{y})}{\sum(xi - \bar{x})^2} \quad (2.1)$$

$$\ln(a) = \bar{y} - b\bar{x} \quad (2.2)$$

Eşitlik formülündeki regresyon parametreleri;

$x_i$  : herbir boy değeri,

$\bar{x}$  : boy değerinin aritmetik ortalaması,

$y_i$  : her bir ağırlık değeri,

$\bar{y}$  : ağırlık değerlerinin aritmetik ortalaması,

$a$  : kesme noktası,

$b$  : eğim

Yukarıdaki regresyon parametreleri kullanılıp, türün boyu ile ağırlığı arasındaki ilişkinin açıklanabilmesi için;

$$W = aL^b \quad (2.3)$$

denklemini kullanılmıştır [18], [19]. Eşitlikte;

$W$  : türün ağırlığı,

$L$  : türün boyunu,

$a, b$  : tür için hesaplanan regresyon sabitleridir.

Çalışmada kullanılan aşağıda denklemi verilen ‘‘Pearson Çarpım Moment Korelasyon Katsayısının Karesi’’ metodu Türün boy ve ağırlığı arasında ifade edilen eşitlik ile doğada gözlenen değerler arasındaki bağlantının sıklığını açıklamaktadır.

$$r = \frac{\Sigma(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\Sigma(xi - \bar{x})^2 \Sigma(y - \bar{y})^2}} \quad (2.4)$$

Yapılan çalışmada türün boyu ve ağırlığı arasındaki ilişkinin hesaplanmasında dişi ve erkek bireyler ayrı ayrı incelenmiştir. Elde edilen b değerinin kübik büyüme ile arasında anlamlı bir fark olup olmadığının açıklanması için *t*-testi kullanılmıştır. Bu işlem için önce *b* değerinin standart hatası (SEb) hesaplanmış, %95 güven sınırında *t* dağılım tablosundaki değer ile olan ilişkisi incelenmiştir [20].

$$S_x = \sqrt{\frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad S_y = \sqrt{\frac{\Sigma(y - \bar{y})^2}{n - 1}} \quad (2.5)$$

$$SE_b = \sqrt{\frac{1}{n - 2} \frac{S_y^2}{S_x^2} - b^2} \quad (2.6)$$

$$b \pm t_{0,05} * SE_b \quad (2.7)$$

Eşitlikte ,

*x* : balık boyunu,

$\bar{x}$  : balık boyu ortalamasını ,

*y* : balık ağırlığını ,

$\bar{y}$  : balık ağırlığı ortalamasını ,

*n* : birey sayısını

*S<sub>x</sub>* : boyların standart sapmasını

*S<sub>y</sub>* : ağırlıkların standart sapmasını,

*b* : eğimi,

*SEb* : *b*'nin standart hatasını ve *t*: 0.05 *t* dağılım tablosu %95 güven aralığındaki değeri temsil etmektedir.



#### 2.4.6. Yaş – Boy İlişkisi

Çalışma bölgesinden elde edilen *P. strandjae* bireylerinin tümü yaş gruplarına göre sınıflandırılarak, her yaş grubu dişi, erkek ve dişi+ erkek şeklinde ele alınmıştır. Von Bertalanffy büyüme eşitliğinden yararlanılarak boyca büyüme hesaplamaları yapılmıştır. Boyca büyümenin hesaplanmasında kullanılan sabitlerin ( $L_{\infty}$ ,  $K$ ,  $t_0$ ) değerlerinin hesaplanmasında daha önce yapılan çalışmada [21] önerilen Regresyon tekniği kullanılmıştır.

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}] \quad (2.8)$$

Eşitlikte ;

$L_t$  : t yaşındaki balığın boyu

$L_{\infty}$  : Balığın kuramsal sonușmaz boyu (cm )

$e$  : Doğal logaritma tabanı (2,718 )

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

$t$  : Balığın yaşı (yıl )

$t_0$  : Balığın sıfır olduğu varsayımına dayanan yaşı (yıl)

Munro'nun büyüme performans indeksi [22].

$$\varphi = \log(k) + 2 \log(L_{\infty}) \quad (2.9)$$

eşitliğinden faydalanılarak hesaplanacaktır.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

#### 3.1. BULGULAR

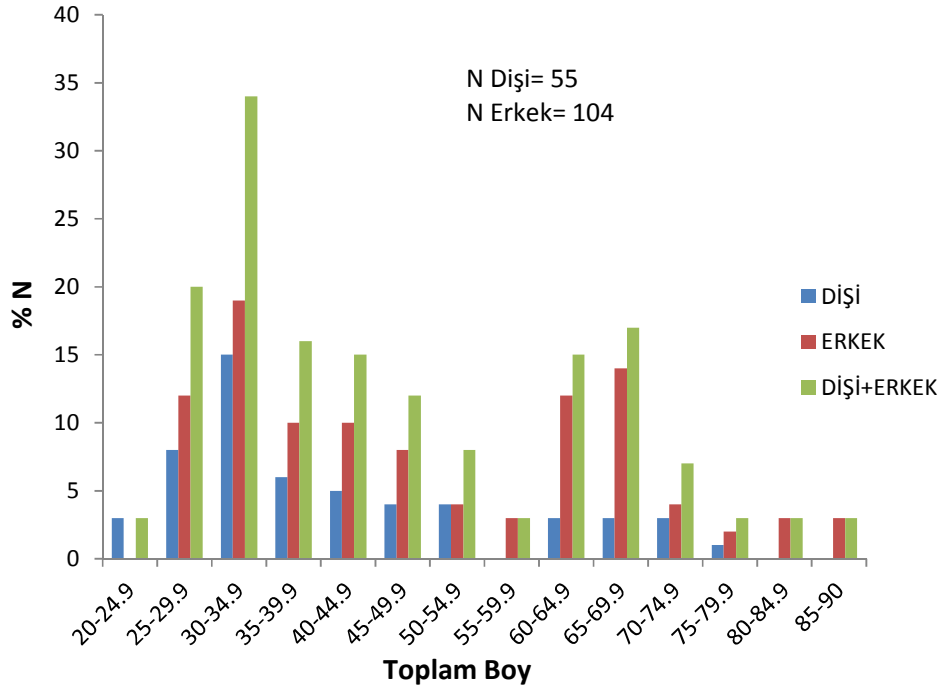
##### 3.1.1. Eşey Kompozisyonu

Melen Havzası üzerinde bulunan Küçük Melen Çayı'ndan 10.10.2015 tarihinde elde edilen toplam 159 tane *P. strandjae* bireyinin %34.6'sı dişi, %65.4'ü erkek bireylerden oluşmaktadır. Dişi: Erkek oranı 1:1.89 olarak bulunmuştur.

##### 3.1.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı

###### 3.1.2.1. Boy (TB) Dağılımı

Çalışma sonucuna göre toplam boyları ölçülen örnekler 5 mm'lik boy sınıflarına ayrılarak incelenmiştir. 159 bireyin toplam boy aralıklarının 20-90 mm arasında değiştiği gözlenmiştir. İncelenen *P. strandjae* bireylerinin içerisinde dişi bireylerde de erkek bireylerde de 30-35 mm'lik boy grubunun, daha baskın olduğu gözlenmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. *P. strandjae* boy dağılımı grafiği.

Çalışmada 55-60 mm, 80-85 mm, 85-90 mm aralıklarında dişi bireye rastlanılmadığı gözlenmiş, bunun yanında en az birey sayısına sahip boy değer aralığının 1 bireyle 75-80 mm olduğu ortaya koyulmuştur. Dişilerde maksimum boy değeri 78.16 mm olarak bulunmuştur. Erkek bireylerin boy dağılımına bakıldığında ise 20-25 mm aralıklarında bireye rastlanılmadığı gözlenmiş ve en az birey sayısına sahip boy değer aralığının 2 bireyle, 75-80 mm olduğu ortaya koyulmuştur. Erkeklerde maksimum boy değeri 90.0 mm olarak bulunmuştur (Çizelge 3.1).

*P. strandjae* türüne yönelik önceki çalışmalarda veri bulunmaması sebebiyle elde edilen bulgular örnekleme bölgesi olan Melen Havzası'nda varlık gösteren benzer habitat isteklerine sahip türlerle yapılan çalışmalardaki verilerle tartışılabilmiştir. Bölgede varlık gösteren *P. strandjae*'nin bulunduğu bölgelerde bolca gözlenen *Squalius pursakensis* türüne ait yapılan çalışmada [23] Sakarya Havzası'ndaki çalışmasında 2011-2013 yılları arasında toplamda 1684 birey örneklemiştir. Örneklemede toplam boy aralığı 46 - 445 mm olarak bildirmiştir. Yapılan diğer bir çalışmada [24] toplam 650 adet *Scardinius erythrophthalmus* bireyinin boy ölçümlerinde dişilerin 99-252 mm, erkeklerin 100-232 mm aralıklarında değişim gösterdiğini tespit etmiştir. Almus baraj gölünde yaşayan 9 balık türünün boy-ağırlık ilişkisini ortaya koyan çalışmada [25] bölgede bulunan *Cyprinus carpio* türüne ait ölçümlerde türün boy ölçümlerinin 110-595 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 3.1. *P. strandjae* örneklerinde boy frekans dağılımı.

Boy Aralığı (mm)	DİŞİ			ERKEK			DİŞİ+ERKEK	
	N	%ND	%N	N	%NE	%N	N	%N
20-25	3	5.45	1.89	0	0.00	0.00	3	1.89
25-30	8	14.55	5.03	12	11.54	7.55	20	12.58
30-35	15	27.27	9.43	19	18.27	11.95	34	21.38
35-40	6	10.91	3.77	10	9.62	6.29	16	10.06
40-45	5	9.09	3.14	10	9.62	6.29	15	9.43
45-50	4	7.27	2.52	8	7.69	5.03	12	7.55
50-55	4	7.27	2.52	4	3.85	2.52	8	5.03
55-60	0	0.00	0.00	3	2.88	1.89	3	1.89
60-65	3	5.45	1.89	12	11.54	7.55	15	9.43
65-70	3	5.45	1.89	14	13.46	8.81	17	10.69
70-75	3	5.45	1.89	4	3.85	2.52	7	4.40
75-80	1	1.82	0.63	2	1.92	1.26	3	1.89
80-85	0	0.00	0.00	3	2.88	1.89	3	1.89
85-90	0	0.00	0.00	3	2.88	1.89	3	1.89
<b>TOPLAM</b>	<b>55</b>	<b>100</b>	<b>34.59</b>	<b>104</b>	<b>100</b>	<b>65.41</b>	<b>159</b>	<b>100.00</b>

%ND: Dişilerin toplamı(55) içindeki oransal dağılımı, %NE: Erkeklerin toplamı(104) içindeki oransal dağılımı, %N: Toplam bireylerin(159) içindeki oransal dağılımı

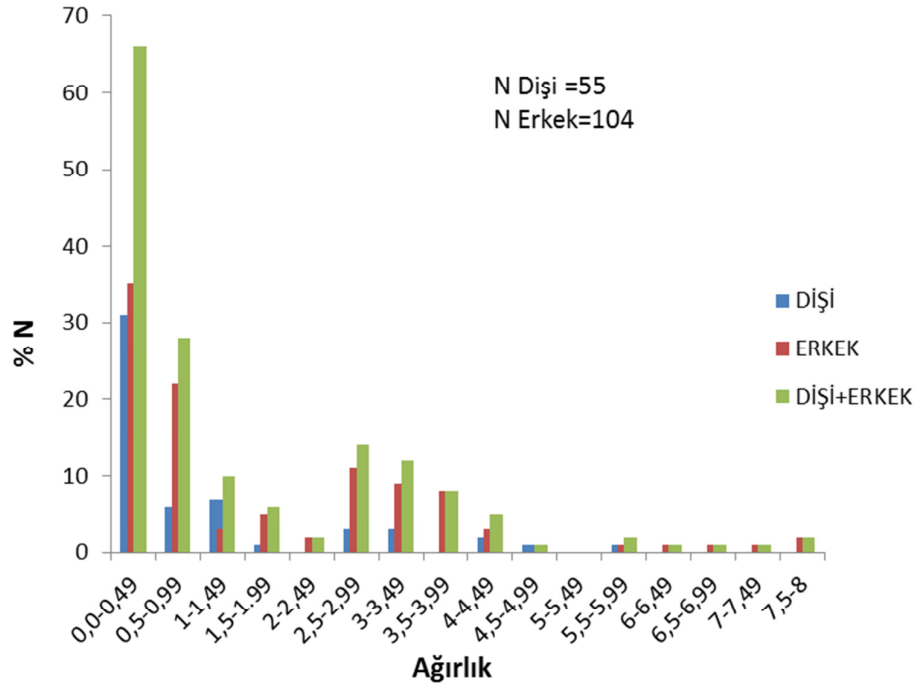
### 3.1.2.2. Ağırlık Dağılımı

Yapılan çalışmada 10 Ekim 2015 tarihinde örneklenen 159 *P. strandjae* bireyinin ağırlıkları ölçülmüş ve bireyler 0.5 g'lık ağırlık sınıflarına ayrılarak incelenmiştir. Örneklenen tüm bireylerin ağırlıklarının 0.0-5 g arasında değiştiği gözlenmiştir. İncelenen balıklar içerisinde dişi ve erkek bireyler de 0.0-0.05 g lık ağırlık grubunun baskın olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 3.2).

Sakarya Havzası'nda yapılan *S. pursakensis* örnekleme çalışmasında [23] elde edilen toplam 1684 adet bireyin ağırlıklarının 5 g ile 1263.5 g arasında değişim gösterdiği yapılan önceki çalışmada araştırmacı tarafından tespit edilmiştir. Aynı çalışmada [23] ayrıca vücut ağırlığının eşeylere göre dağılımında, erkek bireylerin ağırlıklarını 5 g ile 434.4 g arasında, dişi bireylerin ağırlıklarını ise 10.8 g ile 1263.5 g arasında değiştiği, dişi bireylerin ağırlık ortalamalarının erkek bireylerin ağırlık ortalamalarından fazla olduğu, erkek birey sayısının 90 g ve üzerinde, dişi bireylerde birey sayısının ise 160 g ve üzerinde kayda değer bir azalma gösterdiğini tespit edilmiştir. Kızılkanat *Scardinius erythrophthalmus* türünün büyüme parametrelerinin incelendiği çalışmada [24] örneklerin çatal boyu dağılımını dişiler için 9.9–25.2 cm, erkekler için 10.0–23.2 cm, ağırlık dağılımı ise dişiler için 15–306 g, erkekler için ise 16–257 g arasında

bulunmuştur. İncelenen örneklerin %72.46'sını dişi, %27.54'ü ise erkek rapor etmişlerdir. Diğer türler üzerine yapılan diğer çalışmalarda [26]-[28] genelde, türlerde dişi sayısının fazlalığı dikkat çekmektedir.

*P. strandjae* üzerine yapılan sunulan çalışmada incelenen bireylerin %34.59'u dişi, %65.41'i ise erkek bulunmuştur. Yapılan çalışmada erkek bireylerin ağırlık ortalaması dişilerden fazla bulunmuştur. *P. strandjae* örneklerinde ağırlık frekans dağılımına bakıldığında, dişi bireylerde 1.5-2 g, 4.5-5 g ve 5.5-6 g ağırlık aralıkları sadece 1'er birey ile temsil edilirken, erkeklerde, 5.5-6 g, 6-6.5 g, 6.5-7 g ve 7-7.5 g ağırlık aralıkları 1'er birey ile temsil edilmiştir. Çalışmada 6g üzerinde dişi bireye rastlanılmamıştır. Her yaş grubunda üreme gösterdiği gonad incelemelerinde gözlenen *P. strandjae*'nin dişi bireylerinin erkek bireyler kadar ağırlık artışı göstermediği sonucuna 4 yaş grubunda dişi bireye rastlanılmamış olmasının sebep olduğu düşünülmektedir. 0.0-0.5 g ağırlık aralığı dişilerde 31, erkeklerde 35 birey ile en fazla bireyin gözleendiği aralıklar olmuştur. 0-0.5 g aralığı çalışmada değerlendirilen bireylerin %41.51'ini içermektedir (Şekil 3.2 , Çizelge 3.2).



Şekil 3.2. *P. strandjae* bireylerinin ağırlık dağılımı.

Çizelge 3.2. *P. strandjae* örneklerinde ağırlık frekans dağılımı.

Vücut Ağırlığı (g)	Dişi			ERKEK			Dişi+ERKEK	
	N	%ND	%N	N	%NE	%N	N	%N
<b>0.0-0.5</b>	31	56.36	19.50	35	33.65	22.01	66	41.51
<b>0.5-1</b>	6	10.91	3.77	22	21.15	13.84	28	17.61
<b>1-1.5</b>	7	12.73	4.40	3	2.88	1.89	10	6.29
<b>1.5-2</b>	1	1.82	0.63	5	4.81	3.14	6	3.77
<b>2-2.5</b>	0	0.00	0.00	2	1.92	1.26	2	1.26
<b>2.5-3</b>	3	5.45	1.89	11	10.58	6.92	14	8.81
<b>3-3.5</b>	3	5.45	1.89	9	8.65	5.66	12	7.55
<b>3.5-4</b>	0	0.00	0.00	8	7.69	5.03	8	5.03
<b>4-4.5</b>	2	3.64	1.26	3	2.88	1.89	5	3.14
<b>4.5-5</b>	1	1.82	0.63	0	0.00	0.00	1	0.63
<b>5-5.5</b>	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00
<b>5.5-6</b>	1	1.82	0.63	1	0.96	0.63	2	1.26
<b>6-6.5</b>	0	0.00	0.00	1	0.96	0.63	1	0.63
<b>6.5-7</b>	0	0.00	0.00	1	0.96	0.63	1	0.63
<b>7-7.5</b>	0	0.00	0.00	1	0.96	0.63	1	0.63
<b>7.5-8</b>	0	0.00	0.00	2	1.92	1.26	2	1.26
<b>TOPLAM</b>	<b>55</b>	<b>100</b>	<b>34.59</b>	<b>104</b>	<b>100</b>	<b>65.41</b>	<b>159</b>	<b>100</b>

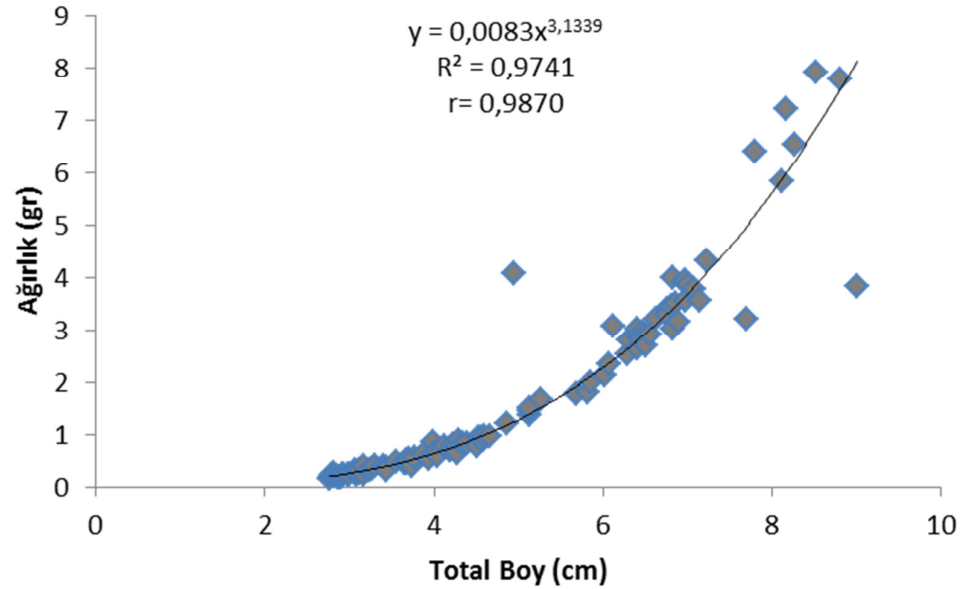
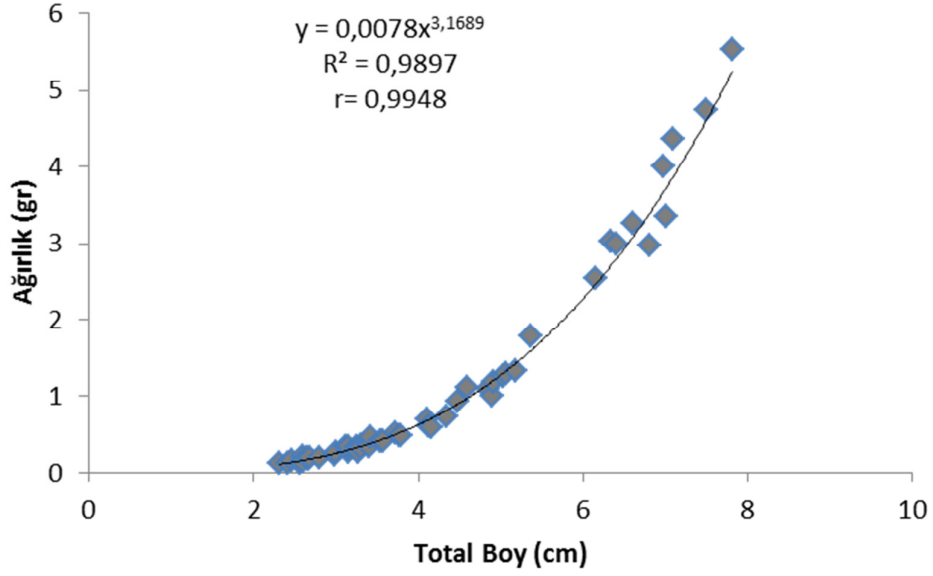
### 3.1.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

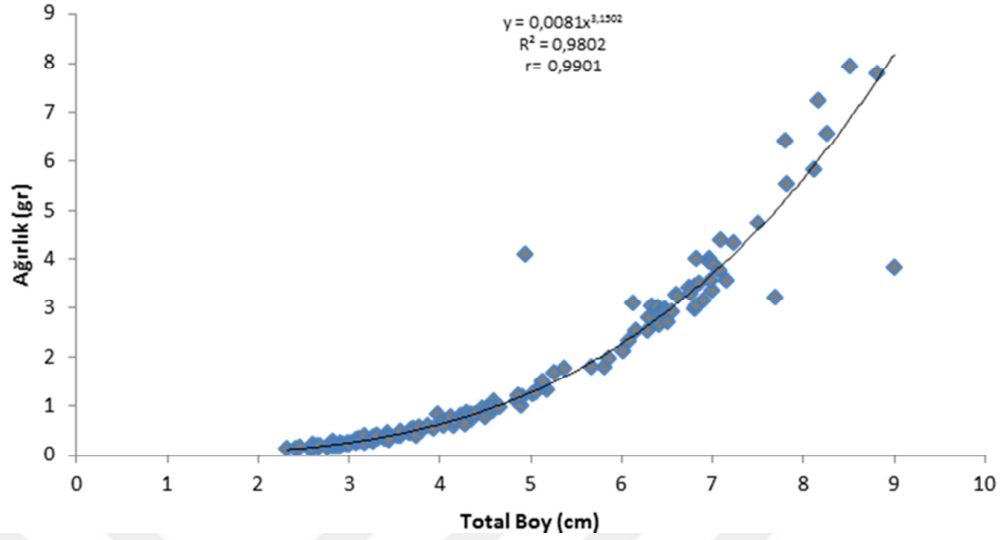
Türkiye’de Melen Havzası’nda bulunan *P. strandjae* popülasyonunun boy-ağırlık ilişkisinin saptanmasında allometrik büyüme denklemi ( $W=a*L^b$ ) kullanılmıştır (Çizelge 3.3). Toplam 159 birey üzerinde yapılan ölçümlerden dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler birlikte olmak üzere elde edilen fonksiyonlar Şekil 3.3, Şekil 3.4, Şekil 3.5’de verilmiştir. Yapılan t testi sonucunda gerek cinsiyetler ayrı ayrı analiz edildiğinde gerek tüm türlerin boyları ile ağırlıkları incelendiğinde boy ve ağırlıklar arasında yüksek önemlilikte ( $P<0.001$ ) anlamlı istatistiksel bir ilişkinin varlığı gözlenmiştir (Çizelge. 3.3).

Çizelge 3.3. *P. strandjae* bireylerinde boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler.

Eşey	N	A	B	R	t-değeri**	t-Tablo	Denklem
<b>Dişi</b>	55	0.0078	3.1689	0.9948	1.013**	1.975	$W=0.00786xL^{3.1689}$
<b>Erkek</b>	104	0.0083	3.1339	0.9870	0.658**	2.005	$W=0.0083xL^{3.1339}$
<b>Dişi+Erkek</b>	159	0.0081	3.1502	0.9901	1.057**	1.983	$W=0.0081xL^{3.1502}$

\*\*b değerinin 3'den sapması önemli





Şekil 3.5. *P. strandjae* tüm bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi

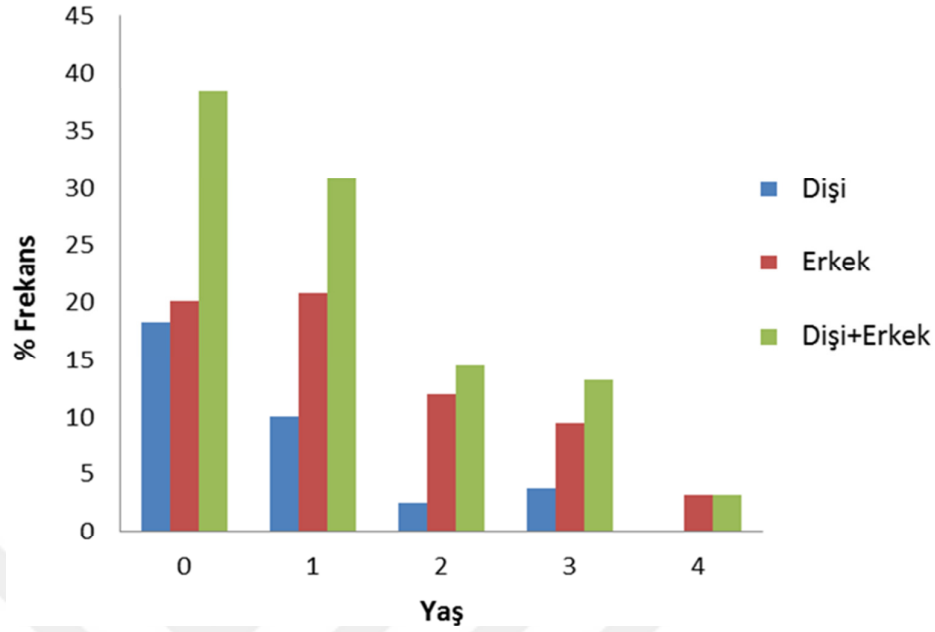
*P. strandjae* türünün boy-ağırlık ilişkisine yönelik önceki çalışmalarda veri bulunmaması sebebiyle elde edilen bulgular örnekleme bölgesi olan Melen Havzası'nda varlık gösteren benzer habitat isteklerine sahip diğer türler üzerine yapılan çalışmalarda ki verilerle tartışılabilmiştir. [23], Sakarya havzasında *Squalius pursakensis* türüne ait "b" regresyon katsayısı değişim sınırlarını 3.2605, 3.2067, 3.2415 (dişi, erkek, dişi+erkek) olarak bulmuştur. Yapılan şimdiki çalışmada *P. strandjae* için "b" değeri dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için 3.1689, 3.1339, 3.1502 olarak bulunmuş (Çizelge 3.3) ve diğer çalışmadaki türe benzer olarak pozitif allometrik büyüme göstermiştir. Bu değerlere bakıldığında iyi bir büyüme gösterdiği ortaya koyulan çevresinde kirlenici unsurların bulunmadığı (evsel ve sanayi atıklarından uzak) gözlenen *P. strandjae* örnekleme bölgesinin türün biyolojisine uygun habitat özelliklerine sahip olması (oksijeni bol, uygun akıntı ve besince zengin) sonucunda bölgede büyümenin olumlu olmasına sebep olmuş olabileceği düşünülmektedir. *S. pursakensis* türü için benzer bulunan sonuçların bu şekilde değerlendirildiği önceki çalışmada görülmüştür [23]. *Barbus plebejus escherichi* türünün Çoruh nehrindeki popülasyonuna ait yapmış oldukları çalışmada [29] "b" değerini dişi bireyler için 2.843 erkek bireyler için 2.911 olarak bulmuşlardır. Yapılan başka bir çalışmada [30] yine aynı tür için (*B. plebejus*) Almus baraj göleti popülasyonunda "b" değerini dişi bireyler için 2.89, erkek bireyler için 2.40 tüm bireyler için 2.60 olarak bulmuşlardır. İspanya' da yapılan başka bir çalışmada [51] *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) türüne ait örnekleme bilgilerinde Aragon alt havzasının Atares ırmağında "a" değeri 0.0355 , "b" değeri 2.432 ve



Gallego alt havzasında Caldares ırmağında ‘a’ değeri 0.0355 ‘b’ değeri 2.432 olarak yine bu havzada bulunan Middle Gaallego ırmağında ‘a’ değeri 0.0054, ‘b’ değeri 3.349 olarak tespit edilmiştir. Kuzey İspanya Larraun Nehri'nden elde edilen *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) türüne ait gerçekleştirilen diğer çalışmada [32] ‘a’ değerini 0.0042, ‘b’ değerini 3.4210 olarak tespit etmişlerdir. Sunulan çalışmada örnekleme bölgesinde çok yoğun olarak bulunan *P. strandjae* türünden başka türün o bölgede bulunmaması dikkati çekmiş ve bölgenin türün ekolojik isteklerini iyi derecede karşıladığı düşünülmektedir. Yapılan t testi sonucunda dişi erkek ve tüm bireylerin kendi içerisinde boy ve ağırlık değerleri arasında yüksek ( $P<0.001$ ) anlamlı istatistiksel ilişki bulunduğu ortaya koyulmuştur (Çizelge 3.3).

#### **3.1.4. Yaş – Eşey Dağılımı**

Balık popülasyonlarına yönelik yapılan çalışmalarda cinsiyet kompozisyonunun ortaya koyulması, üreme durumlarının değerlendirilebilmesi için önemli bir parametredir. Genelde popülasyonlar içerisinde cinsiyet kompozisyonu 1:1 şeklinde olmaktadır bunun yanında istisnai durumlarda gözlenebilmektedir [33]. Balık popülasyonunda eşey oranını etkileyen en önemli unsurların; eşeyler arasındaki doğal ve çevresel baskılardan kaynaklanan ölümlerin farklılık göstermesi, üremede gerçekleştirilen göçler, farklı eşeylerin farklı olgunluklarda farklı yaş ve büyüklüklere sahip olmaları gibi faktörlere bağlı olabilmekte genelde 1:1'e yakın değerlerden söz edilmektedir [20]. Düzce Melen havzasından 2015 yılında yakalanan *P. strandjae* örneklerine ait yaş ve eşey kompozisyonlarının incelenmesi sonucunda popülasyonun %34.59'nu dişi, %65.41'ni erkek bireylerin oluşturduğu görülmüştür. Popülasyonda Dişi: Erkek oranı ise 1:1.89 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.4). Yapılan X<sup>2</sup> testi sonucunda Dişi: Erkek oranlarında 0 yaş grubu dışındaki tüm yaş gruplarındaki bireyler ve tüm bireyler için serbestlik derecesi 157 ve yanılma olasılığı  $\alpha=0.05$ 'e göre önemli bulunmuştur. Araştırma bölgesinden yakalanan örneklerin (N=159) otolitlerinden yapılan yaş tayinleri sonucunda (Şekil 3.6), 0 ile 4 yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Popülasyonda 0 yaş grubu baskın olup bunu sırasıyla 1, 2, 3, 4 yaş grupları takip etmektedir.



Şekil 3.6. *P. strandjae* tüm bireylerinde yaş-eşey ilişkisi.

Çizelge 3.4. *P. strandjae* dişi, erkek ve tüm bireylerinde yaş-eşey dağılımı.

Yaş	DİŞİ			ERKEK			DİŞİ+ERKEK		D:E Oranı	X <sup>2</sup>	α=0.05
	N	%ND	%N	N	%NE	%N	N	%N			
0	29	52.73	18.24	32	30.77	20.13	61	38.36	1 : 1.10	0.14	Önemsiz
1	16	29.09	10.06	33	31.73	20.75	49	30.82	1: 2.06	5.88	Önemli
2	4	7.27	2.52	19	18.27	11.95	23	14.47	1:4.75	9.88	Önemli
3	6	10.91	3.77	15	14.42	9.43	21	13.21	1:2.5	3.84	Önemli
4	0	0.00	0.00	5	4.81	3.14	5	3.14	0:00	5	Önemli
<b>Toplam</b>	<b>55</b>	<b>100</b>	<b>34.59</b>	<b>104</b>	<b>100</b>	<b>65.41</b>	<b>159</b>	<b>100</b>	<b>1 : 1.89</b>	<b>15.1</b>	<b>Önemli</b>

%Nd: Dişilerin toplamı oransal dağılımı; %Ne: Erkeklerin toplamı içindeki oransal dağılımı; %N: Tüm bireylerin içindeki oransal dağılımı

Ayrıca Yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımlarına bakıldığında tüm yaş gruplarında erkek bireylerin daha baskın olduğu gözlemlenmiştir. Sadece 0 yaş grubunda yakın değer (1:1.10) bulunmuştur (Çizelge 3.4). *Barbus plebejus* türü için yapılmış çalışmada [30] dişi: erkek oranını 1:1.83 olarak bulunmuş aynı tür için yapılan başka bir çalışmada ise [29], 222 dişiye 405 erkek birey tespit edilmiş ve bu oran 1:0.82'e karşılık gelmektedir.

### 3.1.5. Yaş – Boy İlişkisi

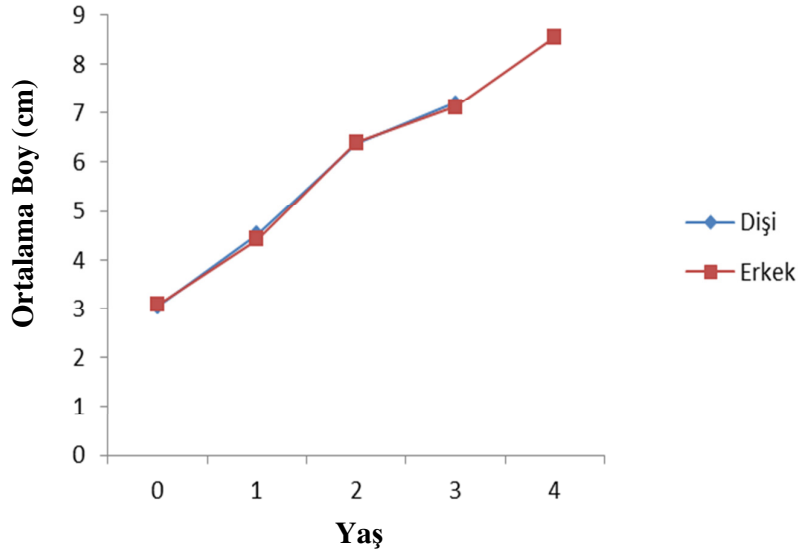
Çalışmada yaşlara göre ortalama toplam boy değerlerinden yararlanılarak dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme eşitlikleri Çizelge 3.5'de ve Şekil 3.7'de ise dişi ve erkek bireyler için elde edilen büyüme grafiği verilmiştir.

Çizelge 3.5. *P. strandjae*'nin dişi, erkek ve tüm bireylerde von Bertalanffy formülüne göre hesaplanan boyca büyüme parametreleri.

Eşey	$L_{\infty}$	K	$t_0$	$\emptyset$	Denklemler
Dişi	17.509	0.119121	-1.61512	1.562511	$L_t=17.509(e^{-(0.119121(t+1.61512))})$
Erkek	18.356	0.110261	-1.63994	1.569978	$L_t=18.356(e^{-(0.110261(t+1.63994))})$
Dişi+Erkek	17.642	0.117996	-1.5942	1.564963	$L_t=17.642(e^{-(0.117996(t+1.5942))})$

Yapılan çalışmada vonBertalanffy yöntemine göre *P. strandjae*'nin dişi bireyleri için  $L_{\infty}=17.509$  cm,  $K=0.119121$  yıl<sup>-1</sup>, ve  $t_0=-1,61512$  yıl,  $\emptyset =1.562511$  cm olarak hesaplanmıştır. Erkek bireyler için  $L_{\infty} = 18.356$  cm,  $K=0.110261$  yıl<sup>-1</sup> ve  $t_0= -1.63994$  yıl,  $\emptyset= 1.569978$  cm olarak tespit edilmiştir. Tüm bireyler için ise  $L_{\infty} = 17.642$  cm,  $K=0.117996$  yıl<sup>-1</sup> ve  $t_0 = -1.5942$  yıl  $\emptyset=1.564963$  cm olarak bulunmuştur.

Literatür taramalarında *P. strandjae*' ye ait az sayıda çalışma bulunması sebebiyle Düzce Melen Havzası'nda bulunan aynı habitata sahip diğer iç su balıklarının yaş- boy ilişkisine ait çalışmalar değerlendirilmiştir. Ulubat gölünde yapılan bir çalışmada [24] Melen havzasında bulunan iç su balıklarından *Scardinius erythrophthalmus* türünün biyolojik özellikleri incelenmiş, dişi bireylerde;  $L_t=24.39(1-e^{0.2499(t+1.1476)})$  denklemi, erkek bireylerde;  $L_t=23.33(1-e^{0.2706(t+1.017)})$  denklemi ve dişi+erkek bireylerde;  $L_t=24.54(1-e^{0.2412(t+1.2047)})$  denklemi belirlenmiştir [24].

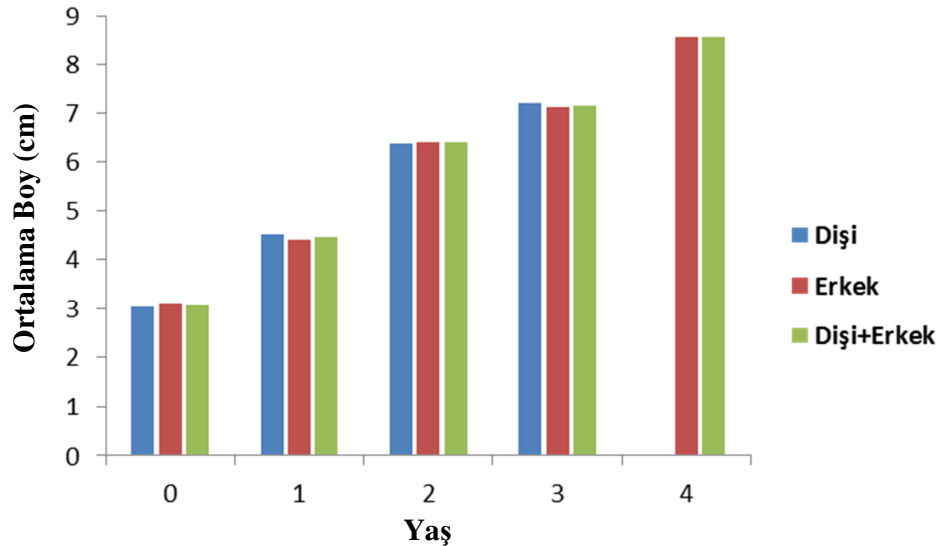


Şekil 3.7. *P. strandjae* dişi ve erkek bireyler için büyüme grafiği.

Dişi, erkek ve tüm bireylerde toplam boy değerleri her yaş grubu için ayrı ayrı değerlendirilmiş olup sonuçlar Çizelge 3.5 ve Şekil 3.7’de verilmiştir. Çizelge 3.6’da görüldüğü gibi araştırma bölgesinden elde edilen *P. Strandjae* bireylerinde yapılan yaş okumaları sonucunda; 0 yaş grubunda 3,06 cm, 1 yaş grubunda 4,45 cm, 2 yaş grubunda 6,40 cm, 3 yaş grubunda 7,15 cm, 4 yaş grubunda 8,55 cm’lik ortalama boy değerleri verilmiştir. Şekil 3.8’ den de anlaşılacağı üzere popülasyonda 4 yaşında dişi birey tespit edilememiştir. Diğer yaş gruplarında ortalama boylarda her iki cinsiyet için birbirine yakın bulunmuştur.

Çizelge 3.6. *P. strandjae* bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama boy değerleri.

Yaş	Dişi		Erkek		Dişi+Erkek	
	N	Ort. Boy (SH +/-)	N	Ort. Boy (SH +/-)	N	Ort. Boy (SH +/-)
0	29	3.04 (3.77 )	32	3.08(1.96)	61	3.06(2.95)
1	16	4.52(5.37)	33	4.41(6.30)	49	4.45(5.99)
2	4	6.388(1.86)	19	6.40(2.15)	23	6.40(2.08)
3	6	7.2(3.78)	15	7.13(4.06)	21	7.15(3.88)
4	0	0(0)	5	8.55(3.53)	5	8.55(3.53)



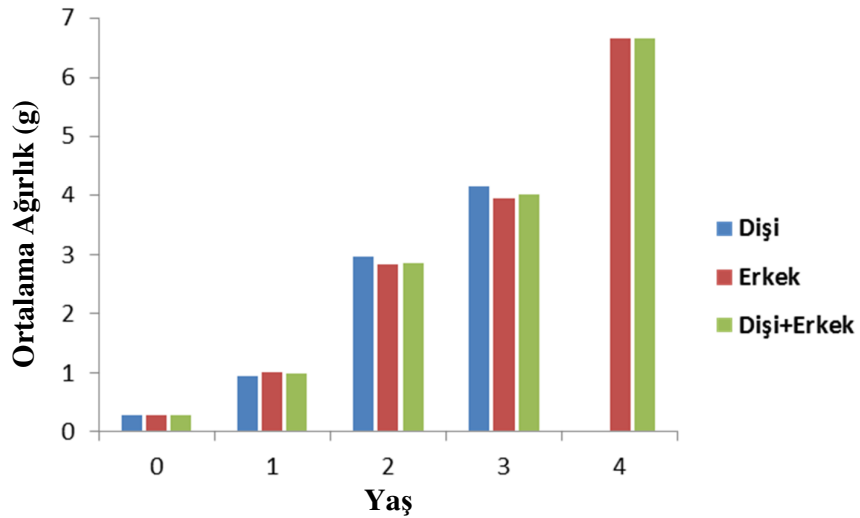
Şekil 3.8. *P. strandjae* bireylerinde yaş-ortalama boy dağılımı.

### 3.1.6. Yaş-Ağırlık İlişkisi

Düzce Melen Havzası'nda ki *P. strandjae* popülasyonunun her yaş grubu için ortalama ağırlık değerleri Çizelge 3.7'de verilmiştir. Ölçümler sonrasında dişi+erkek bireyler olmak üzere 0 yaş grubunda 0.28 g, 1 yaş grubunda 0.99 g, 2 yaş grubunda 3.86 g, 3 yaş grubunda 4.00 g, 4 yaş grubunda 6.66 g, olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmada 0 ve 1 yaş grubunda erkek bireylerin ortalama boyları dişilerden büyük, 3-4 yaş grubunda ise dişi bireylerin ortalama ağırlıklarının erkek bireylerden fazla olduğu ortaya koyulmuştur (Şekil 3.9).

Çizelge 3.7. *P. strandjae* bireyelerinin yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri.

Yaş	Dişi		Erkek		Dişi+Erkek	
	N	Ort. Ağ. (SH +/-)	N	Ort. Ağ.(SH +/-)	N	Ort. Ağ.(SH +/-)
0	29	0.28(0.09)	32	0.29(0.06)	61	0.28(0.08)
1	16	0.95(0.37)	33	1.00(0.68)	49	0.99(0.59)
2	4	2.96(0.30)	19	2.84(0.33)	23	2.86(0.32)
3	6	4.17(0.93)	15	3.94(0.97)	21	4.00(0.93)
4	0	0.00(0)	5	6.66(1.67)	5	6.66(1.67)



Şekil 3.9. *P. strandjae* bireyelerinde yaş-ortalama ağırlık dağılımı.

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma Düzce’de Melen Havzası iç su balığı türlerinden olan *Phoxinus strandjae*’nin bazı biyolojik özelliklerinin ortaya koyulması amacıyla yapılmıştır. Ekim 2015 yapılan arazi çalışması sonucunda elde edilen toplamda 159 birey çalışmada incelenmiştir. Tür ile ilgili yapılan çalışma sayısı oldukça az olduğundan ve türün biyolojik özelliklerine yönelik dünya literatüründe yapılmış çalışma bulunmadığından, verilerin tartışma kısımları aynı bölgede bulunan diğer iç su balıklarından benzer ekolojik istekleri olan türlere ait diğer çalışmaların sonuçlarıyla gerçekleştirilebilmiştir.

Melen havzasının Saklıkent bölgesinin bulunduğu alanda elde edilen toplam 159 adet *P. strandjae* bireyinden; yaş, boy ve ağırlık dağılımı, boy – ağırlık arasındaki ilişkiler, yaş – eşey dağılımı, yaş – boy ilişkisi, yaş- ağırlık ilişkisi durumları tespit edilmiştir. Bireylerin %34.59’nu dişi (55), %65.41 (104)’i erkek bireylerden oluştuğu yapılan çalışmada tespit edilmiştir. Dişi: Erkek oranı 1:1.89 olarak bulunmuştur. Boy ölçümlerinde dişi ve erkek popülasyonların da 20-90 mm arasında değiştiği ve aynı zamanda *P. strandjae* bireylerinin içerisinde dişi bireylerde de erkek bireylerde de 30-35 mm’lik boy grubunun, daha baskın olduğu gözlenmiştir. Dişilerde maksimum boy değeri 78.16 mm olarak bulunmuştur. Erkeklerde maksimum boy değeri 90.0 mm olarak bulunmuştur. Çalışmada 55-60 mm, 80-85 mm, 85-90 mm aralıklarında dişi bireye ve 20-25 mm aralığında da erkek bireye rastlanılmadığı gözlenmiştir. Dişilerde maksimum ağırlık değeri 5.54 g erkeklerde maksimum ağırlık değeri 7.78 g olarak bulunmuştur. Boy – ağırlık ilişkisi birbirine yakın olan ‘‘b’’ değeri dişi, erkek, dişi+erkek için sırası ile 3.1689, 3.1339, 3.1502 olarak bulunmuştur. Ayrıca korelasyon sayısının (r) bire yakın oluşu (dişi = 0.9948, erkek = 0.9870 dişi+erkek = 0.9901) boy – ağırlık arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Toplamda 159 *P. strandjae* bireyinin otolitlerinden yapılan yaş tayinleri sonucunda 0-4 yaş aralığında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Popülasyonda 0 yaş grubu baskın olup bunu sırasıyla 1, 2, 3, 4 yaş grupları takip ettiği ortaya koyulmuştur. Dişi bireylerin 0 yaş grubunda sayıca fazla erkeklerinde 1 yaş grubunda sayıca fazla olduğu gözlemlenmiştir.

*P. strandjae*'nin dişi, erkek ve tüm bireylerde von Bertalanffy formülüne göre hesaplanan boyca büyüme parametreleri incelenmiştir ve çalışma sonunda  $L_{\infty}$  boy değerleri dişi bireyler için; 17.509 cm, erkek bireyler için; 18.356 ve dişi+ erkek tüm bireyler için; 17.642 olarak bulunmuştur. Büyüme performansları ( $\emptyset$ ) ise dişilerde 1.562511, erkeklerde 1.569978, dişi+ erkeklerde 1.564963 olarak hesaplanmıştır. Yaş gruplarına göre ortalama boy değerleri tüm bireyler için 0 yaş grubunda 3.06 cm, 1 yaş grubunda 4.45 cm, 2 yaş grubunda 6.40 cm, 3 yaş grubunda 7.15 cm ve 4 yaş grubunda 8.55 cm olarak hesaplanmıştır. Dişiler, erkekler ve dişi+erkekler için hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi denklemleri sırasıyla  $W=0.00786 \times L^{3.1689}$ ,  $W=0.0083 \times L^{3.1339}$  ve  $W=0.0081 \times L^{3.1502}$  olarak hesaplanmıştır.

Yaş gruplarının ağırlıklarına bağlı yapılan tespitlerde ise elde edilen ortalama veriler 0 yaş grubu için; 0.28 g, 1 yaş grubu için; 0.99 g, 2 yaş grubu için; 2.86 g, 3 yaş grubu için; 4.00 g ve 4 yaş grubu için; 6.66 g olarak bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmada ve önceki çalışmalarda [9], [34] Yakın zamana kadar sadece Türkiye' de Trakya ve Bulgaristan'da çok sınırlı bir bölgede varlık gösterdiği bilinen *P. strandjae*'nin Anadolu'da bağımsız havzalarda bulunduğu ve koruma statüsünün daha düşük seviyelerde değerlendirilmesi gerektiği önerilmiştir. Yapmış olduğumuz bu çalışma önceki çalışmaları destekler durumdadır. Tür, Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN) kırmızı listesinde nesli tehlike (EN) seviyesinde olarak kayıtlıdır. *P. strandjae* Düzce İli Melen Havzası içerisinde ve çevresindeki akarsularda yoğun olarak dağılım göstermektedir. Bu tez çalışmasında türün IUCN, red list statüsünün daha düşük seviyelerde değerlendirilmesi ve türlerin devamının sağlanabilmesi amacıyla bu tür çalışmaların belirli aralıklarda tekrarlanması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Gelecekte türün Anadolu'da ki tüm popülasyonlarının büyüme parametrelerinin ortaya koyulması ve Anadolu'da kaç farklı popülasyona sahip olduğunun ortaya koyulmasına yönelik popülasyon genetiği çalışmalarının yapılması planlanmaktadır. Ayrıca yaşadığı bölgede uygun ekolojik koşullarda yoğun bir şekilde üreyebildiği gözlenen bu türün çevresel etkilere maruz kalan bulunduğu ortamlarda Biyomonitör tür görevi görüp görmediği diğer türlerle olan etkileşiminin araştırılmasına yönelik çalışmalar yapılması da düşünülmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

- [1] M. Kuru, "türkiye iç su balıklarının son sistematik durumu," *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c. 24, s. 3, ss. 1-21, 2004.
- [2] K. Deveciyan, *Balık ve Balıkçılık*, İstanbul, Türkiye: Aras yayıncılık, 1915, s. 574.
- [3] B. Hanko, "Fische aus Kleinasien," *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis hungarici*, vol. 2, pp.137-158, 1924.
- [4] F. Sözer, "Les Gobiidés de la Turquie," *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Ser. B, s. 6, ss. 128-169, 1941.
- [5] F. Battalgil, "Türkiye tatlı su balıkları," *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Ser. B, s. 6, ss.170-186,1941.
- [6] F. Battalgil, "Türkiye tatlı su balıkları," *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Ser. B, 7(4), ss. 287-306, 1942.
- [7] F. Battalgil, "Türkiye'de yeni ve az tanınmış balıklar," *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Ser. B, 9 ss. 299-303, 1944.
- [8] F. Akşiray, "Türkiye Cyprinodontidae'leri hakkında," *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Ser. B, 13(2), ss. 97-142, 1948.
- [9] G. Saç and M. Özuluğ, "New data on the distribution and conservation status of *Phoxinus strandjae* (Teleostei: Cyprinidae)," *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, vol. 25, pp. 381-383, 2015.
- [10] Orman ve Su İşleri Bakanlığı, "Ulusal biyolojik çeşitlilik envanter ve izleme projesi sonuç raporu," Doğa Koruma ve Milli Parklar, IX Bölge Müdürlüğü ve Düzce Şube Müdürlüğü, Türkiye, 2014.
- [11] Orman ve Su İşleri Bakanlığı, "Düzce İli Flora (Damarlı Bitkiler), Fauna (Kuşlar, Memeliler, Çiftyaşarlar, Sürüngenler, İç su Balıkları) ve Habitat/ Ekosistem İzleme İşi, sonuç raporu," Doğa Koruma ve Milli Parklar, IX Bölge Müdürlüğü ve Düzce Şube Müdürlüğü, Türkiye, 2015.
- [12] A. İlhan, "Batı karadeniz bölgesi tatlısu balıklarının taksonomik ve ekolojik özelliklerinin araştırılması," Doktora tezi, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 2006.
- [13] İstanbul Büyükşehir Belediyesi, "İstanbul su ve kanalizasyon idaresi 17. Faaliyet raporu," Türkiye, 2016.
- [14] A. Çelebi, "Melen havzası yüzeysel sular, yeraltı suları ve sedimentlerinde metal kirliliğinin araştırılması," Doktora tezi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, Türkiye, 2013.
- [15] S. Çarkırsoy Şen, "Büyük Melen Havzası'nın su kalitesinin belirlenmesi," Yüksek lisans tezi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Sakarya Üniversitesi, Sakarya, Türkiye, 2007.
- [16] M. Kottelat, "Three new species of *Phoxinus* from Greece and southern France



- (Teleostei: Cyprinidae),” *Ichthyological Exploration of Freshwaters* vol. 18 pp. 145-162, 2007.
- [17] W. N. Eschmeyer, R. Fricke & Van der Laan R. (2017, 12 Ekim) *Catalog Of Fishes*[Online]. Available: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.as>.
- [18] W. E. Ricker, “Linear regressions in fishery research,” *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, vol. 30, pp. 409-434, 1973.
- [19] W.E. Ricker “Computation and interpretation of biological statistics of fish populations,” *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, vol. 191, pp. 203-233, 1975.
- [20] A. Ergenler, “İskenderun Körfezi’nde, Beyaz Sokar (*Siganus rivulatus*) (FORSSSKAL,1775)’ın bazı biyolojik özellikleri,” Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, İskenderun Teknik Üniversitesi, İskenderun, Türkiye, 2016.
- [21] D. Avşar, *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, Adana, Türkiye: Nobel Kitabevi, 2005, s. 332.
- [22] D. Pauly and J. L. Munro, “Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates,” *Fishbyte*, v. 2, s.1, ss. 21, 1984.
- [23] Ş. Sülün, “Endemik bir tatlı su balığı, *Squalius pursakensis* 'in Seydisuyu (Sakarya Havzası)'ndaki Biyo-ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi,” Yüksek lisans tezi, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye, 2014.
- [24] Ş. Çınar, R. Küçükpara, M. Ceylan, H. Çubuk, K. G. Erol, U. Akçimen ve S. Savaşer, “Uluabat Gölü’ndeki Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758) Populasyonu’nun Büyüme Parametrelerinin Araştırılması,” *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, c. 25, s. 4, ss. 289-293, 2008.
- [25] E. Buhan, M. Aydın, Ş. Akın ve T. Dal “Almus Baraj Gölünde Yaşayan 9 Balık Türünün Boy-Ağırlık İlişkisi,” *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, c. 33, s. 2, ss. 48-55, 2016.
- [26] S. Balık, M. R. Ustaoglu ve H. M. Sarı. “Investigations on growth and reproduction characteristics of rudd (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758) population in lake Kuş(Bandırma) (in Turkish),” *IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, Isparta, Türkiye, ss. 8-12, 1997.
- [27] V. Koyuncu, Y. Şahin, Ö. Emiroğlu, “Growth parameters research of the *Scardinius erythrophthalmus* L.1758 in Lake Uluabat(in Turkish),” *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, ss. 288-296, 2007.
- [28] A. STarkan, “Fecundity and sexual maturity reach size of Roach (*Rutilus rutilus* L.1758) Ve Rudd (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758) in Sapanca Lake (in Turkish),” Yüksek lisans tezi, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 2002.
- [29] A. Yıldırım, O. Erdoğan ve M. Türkmen, “Çoruh Nehri Oltu Çayı’nda (Artvin-Türkiye) yaşayan büyük balık, *Barbus plebejus escherichi* (Steindachner, 1897)’nın yaş, büyüme ve üreme özelliklerinin incelenmesi,” *Turkish Journal of Zoology*, c. 25, ss. 163-168, 2001.

- [30]M. Karatas and M. F. Can, “Growth, mortality and yield of chub (*Leuciscuscephalus* L.1758) population in Almus Dam lake, Turkey,” *Journal of Biological Sciences*, c. 5, ss, 729-733, 2005.
- [31]P. M. Leunda, J. Oscoz and R. Miranda, “Length–weight relationships of fishes from tributaries of the Ebro River, *Journal of Applied Ichthyology*, Berlin, pp. 299–300, 2006.
- [32]J. Oscoz, F. Campos and M. C. Escala, “Weight–length relationships of some fish species of the Iberian Peninsula,” *Journal of Applied Ichthyology*, Berlin, pp. 73–74, 2005.
- [33]İ. Erkoyuncu, *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, Samsun, Türkiye: Ondokuz Mayıs Üniversitesi yayınları, 1995, s. 95.
- [34]İ. Yiğit ve D. Yağlıoğlu , “Düzce İli, Melen Havzasında Bulunan Nesli Tehlike Altındaki Mini İnci Balığı Türü: *Phoxinus strandjae* (Drensky, 1926),” 19.Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu’nda sunuldu, Sinop, 2017.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : İlkay ALTINIŞIK  
Doğum Tarihi ve Yeri : 04.01.1993 – Düzce  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : ilkayaltnsk@hotmail.com

### ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Biyoloji	Düzce Üniversitesi	2017
Lisans	Biyoloji	Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi	2014
Lise	Fen Bilimleri	Cumhuriyet Anadolu Lisesi	2010