

57779

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

İKİZDERE VE KOLLARINDA YAŞAYAN *Salmo trutta labrax*  
(PALLAS,1811)'İN BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Biyolog Hasan Oğuz İMAMOĞLU

F.C. YÜKSEKÖĞRETİM ENSTİTÜSÜ  
TRABZON

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
"Yüksek Biyolog"  
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 12.02.1996  
Tezin Savunma Tarihi : 04.04.1996

Tez Danışmanı : Prof.Dr. Arif BAYSAL  
Jüri Üyesi : Prof.Dr.Ertuğ DÜZGÜNEŞ  
Jüri Üyesi : Yrd.Doç.Dr.Bilal KUTRUP

01. Bayram  
Ertuğ Düzgüneş  
Bilal Kutrup

Enstitü Müdürü : Prof.Dr. Fazlı ARSLAN

F. Arslan

ŞUBAT 1996

57779

TRABZON

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada İkizdere ve kollarında yaşayan *Salmo trutta labrax* (PALLAS,1811)'in bazı büyüme özellikleri belirlenmiştir.

Çalışma K.T.Ü.Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiş ve K.T.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.

Master tezi danışmanlığımı üstlenerek gerek konu seçimi gerekse çalışmaların yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında ilgisini esirgemeyen sayın Hocam Prof.Dr.Arif BAYSAL'a teşekkür etmeyi zevkli bir görev bilirim.

Araştırma süresince gerek teorik gerekse laboratuvar çalışmalarında büyük ölçüde yararlandığım Yrd. Doç. Dr. Bilal KUTRUP'a, işlemlerin uygulanışında ve kontrolünde değerli katkılarda bulunan Arş. Görevlileri Bülent VEREP, Cengiz Mutlu ve Sebahattin KUTLU'ya, materyal temininde her türlü yardımı esirgemeyen Süleyman KARAGÖZ, Hasan ATAY, Cihan KADIOĞLU ve Hakkı AKSU'ya teşekkür eder, hürmet ve şükranlarımı sunarım.

Trabzon Şubat 1996

Hasan Oğuz İMAMOĞLU

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
TABLO LİSTESİ.....	VIII
SEMBOL LİSTESİ.....	IX
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş .....	1
1.2. Alt Türle İlgili Bilgiler.....	2
1.2.1. Alt Türün Sistematığı.....	2
1.2.2. <i>Salmo trutta labrax</i> 'ın Biyolojik Özellikleri.....	3
1.2.3. <i>Salmo trutta labrax</i> İle İlgili Daha önce Yapılan Çalışmalar.....	5
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	8
2.1. Materyal.....	8
2.1.1. Çalışma Alanı.....	8
2.1.2. Materyalin Toplanması.....	8
2.2. Metod .....	11
2.2.1. Laboratuvar Çalışmaları.....	11
2.2.2. Materyalin Saklanması.....	11
2.3. Büyüme.....	11
2.3.1. Boy-Ağırlık İlişkisi .....	12
2.3.2. Yaş-Boy İlişkisi.....	12
2.3.3. Yaş-Ağırlık İlişkisi.....	13
2.3.4. Oransal Boy ve Yıllık Boy Artışı İle Oransal Ağırlık ve Yıllık Ağırlık Artışının Hesaplanması .....	13
2.3.5. Kondisyon Faktörünün Hesaplanması.....	13

3. BULGULAR.....	14
3.1. Populasyonun Yapısı.....	14
3.1.1. Yaş Dağılımı.....	14
3.1.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı.....	14
3.2. Yaş Gruplarına Göre <i>Salmo trutta labrax</i> Bireylerinin Boy-Ağırlık, Yaş- Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkisi.....	16
3.2.1 Boy-Ağırlık İlişkisi.....	16
3.2.2. Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Arasındaki Farkın Önem Kontrolü.....	17
3.2.3. Boyca Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi.....	18
3.2.4. Ölçüm ve Teorik Boy Değerleri ve Arasındaki Farkın Önem Kontrolü.....	18
3.2.5. Yaş-Boy İlişkisi .....	19
3.2.6. Ağırlıkça Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi.....	19
3.2.7. Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Arasındaki Farkın Önem Kontrolü.	20
3.2.8. Yaş-Ağırlık İlişkisi .....	20
3.3. Yaş Gruplarına Göre <i>Salmo trutta labrax</i> Bireylerinin Yıllık ve Oransal Boy Artışı ile Yıllık ve Oransal Ağırlık artışı.....	21
3.3.1. Yıllık ve Oransal Boy Artışı.....	21
3.3.2. Yıllık ve Oransal Ağırlık Artışı.....	23
3.4. Kondisyon Faktörü.....	24
4. İRDELEME.....	26
5. SONUÇLAR.....	31
6. ÖNERİLER.....	32
7. KAYNAKLAR.....	33
8. ÖZGEÇMİŞ.....	37

## ÖZET

Bu araştırmada İkizdere ve kollarında yaşayan *Salmo trutta labrax* (PALLAS, 1811) populasyonunun bazı büyüme özellikleri incelenmiştir.

İkizdere ve kollarındaki sekiz farklı istasyondan Ekim 1994 - Kasım 1995 tarihleri arasında toplam 172 adet *Salmo trutta labrax* örneği yakalanmıştır. Yakalanan bireyler 0-5 yaş grupları arasında dağılım göstermektedir. 2. yaş grubu % 35.46 ile populasyonda en çok rastlanan yaş grubudur. Bunu % 30.81 ile 1. yaş, % 22.09 ile 3. yaş, % 5.24 ile 4. yaş, % 4.65 ile 0. yaş ve % 1.75 ile 5. yaş grupları izlemektedir. Populasyonu oluşturan balıkların boy-ağırlık , yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri, yıllık ve oransal boy artışları ile yıllık ve oransal ağırlık artışları ile kondüsyon faktörü belirlenmiştir. Populasyondan avlanan 172 adet Karadeniz alasının boy-ağırlık ilişkisi , boyca büyüme denklemi ve ağırlıkça büyüme denklemi

$$\text{Log}W = -0.8586 + 2.2122 \text{Log}L \quad (W=0.1384 L^{2.2122})$$

$$L_t = 48.63[1 - e^{-0.1351(t + 1.4121)}]$$

$$W_t = 746.74[1 - e^{-0.1351(t + 1.4121)}]^{2.2122}$$

olarak bulunmuştur.

Aynı yaş grubundaki karadeniz alalarının ölçümlerinde elde edilen ortalama boy ve ağırlık değerleri ile hesaplama ile elde edilen ortalama boy ve ağırlık değerleri arasındaki farkların önemli olup olmadığı "t-testi" ile kontrol edilmiş ve aradaki farkların istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır. Populasyonun ortalama kondüsyonu 1.3754 olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tatlısu balıkları, *Salmo trutta labrax*, büyüme özellikleri,

## SUMMARY

In this research, some growth features of *Salmo trutta labrax* PALLAS, 1811 (karadeniz alası) living in the İkizdere stream and branches were investigated.

Total 172 *Salmo trutta labrax* were caught between October 1994 and December 1995 from the eight different stations of İkizdere stream and branches. In the population, *Salmo trutta labrax* shows distribution between 0 and 5 age groups is represented by mostly 2 (% 35.46) and secondarily 1 (%30.81), 3 (%22.09), 4 (%5.24), 0 (%4.65) and lessly 5 (%01.75) age groups. In addition to the age, length and weight composition, length-weight relations, age-length, age-weight, average length and average weight of males and females are also determined. The equation of length and weight growth and length-weight relationship of 172 *Salmo trutta labrax* are ;

$$\text{LogW} = -0.8586 + 2.2122\text{LogL} \quad (W = 0.1384 L^{2.2122})$$

$$L_t = 48.63[1 - e^{-0.1351(t + 1.4121)}]$$

$$W_t = 746.74[1 - e^{-0.1351(t + 1.4121)}]^{2.2122}$$

It has not been seen only important between real length , real weight and calculated length, calculated weight according to t-test result. Mean condition factor for the whole population is 1.3754.

Key Words: Freshwater Fishes, *Salmo trutta labrax*, Growth features,

## ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

ŞEKİL 1	: <i>Salmo trutta labrax</i> .....	3
ŞEKİL 2	: İkizdere ve Kollarında Örnekleme Bölgeleri .....	9
ŞEKİL 3	: Çalışma Alanından Çeşitli Görüntüler .....	10
ŞEKİL 4	: <i>Salmo trutta labrax</i> Populasyonunda Boy-Ağırlık İlişkisi .....	17
ŞEKİL 5	: <i>Salmo trutta labrax</i> Populasyonunda Yaş-Boy İlişkisi .....	19
ŞEKİL 6	: <i>Salmo trutta labrax</i> Populasyonunda Yaş-Ağırlık İlişkisi .....	20
ŞEKİL 7	: <i>Salmo trutta labrax</i> Populasyonunda Yaş - Oransal Boy Artışı İlişkisi .....	22
ŞEKİL 8	: <i>Salmo trutta labrax</i> Populasyonunda Yaş - Oransal Ağırlık Artışı İlişkisi.....	24
ŞEKİL 9	: <i>Salmo trutta labrax</i> Populasyonunda Yaş Gruplarına Göre Ortalama Kondisyon Faktörü Değişimi .....	25

## TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
TABLO 1 : <i>Salmo trutta labrax</i> Bireylerinin Yaş Gruplarına Göre % Dağılımları .....	14
TABLO 2 : <i>Salmo trutta labrax</i> Bireylerinin Boy ve Ağırlık Dağılımları .....	15
TABLO 3 : <i>Salmo trutta labrax</i> Bireylerinin Allometrik Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi.....	16
TABLO 4 : <i>Salmo trutta labrax</i> Bireylerinin Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Aralarındaki Farkın Önem Kontrolü .....	17
TABLO 5 : <i>Salmo trutta labrax</i> Bireylerinin Boyca Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi.....	18
TABLO 6 : <i>Salmo trutta labrax</i> Bireylerinin Ölçüm ve Teorik Boy Değerleri ve Aralarındaki Farkın Önem Kontrolü .....	18
TABLO 7 : <i>Salmo trutta labrax</i> Bireylerinin Ağırlıkça Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi.....	19
TABLO 8 : <i>Salmo trutta labrax</i> Bireylerinin Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Aralarındaki Farkın Önem Kontrolü .....	21
TABLO 9 : <i>Salmo trutta labrax</i> Bireylerinin Ölçülen ve Teorik Değerler İçin Yıllık ve Oransal Boy Artışları.....	22
TABLO10: <i>Salmo trutta labrax</i> Bireylerinin Ölçülen ve Teorik Değerler İçin Yıllık ve Oransal Ağırlık Artışları .....	23
TABLO11: <i>Salmo trutta labrax</i> Bireylerinin Yaş Gruplarına Göre Kondisyon Faktörü Değerleri.....	25



## SEMBOL LİSTESİ

- $t$  : Herhangi bir yaş
- $L_t$  : Balığın  $t$  yaşındaki ortalama boyu
- $L_\infty$  : Balığın ulaşabileceği maksimum boy
- $e$  : Doğal logaritma tabanı
- $k$  : Balığın maximum uzunluğa ulaşabilmek için gösterdiği büyüme hızının katsayısı ( Brody büyüme katsayısı )
- $t_0$  : Balığın boyunun kuramsal olarak sıfır kabul edildiği yaşı
- $a$  :  $y$  intersept
- $b$  : Balığın yaşadığı ortamın besin durumuna göre değişebilen istatistiksel parametre ( eğim )
- $N$  : Balık sayısı
- $W_\infty$  : Balığın ulaşabileceği maksimum ağırlık
- $W_t$  : Balığın  $t$  yaşındaki ortalama ağırlığı
- OW : Oransal ağırlık artışı
- OL : Oransal boy artışı
- K : Kondisyon faktörü
- $L_{t-1}$  : Balığın  $t$  yaşından bir yıl önceki ortalama boyu
- $W_{t-1}$  : Balığın  $t$  yaşından bir yıl önceki ortalama ağırlığı
- $W_1$  : Ölçülen
- $W_2$  : Von Bertalanffy Ağırlıkça Büyüme Denklemine Göre
- $L_1$  : Ölçülen
- $L_2$  : Von Bertalanffy Boyca Büyüme Denklemine Göre

## 1.GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Dünyamızın 3/4 'nün sularla çevrili olması dengeli beslenme ve hayvansal proteinlere olan gereksinimin karşılanmasında su ürünlerinin önemini ortaya koymaktadır.

Üç tarafı denizlerle çevrili büyük bir kıyı şeridine sahip, ayrıca akarsu, göl, gölet ve baraj gölü gibi içsular bakımından büyük bir kapasiteye sahip olan Türkiye, su ürünleri potansiyeli bakımından da zengin olan ülkeler arasında ilk sıralarda yer almaktadır [1]. Fakat su ürünleri potansiyelimizin ne kadar olduğu tam olarak araştırılmamıştır. Bu nedenle denizlerimizde ve içsularımızda mevcut olan balık stoklarının saptanması ve balık popülasyonlarının büyüme özelliklerinin belirlenmesi, balıkçılık biyolojisi çalışmalarında oldukça önemli rol oynamaktadır. Bu şekilde yapılacak olan çalışmalar, Türkiyede balıkçılık biyolojisinin gelişmesini sağlayacaktır.

Türkiye gıda üretimi açısından kendi kendine yeten ülkeler arasında olmasına rağmen, son yıllarda bu özelliğini kaybetmeye başlamasıyla insanlarımızın dengeli ve düzenli beslenemediği görülmektedir. Beslenmenin temelini hayvansal ürünlere oranla (hayvansal protein) bitkisel ürünlerin (bitkisel protein) oluşturduğu bilinmektedir[1]. İnsanların beslenmesinde hayvansal protein miktarını artırmanın çareleri aranırken, balıkçılıkla ilgilenen bilim adamları da yapay yöntemlerle üretimi artırmanın yanında, çeşitli su kaynaklarının daha iyi değerlendirilmesi ve bunlardan en uygun ve ekonomik bir şekilde yararlanılmasını sağlamak amacıyla araştırmalar yapmaktadırlar. Amaç, doğal dengeyi bozmadan su kaynaklarından en fazla ürünü sağlamaktır.

Denizlerimizin kirlenmesi ile (özellikle Karadeniz) içsu kaynaklarımızın ve içsu balıkçılığımızın önemi artmaktadır. Türkiye de balıklar üzerinde yapılan çalışmalar özellikle son yıllarda artmaya başlamıştır. Bir yandan kamu ve özel kuruluşlar tarafından yapay balıkçılık üretimi giderek geliştirilirken, diğer yandan

çoğu üniversitelerimizde değişik su sistemlerindeki ekonomik olan balık türlerinin saptanması ve ekonomik balık populasyonlarının büyüme özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmalar yapılmakta ve bu konuda gerek uygulayıcı kuruluşlara gerekse yöre halkına yönlendirici bilgiler verilmektedir.

Çoğu su kaynaklarında balık populasyonlarının biyolojik özellikleri bilinmeden ve en küçük av büyüklüğü hakkında yeterli bilgi olmadan avcılık yapıldığı bir gerçektir. Bu olgu değişik su sistemlerindeki ekonomik balık populasyonlarının büyüme ve üreme özelliklerinin belirlenmesini zorunlu kılmaktadır.

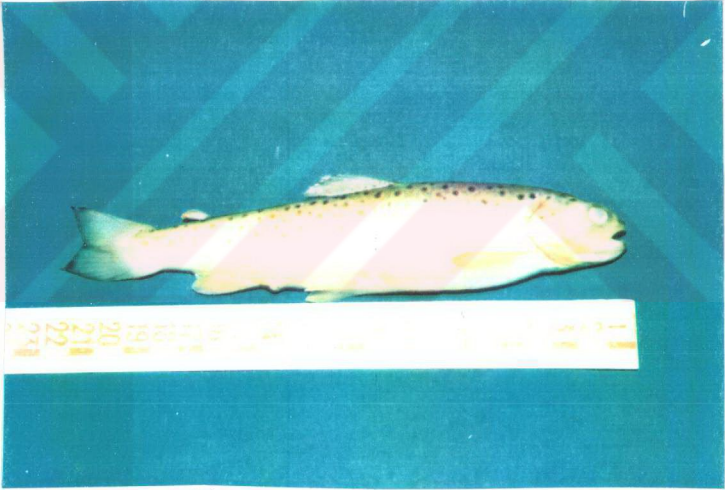
## 1.2. Alt Türle İlgili Bilgiler

### 1.2.1. Alt Türün Sistematığı

Regnum	: Animalia
Subregnum	: Metazoa
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Süperclassis	: Gnathostomata
Grade	: Pisces
Classis	: Osteichthyes
Subclassis	: Actinopterygii
Subdivisio	: Teleostei
İnfradivisio	: Euteleostei
Süperordo	: Protacanthopterygii
Ordo	: Salmoniformes
Subordo	: Salmonoidei
Familya	: Salmonidae
Subfamilya	: Salmoninae
Genus	: Salmo
Species	: <i>Salmo trutta</i>
Subspecies	: <i>Salmo trutta labrax</i>

### 1.2.2. *Salmo trutta labrax*'ın Biyolojik Özellikleri

Terra typica	: Sivastopol
Türkçe	: Karadeniz alası
D = III - IV, 8-11	
A = III, 8-10	
Ligne lateral	: 115-134
Ligne transversal	: 24-25/25-27
Omur Sayısı	: 56-59
Solungaç Dikeni	: 14-16



Şekil 1: *Salmo trutta labrax*

*Salmo trutta labrax* , karadeniz alası olarak tanımlanır. Salmonidae familyasına mensup olup Doğu Anadolu Bölgesinde Aras, Çoruh, Tortum nehirleri, Uludağ, Çıldır, Abant, Sapanca gölleri ve Karadeniz bölgesi sahillerinde rastlanır. Vücut yanlardan hafif yassılaştırmış ve mekik şeklindedir.

Vücut çok küçük cycloid tip pullarla kaplıdır. Ağız terminal konumludur. Dişler sadece çenelerde bulunmaz, aynı zamanda dilde, vomer ve palatin kemikler üzerinde de bulunmaktadır. Üst çene alt çeneden daha uzun olup, ağzın kenarlarına doğru genişleyerek gözün arka kısmı hizasına kadar uzamış ve sert kemiksi yapıdadır. Gözler büyük olup, çapları gözler arası mesafeye eşit ya da küçüktür. Baş boyu vücut yüksekliğinden fazla ve kuyruksuz vücut uzunluğunun 1/3-1/4'ü kadardır. Dorsal yüzgeç iki tanedir. Birinci dorsal yüzgeç ventrallerinin başlangıcının önünde çıkar. İkinci dorsal yüzgeç ise yağ yüzgeci şeklini almıştır. Yağ yüzgeci birinci dorsal yüzgecin gerisinde kuyruk yüzgecine yakın bir yerde bulunur. Yağ yüzgeci ışınsız, etimsi bir yapıdadır. Anal yüzgeçde en fazla on tane dallanmış ışın bulunur. Kuyruk yüzgeci iki çatalı olup, loplara ucu yuvarlak ve loplara arasında hafif girinti vardır. Ligne lateral düz olup vücudun orta kısmında yer alır[2,3,4].

Vücudun rengi, sırt kısmında kahverengi-yeşil, yan taraflarında sarı-kahverengi ve karın bölgesinde açık sarıdır. Vücudun sırt bölgesinde, başın yanlarında, solungaç kapaklarında ve dorsal yüzgeç üzerinde düzensiz dağılmış siyah benekler mevcuttur. Gözün hemen gerisinde, preoperküller üzerinde oldukça belirgin olan siyah bir benek bulunması *S. trutta labrax*'ın en belirgin özelliğidir. Ligne lateral boyunca sayıları 10-14 arasında olan ve çevreleri beyaz hale ile çevrilmiş kırmızı benekler mevcuttur. Sırt bölgesine doğru kırmızı beneklerin sayısı oldukça az olup, siyah beneklerin sayısı artmaktadır. Kırmızı benekler seyrek olarak dorsal yüzgeç üzerinde de bulunur[3,5,6].

Akarsuların hızlı akıntılı, berrak ve bol oksijenli bölgelerinde yaşamaktadırlar. Özellikle zemini taşlı ve çakıllı bölgeleri tercih ederler. Beslenmek için, ilkbahar ve yaz aylarında akarsuyun aşağı havzalarına inerler. Kış aylarında ise üremek için, berrak ve bol oksijenli akarsuların yukarı havzalarının, derelerin yukarı havzalarının ve küçük derelerin kaynak kısımlarında taşlı ve çakıllı yerleri oyarak açtıkları çukurlara yumurtalarını bırakırlar. Bu yumurtalar erkek balık tarafından döllendikten sonra çukur hafif olarak çakıllarla kaplanır. Üreme periyotları Eylül ve Ekim ayında başlayıp, Aralık ve Ocak ayına kadar devam etmektedirler. Cinsi olgunluğa 3-4 yaşında ulaşırlar [7,8,9].

### 1.2.3. *Salmo trutta labrax* İle İlgili Daha Önce Yapılan Çalışmalar

*S.trutta labrax* alt türü ile daha önce yapılmış sistematik çalışmalar çok sayıda olduğu halde, büyüme özellikleri ve biyo-ekolojileri ile ilgili çalışmalar yok denecek kadar azdır. Türkiye tatlısu balık faunası ile ilgili 1835 yılından itibaren yerli ve yabancı araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen çok sayıda araştırma mevcuttur. Bu çalışmalardan ilki Abbott [5] tarafından 1835 yılında gerçekleştirilmiştir. Abbott, bu çalışmasında Trabzon civarındaki alabalıklarla ilgili bilgiler vermektedir. Richardson [10] Apolyont Gölü, Gemlik Nehri ve Uludağ'dan topladığı Kaya balığı (Gobidae), Sazangiller (Cyprinidae) ve Alabalık (Salmonidae) türlerini incelemiştir. Boulunger, İzmir'in Kuzeyinden, Hanko ve Pellegrin Anadolu'dan topladıkları örnekleri *S.trutta* var. *macrostigma* olarak adlandırmışlardır [11]. Kosswig [12], Türkiye'nin özellikle Karadeniz Bölgesinde toplanan ve çok sayıda balık türlerini içeren faunistik çalışmalar gerçekleştirerek, bu alanda önemli yayınların ortaya çıkmasına öncülük yapmıştır. Kosswig ve Battalgil [13], Doğu Anadoludan topladıkları örnekleri *S.turta macrostigma* olarak adlandırmışlardır. Bu tarihten sonra, bu isim günümüze kadar gelmiştir. *S.trutta labrax* alt türü Türkiye'de ilk defa Berg[11] tarafından Karadeniz Bölgesinde saptanmış ve yaptığı çalışmada dere alası'nın bazı özelliklerini incelemiştir. Slastenenko [9] Karadeniz alabalıklarını incelemiştir.. Alabalıklar üzerinde Abbot, Richardson, Boulunger, Hanko, Pellegrin, Berg ve Slastenenko gibi bilim adamları bazı incelemelerde bulunmalarına rağmen, ilk ayrıntılı bilgileri Tortonese [8] vermektedir. Tortonese, küçük Asya sularında yalnız *Salmo trutta* türü alabalıkların bulunduğunu, Batı Anadolu, Akdeniz ve Ege denizine dökülen derelerde *Salmo trutta macrostigma*, Abant gölünde *Salmo trutta abanticus*, Karadenize dökülen derelerde *Salmo trutta labrax* ve Doğu Anadolu Aras nehri yoluyla Hazar denizine akan sulara ise *S.t.caspius* alt türlerinin yaşadığını bildirmiştir. Berg [11], *S. trutta labrax*'ın bazı özelliklerini incelemiştir. Geldiay [14] tarafından Kaz dağlarında yapılan çalışmaların birincisinde yüksek kesimlerde yaşayan alabalıkların biyometrik ölçülerini, ikincisinde ise *S.trutta macrostigma* alt türüne mensup olduklarını belirtmiş, daha çok büyüme durumlarını, boy-ağırlık ilişkilerini ve biyo-ekolojisini incelemiş ve üçüncü çalışmasında ise Türkiye

alabalıkları üzerinde durarak, Türkiyede alabalıklar konulu yayını vermiştir. Kuru [15] Doğu Anadolu Bölgesinde yaptığı araştırmada, bölgenin ekonomik öneme sahip tek balığının alabalık olduğunu bildirmiştir. Bu araştırma ile alabalığın ayrıntılı bir şekilde incelenmesini belirterek araştırmacıların dikkatini çekmiştir. Ayrıca Kuru [16,17] Doğu Anadolu Bölgesinin tatlı su balıkları üzerinde incelemelerde bulunmuştur. Kuru [17] tarafından yapılan araştırma yerli bilim adamları tarafından yapılan ilk ciddi araştırmadır. Aras [11], Çoruh ve Aras Havzası alabalıklarının biyo-ekolojisini incelemiştir. Aras [18], *S.turttta* türü ve alt türleri hakkında teşhis anahtarları vermiş, Aras havzasında *S.trutta caspius* alt türünün yanısıra *S.trutta macrostigma*'ya benzer formların da yaşadığını belirtmiştir. Aras ve ark. [19], Aras nehrinin kaynak kollarından Madrek Deresinde yaşayan *S.trutta*'nın biyo-ekolojisini incelemişlerdir. Akyurt ve ark. [20], *S.trutta labrax* üzerinde yaptıkları çalışmada, bazı büyüme özelliklerini incelemişlerdir. Lelek [21] yaptığı çalışmada Doğu Karadeniz'e dökülen derelerde yaşayan alabalıkları *Salmo trutta labrax* olarak belirlemiştir. Bardakçı ve ark. [10] tarafından yapılan çalışmada, Sivas'ın Suşehri ilçesi sınırları içindeki Gemin ve Buldur Derelerinde ve Gürün ilçesi sınırları içindeki Akdere ve Tohma çaylarında yakalanan *S.turttta* popülasyonlarının morfolojik karşılaştırılması yapılmıştır. Bu araştırmada Gemin ve Buldur deresi popülasyonlarının *S.trutta labrax* alt türüne benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Yıldırım ve Aras [22] yaptıkları araştırmada Barhal havzasında yaşayan *S.trutta labrax* bireylerinin biyo-ekolojilerini incelemişlerdir. Kutrup [23], Trabzon yöresindeki tatlısu balıklarının taksonimisini ve ekolojik özelliklerini incelemiştir. Bunların dışında alabalıklar üzerinde araştırmalar yapan; Kosswig ve Battalgil, Slastenenko, Starbe, Deniz ve Uzunhasanoğlu, Berg, Ladıges, Kosswig, Plomann, FAO'nun *S.trutta labrax* ve *S.trutta magrostigma* ile ilgili çalışmaları kayda değerdir [5,11,24,25,26,27].

Görüldüğü gibi; ülkemizde ekonomik önemi olan alabalıkların büyüme özellikleri ile ilgili çalışmalar oldukça az sayıdadır. Karadeniz ve Doğu Karadeniz Bölgelerinde ise alabalıkların büyüme özellikleri bilinmemektedir. Bu nedenle araştırmamızın konusunu, Doğu Karadeniz Bölgesinde yöre halkı tarafından çok fazla miktarda avlanan, tüketilen ve ekonomik önemi olan ,Salmonidae familyasından *S. trutta labrax*'ın bazı büyüme özellikleri oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; İkindere ve kollarında yaşayan *S. trutta labrax* popülasyonunun bazı büyüme özellikleri ( yaş, boy ve ağırlık dağılımı, boy-ağırlık , yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri, oransal ve yıllık boy ve ağırlık artışı, kondisyon faktörü ) ni belirleyerek; bölge ekonomisi açısından önemli olan bu potansiyelden popülasyona zarar vermeden günümüzde ve gelecekte etkin bir biçimde yararlanılabilmesi için, yapılacak avlanmanın bilimsel kurallarının saptanmasıdır.





## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Materyal

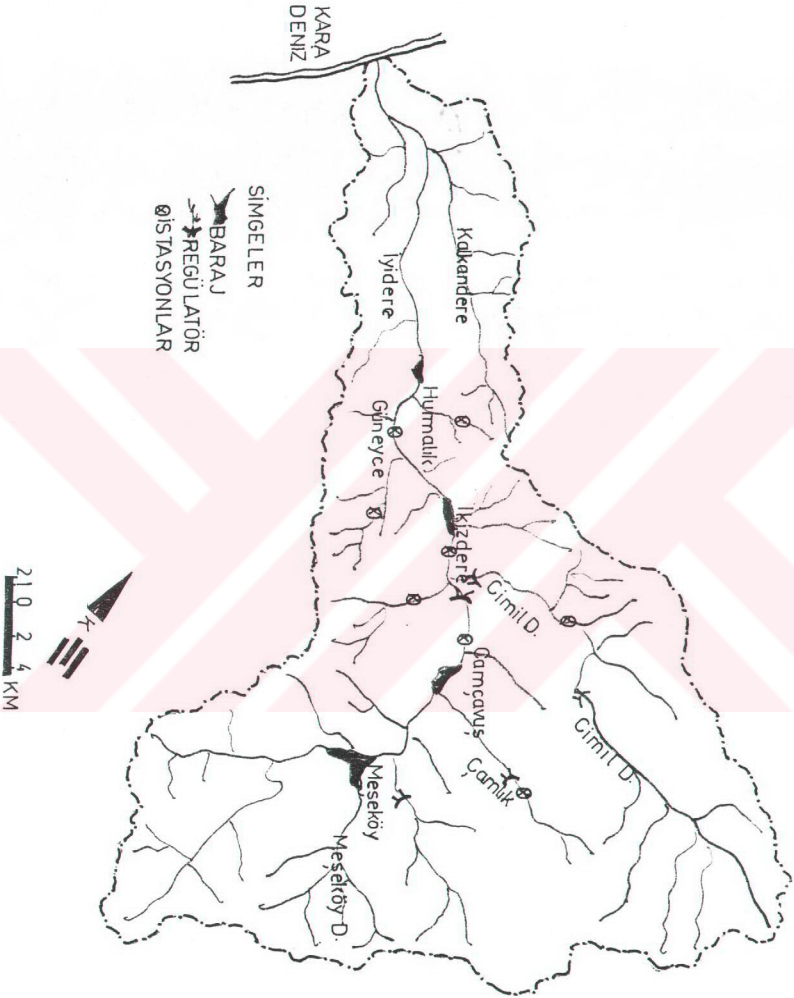
#### 2.1.1. Çalışma Alanı

Rize'nin İkizdere ilçesindeki İkizdere ve kolları çalışma alanı olarak belirlenmiştir (Şekil 2). İkizdere, Rize'nin Güneybatısında olup, Rize'ye 53 km. uzaklıkta bulunmaktadır. İkizderenin uzunluğu 90 km'dir. Anakol, çok sayıda küçük kollar tarafından beslenmektedir. Derenin zemininin taşlı ve çakıllı olması alabalıklar için uygun bir ortam oluşturmaktadır. İkizdere ve kolları üzerinde hidroelektrik santrali, regülatör ve bentler bulunmaktadır. Bu yüzden su seviyesi yer yer azalmakta ve artmaktadır. Dere suyunun rengi genellikle berrak ve yeşildir. Su miktarı ilkbahardan itibaren artmaya başlamaktadır. Dere hızlı akıntılı olup, dere yatağı boyunca yer yer şelaleler ve büyük kayalar bulunmaktadır. Genellikle 20 m olan dere yatağının genişliği bazı yerlerde 1 m'ye kadar düşmektedir.

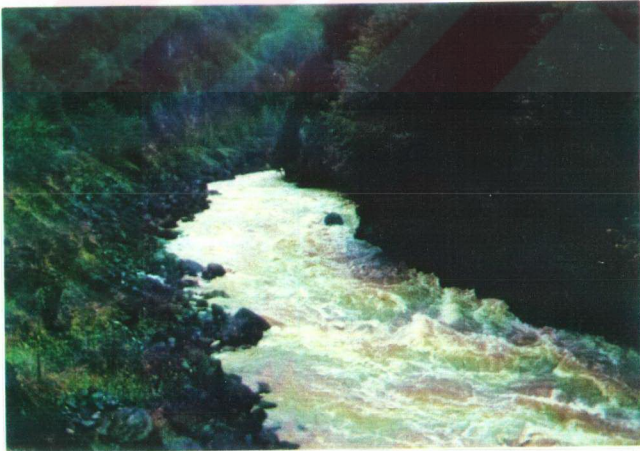
Derede, *S. trutta labrax* dan başka *Barbus plebejus escherichi*, *Capoeta tinca*, *Chondrostoma colchicum* gibi türlere de rastlanmıştır [23].

#### 2.1.2. Materyalin Toplanması

Balıklar, derenin fazla akıntı olmayan kısımlarında 1 cm göz açıklığı olan serpme ağı, derenin akıntısı fazla olan kısımlarında ise olta kullanılarak yakalanmıştır. Yakalanan balıklar, % 4'lük formol' de fikse edilmiştir.



Şekil 2 : İkizdere ve Kollarında Örnekleme Bölgeleri



Şekil 3: Çalışma Alanından Çeşitli Görüntüler

## 2.2. Metod

### 2.2.1. Laboratuvar Çalışmaları

Çalışma sahasında yakalanarak laboratuvara getirilen balıklar, çeşme suyu altında tutularak, yıkanıp, kurulandıktan sonra standart , çatal ve total boy ile ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Boy ölçümleri için 1 mm taksimatlı balık ölçme cetvelleri, ağırlık ölçümleri için 0.1 g'lık hassas terazi kullanılmıştır. Yaş tayinleri için otolitlerden yararlanılmıştır. Otoliti almak için; kafatası, bistüri ile gözün arkasından baş ile vücudun birleştiği kısmın biraz önünden dikey olarak kesilmiştir. Beyin boşluğunun alt yan taraflarındaki birer girinti içine yerleşmiş olan otolitler alınmıştır. Balıklardan alınan otolitler etüvde 103°C de 15 dakika bekletilerek yakılmışlardır. Yakılan otolitler %70'lik alkol içerisinde 5-10 dakika bekletilmiş ve kurutma kağıdı ile kurulandıktan sonra ksilol içinde binokülerle yaş tayinleri yapılmıştır [28]. Yeterli sayıda dişi ve erkek birey yakalanamadığı için ayırım yapılamamıştır. Değerlendirmeler dişi + erkek karışımı şeklinde yapılmıştır. Hesaplamalarda genel olarak çatal boy kullanılırken, kondisyon faktörünün hesaplanmasında total boy kullanılmıştır. Yaş belirlenmesinde; 0 + yaşındakiler 0 yaşında, 1 + yaşındakiler 1 yaşında, 2 + yaşındakiler 2 yaşında, 3 + yaşındakiler 3 yaşında, 4 + yaşındakiler 4 yaşında, 5 + yaşındakiler 5 yaşında kabul edilerek, yaş gruplandırılmaları yapılmıştır.

### 2.2.2. Materyalin Saklanması

Boy ve ağırlık ölçümleri ile yaş tayinleri yapılan balıklar, % 4'lük formolde bekletilmiş, daha sonra içinde % 70'lik alkol bulunan kavonozlara alınmışlardır. Kavonozların üzerlerine toplandığı yer, tarih ve toplayanın adının yazılı olduğu etiketler yapıştırılmıştır.

## 2.3. Büyüme

Populasyon analizleri için balıklarda büyümeyi ( boy ve ağırlık ) matematiksel bir ifade halinde göstermek gerekir. Balıkların belli yaşlardaki boy ve ağırlıklarına ilişkin bilgileri populasyon analizlerinde kullanabilmek için

matematiksel bir formül haline getirmek gereklidir. Populasyon analizlerinin çoğu balıkların çeşitli yaşlarındaki büyüklüklerinden ziyade büyüme oranıyla ( birim zamanda boy ve ağırlıktaki artışla ) ilgilidir. Çünkü, su ürünlerinin populasyon tahminlerindeki problemlerin çoğu esasen doğal ölümlerle meydana gelecek kayıplara karşılık büyümeyle kazanılan ağırlık artışını karşılaştırmaya dayanır.

İkizdere ve kollarında ki karadeniz alasında büyüme, boyca ve ağırlıkça büyüme şeklinde incelenerek, yıllık ve oransal büyüme değerleri hesaplanmıştır.

### 2.3.1. Boy-Ağırlık İlişkisi

Balıklarda, ağırlık boyun bir kuvveti şeklinde değişmektedir. Bir balığın yaşamı boyunca uzunluk ve ağırlığı arasında bir ilişki vardır. Boy ağırlık ilişkisinin incelenmesi için Beverton ve Holt [29] tarafından gerçekleştirilen  $W=aL^b$  (1) şeklindeki allometrik büyüme denklemi kullanılmıştır [29,30,31,32,33]. Boy ve ağırlık arasındaki logaritmik bir ilişkinin doğru denklemi  $\log W=\log a + b \log L$  (2) şeklindedir. Burada a ve b değerleri Lagler[34] tarafından verilen en küçük kareler yöntemi ile hesaplanmıştır.

### 2.3.2.Yaş - Boy İlişkisi

Boyca büyüme, balığın belirli bir zaman periyodunda boyunda meydana gelecek olan artışı ifade etmektedir. Boyca büyüme yaşamları boyunca devam eder. Fakat ileri yaşlarda artış miktarı azalır. Boyca büyümenin hesaplanmasında ilk kez Von Bertalanffy [35] tarafından gerçekleştirilen büyüme denklemleri kullanılmıştır Beverton ve Holt [29] bu denklemi geliştirmişlerdir [31,32,36]. Yaş-boy ilişkisinin hesaplanmasında  $L_t = L_\infty [1-e^{-k(t-t_0)}]$  (3) denklemi kullanılmıştır. Von Bertalanffy büyüme denkleminde a ve b değerleri en küçük kareler yöntemi ile bulunmuştur.

$L_\infty$ , k ve  $t_0$  parametreleri şu formüllerle bulunmuştur:

$$k = \ln 1/b$$

$$t_0 = t + 1/k \ln L_\infty - L_t / L_\infty$$

$$L_\infty = a/ 1-b$$

Yaş gruplarının ortalama boy değerleri kullanılarak hesaplanan büyüme parametreleri ve büyüme denklemi ile Karadeniz almasının çalışma alanında ulaşabileceği maximum boy değeri saptanmıştır. Ölçümle ve hesaplamayla yaş grupları için bulunan ortalama boy değerleri arasındaki farklar incelenmiştir.

### 2.3.3. Yaş - Ağırlık İlişkisi

Yaş-ağırlık ilişkisinin hesaplanmasında  $W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$  (4) denkleminde yararlanılmıştır. Buradaki b değeri, boy-ağırlık ilişkisi denkleminde elde edilen katsayıdır [30,31,32,33,34,35].

Yaş gruplarının ortalama ağırlık değerleri kullanılarak hesaplanan büyüme parametreleri ve büyüme denklemi ile Karadeniz almasının çalışma alanında ulaşabileceği maksimum ağırlık değeri saptanmıştır. Ölçülen ve hesaplanan boy ve ağırlık değerleri arasındaki farkların önem kontrolleri için Kutsal [37] tarafından verilen "t - testi" kullanılmıştır [38].

### 2.3.4. Oransal Boy ve Yıllık Boy Artışı İle Oransal Ağırlık ve Yıllık Ağırlık Artışının Hesaplanması

Oransal boy ve ağırlık artışı hesaplamalarında;

$$OL = L_t - L_{t-1} / L_{t-1} \quad (5)$$

$$OW = W_t - W_{t-1} / W_{t-1} \quad (6)$$

Yıllık ağırlık ve boy artışının hesaplanmasında ise  $L_t - L_{t-1}$  ve  $W_t - W_{t-1}$  formülleri kullanılmıştır [1,31,32,39].

### 2.3.5. Kondisyon Faktörünün Hesaplanması

Kondisyon faktörünün hesaplanmasında canlı ağırlığın, uzunluğun küpü ile orantılı olduğunu kabul eden Everhart ve Rounsefell [40], Beverton ve Holt [29], Ricker [30] ve Lagler [34] tarafından verilen  $K = W \times 100 / L^3$  (7) şeklindeki izometrik büyüme denklemiyle hesaplanmıştır. Ortamın besleyiciliği (beslenme kapasitesi) ile balığın beslenme düzeyi hakkında bilgi veren kondisyon faktörü her yaş grubundaki bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır [29,30,31,32,33,34,40,41].

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Populasyonun Yapısı

##### 3.1.1. Yaş Dağılımı

İkizdere ve kollarında ki 8 istasyondan Ekim 1994 ve Kasım 1995 tarihleri arasında yakalanan toplam 172 adet alabalığın 0-5 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 1). Tablodan da görüldüğü gibi 2. yaş grubu % 35.46 ile populasyonda en çok rastlanan yaş grubudur. Bunu % 30.81 ile 1.yaş, % 22.09 ile 3. yaş, % 5.24 ile 4. yaş, % 4.65 ile 0. yaş ve % 1.75 ile 5. yaş grupları izlemektedir.

Tablo 1: *S.trutta labrax* Populasyonunun Yaş Gruplarına Göre Dağılımları

t	N	% N
0	8	4.65
1	53	30.81
2	61	35.46
3	38	22.09
4	9	5.24
5	3	1.75
Toplam	172	100.00

##### 3.1.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı

Yakalanan balıkların boyları 5.81 cm ile 29.00 cm arasında değişmektedir. Tüm balıkların % 2.32'si 5-9 cm, % 26.75'i 10-14 cm, % 43.03'ü 15-19 cm, % 24.42'si 20-24 cm, % 3.48'i 25-29 cm boy grupları arasında dağılım göstermektedir (Tablo 2). 0. yaş grubunu temsil eden balıkların boyları 5.81 cm ile 11.15 cm arasında değişmektedir. Ortalama boy ise 8.05 cm'dir. 1. yaş grubunu temsil eden balıkların boyları 11.90 cm ile 15.60 cm arasında değişmektedir. Ortalama boy 13.77 cm'dir. 2. yaş grubunu temsil eden balıkların boyları 15.70 cm ile 19.50 cm arasında değişmektedir. Ortalama boy 17.56 cm'dir. 3.yaş grubunu temsil eden balıkların boyları 19.60 cm ile 22.70 cm arasında değişmektedir. Ortalama boy 21.17 cm'dir. 4. yaş grubunu temsil eden balıkların

boyları 23.00 cm ile 26.50 cm arasında değişmektedir. Ortalama boy 24.36 cm'dir. 5. yaş grubunu temsil eden balıkların boyları 26.70 cm ile 29.00 cm arasında değişmektedir. Ortalama boy 28,06 cm 'dir.

Tablo 2 : *S.trutta labrax* Populasyonunun Boy ve Ağırlık Dağılımları

L (cm)	N	% N	W (g)	N	% N
5-9	4	2,32	0-49	63	36,63
10-14	46	26,75	50-99	65	37,79
15-19	74	43,03	100 -149	32	18,61
20-24	42	24,42	150-199	8	4,65
25-29	6	3,48	200-249	2	1,16
			250-299	2	1,16
Toplam	172	100.00	Toplam	172	100.00

Yakalanan balıkların ağırlıkları 14.30 g ile 294.00 g arasında değişmektedir. 0. yaş grubunu temsil eden balıkların ağırlıkları 14.30 g ile 19.50 g arasında değişmektedir. Ortalama ağırlık ise 16.90 g'dir. 1. yaş grubunu temsil eden balıkların ağırlıkları 17.77g ile 48.76 g arasında değişmektedir. Ortalama ağırlık ise 36.24g'dir. 2. yaş grubunu temsil eden balıkların ağırlıkları 39.25 g ile 108.30 g arasında değişmektedir. Ortalama ağırlık ise 68.33 g'dir. 3. yaş grubunu temsil eden balıkların ağırlıkları 81.42 g ile 156.45 g arasında değişmektedir. Ortalama ağırlık ise 114.68 g'dir. 4. yaş grubunu temsil eden balıkların ağırlıkları 87.84g ile 210.00g arasında değişmektedir. Ortalama ağırlık ise 164.95g'dir. 5. yaş grubunu temsil eden balıkların ağırlıkları 235.00g ile 294.00g arasında değişmektedir. Ortalama ağırlık ise 269 .00 g'dir. Yakalanan balıkların % 36.63'ü 0-49 g, %37.79'u 50-99 g, %18.61'i 100-149 g, % 4.65'i 150-199 g, % 1.16'sı 200-249 g ve % 1.16'sı 250-299 g ağırlık grupları arasında dağılım göstermektedir (Tablo 2).



### 3.2. Yaş Gruplarına Göre *S.trutta labrax* Bireylerinin Boy-Ağırlık ,Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkisi

#### 3.2.1. Boy-Ağırlık İlişkisi

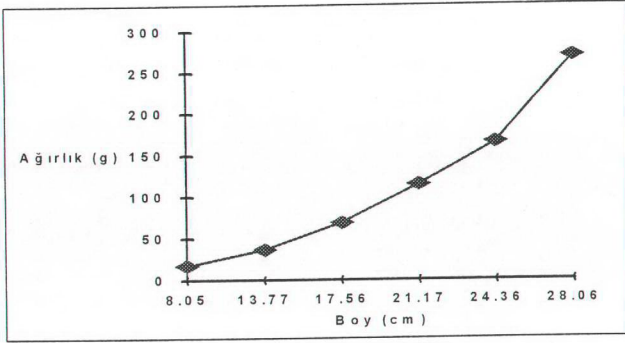
Araştırmada incelenen alabalıkların boy-ağırlık ilişkisi  $W = aL^b$  allometrik büyüme denklemi ile hesaplanmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki üst değere göre populasyondaki balıkların şekilleri üzerinde yorum yapılabilir. Bu ilişkinin incelenmesi sonucunda b değeri 2.2122 olarak bulunmuştur. Bu değer, ağırlığın boyun ikinci dereceden kuvveti olarak arttığını göstermektedir (Tablo 3). Boy ve ağırlık arasındaki korelasyon katsayısı  $r = 0.9854$  olarak bulunmuştur. Karadeniz alalarının boy-ağırlık ilişkisini gösteren grafik şekil 4 'de gösterilmiştir.

Karadeniz alalarının boy-ağırlık ilişkisini ortaya çıkarmak için kullanılan allometrik büyüme parametreleri ve büyüme denklemi Tablo 3'de verilmiştir. Buna göre herhangi bir yaşta ortalama boyu ve ağırlığı bilinen balıkların ağırlık ve boy ortalamalarını verecek olan denklem elde edilmiştir.

Tablo 3: *S.trutta labrax* Bireylerinin Allometrik Büyüme Parametreleri ve Büyüme denklemi

N	Büyüme Parametreleri		Büyüme Denklemi
	a	b	$\text{Log}W = \text{Log}a + b\text{Log}L$
172	- 0.8586	2.2122	$\text{Log} W = -0.8586 + 2.2122 \text{ Log } L$



Şekil 4: *S. trutta labrax* Populasyonunda Boy-Ağırlık İlişkisi

### 3.2.2. Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Arasındaki Farkın Önem Kontrolü

Karadeniz alabalıklarının ölçülen ve boy-ağırlık ilişkisi yardımıyla hesaplanan ağırlık değerleri ile arasındaki farkın önem kontrolü Tablo 4'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi yaş gruplarına göre ölçüm ve teorik ağırlık değerleri arasındaki fark 0., 3. ve 4. yaş gruplarında yakinen, 1. ve 2. yaş gruplarında fazla olmamasına rağmen 5. yaş grubunda fazla bulunmuştur. Aralarındaki farkların istatistiki açıdan önemli olmadığı bulunmuştur

Tablo 4: *S. trutta labrax* Bireylerinin Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Aralarındaki farkların Önem Kontrolü

t	N	Ölçülen			Hesaplanan		Önem Kontrolü
		Ort. Ağır. (W1=gr)	Max.-Min. Ağır. Sınır.	SH	Ort. Ağır. (W2=gr)	W2-W1	P=0,05
0	8	16.90	14.30-19,50	0.63	13.96	- 2.94	P>0.05
1	53	36.24	17.77-61,50	1.31	45.78	+ 9.54	P>0.05
2	61	68.33	39.25-108,30	2.00	78.39	+10.06	p>0.05
3	38	114.68	81.42-156,45	2.81	118.54	+ 3.86	P>0.05
4	9	164.95	117.55-210,00	9.76	161.71	- 3.21	P>0.05
5	3	258.00	235.00-294,00	17.61	221.10	- 47.90	P>0.05

### 3.2.3. Boyca Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi

Yakalanan 172 adet alabalığın yaş gruplarına göre hesaplanan boyca büyüme parametreleri ve boyca büyüme denklemi Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: *S. trutta labrax* Bireylerinin Boyca Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi.

N	Büyüme Parametreleri			Büyüme Denklemi
	$L_{\infty}$	k	$t_0$	$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$
172	48.63	0.1351	1.4121	$L_t = 48.63 [1 - e^{-0.1351(t+1.4121)}]$

### 3.2.4. Ölçüm ve Teorik Boy Değerleri ve Arasındaki Farkın Önem Kontrolü

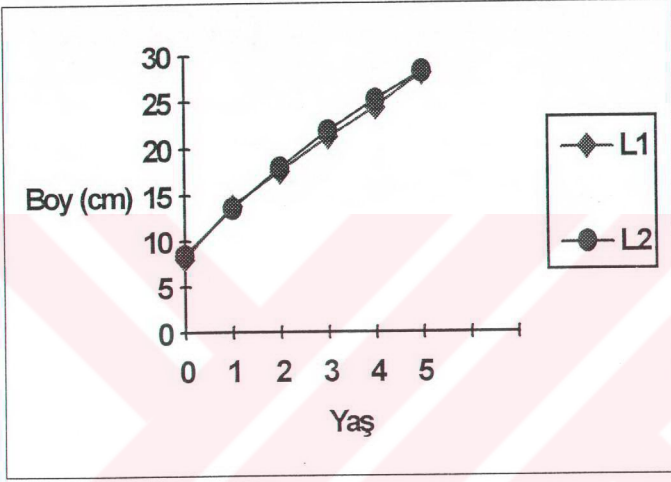
Elde edilen büyüme denkleminde yararlanılarak yaş gruplarına göre karadeniz alalarının teorik boyları 5. yaş grubuna kadar hesaplanmıştır. Ölçülen ve Von Bertalanffy boy büyüme denklemi yardımıyla hesaplanan boy değerleri ile arasındaki farkların önem kontrolü "t" testi kullanılarak yapılmıştır. İkiizdere ve kollarında yakalanan karadeniz alası örneklerinin ölçülen ve teorik olarak hesaplanan ortalama çatal boyları birbirlerine hemen hemen yakın olup, aralarındaki farkların istatistikî açıdan önemli olmadığı bulunmuştur (Tablo 6).

Tablo 6: *S. trutta labrax* Bireylerinin Ölçüm ve Teorik Boy Değerleri ve Aralarındaki Farkların Önem kontrolü [ $L_1$  = ölçülen ortalama çatal boy değerleri,  $L_2$  = teorik (hesaplanan) ortalama çatal boy değerleri, SH=standart hata]

t	N	Ölçülen			Hesaplanan		Önem Kontrolü p=0,05
		Boy Ort. ( $L_1$ = cm)	Min.-Max Boy Sınır.	SH	Boy Ort. ( $L_2$ =cm)	$L_2-L_1$	
0	8	8.05	5.81-11.15	0.85	8.44	+ 0.39	P>0.05
1	53	13.77	11.90-15.60	0.15	13.52	- 0.25	P>0.05
2	61	17.56	15.70-19.50	0.13	17.96	+ 0.40	P>0.05
3	38	21.17	19.60-22.70	0.14	21.83	+ 0.66	P>0.05
4	9	24.36	23.00-26.50	0.40	25.22	+ 0.86	P>0.05
5	3	28.06	26.70-29.00	0.69	28.18	+ 0.12	P>0.05

### 3.2.5. Yaş-Boy İlişkisi

Karaeniz alabalıklarında boyların ilk yaşlarda arttığı, yaş ilerledikçe boy artışının yavaş yavaş azaldığı belirlenmiştir. Fakat 4.yaşından 5.yaşa geçişte boy artışının arttığı görülmüştür (Şekil 5).



Şekil 5: *S.trutta labrax* Populasyonunda Yaş-Boy İlişkisi.

### 3.2.6. Ağırlıkça Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi

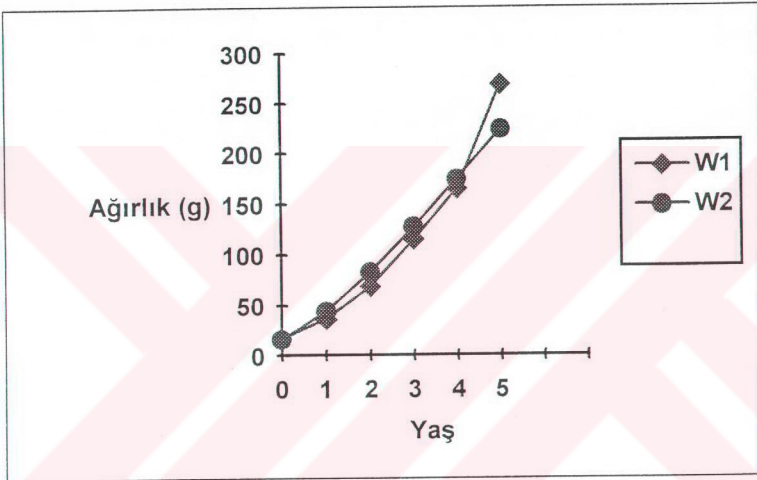
İkizdere ve kollarında yakalanan 172 adet alabalığın yaş gruplarına göre hesaplanan ağırlıkça büyüme parametreleri ve ağırlıkça büyüme denklemi Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7: *S.trutta labrax* Bireylerinin Ağırlıkça Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi

N	Büyüme Parametreleri				Büyüme Denklemi
	$W_{\infty}$	k	$t_0$	b	$W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$
172	746.74	0.1351	-1.4121	2.2122	$W_t = 746.74 [1 - e^{-0.1351(t+1.4121)}]^{2.2122}$

### 3.2.7. Yaş-Ağırlık İlişkisi

İkizdere ve kollarında yaşayan alabalıkların yaş gruplarına göre yıllık ağırlık artışı, yıllık boy artışının tersine 0. yaş grubunda yavaş olup, 1. yaş grubundan itibaren artmaya başladığı ve 4. yaştan 5. yaşa geçişte en fazla artışın olduğu saptanmıştır. Yaş ile ağırlık arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 6'da görülmektedir.



Şekil 6 : *S. trutta labrax* Populasyonunda Yaş-Ağırlık İlişkisi .

### 3.2.8. Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Arasındaki Farkın Önem Kontrolü

Ölçülen ve Von Bertalanffy ağırlık büyüme denklemi yardımıyla hesaplanan ağırlık değerleri arasındaki fark ilk yaşlarda fazla büyük olmamasına rağmen 5. yaş grubunda aradaki farkın fazla olduğu görülmüştür. Aralarındaki farkların istatistikî açıdan önemli olmadığı bulunmuştur (Tablo 8).

Tablo 8: *S.trutta labrax* Bireylerinin Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Aralarındaki Farkların Önem Kontrolü.

t	N	Ölçülen			Hesaplanan		Önem Kontrolü
		Ort. Ağır. (W1=gr)	Max.-Min Ağır. Sınır.	SH	Ort. Ağır. (W2=gr)	W2-W1	P=0.05
0	8	16.90	14.30-19.50	0.63	15.53	- 1.37	P>0.05
1	53	36.24	17.77-48.76	1.31	44.01	+ 7.77	P>0.05
2	61	68.33	39.25-108.30	2.00	82.45	+14.12	P>0.05
3	38	114.68	81.42-156.45	2.81	127.03	+12.35	P>0.05
4	9	164.95	87.84-210.00	9.76	174.75	+ 9.80	P>0.05
5	3	269.00	235.00-294.00	17.61	223.34	+45.66	P>0.05

### 3.3. Yaş Gruplarına Göre *S.trutta labrax* Bireylerinin Yıllık ve Oransal Boy Artışı İle Yıllık ve Oransal Ağırlık Artışı

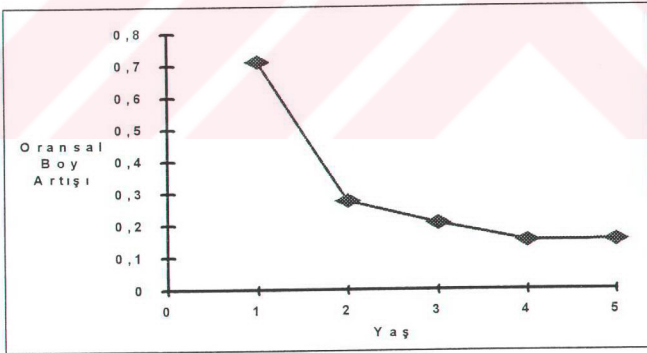
#### 3.3.1. Yıllık ve Oransal Boy Artışı

Yakalanan balıkların yaş gruplarına göre ölçüm değerleri için hesaplanan yıllık ve oransal boy artışları, yaş grupları arttıkça, azalmaktadır. (Tablo 9) Fakat 5.yaş grubunda oransal boy ve yıllık boy artışında artma görülmüştür. Yaş gruplarına göre teorik değerler için hesaplanan yıllık boy ve oransal boy artışları yaş grupları arttıkça azalmaktadır (Tablo 9)

Tablo 9: *S.trutta labrax* Bireylerinin Ölçülen ve Hesaplanan Değerler İçin Yıllık ve Oransal Boy Artışları

t	N	Ölçülen			Hesaplanan		
		$L_t$	$L_t-L_{t-1}$	OL	$L_2$	$L_t-L_{t-1}$	OL
0	8	8.05	-	-	8.44	-	-
1	53	13.77	5.72	0.7105	13.52	5.08	0.6018
2	61	17.56	3.79	0.2752	17.96	4.44	0.3284
3	38	21.17	3.61	0.2055	21.83	3.87	0.2154
4	9	24.36	3.19	0.1506	25.22	3.39	0.1552
5	3	28.06	3.70	0.1518	28.18	2.96	0.1173

Karadeniz alalarının yaş gruplarına göre oransal boy artışlarını gösteren grafik Şekil 7' de verilmiştir.



Şekil 7 : *S.trutta labrax* Populasyonunda Yaş-Oransal Boy Artışı

### 3.3.2. Yıllık ve Oransal Ağırlık Artışı

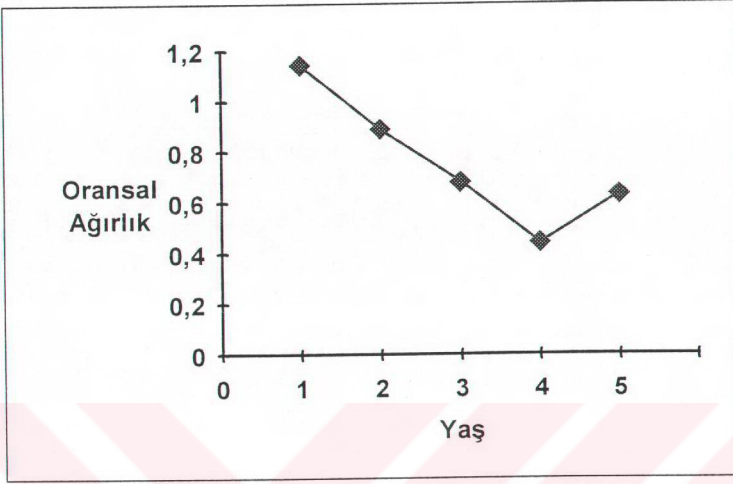
Yaş gruplarına göre ölçüm değerleri için hesaplanan yıllık ağırlık artışları, yaş grupları arttıkça artmaktadır. Fakat oransal ağırlık artışı yaş grupları arttıkça azalmaktadır. Ölçülen değerler için hesaplanan oransal ağırlık artışında 5.yaş grubunda artma görülmüştür (Tablo 10). Yaş gruplarına göre teorik değerler için hesaplanan yıllık ağırlık artışları yaş grupları arttıkça artmaktadır. Fakat oransal ağırlık artışları, yaş grupları arttıkça azalmaktadır (Tablo 10). Yaş gruplarına göre teorik ve ölçümle elde edilen yıllık ağırlık artışları yaş grupları arttıkça artmakta olup, en fazla artışın 4.yaştan 5.yaşa geçişte olduğu görülmektedir (Tablo 10).

Tablo 10: *S.trutta labrax* Bireylerinin Ölçülen ve Hesaplanan Değerler İçin Yıllık ve Oransal Ağırlık Artışları.

t	N	Ölçülen			Hesaplanan		
		$W_1$	$W_t - W_{t-1}$	OW	$W_2$	$W_t - W_{t-1}$	OW
0	8	16.90	-	-	15.53	-	-
1	53	36.24	19.34	1.1443	44.01	28.48	1.8338
2	61	68.33	32.09	0.8854	82.45	38.44	0.8734
3	38	114.68	46.35	0.6783	127.03	44.58	0.5406
4	9	164.95	50.27	0.4383	174.75	47.72	0.3756
5	3	269.00	104.05	0.6307	223.34	48.59	0.2780

Karadeniz alalarının yaş gruplarına göre oransal ağırlık artışlarını gösteren grafik Şekil 8' de verilmiştir.





Şekil 8 : *S. trutta labrax* Populasyonunda Yaş - Oransal Ağırlık Artışı

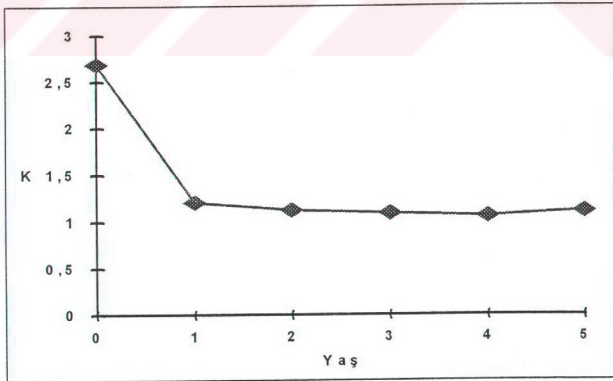
### 3.4. Kondisyon Faktörü

İkizdere ve kollarında yakalanan 172 adet alabalığın total boy ve ağırlık değerleri kullanılarak yaş gruplarına göre minimum, maksimum ve ortalama kondisyon faktörü hesaplanmıştır (Tablo 11). Tablodan da görüldüğü gibi en büyük K değeri 0. yaş grubunda, en küçük K değeri 4. yaş grubunda bulunmuştur. Görüldüğü gibi yaş arttıkça kondisyon faktörü değerleri azalmaktadır. Fakat 5. yaş grubunda artma görülmüştür. Ortalama kondisyon faktörü değeri ise 1.3754 olarak bulunmuştur

Tablo 11: *S.trutta labrax* Bireylerinin Yaş Gruplarına Göre Kondisyon Faktörü Değerleri

t	N	L	W	K
0	8	8.57	16.90	2.6850
1	53	14.45	36.24	1.2011
2	61	18.28	68.33	1.1186
3	38	21.93	114.68	1.0873
4	9	25.02	164.95	1.0531
5	3	28.96	269.00	1.1075
Ort.		19.53	111.68	1.3754

Yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörü değişimi Şekil 9'da gösterilmiştir



Şekil 9: *S.trutta labrax* Populasyonunun Yaş Gruplarına Göre Ortalama Kondisyon Faktörü Değişimi

#### 4. İRDELEME

İkizdere ve kollarında yapılan bu çalışmada , Ekim 1994 - Kasım 1995 tarihleri arasında yakalanan 172 *S.trutta labrax* bireyi incelenmiştir.

Bir popülasyondaki balıkların yaşam süresi, hangi yaşta ne kadar büyüklüğe ulaştıkları, büyüme hızının en yüksek ve en az oranda olduğu zamanın belirlenmesi gibi konular balık popülasyonlarından en yüksek düzeyde verim alabilmek için bilinmesi gereken temel biyolojik bilgilerdir.Bu veriler ancak balıkların yaşı bilindiği taktirde bir anlam ifade etmektedir.

Karadeniz alalarının 0-5 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir ( Tablo 1 ). Bu popülasyonda en çok rastlanan yaş grubu % 35.46 ile 2.yaş grubudur. Bu yaş grubunu % 30.81 ile 1.yaş grubu, % 22.09 ile 3.yaş grubu, % 5.24 ile 4.yaş grubu, % 4.65 ile 0 yaş grubu, % 1.75 ile 5.yaş grubu takip etmektedir. Popülasyonun çoğunluğunu % 70.92 ile 0. , 1. ve 2. yaş grupları oluştururken, geriye kalan % 29.08'lik kısmı 3. , 4. ve 5. yaş grupları oluşturmaktadır.Sağlıklı popülasyonlarda genç bireylerin yaşlı bireylere oranla daha fazla bulunması beklenen bir durumdur. Çünkü doğal ve avcılık sonucunda meydana gelen ölüm, 5. ve daha sonraki yaş gruplarını oluşturan balıkların, popülasyonda bulunma oranlarının genç bireylere oranla daha düşük çıkmasına neden olmaktadır Popülasyonda en az rastlanan yaş grubu 5.yaş grubudur. 0 yaş grubundan yakalanan balık sayısının az olmasına rağmen 1. ve 2. yaş gruplarından yakalanan balık sayısı fazladır. Bunun yanında 3.yaş grubunda yakalanan balık sayısı da fazla iken 4. ve 5.yaş grubundan yakalanan balık sayısı (özellikle 5.yaş grubu) azdır ( Tablo 1 ). Bu bölgede halk tarafından aşırı bir avlanma yapıldığından 5 yaşından büyük balıklara rastlanmamıştır. 6. ve 8. yaştan birer balık yakalanmasına rağmen bunların sayıları az olduğu için popülasyona dahil edilmemiştir. İkizdere ve kollarında yakalanan balıkların %2.32'si 5-9 cm, %26.75'i 10-14 cm, %43.03'ü 15-19 cm, %24.42'si 20-24 cm, %3.48'si 25-29 cm boy grupları arasında dağılım göstermektedir (Tablo 2 ). Bu sonuçlar, sıfır ve bir yaşlarındaki balıkların avlanma ağından kaçabilmelerine, iki

yaşın üzerinde olanların ise avlanmalarla ve doğal ölümlerle azalmalarına bağlanmıştır. Ayrıca beş yaşından daha büyük bireylere rastlanılmaması, dere ve kollarında aşırı bir avcılığın olduğunu düşündürmektedir.

Bölgemizde *S.trutta labrax*' in büyüme özellikleri ile ilgili bu çalışmadan başka bir çalışma olmadığından boy ve ağırlık değerleri ile kıyaslama yapılamamıştır. Fakat Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan Aras Nehrinin önemli kollarından olup, sayılı alabalık derelerinden Madrek Deresi kolunda Aras ve ark. [19] tarafından yapılan çalışmada, *S.trutta* bireyleri 0 ile 4 yaş arasında dağılım gösterdiği bildirilmektedir. Bu çalışmada *S.trutta* bireylerinin biyo-ekolojisi incelenmiştir. Yıldırım ve Aras [22] tarafından Barhal havzasında alabalıklarla ilgili olarak yapılan çalışmada 4 yaşından büyük bireylere rastlanılmamıştır. Yakalanmış olan 98 adet ferdin, % 26.83'ünü 1. yaş grubu, % 36.73'ünü 2. yaş grubu, %22.54'ünü 3. yaş grubu ve % 14.28'ini 4. yaş grubu meydana getirmektedir. Bu çalışmada bir yaşlılar iki yaşlılardan daha az bulunmuş olup, bu prensipe ters düşmektedir. Araştırmacıların kanaatine göre bunun nedeni; küçük balıkların avlanma ağından kaçmış olmasından kaynaklanmaktadır.

İkizdere ve kollarında yakalanan karadeniz alası örneklerinin boyları 5.81 cm ile 29.00 cm arasında değişmektedir. Yakalanan karadeniz alalarının ağırlıkları 14.30 g ile 294.00 g arasında değişmektedir. Boyların ortalaması 18.82 cm, ağırlıkların ortalaması ise 111.68 g'dır. Aras ve ark. [19] tarafından yapılan çalışmada yakalanan balıkların boylarının ortalaması 20.07 cm ve ağırlıklarının ortalaması 80.73 g olup, maksimum ağırlık 240.00 g civarındadır. Madrek Deresine benzerlik gösteren Aras Nehrinin ikinci önemli kolu olan Şekan Deresinde Aras [18] 8.5 kg'a kadar ağırlıkta alabalık yakalamıştır. Bu durum Madrek Deresinin oldukça kesif bir avcılığa maruz kalmış olduğunu göstermektedir. Bununla beraber dereye dört yaşın üzerinde balık avlanamaması araştırmacının kesif bir avcılık olduğu kanaatine varmasını sağlamıştır. Yıldırım ve Aras [22] tarafından yapılan çalışmada yakalanan balıklarda maksimum boy 23.5 cm, maksimum ağırlık ise 154.5 g olarak tespit edilmiştir. Ağırlıkların ortalaması 40.33 g, boyların ortalaması ise 14.65 cm'dir.

0-5 yaş grupları arasında dağılım gösteren *S.trutta labrax* bireylerinin yıllık ve oransal boy artış değerlerinin ilk yaşlarda yüksek, ileri yaşlarda ise düşük

olduğu belirlenmiştir. (Tablo 9). Yıllık ve oransal boy artışlarındaki en yüksek artış 0.yaştan 1.yaşa geçerken görülmüştür. En düşük artış ise 3. yaştan 4. yaşa geçerken görülmüştür. 4. yaştan 5. yaşa geçişte oransal ve yıllık boy artışında artma olduğu görülmüştür. Bunun sebebi olarak bu yaş grubundaki (5. yaş) örnek sayısının az olduğu düşünülmektedir. Yaşlara göre ölçüm değerleri ve hesaplanan değerler için hesaplanan oransal boy ve yıllık boy artışları, yaş arttıkça azalmaktadır. Yalnız 5. yaş grubunda artma görülmesinin sebebi olarak örnek sayısının azlığı düşünülmüştür. Boy ve ağırlık değerlerinde görülen yıllık ve oransal boy ile yıllık ve oransal ağırlık artış değerleri normal balık popülasyonlarına uygunluk göstermektedir. Aras ve Yıldırım [22] yaptıkları çalışmada *Salmo trutta labrax* bireyleri nispi olarak en fazla boyca büyüme 1-2 yaşları arasında göstermiştir. Bireylerin toplam boyu % 50'ye yakın bir kısmı, sadece 1. yaşlarda olmuştur. 2-3 yaşlarında yaklaşık % 25'i, 4. yılda ise % 25-30 arasında bir büyüme sağlanmıştır. Aras ve ark. [19] yaptıkları çalışmadan *Salmo trutta*'lar içerisinde en genç bireyin 1+(1.5) yaşında olduğu, artan yaşla birlikte sırasıyla 0-1+ arasında % 48.28, 1+ ile 2 yaş arasında % 4.85, 2 ile 3 yaş arasında % 14.5, 3 ile 4 yaş arasında % 31.76 arasında total boy artışı olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada yakalanan balıkların yaşlara göre ortalama çatal boy değerleri kullanılarak, yaş-boy parametreleri ve herhangi bir yaştaki Karadeniz alasının İkizdere ve kollarında ulaşabileceği maksimum boy ( $L_{\infty}$ ) değerleri hesaplanmıştır. Maksimum boy ( $L_{\infty}$ ) değeri 48.63 cm, k değeri ise 0.1351olarak ve  $t_0$  değeri ise -1.4121 olarak bulunmuştur (Tablo 5). Aras ve Yıldırım [22] yaptıkları çalışmada yakalanan balıkların maksimum boyunu 23.5 cm olarak saptamışlardır.

Karadeniz alalarının yaş gruplarına göre ölçülen ve Von Bertalanffy boy büyüme denklemi yardımıyla hesaplanan boy değerleri ile arasındaki farklar istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Tablo 6). Bu durum İkizdere ve kollarında yaşayan alabalıklar için bulunan boyca büyüme denklemlerinin yaş ve boyları arasındaki ilişkiyi doğru bir biçimde yansıttığını göstermektedir.

Oransal ağırlık artışı yaş grupları arttıkça azalmaktadır. Yıllık ağırlık artışı yaş grupları arttıkça artmaktadır. Yaşlara göre ölçülen ve hesaplanan oransal ağırlık artışı yaş grupları arttıkça azalmaktadır. Yıllık ağırlık artışları ise yaş grupları arttıkça artmaktadır. Yıllık ağırlık artışı, ölçülen ve hesaplanan değerler için 4. yaştan 5. yaşa geçişte yüksektir. Oransal ağırlık artışı, ölçülen ve hesaplanan değerler için 0. yaştan 1. yaşa geçişte yüksektir. En düşük artış ise 4. yaştan 5. yaşa geçişte görülmüştür (Tablo 10). Aras ve Yıldırım [22] yaptıkları çalışmada ağırlıkça büyümede en fazla artışı 2-3 yaşlar arasında bulmuşlardır.

*S.trutta labrax*'ın İkizdere ve kollarında ulaşabileceği maksimum ağırlık ( $W_{\infty}$ ) değeri 746.64 olarak, k değeri 0.1351,  $t_0$  değeri 1.4121, b değeri 2.2122 olarak bulunmuştur (Tablo 7). Aras ve Yıldırım [22] yaptıkları çalışmada yakalanan balıkların maximum ağırlığını 154.5 g ve b değerlerinin 2.8951- 3.0913 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Geldiay [14] yaptığı çalışmada b değerlerinin 1.78 ile 4.00 arasında değiştiğini ve b değerlerinin ortalamasını 2.92 olarak bulmuştur. Aras [10] yaptığı çalışmada b değerlerinin 2.33 ile 3.50 arasında değiştiğini ve ortalama b değerini 2.87 olarak bulmuştur. Akyurt ve ark.[20] yaptıkları çalışmada b değerini 2.9956 olarak bulmuşlardır. Aras ve ark.[19] Madrek Deresinde yaptıkları çalışmada, b değerini 3.007662 olarak bulmuştur. Bu değer balıkların iyi beslenmiş olduklarını veya dere suyunun iyi bir beslenme kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir.

*S.trutta labrax* bireylerinin yaş gruplarına göre ölçülen ve teorik ağırlık değerleri ve aralarındaki farklar istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Tablo 4).

Yaşlara göre teorik ortalama ağırlık değerleri ve ölçülen ortalama ağırlık değerleri ve aralarındaki farklar tablo 8'de verilmiştir. Balıkların ölçülen ve teorik ağırlık değerleri arasındaki farklar istatistiksel yönden önemsiz bulunmuştur ( $p=0,05$ ). Von Bertalanffy ağırlıkça büyüme bağıntılarının, İkizdere ve kollarındaki karadeniz alası örneklerinin yaş-ağırlık eğrisine uygunluk gösterdiği düşünülmektedir. Yıldırım ve Aras [22] yaptıkları çalışmada yaşlara göre olan gerek boyca ve gerekse ağırlıkça büyümelerde, dereler arasında çok yakın benzerlikler görmüşler ve arasındaki farkların istatistiki açıdan önemli olmadığını bulmuşlardır.

İncelenen *S.trutta labrax* örneklerinin boy-ağırlık değerleri kullanılarak her bir balık için ortamın besleyiciliği ile balığın beslenme düzeyi hakkında fikir vermesi için kondisyon faktörü hesaplanmıştır.

İkizdere ve kollarında yaşayan *S.trutta labrax* bireylerinin yaş gruplarına göre hesaplanan kondisyon faktörü değerleri ; 0 yaş grubu için 2.6850, 1. yaş grubu için 1.2011, 2. yaş grubu için 1.1186, 3. yaş grubu için 1.0873, 4. yaş grubu için 1.0531, 5. yaş grubu için 1.1075 olarak hesaplanmıştır. Yakalanan balıkların ortalama kondüsyon faktörü değeri ise 1.3754 olarak hesaplanmıştır. Yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörleri değerleri ilk yaşlardan başlayarak ileriki yaşlara doğru azalmaktadır (Tablo11). 5. yaş grubunun kondisyon faktörü değerinin 4. yaş grubundan büyük çıkmasının sebebi örnek sayısının az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. 0. yaş grubundaki kondisyon faktörü değerinin diğer yaşlara oranla fazla çıkmasının nedeni; yaş tayininde veya ağırlık ölçümlerinde yapılmış olan hatadan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Aras ve ark. [19] tarafından 1986 yılında Madrek Deresinde yapılan çalışmada alabalıkların yaşadıkları habitatların beslenme kapasitesini ortaya koymak için hesaplanan kondisyon faktörü değeri 1.087 olarak bulunmuştur. Aras ve Yıldırım [22] yaptıkları çalışmada kondisyon faktörü değerinin derelere ve yaşlara göre değişmekle beraber ortalama 1.1316 olarak hesaplamışlardır. Akyurt ve ark. [20] *S. trutta labrax* üzerinde yaptıkları bir çalışmada kondisyon faktörünü 0.9368-1.2530 olarak bulmuşlardır.

## 5. SONUÇLAR

Bu çalışmada İkiizdere ve kollarında yaşayan *S. trutta labrax*' in bazı büyüme özellikleri belirlenmiştir. Çalışmamızda 1. yaş grubundaki örnek sayısı 2. yaş grubundakinden daha azdır. Halbuki normal şartlarda 1. yaş grubundaki örnek sayısının fazla olması gerekir. Bunun nedeni olarak küçük balıkların avlanma ağından kaçmış olabileceği düşünülmektedir. Genel olarak popülasyonun genç bireyler tarafından oluştuğu söylenebilir. Normal popülasyonlarda genç bireylerin, yaşlı bireylere oranla daha fazla bulunması beklenen bir durumdur. Ağın seçicilik özelliği nedeniyle 2. yaş dışında yaşa göre doğal bir azalma seyri izlediği sölenebilir. Doğal ve avcılık nedenleriyle meydana gelen ölümler, 4 ve daha sonraki yaş gruplarını oluşturan balıkların, popülasyonda bulunma oranlarının, genç bireylere oranla daha düşük olmasına yol açmıştır. İkiizdere ve kollarında 4. ve daha sonraki yaş gruplarında yakalanan balık sayısı azdır. Bu durum derenin ve kollarının oldukça aşırı bir avcılığa maruz kaldığını göstermektedir. Bunun sonucu olarak dere ve kollarındaki balık popülasyonunun geleceğinin tehlike altında olduğu kanaatine varılmıştır.

Bölge ekonomisi açısından önemli olan bu potansiyelden günümüzde ve gelecekte etkin bir biçimde popülasyona zarar vermeden yararlanılabilmesi için öncelikle türün devamlılığının sağlanması ve popülasyon yoğunluğunun dengede tutulması gerekir. İkiizdere ve kollarında yapılacak olan avcılıkta en küçük av büyüklüğünün popülasyonda eşeysel olgunluğa en yoğun ulaşılan yaş grubunun boy ve ağırlık ortalamasının temel alınması gerektiği saptanmıştır. Alabalıkların avlanma boyunun 25 cm'in üzerinde olması gerektiği kanaatine varılmıştır. Alabalık avcılığının bu şekilde yapılması hem popülasyonun verimliliği hemde av verimliliği yönünden daha ekonomik olacaktır. Bu araştırma ile balığın hangi yaşta, ne kadar büyüklüğe ulaştığı, büyüme hızının en yüksek ve en az oranda olduğu zamanlar belirlenmiştir



## 6. ÖNERİLER

Ekonomik değeri olan alabalıklardan günümüzde ve gelecekte popülasyona zarar vermeden yararlanılabilmesi, türün devamlılığının sağlanması ve popülasyon yoğunluğunun dengede tutulabilmesi için büyüme özellikleriyle beraber popülasyonun üreme özelliklerinin de belirlenmesi gereklidir. İkizdere ve kollarında avlanmanın tamamen yasak olmasına rağmen çalışma sahasında aşırı avlanma yapıldığı belirlenmiştir. Bu nedenle popülasyon yoğunluğunun dengede tutulabilmesi için tespit edilen bilimsel avlanma büyüklüklerine göre av yasağının kontrol edilmesi zorunludur.

*Salmo* cinsine ait tür ve alt türlerin kesin olarak saptanabilmesi için elektroforetik ve sitogenetik çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu çalışmaların yapılması ile tür ve alt tür hakkındaki tartışmalarda ortadan kaldırılmış olacaktır.

Ayrıca Doğu Karadeniz Bölgesi ihtiyofaunasını belirlemek ve genelde Türkiye ihtiyofaunasının belirlenmesine katkıda bulunmak amacıyla faunistik çalışmaların ve bu çalışmaya destek sağlamak amacıyla Doğu Karadeniz Bölgesinin farklı su sistemlerinde yaşayan *Salmo trutta labrax* popülasyonlarının büyüme parametrelerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılması önerilmektedir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Kutrup, B. ve Baysal, A., Kara Derede Yaşayan *Barbus plebejus escherich* (Staindachner, 1897)'nin, Bazı Büyüme Özelliklerinin İncelenmesi, Tr. J. of Zoology, 18 (1994), 177-183.
2. Nelson, J., S., Fishes of the World, Second Edition, A Willey-Interscience Publication John Willey and Sons, Inc. ISBN, 1984.
3. Berg, L., S., Fresh-Water Fishes of the U. S. S. R. and Adjacent Countries, Academy of the U. S. S. R. Zoological Institute Translated From Russian, Jerusalem, 1962.
4. Demirsoy, A., Yaşamın temel Kuralları, Cilt 3 / Kısım 1, 2. Baskı, Meteksan A. Ş. Basım Tesisleri, 1993.
5. Geldiay, R., Balık, S., Türkiye Tatlısu Balıkları, Ege Üniversitesi Basımevi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi, 1988.
6. Tekelioğlu, N., İç Su Balıkları Yetiştiriciliği, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basımevi, Ç. Ü. Su Ürünleri Yüksekokulu Yayınları, 1991.
7. Çelikkale, M., S., İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği, Cilt 1, Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları, 1989.
8. Tortonese, E., The Trouts of Asiatic Turkey, Publ. Hidrobiyoloji Res. Inst. Üniv. Ser. B, 1955.
9. Slastenenko, E., Karadeniz Havzası Balıkları, Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları, İstanbul, 1956.
10. Aras, M., S., Çoruh ve Aras Havzası Alabalıkları Üzerinde Biyo-Ekolojik Araştırmalar, Doktora Tezi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Erzurum, 1974.
11. Bardakçı, F., Tanyolaç, J., Akpınar, M. A. ve Erdem, Ü., Sivas İli İç Sularında Yakalanan Alabalık (*Salmo trutta* L., 1766) Populasyonlarının Morfolojik Karşılaştırılması, X. Biyoloji Kongresi 1990 Erzurum, Bildiriler Kitabı, 257-269.

12. Kosswig, C., New Contribution to the Zoogeography of Fresh-Water Fish of Asia Minor, Based on Collections Made Between 1964-1967 Isr. J. Zool., 18 (1969), 248-254.
13. Kosswig, C., Anadolu Faunasına Ait Yeni Bulgular, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası , 1971.
14. Geldiay, R., Kaz Dağı Silsilesi Derelerinde Yaşayan Alabalık (*S. trutta*) Populasyonları Hakkında, VI. Milli Türk Biyoloji Kongresi 1969, 137-157.
15. Kuru, M., The Fresh-Water Fish Fauna of Eastern Anatolia, İ.Ü. Fen Fak. Mec., B. 36, 3-4 (1971), 137-147.
16. Kuru, M., The Fresh-Water Fish in the Terme-Bafra Region (Black Sea Coast), İ.Ü. Fen Fak., B-37, 1-2 (1972), 109-117.
17. Kuru, M., Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlı Sularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistematik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi, Doçentlik Tezi, A.Ü. Fen Fak., Erzurum, 1975.
18. Aras, M., S., Çoruh ve Aras Nehri Alabalıklarının Biyo-Ekolojileri Üzerine Araştırmalar, A.Ü., Erzurum, A.Ü. Ziraat Fak. Der., 7 (1) (1976), 1-16.
19. Aras, M. S., Karaca, O. ve Yanar, M., Aras Nehrinin Kaynak Kollarından Madrek Deresinde yaşayan Alabalıkların (*S. trutta*) Biyo-Ekolojileri Üzerine Araştırmalar, A.Ü. Ziraat Fakültesi Ziraat Dergisi, 17, 1-4 (1986).
20. Akyurt, İ., Bircan, R. ve Yanar, M., *Salmo trutta'nın* Gonat Gelişimi, Yumurta Verimliliği, Büyüme Durumu ve Et Verimi Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Et ve Balık End. Der., 8, (48) (1987), 7.
21. Lelek, A., Workomen Tavanomia und Ma Brahmen Zur Erhaltung der Forelk *Salmo trutta labrax* cour Forsch. Inst. Senckenberg Frankfurt, a. m., 16, 5 (1988).
22. Yıldırım, A. ve Aras, M. S., Barhal Havzası alabalıklarının (*Salmo trutta labrax* "Pallas, 1811") Biyo-Ekolojileri Üzerine Araştırmalar, Su Ürünleri Sempozyumu, 1991, İzmir, Bildiriler Kitabı, 324-347.

23. Kutrup, B., Baysal, A., Trabzon Yöresindeki Tatlısu Balıklarının Taksonomisi ve Ekolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, 12. Ulusal Biyoloji Kongresi, 1994 Edirne, Bildiriler Kitabı
24. Starbe, G., Suss-Wasser Fische Aus Aller Welt Teil: 1, Berlin, 1959.
25. Deniz, E. ve Uzunhasanoğlu, H., Türkiye'nin 2 alttür alabalığı (*Salmo trutta labrax*, *Salmo trutta macrostigma*) üzerinde morfoloji ve Gıda Yönünden Araştırmalar, A.Ü. Veteriner Fak. Der., IX (1962).
26. FAO, European Inland Water Fish. A Multilingual Catalogue, London, 1971.
27. Plomann, J., Salmoniden Bacheforelle Regenbogenforel le Bach- Silding Asche, Sportverlag Berlin, 1971.
28. Polat, N. ve Kukul, A., Karadeniz'deki İstavrit (*Trachurus trachurus* (L)) te Yaş Belirleme Yöntemleri, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 1990, Erzurum, Bildiriler Kitabı, 217-225.
29. Beverton, R.J.H. ve Holt, S.J., On the Dynamics of Exploited Fish Populations. Fishery Invest., London, 2: 19 (1957), 533.
30. Ricker, W.E., Methods for Assesment Fish Production in Fresh Waters, İnternational Biological Programme, 7 Marly Bone Road, London, 1968.
31. Tıraşın, E.M., Balık Populasyonlarının Büyüme Parametrelerinin Araştırılması, Doğa-Tr. j. of Zoology 17 (1993), 29-82.
32. Atay, D., Populasyon Dinamiği, A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları, 1989.
33. Kara, Ö., F., Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, E. Ü. Su Ürünleri Yüksekokulu Kitaplar Serisi, 1992.
34. Lagler, K. F., Fresh-Water Biology, W.H.C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa, 421, 1966
35. Bertalanffy, L. V., A Quantitative Theory of Organic Growth, Human Biol., 10 (1938), 181-213.
36. Hubss, C.I. ve Lagler, K.F., Fishes of the Great Lakes Region, Cranbrook Inst. Sci., Bull. 26, 1958.

37. Kutsal, A. ve Muluk, Z., Uygulamalı Temel İstatistik, H. Ü. Fen Fak. Yayınları 1978.
38. Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., İstatistik Metodları-1, A. Ü. Ziraat Fak. Yayınları, 1983.
39. Chugunova, N.I., Age and Growth Studies in Fishes, Israel Prog. Sci. Transl., Jerusalem (1963), 132.
40. Rounsefell, G. A. ve Everhart, W. H., Fishery Science. It's Methods and Applications, John Willey and Sons, Inc. Newyork, 1953.
41. Hile, R., Age and Growth of the Cisco, *Leucichthys artedi* (Lesueur) in the Lakes of the Northeastern Highlands, Wisconsin. Bull. Bur Fish, U.S.48,19 (1936), 221-317.

## 8. ÖZGEÇMİŞ

15.02.1969'da Ordu'da doğdu. İlköğrenimine 1975 yılında Osmaniye Atatürk İlkokulunda başlayıp, 1980 yılında Ünye İnönü İlkokulundan mezun oldu. 1980 yılında Ünye Merkez Ortaokuluna başlayıp, 1983 yılında bu okuldan mezun oldu. 1983 yılında Ünye Lisesine başlayıp, 1986 yılında Giresun Atatürk Lisesinden mezun oldu.

1987 yılında Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümüne girdi. öğrenim süresi 4 yıl olan bu bölümden 1991 yılında mezun oldu. 1991-92 Eğitim-Öğretim yılının Şubat ayında K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünün Biyoloji Anabilim Dalına, sınavı kazanarak, kayıt yaptırdı. K.T.Ü.Rize Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Bölümü İçsular Biyolojisi Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak 11.Temmuz 1995 tarihinden itibaren çalışmaya başladı. Halen askerliğini yapmamış olup, bekârdır ve yabancı dili İngilizcedir.

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU**  
**DOKÜMANTASYON MERKEZİ**