

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BİYOLOJİ PROGRAMI

ŞANA DERESİNDE YAŞAYAN BARBUS PLEBEJUS (BON 1832)'UN
BİYO-EKOLOJİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyolog Bilâl KUTRUP

KASIM-1989

TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BİYOLOJİ PROGRAMI

ŞANA DERESİNDE YAŞAYAN BARBUS PLEBEJUS (BON 1832)'NİN
BİYO-EKOLOJİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Biyolog Bilâl KUTRUP

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
Yüksek Lisans (Biyoloji)

Ünvanının Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 4.12.1989

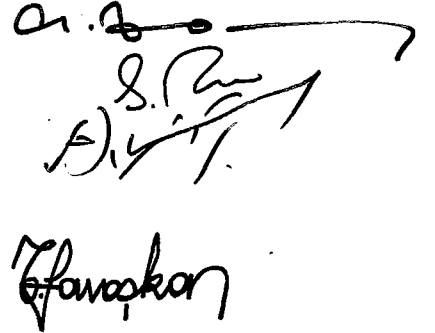
Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 4.1.1990

Tez Danışmanı : Doç.Dr. Arif BAYSAL

Jüri Üyesi : Doç.Dr.Sezginer TUNÇER

Jüri Üyesi : Yrd.Doç.Dr.Ayten KIRMIZ

Enstitü Müdürü : Doç.Dr.Temel SAVAŞKAN



KASIM-1989

TRABZON

ÖNSÖZ

Bu çalışmada Şana deresinde yaşayan B. plebejus BON 1832' nin biyo-ekolojik özellikleri ve ortamla ilgili bazı fiziko-kimyasal parametreler incelenmiştir.

Çalışma K.T.Ü. Fen Edebiyet Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde gerçekleştirilmiş ve K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur.

Araştırma konusunun seçiminde, arazi çalışmalarında, verilerin değerlendirilmesinde ve sonuçlandırılmasında, değerli eleştiri ve önerileri ile yol gösteren Hocam Sayın Doç.Dr. Arif BAYSAL'a, araştırma süresince büyük ölçüde yararlandığım Sayın Doç.Dr. Sezginer TUNÇER'e, işlemlerin uygulanışı ve kontrolünde değerli katkılarda bulunan Sayın Doç.Dr. Cemil YAPAR'a ve Arş. Gör. Ahmet YAŞAR'a, materyal temininde her türlü yardımcı esirgemeyen amatör balıkçı Sayın Adil UÇAR'a, tezin daktilo edilmesini gerçekleştiren Sayın Temel TOSUN'a derin hürmet ve şükranlarımı sunarım.

Kasım 1989

Bilâl KUTRUP

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOD	6
2.1. Materyal	6
2.1.1. Araştırmanın Yeri	6
2.1.2. Türün Sistematiği	9
2.1.3. Barbus plebejus'ın Biyolojik Özellikleri	9
3. ARAŞTIRMA BULGULARI	14
3.1. Populasyonun Yapısı	14
3.1.1. Yaş Kompozisyonu	14
3.1.2. Boy Kompozisyonu	15
3.2. Yaş Gruplarına Göre Dişi+Erkek Karışımı Barbus plebejus Bireylerinin Yaş-Boy, Yaş-Ağırlık ve Boy-Ağırlık İlişkisi	16
3.2.1. Boyca Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi	16
3.2.2. Ölçüm ve Teorik Boy Değerleri Arasındaki Farkın Önem Kontrolü	16
3.2.3. Yaş-Boy İlişkisi	17
3.2.4. B.plebejus Bireylerinin Ağırlıkça Büyüme Parametreleri ve Büyüme Formülü	17
3.2.5. Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Bu Değerler Arasındaki Farkın Önem Kontrolü	19
3.2.6. Yaş-Ağırlık İlişkisi	19
3.2.7. Allometrik Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi	21
3.2.8. Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Aradaki Farkın Önem Kontrolü	21
3.2.9. Boy-Ağırlık İlişkisi	22

3.3. Yaş Gruplarına Göre Dişi+Erkek Karışımı B.plebejus Bireylerinin Yıllık ve Oransal Boy Artışı ile Yıllık ve Oransal Ağırlık Artışı	22
3.4. Kondüsyon Değeri	25
3.5. Şana Deresine Ait Bazı Fiziko-Kimyasal Parametreler	26
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	27
KAYNAKLAR	34
ÖZGEÇMİŞ	37



ÖZET

Bu çalışmada Şana deresinde yaşayan Barbus plebejus (BON 1832)'nin biyo-ekolojik özellikleri ve ortamla ilgili bazı fiziko-kimyasal parametreler incelenmiştir.

Nisan-Haziran 1989 tarihleri arasında deredeki dört farklı istasyondan erkek ve dişi karışımı 101 adet Barbus plebejus toplanmıştır. Bir ve dört yaş grupları arasında dağılım gösteren Barbus plebejus türü populasyon içinde en çok 1 (%52.38) daha sonra 2 (%20.35), 3 (%19.04) ve en az 4 (%3.80) yaş grubu ile temsil edilmektedir. İncelediğimiz populasyonu oluşturan 101 erkek ve dişi karışımı bireyin yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri yanında, yıllık boy ve oransal boy artışları ile yıllık ağırlık ve oransal ağırlık artışları'da belirlenmiştir. 101 Barbus plebejus bireyinin boyca büyüme denklemi

$$L_t = 48.28 [1 - e^{-0.08753(1+1.43924)t}]$$

ağırlıkça büyüme denklemi

$$W_t = 1563 [1 - e^{-0.08753(1+1.43924)t}]^{2.74462}$$

ve Allometrik büyüme denklemi

$$\log W' = -1.42711 + 2.74462 \log L \quad (W=0.03740 L^{2.74462})$$

olarak elde edilmiştir.

Aynı yaştaki erkek+dişi Barbus plebejus bireylerin ölçümlerinde elde edilen ortalama boy ve ağırlık değerleri ile hesaplamayla elde edilen ortalama boy ve ortalama ağırlık değerleri arasındaki farkların önem kontrolü t-testine göre yapılmış, aradaki farkların istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır.

Populasyonun ortalama kondüsyonu 1.925 olarak hesaplanmıştır.

Araştırma sonunda; Şana deresinde yaşayan Barbus plebejus populasyonunun büyüme oranlarının normal balık populasyonlarında gözlenen duruma uygun olduğu anlaşılmıştır.

SUMMARY

In this study an investigation on the biyo-ecology of Barbus plebejus (BON, 1832) and some ecology parameters in the Şana stream were studied.

Total 101 Barbus plebejus (male-females) were couht between April-July 1989 from the four different station of Şana Stream. In this population, B.plebejus showing distribution between 1 and 4 age groups is represented by mostly 1 (%52.38) and secondarily 2 (20.95), 3 (%19.04) and lessly, 4 (%3.80) age groups.

Age-lenght, age-weight, lenght-weight, average lenght and average weight were determined of 101 B. plebejus (male-females). The equations of length growht and length weight relations of 101 B.plebejus are

$$L_t = 48.28 [1 - e^{-0.08753(1+1.43924)}]$$

$$W_t = 1563 [1 - e^{-0.08753(1+1.43924)}]^{2.74462}$$

$$\log W = -1.42711 + 2.74462 \log L \quad (W = 0.03740 L^{2.74462})$$

It has not been seen any important between real length, real weight and calculated length, calculated weight according to t-test result. Condition factor (k) according to age groups varies between 1.66 gr and 2.03 gr . Mean condition factor for the whole population is 1.925.

L_t was found that growth rates of B.plebejus population in this stream are very simillary to the other populations and the condition worth is confirm a with habitate.

1. GİRİŞ

Günümüzde tüm ülkeler dengeli beslenmek ve hayvansal protein gereksinimlerini karşılamak amacıyla çok değerli besin kaynaklarını içeren su hayatına yönelmişlerdir.

Ülkemiz gıda üretimi açısından kendi kendine yeten ülkeler arasında yer almaktadır. Buna karşın insanlarımızın dengeli ve düzenli beslenemediği ve beslenmenin temeli bitkisel ürünlerin oluşturduğu açıktır.

Türkiye gibi üç tarafı denizlerle çevrili, büyük bir kıyı şeridine sahip, ayrıca akarsu, göl, gölet ve baraj gölü potansiyeli olan bir ülkede bu kaynakların yeterince değerlendirilmesi ve yeni kaynakların yaratılması, halkımızın dengeli beslenmesine katkıda bulunacak ve hayvansal protein açığını kapatacaktır. Bu da ülkemizde balıkçılık biyolojisinin gelişmesine ve bu alandaki yatırımların genişletilmesine bağlıdır.

Nüfusun hızla artması karşısında kaynaklar yetersiz kalmaktadır. Bu yüzden bazı ülkeler bir yandan nüfus artışını kontrol altına almaya çalışırken diğer taraftan mevcut besin kaynaklarından en üst düzeyde yararlanma yoluna gitmekte ve yeni besin kaynakları bulma çalışmaları devam etmektedir. Bu çalışmalarda beslenme sorununun çözümü için daha çok su ürünleri seçenek olarak ele alınmaktadır.

Günümüzde 76 milyon ton civarında olan ve yaklaşık %90'ı avcılık yoluyla sağlanan su ürünleri miktarının denizlerdeki aşırı avlanma ve kirlenmenin devam etmesi halinde avcılık yöntemleri ne kadar gelişirse gelişsin 100 milyon tonu geçmeyeceği ifade edilmektedir (Alboz,1984). Buna karşın iç su balıklarından bugünkü üretimin 15-20 katı bir ürün sağlanabileceği, ülkemiz gibi iç su balıkları yeterince değerlendirilmemiş ülkelerde bu artışın 25-30 katına ulaşabileceği belirtilmektedir (Çelikkale, 1982). Bu yüzden iç su kaynaklarını çok iyi değerlendirmek gerekir.

Ülkemiz uzunluğu 175 bin km'yi bulan akarsu ağına sahiptir. Ne yazıkki bu zengin potansiyele karşın verim çok düşüktür. Bunun nedenleri usulsüz ve bilinçsiz avcılık yöntemlerinin uygulanması ve balıklandırma çalışmalarının azlığıdır.

İç su kaynaklarının zenginliği yanında farklı özelliklerde oluşları da önemlidir. Bu farklı özellik balık çeşitliliğini sağlamaktadır. Bunun sonucunda iç sularımızda 2 klasis, 5 süperorda, 23 familyaya ait 63 cins ve 130 tür balık bulunmaktadır (Geldiay ve Balık, 1988).

Dengeli ve düzenli beslenme ile ilgili sorunların çözümünde su ürünleri potansiyelinin kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Ülkemizde balıklar üzerinde yapılan çalışmalar özellikle son yıllarda artmaktadır. Bir taraftan bazı kamu kuruluşları ve özel kuruluşlar tarafından yapay balıkçılık üretimi giderek gelişirken öte yandan üniversitelerimizin çoğunda değişik su sistemlerinde ekonomik değeri olan balık türlerinin saptanması ile ilgili çalışmalar yapılmakta ve bu

konuda gerek uygulayıcı kuruluşlara gerekse yöre halkına yönlendirici bilgiler verilmektedir.

Ülkemizde bu konuda ilk çalışma Numan (1958) tarafından yapılmış ve Anadolunun çeşitli gölleri limnolojik açıdan incelenmiş sazanların ortalama boyları hesaplanmıştır. Daha sonraki yıllarda Geldiay ve Balık (1972) Pınarbaşı kaynak sularında yaşayan tatlısu kefalinin (Leuciscus cepholus L.) biyolojisi, Aras (1974) Çoruh ve Aras havzası alabalıklarının biyo-ekolojisi, Akgül (1982) Kızılırmak havzasında copoeta tince'nin biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar yapmışlardır.

Çeşitli araştırmacılar farklı bölgelerde Barbus cinsi ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Doğu Anadolu bölgesinde Solak (1989 a,b,c,d) Barbus plebejus lacerta, Barbus capito a capito'nun ve Barbus mursa mursa'nın yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkisini incelemiştir.

Çoruh ve Aras havzasında Solak (1977, 1978) üç barbus türü; Barbus plebejus BON, Barbus mursa ve Barbus copito'-nun biyolojisi ve munzur balıklarının (Barbus türleri) popülasyon dinamiği, Sakarya havzasında Erk'akan (1983) Barbus a plebejus lacarta ile ilgili sistematik, Gediz nehrinde a Balık (1980) Barbus capito pectoralis'in biyo-ekolojisi üzerine çalışmalar yapmışlardır.

Kuru (1971,1972,1975) Doğu Anadolu bölgesi, Fırat-Dicle, Kura-Aras, Van gölü, Karadaniş ve Terme-Bafra bölgesi tatlı sularında zoocoğrafik; Nif çayı ve kollarında Geldiay ve Balık (1980), taksonomik ve ekolojik çalışma yapmışlardır.

Koswing (1971) Yakın Dođudaki, Berg (1948) Sovyetler Birliđi ile Kura-Aras ve Kars çayını da içine alan komşu ülkelerin akarsularındaki Barbus türlerinin zoocoğrafyasını, Almaça (1984) Kuzey Afrika ve palearktık bölgedeki Barbus genusuna ait türler üzerinde sistematik ve biyolojik, Krupka ve Holcik (1976) Poprad Nehrinde (Çekoslovakya), Skorepa (1977) Shara bölgesinde (Cezair), Loisella (1973) Phomey (Batı Afrika), Rolik (1970) Dniester Nehrinde avladıkları çeşitli Barbus tür ve alt türleri üzerinde araştırmalar yapmışlardır.

Ayrıca Irak'da Al-Hamed (1972) Barbus grypus'um üremesi ile ilgili araştırma yapmıştır.

Bölgemizde Slastenenko (1956) Karadeniz Havzası balıkları, Lelek (1988) Doğu Karadenize dökülen derelerde *Salmo trutta labrox*'ın taksonomisi; Sera gölünde Okumuş (1986) Cyprinus carpia L.'nin büyüme özellikleri üzerine çalışmalar yapmışlardır. Lelek (1988) yaptığı çalışmada *Barbus plebejus*'ın Doğu Karadenize dökülen derelerde çok yaygın olarak bulunduğunu ortaya koymuştur.

Görüldüğü gibi, yöremizde ekonomik önemi olan balık popülasyonlarının büyüme özellikleri ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Balık popülasyonlarında büyüme özelliklerinin saptanması balıkçılık biyolojisi çalışmalarında oldukça önemlidir. Bu nedenle ekonomik önemi olan balık popülasyonlarında çalışma yapılırken yapılması ve bilinmesi gereken ilk ve en önemli konu balık popülasyonlarının büyüme özelliklerinin belirlenmesidir.

Bu amaç doğrultusunda, bu araştırmanın konusu Doğu Karadeniz bölgesinde yöre halkı tarafından fazla miktarda avlanan ve tüketilen, ekonomik değeri olan, cyprinidae familyasından Barbus plebejus'ın büyüme özellikleri oluşturmaktadır.

Su kaynaklarının büyük çoğunluğunda balık popülasyonlarının biyolojik özellikleri bilinmeden ve en küçük av büyüklüğü hakkında yeterli bilgi olmadan avcılık yapıldığı bir gerçektir.

Bu nedenle yöremizde bu tür bir çalışma ile bu eksikliği tamamlamak bu araştırmanın diğer bir amacıdır.

Ayrıca bu araştırma; cyprinidae familyasında bulunan türlerin saptanması ve böylece Türkiye, özellikle Karadeniz Bölgesinin ihtiyofunasının tanınmasında katkıda bulunacak ve bundan sonra yapılacak benzer çalışmalara ışık tutacaktır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

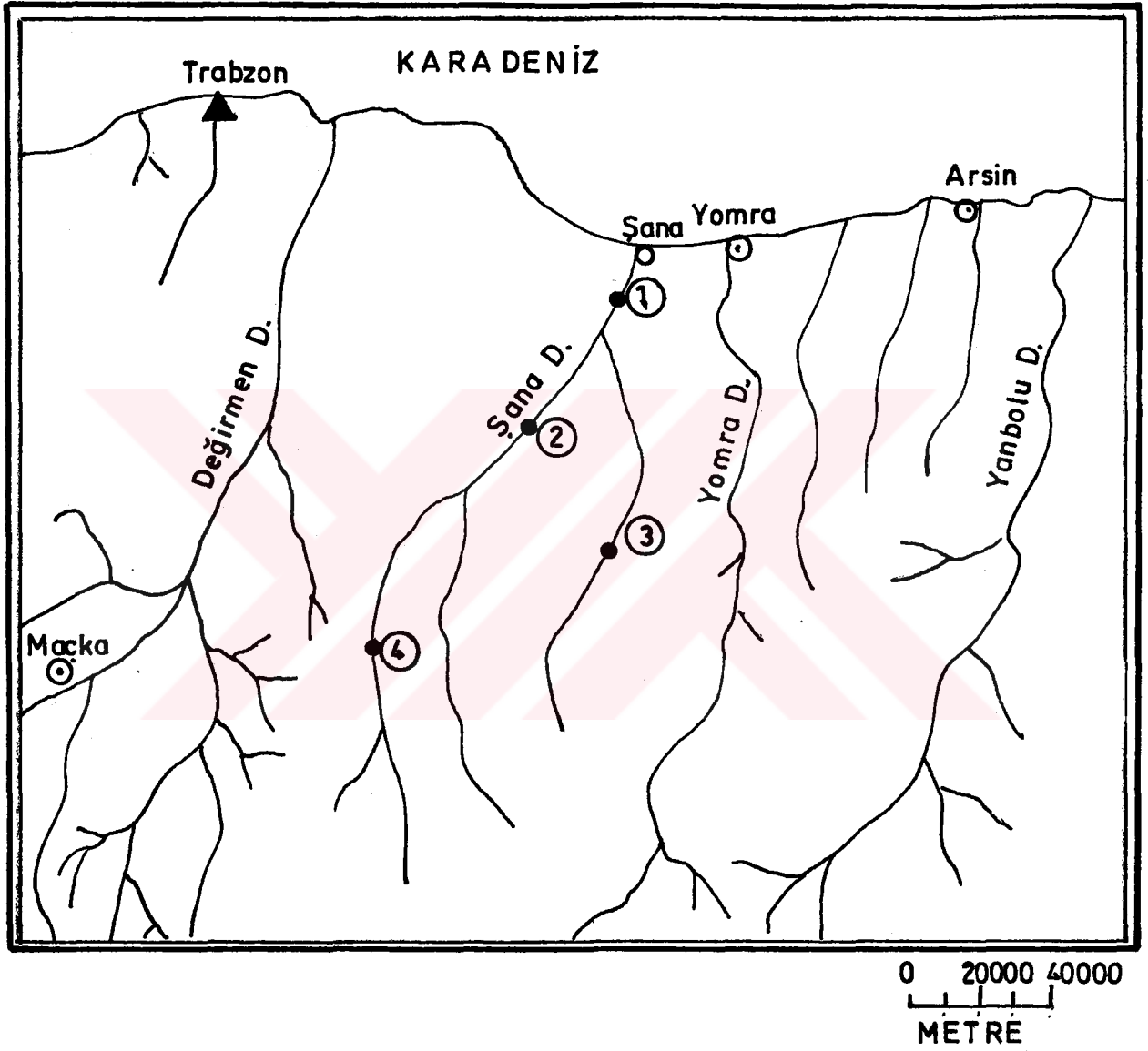
2.1.1. Araştırmanın Yeri

Şana deresi Trabzon'un 13 km doğusunda Yomra ilçesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. Kaşüstü koyundan denize dökülen Şana deresi üç ana koldan oluşmaktadır (Şekil 1). Uzunluğu 15 km yi bulan dere sahilden itibaren 5 km ye kadar düz bir zeminde akmaktadır. Yukarıya doğru çıkıldıkça eğim ve akım hızı artmaktadır.

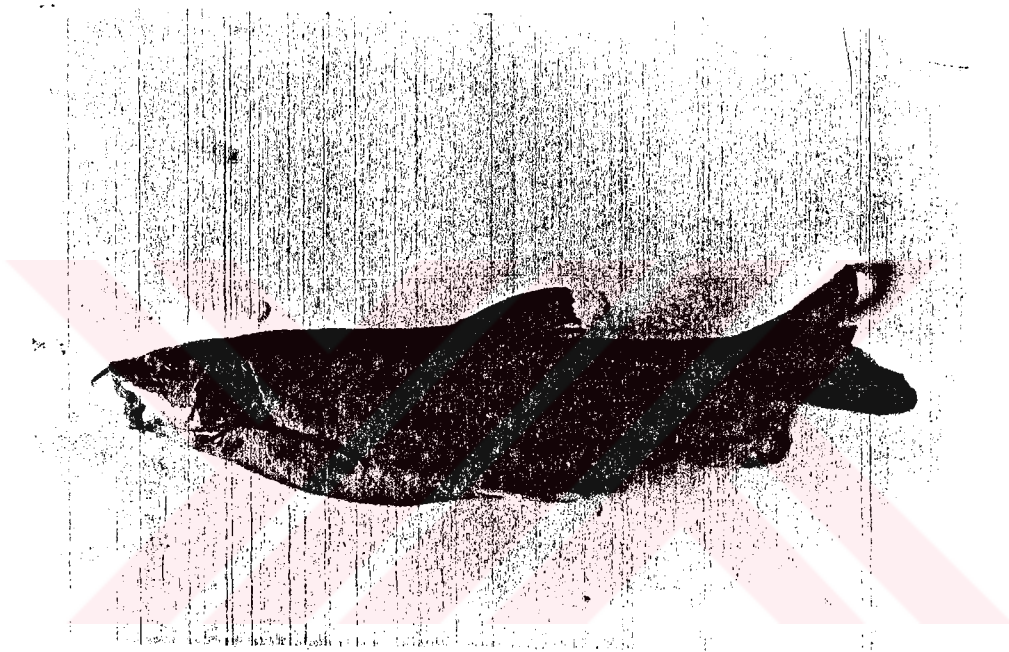
Derenin eni sahilden itibaren ilk 5 km de 10 m yi bulurken yukarıya doğru çıkıldıkça yer yer 2 m ye kadar inmektedir. Derinliği ise 30-130 cm arasında değişmektedir.

Derenin zemini kum ve çakıllı olup sazan balıkları özellikle *Barbus* cinsi için ideal bir ortam oluşturmaktadır. Suyun akış hızı sahile yakın bölgelerde düşük olup sazan yavrularının gelişimi için arzu edilen bir özelliktedir (Çelikkale, 1980).

Derede; ayrıca *Alburnus albidus*, *Alburnoides bipunctatus*, *Leuciscus cephalus*, *Gobius platyroytris* türlerine ve *Solmo trutta labrox* alt türüne rastlanmıştır.



Şekil 1: Çalışma alanının haritası



Resim 1: Barbus plebejus (BOM)

2.1.2. Türün Sistematiği

Regnum : Animalia
Subregnum : Metazoa
Divisio : Eumetozoa
Subdivisio : Coelomata
Phylum : Deuterostomia
Subphylum : Chordata
Superclasis : Pisces
Clasis : Osteichtyes
Subclasis : Actinopterygii
Ordo : Cypriniformes
Fom : Cyprinidae
Gen : Barbus
Tür : B. plebejus

2.1.3. Barbus plebejus'ın Biyolojik Özellikleri

Drognostik özellikleri:

D : III-IV 7-8
A : III 5
L.lat : 49-77
L.tran: 10-16
Farinks dişları : 2,3,4-4,3,2
Omur sayısı : 38-41
Solungaç dkeni : 7-9

Barbus plebejus Bıyıklı balık olarak tanımlanmaktadır. İki çift bıyığı mevcuttur. Bunlardan bir çifti ağzın köşelerinde

diğer çifti ise burnun nihayetindedir. Öndekiler burnun deliklerine, arkadakiler ise gözünün arkasından indirilen dikmeye kadar uzanmaktadır. Farinks dişleri mevcut olup üç sıralıdır. Vücut nispeten alçak yapılı ve lateralden hafifçe basıktır. Maksimal vücut yüksekliği standart boyda 3.3-4.5 defa bulunur. Ağız ventral konumlu ve atnalı şeklinde olup gayet iyi gelişmiş etli dudaklarla çevrilidir. Gözler küçüktür ve çapı baş boyunda 5-8 defa vardır. Dorsal yüzgecin basit ışınları zayıf kemikleşmiştir. Sonuncu basit ışının ancak kaideden itibaren 1/3-1/4'ü ince dişcikler taşır.

Vücudun rengi sırtta koyu, karın ve yanlarda sarı ve sarı-beyazdır. Yan taraflarında ve yüzgeçler üzerinde genellikle düzensiz dağılmış irili ufaklı esmer-kahverengi benekler bulunur. Boyu en fazla 30 cm kadar olabilir.

Genellikle hızlı akışlı, zemini çakıllı-kumlu akarsuları tercih ederlerse de zaman zaman durgun olan temiz sularda da görülebilirler. Ekseriya derin suları sever ve zemine yakın kesimlerde yüzerler. Akarsuların bol oksijenli yukarı zonlarında gözüktürler.

Başlıca gıdalarını küçük böcek larvaları, Gommorus, Diaptomus ve Daphnia gibi krustaseler, Sivrisinek larvaları ve Mullusklarla çeşitli bitkisel artıklar oluşturur.

Genellikle üreme zamanlarında ayrı ayrı beslenme periyodunda ise büyük gruplar halinde dolaştıkları izlenmiştir. Bilhassa üreme periyodu dışındaki sürü teşkiline, bir taraftan suların temperaturünün düşmesi diğer taraftan da toplu yaşama iç güdüsünün belirmesi sebep olmaktadır.

Yumurtlama periyodu Mayıs'tan Temmuz ortalarına kadar devam eder. Yumurta sayısı en fazla 41000 ve çapları 2.5 mm dir. Etleri lezzetli olmasına rağmen yumurtaları zehirli olduğu için hiç bir zaman havyar olarak veya taze şekilde yenilmez. Kuluçka süresi suyun sıcaklığına bağlı olarak 1-2 hafta sürer.

Esas olarak Karadeniz, Marmara ve Ege denizine dökülen nehirlerimizde yaygın olarak bulunur.

Geniş bir coğrafik alana sahip olan bu tür, Güney doğu-Asya, Suriye-İran, Dicle ve Fırat nehir sistemleri, Hazar denizi havzası, Kırım yarımadası, Makedonya, Güney Bulgaristan, Anadolu ve İtalya'da yaşamaktadır.

Söz konusu bölgelerde 14 alt türü bulunursada ülkemizde 4 alttür ile temsil edilmektedir.

2. Uygulanan Yöntemler:

Araştırma materyali; 1989 yılı Nisan-Haziran aylarında derenin değişik ekolojik özellikler gösteren dört istasyondan göz açıklığı 15-20 mm olan serpme ağı ile rastgele yöntemiyle temin edilmiş ve araştırma 101 örnek üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Alınan balık örnekleri %4'lük formalde fikse edilerek laboratuvara getirilmiş, 5-6 saat musluk suyu altında tutulduktan sonra örnekler üzerinde boy ve ağırlık ölçümleri yapılmış, yaş tayinleride kullanılmak üzere her bir bireyden yeterince pul örneği alınmış ve kağıt poşetler içerisinde muhafaza edilmişlerdir.

Ağırlık ölçümlerinde 0.1 mg'lık duyarlı terazi, boy ölçümlerinde ise 1 mm taksimatlı balık ölçme cetvelleri kullanılmıştır.

Yaş tayini için gerekli olan pullar, yanal çizginin üstüne rastlayan bölgelerden özellikle dorsal yüzgecin başlangıcı hızasından alınmıştır. Yaş halkalarının daha net görülebilmesi için pullar önce içinde %4'lük NaOH bulunan petli kutularda 1.5-2 saat bekletilmiş, sonra yumuşak kısımları fırça ile temizlenerek %96 lık alkol ile suları alınmış, her bir balık için uygun pullardan 10 adet iki lam arasına konularak yapıştırılmış ve yaş belirlenmesi için hazır hale getirilmiştir. Okuma binoküler mikroskopide yapılmıştır. Yaş belirlemede; 1+ yaşındakiler 1 yaşında, 2+ yaşındakiler 2 yaşında, 3+ yaşındakiler 3 yaşında, 4+ yaşındakiler 4 yaşında kabul edilerek yaş gruplandırılması yapılmıştır.

Büyüme ilişkilerinin matematiksel olarak hesaplanmasında ilk kez von Bertalanffy tarafından gerçekleştirilen büyüme denklemleri kullanılmıştır (Beverton ve Hoot, 1957).

Yaş-boy ilişkisinin saptanmasında

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

denkleminde,

Yaş-ağırlık ilişkisinin saptanmasında

$$W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^n$$

denkleminde yararlanılmıştır.

Burada t yaş, L_t ' t ' yaşındaki balığın ortalama çatal boyu, W_t ' t ' yaşındaki balığın ortalama ağırlığı, L_{∞} , W_{∞} , k , t_0 ve n ise hesaplanması gereken parametreler olup; L_{∞} balığın erişebileceği maksimum boyu, W_{∞} balığın erişebileceği maksimum ağırlık, k balığın zamana bağlı olarak büyüme

miktarındaki değişim oranını gösteren sabite, t_0 balığın $L_t=0$ daki matematiksel yaşını gösteren sabite, n , $w=cL^n$ formülünden hesaplanan sabite, e tabii logaritma tabanıdır.

Yapılan oransal boy ve ağırlık artışı hesaplarında, Chugunova (1963) tarafından verilen aşağıdaki denklemler kullanılmıştır.

$$\overline{OL} = \frac{L_t - L_{t-1}}{L_{t-1}}$$

$$\overline{OW} = \frac{W_t - W_{t-1}}{W_{t-1}}$$

Bu denklemlerdeki L_t , herhangi bir yaştaki ortalama salt boyu; L_{t-1} ise bir yıl önceki ortalama salt boyu; W_t herhangi bir yaştaki ortalama salt ağırlığı, W_{t-1} ise bir yıl önceki salt ağırlığı göstermektedir.

Araştırmada Şana deresine ait sazanların boy-ağırlık ilişkilerinin incelenmesi için Beverton ve Holt (1957) 'a göre ilk kez Huxley'ce geliştirilen $w=cL^n$ şeklindeki allometrik büyüme denklemi kullanılmıştır. Denklemden gösterilen c kondisyonu; n üssü, w ağırlığı, L de çatal boyu simgelemektedir. Bunlardan c ve n değerleri Lagler (1870) 'de gösterilen "en küçük kareler" yöntemiyle hesaplanmıştır.

Habitalin besleyicilik kapasitesinin (kondüsyon faktörü) saptanmasında canlı ağırlığın, uzunluğun kübü ile orantılı olduğunu kabul eden $K = \frac{w \cdot 100}{L^3}$ şeklindeki izometrik büyüme denklemlerinden hesaplanmıştır (Beverton ve Holt (1957), Lagler (1969)). Uygulamadaki önem kontrolleri için t-testi kullanılmıştır (Kutsal, 1977).

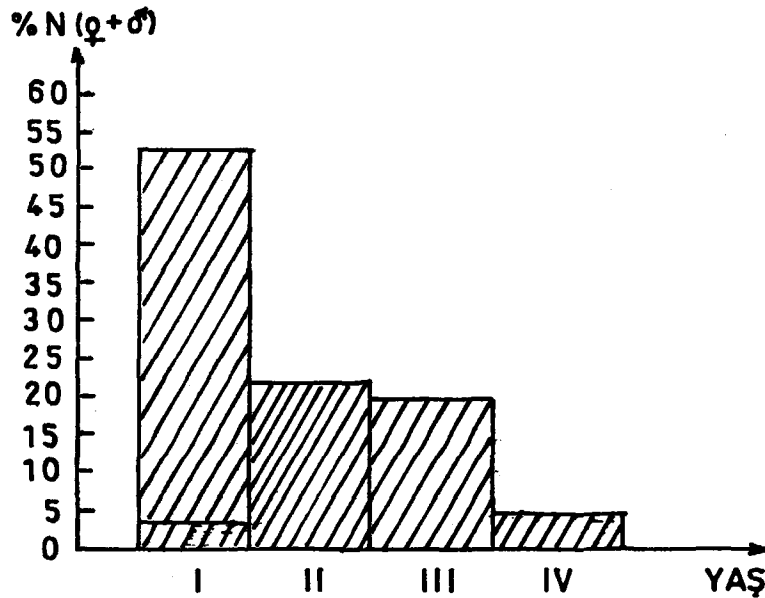
3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Populasyonun Yapısı

3.1.1. Yaş Kompozisyonu

Avlanmış olan 101 Barbus plebejus bireyleri 1-4 yaş grupları arasında dağılım göstermektedir. Populasyonu oluşturan bu türe ait en çok rastlanan yaş grubu 1. yaş grubu, bunu 2. ve 3. yaş grupları izlemektedir. Populasyondaki en az olan yaş grubu 4. yaş grubudur. Yaş gruplarının populasyondaki dağılımları, I. yaş için %52.38; II. yaş için %20.95, III yaş için %19.04 ve IV. yaş için de %3.80 olarak bulunmuştur.

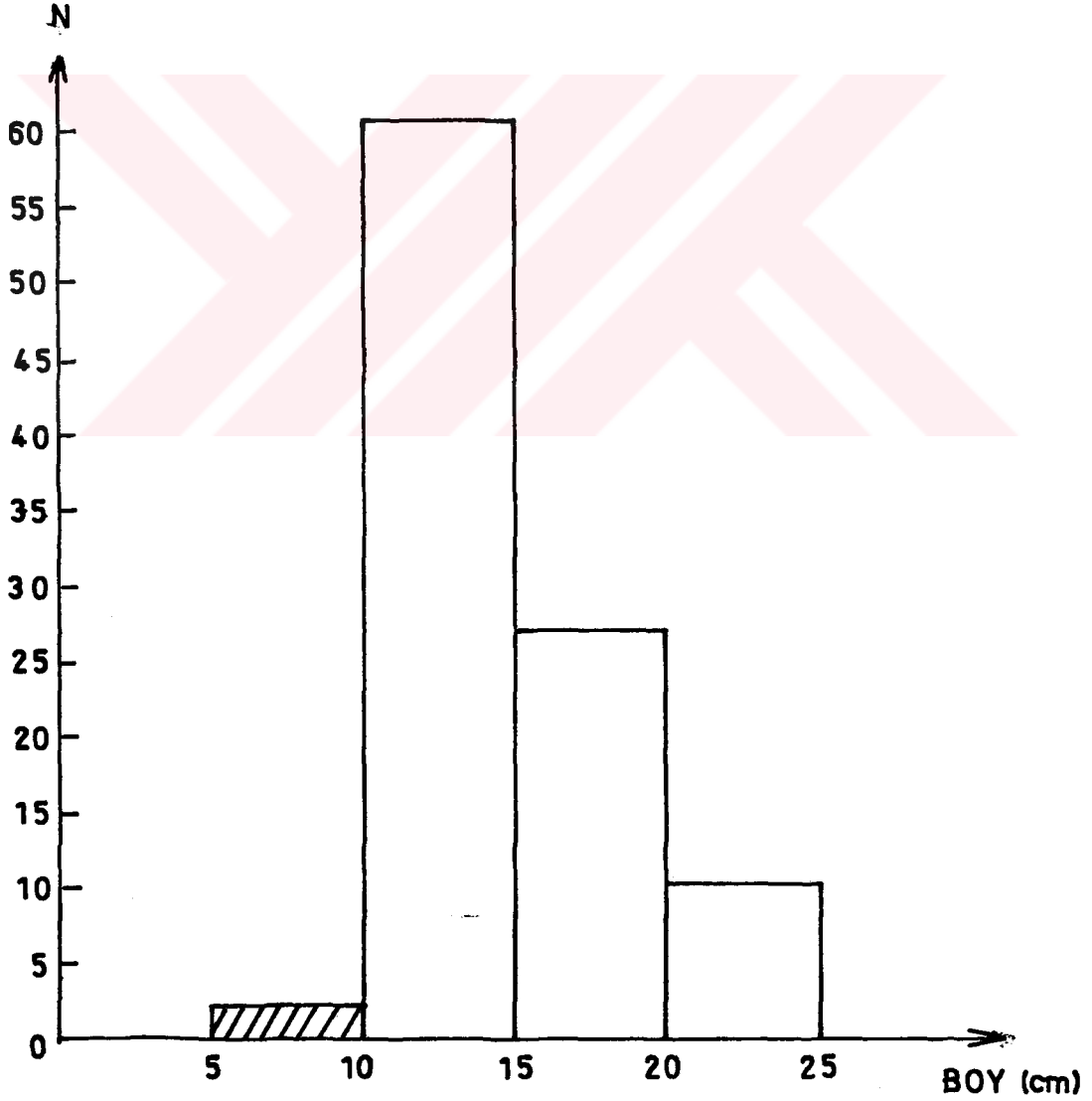
Erkek+dişi karışımı B. plebejus bireylerinin yaş gruplarına göre yüzde dağılımlarını gösteren histogram Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2: Erkek+dişi karışımı B. plebejus bireylerinin yaş gruplarına göre yüzde bileşim histogramları

3.1.2. Boy Kompozisyonu

Değerlendirilmeye tabi tutulan 101 ($\varphi+\sigma$) bireyde total boylar 9.5-22.2 cm arasında dağılım göstermiştir. Yakalanan balıkların %60'ı 10-15 cm, %26.5'i 15-20 cm, %10'u 20-25 cm, ve %2'si 5-10 cm boy grupları arasında dağılım göstermektedir (Şekil 3).



Şekil 3: Erkek+dişi karışımı B. plebejus'un boy dağılımları (N:adet)

3.2. Yaş Gruplarına Göre Dişi+Erkek Karışımı
Barbus plebejus Bireylerinin Yaş-Boy,
 Yaş-Ağırlık ve Boy-Ağırlık İlişkisi

3.2.1. Boyca Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi

Dişi+erkek karışımı 101 Barbus plebejus bireyinin elde edilen boyca büyüme parametreleri $L_{\infty} = 48.2$ cm, $k=0.08753$, $t_0=-1.43924$ ve boyca büyüme denklemi

$$L_t = 48.28 [1 - e^{-0.08753(1+1.43924)}]$$

olarak bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1: B. plebejus Bireylerinin Boyca Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi

N	Büyüme Parametreleri			Büyüme Denklemi
	L_{∞}	k	t_0	$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$
101	48.28	0.08753	-1.43924	$L_t = 48.28 [1 - e^{-0.08753(1+1.43924)}]$

3.2.2. Ölçüm ve Teorik Boy Değerleri Arasındaki Farkın
 Önem Kontrolü

Elde edilen büyüme denkleminde yararlanılarak yaş gruplarına göre B. plebejus bireyinin teorik boyları 4. yaşa kadar hesaplanmıştır. Ölçüm ve teorik boy değerleri arasındaki farkların önem kontrolü "t" testi kullanılarak ($p=0.05$) yapılmıştır (Tablo 2). Aradaki farkların istatistikî açıdan önemli olmadığı bulunmuştur.

Tablo 2: B.plebejus Bireylerinin Ölçüm ve Teorik Boy Değerleri ve Aradaki Farkın Önem Kontrolü

t	N	Ölçülen			Hesaplanan		Önem Kontrolü	
		Boy Orta. (L ₁ =cm)	Boy Sınırları	SH	Boy Orta. (L ₂ =cm)	L ₂ -L ₁	TH	p=0.05
1	55	9.42	7.60-11.70	0.12	9.28	-0.14	1.166	p>0.05
2	20	12.55	11.24-13.82	0.045	12.55	±0.00	-	-
3	22	15.65	13.60-17.05	0.241	15.54	-0.11	0.458	p>0.05
4	4	18.40	17.62-19.12	0.321	18.28	-0.12	0.375	p>0.05

3.2.3. Yaş Boy İlişkisi

Ölçülen ve teorik boy değerlerinden yararlanılarak çizilmiş olan yaş-boy ilişkisi Şekil 4'de verilmiştir.

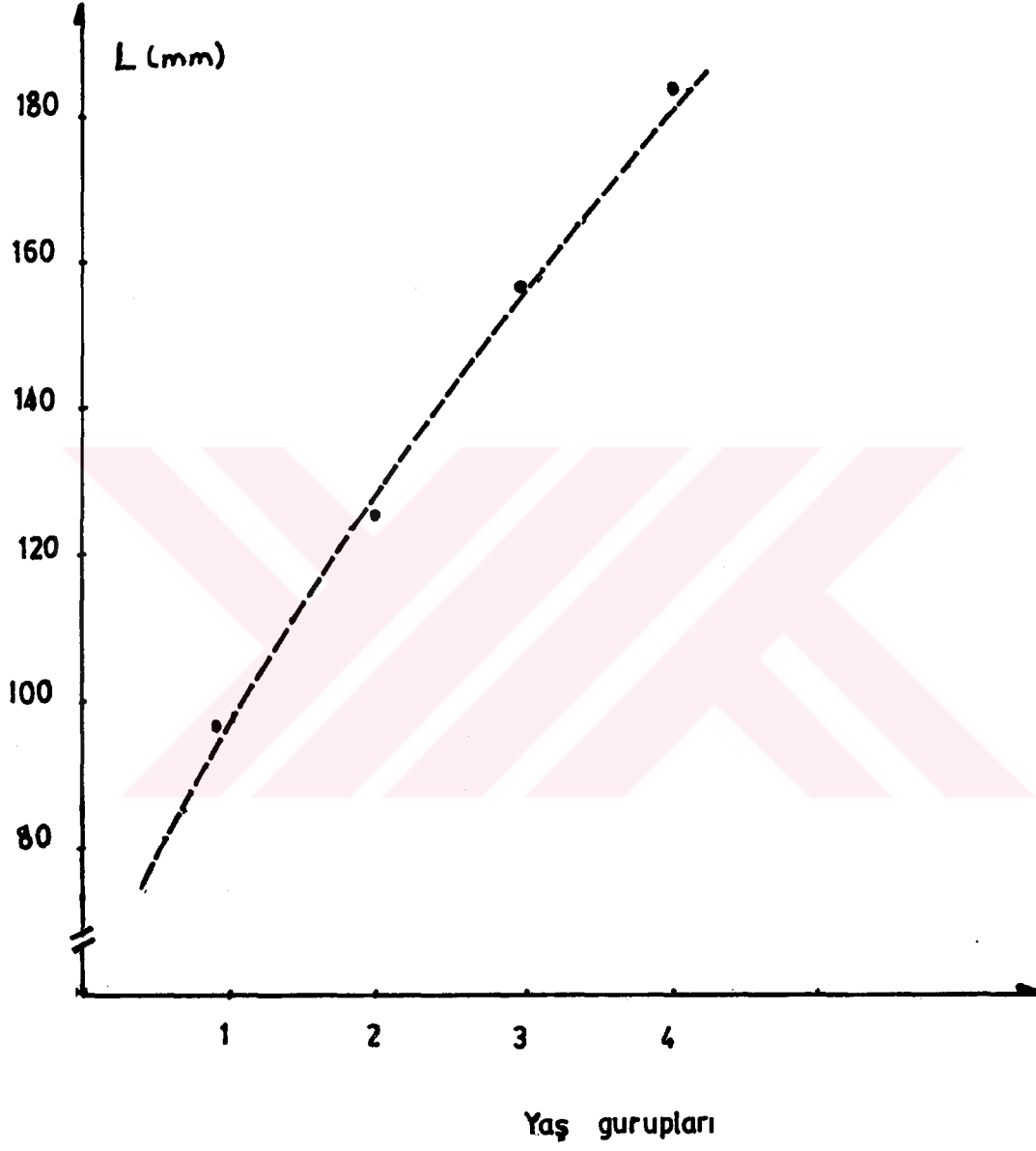
Şana deresinde yaşayan B.plebejus bireylerinin boylarının ilk yaşlarda arttığı, 2. yaşında eşeyssel olgunluğa ulaşmanın meydana getirdiği fizyolojik değişmeler sonucunda yavaşladığı, ileri yaşlarda giderek azaldığı saptanmıştır.

3.2.4. B.plebejus Bireylerinin Ağırlıkça Büyüme Parametreleri ve Büyüme Formülü

Ağırlıkça büyüme parametreleri $W_{\alpha} = 1563$ gr, $k=0.08753$, $t_0=-1.43924$ ve $n=2.74462$ ve ağırlıkça büyüme denklemi ise

$$W_t = 1563[1 - e^{-0.08753(t+1.43924)}]$$

olarak bulunmuştur (Tablo 3).



Şekil 4: Yaş-Boy ilişkisi

Tablo 3: B. plebejus Bireylerinin Ağırlıkça Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi ($\varphi+\sigma$ karışımı)

N	Büyüme Parametreleri				Büyüme Denklemi	
	$\varphi+\sigma$	W_{∞} (gr)	k	t_0	n	$W_t=W_{\infty}[1-e^{-k(t-t_0)}]^n$
101		1563	0.08753	-1.43924	2.74462	$W_t=1563[1-e^{0.08753(t+1.43924)}]^{2.74462}$

3.2.5. Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Bu Değerler Arasındaki Farkın Önem Kontrolü

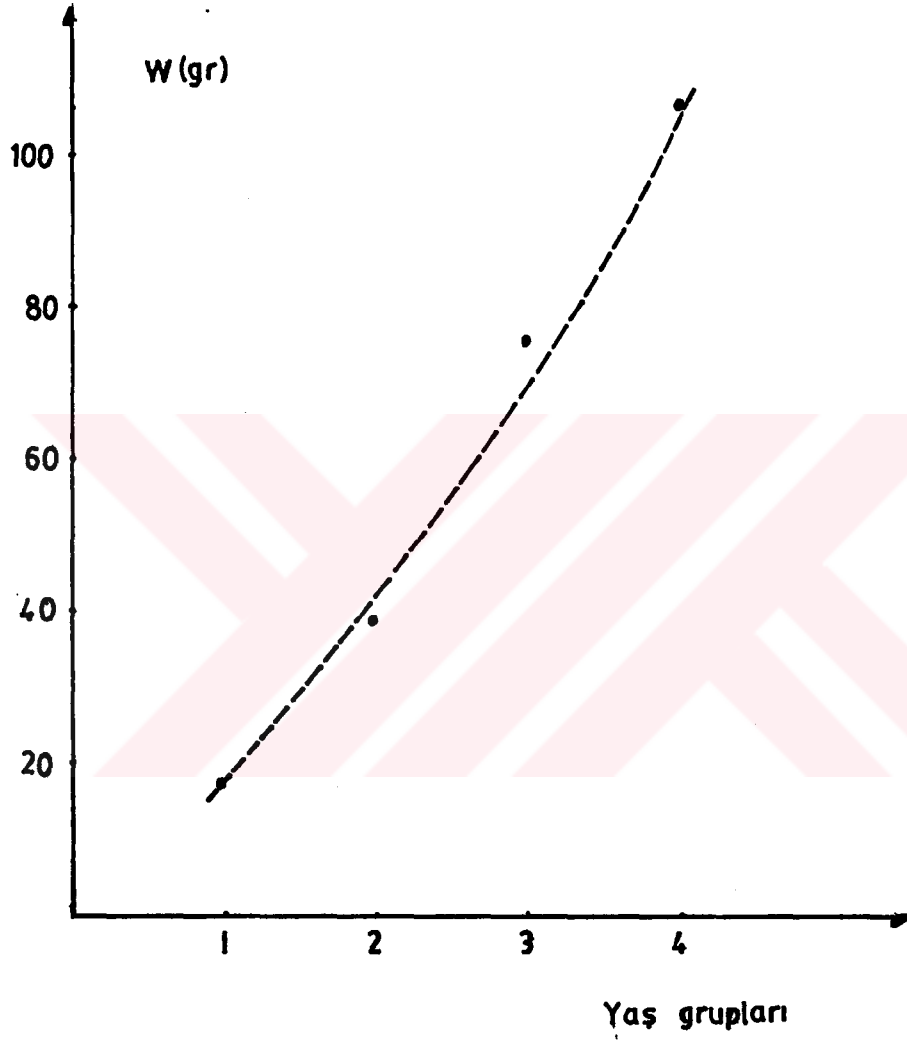
Ölçümle bulunan ve teorik olarak hesaplanan ağırlık değerleri birbirlerine oldukça yakındır. Aralarındaki farkların istatistiksel önem kontrolleri yapılmış tüm yaş grupları için önemli olmadığı bulunmuştur (Tablo 4).

Tablo 4: B. plebejus Bireylerinin Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Aradaki Farkın Önem Kontrolü

t	N	Tartılan Ağırlık Ortalaması			Hesaplanan Ağırlık Ort. Fark			Önem Kontr. p=0.05
		$(\bar{W}_1=gr)$	Ağırl. Sınır	SH	$(\bar{W}_2=gr)$	$\bar{W}_2-\bar{W}_1$	TH	
1	55	17.05	10.56-23.00	0.45	17.10	0.05	0.111	p>0.05
2	20	40.10	23.60-49.13	2.165	38.75	-1.35	0.623	p>0.05
3	22	77.57	50.10-100.87	4.58	75.82	-1.75	0.382	p>0.05
4	4	104.02	94.93-106.04	2.706	106.28	2.26	0.835	p>0.05

3.2.6. Yaş-Ağırlık ilişkisi

Şana deresinde yaşayan B. plebejus bireylerinin yaş gruplarına göre yıllık ağırlık artışı yıllık boy artışının tersine 1 yaş grubunda yavaş, 2.yaş grubunda cinsel olgunluğa ulaştıklarından en hızlı 3. yaş grubunda. 2. yaş grubundan düşük, 1. yaş grubundan daha fazla ağırlık artışı söz konusudur (Şekil 5).



Şekil 5: Yaş-Ağırlık ilişkisi

3.2.7. Allometrik Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi

Dişi+erkek karışımı B. plebejus bireylerinin boy-ağırlık ilişkisini ortaya çıkarmak için kullanılan Allometrik büyüme parametreleri ve büyüme denklemi Tablo 5'de verilmiştir. Buna göre herhangi bir yaşta ortalama boyu ve ağırlığı bilinen balıkların ağırlık veya boy ortalamalarını verecek olan denklem elde edilmiştir.

Tablo 5: B. plebejus Bireylerinin Allometrik Büyüme Parametreleri ve Büyüme Denklemi

N	Allometrik Büyüme Parametreleri		Allometrik Büyüme Denklemi
	c	n	$\log W = \log c + n \log L$
101	0.03740	2.74462	$\log W = -1.42711 + 2.74462 \log L$

3.2.8. Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Aradaki Farkın Önem Kontrolü

B. plebejus bireylerinin ölçüm ve teorik ağırlık değerleri ve aradaki farkın önem kontrolü Tablo 6 da verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi yaş gruplarına göre ölçüm ve teorik ağırlık değerleri 1. ve 2. yaş grubunda birbirine yakın 3 ve 4. yaş grubunda biraz farklı bulunmuştur. Aradaki farkların istatistikî açıdan önem kontrolleri ($p = 0.05$) yapılmış, ölçüm ve teorik ağırlık değerleri arasındaki farkın 4. yaş grubu dışın-da önemli olmadığı saptanmıştır.

Tablo 6: B. plebejus Bireylerinin Ölçüm ve Teorik Ağırlık Değerleri ve Aradaki Farkın Önem Kontrolü

t	N	Tartılan Ağır.		Hesaplanan		Önem Kontrolü	
		Ort.	SH	Ağır. Ort.	Fark	TH	p=0.05
	$\bar{x}+\sigma$	$W_1=gr$		$W_2=L^n(gr)$	W_2-W_1		
1	55	17.05	0.45	17.60	0.55	1.22	p>0.05
2	20	40.10	2.165	38.74	-1.36	0.62	p>0.05
3	22	77.57	4.58	72.90	-4.67	1.019	p>0.05
4	4	104.02	2.706	110.74	6.72	2.47	p<0.05

3.2.9. Boy-Ağırlık İlişkisi

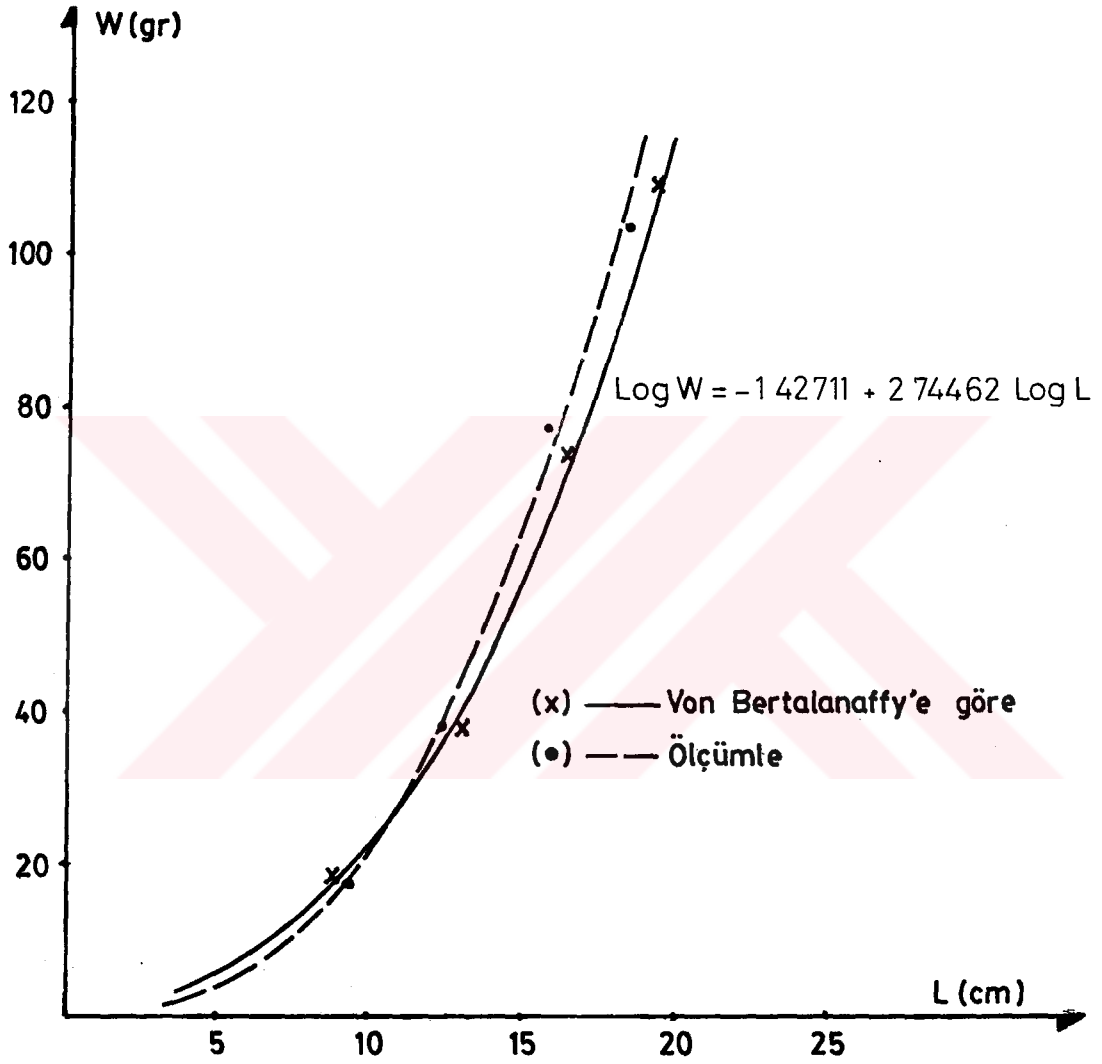
Araştırmada incelenen erkek+dişi B. plebejus bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi; $W=cL^n$ Allometrik büyüme denklemi ile hesaplanmıştır.

Boy-ağırlık ilişki denklemindeki üst değere göre populas-yondaki balıkların şekilleri üzerinde yorum yapılabilir. Bu ilişkinin incelenmesi sonucunda n değeri 2.74462 olarak bulunmuştur. Bu değer, ağırlığın boyun ikinci dereceden kuvveti olarak arttığını göstermektedir. İdeal fusiform balık şekline sahip türlerde n değeri üç olarak kabul edilmektedir. Buna göre saptanan n değeri bu değere çok yakın bulunmuştur (Şekil 6).

Boy ve ağırlık arasındaki korelasyon katsayısı (erkek+dişi) $r=0.954$ olarak bulunmuştur.

3.3. Yaş Gruplarına Göre Dişi+Erkek Karışımı B. plebejus Bireylerinin Yıllık ve Oransal Boy Artışı ile Yıllık ve Oransal Ağırlık Artışı

Dişi+erkek karışımı B. plebejus bireylerinin yıllık boy ve oransal boy artışları Tablo 7'de, yıllık ağırlık ve oransal



Şekil 6: Boy-Ağırlık ilişkisi

ağırlık artışları ise Tablo 8'de verilmiştir.

Yaş gruplarına göre ölçüm değerleri için hesaplanan yıllık boy ve oransal boy artışları yaş grupları arttıkça azalmakta, aynı durum hesaplanan boya göre yıllık boy ve oransal boy artışlarında da görülmektedir (Tablo 7).

Yaş gruplarına göre ölçümle ve hesaplamayla elde edilen yıllık ağırlık artışları yaş grupları arttıkça artmakta özellikle 2. yaş grubunda cinsel olgunluğa erişmekten dolayı en fazla olduğu saptanmıştır. Yıllık oransal ağırlık artışlarının ölçüm ve teorik değerler için yaş grupları arttıkça azaldığı saptanmıştır.

Tablo 7: B. plebejus Bireylerinin Ölçüm ve Teorik, Yıllık ve Oransal Boy Artışları (Dişi+Erkek karışımı)

t	N ♀+♂	Ölçülen			Hesaplanan		
		\bar{L}_t	$L_t - L_{t-1}$	\overline{OL}	\bar{L}	$L_t - L_{t-1}$	\overline{OL}
1	55	9.42	-	-	9.28	-	-
2	20	12.55	3.13	0.322	12.55	3.27	0.352
3	22	15.65	3.10	0.258	15.54	2.99	0.238
4	4	18.40	2.60	0.167	18.28	2.74	0.176

Tablo 8: B. plebejus Bireylerinin ölçüm ve Teorik, Yıllık ve Oransal Ağırlık Artışları

t	N ♀+♂	Ölçülen			Hesaplanan		
		\bar{W}	$\bar{W}_t - \bar{W}_{t-1}$	\overline{OW}	\bar{W}	$\bar{W}_t - \bar{W}_{t-1}$	\overline{OW}
1	55	17.05	-	-	17.10	-	-
2	20	40.10	23.05	1.331	38.75	21.65	1.266
3	22	77.57	37.47	0.934	75.82	37.07	0.956
4	4	104.02	26.45	0.340	106.28	30.46	0.401

3.4. Kondüsyon Değeri

Habitatın besleyicilik kapasitesinin saptanmasında K (kondüsyon faktörü)'dan yararlanılmıştır. Şana deresindeki B. plebejus bireylerinin yaş gruplarına göre K değerleri, 1. yaş grubu için 2.039, 2. yaş grubu için 2.029, 3. yaş grubu için 1.966, 4. yaş grubu içinse 1.669 ve ortalama K değeri 1.925 olarak bulunmuştur (Tablo 9).

Tablodan da görüldüğü gibi; en büyük K değeri 1. yaş grubunda, en düşük K değeri ise 4. yaş grubunda bulunmuştur. Görüldüğü gibi yaş arttıkça K değeri düşmektedir.

Kondüsyon faktörünün hesaplanmasında çatal boy esas alınmıştır. Çatal boy esas alındığında bu değerin 3'e Total boy esas alındığında ise 1'e yaklaştığı görülmüştür. Buna göre Şana deresinde yaşayan B. plebejus bireylerinin 1. ve 2. yaş gruplarının ortamları daha iyi bir beslenme dengesi içinde bulunduğu, 3. ve 4. yaş gruplarında ise bu dengenin giderek azaldığı saptanmıştır.

Tablo 9: Dişi+Erkek Karışımı B. plebejus Bireylerinin Yaş Gruplarına Göre Hesaplanan Kondüsyon Değerleri

t	N ♀+♂	\bar{L} (cm)	\bar{W} (gr)	K değeri
1	55	9.42	17.05	2.039
2	20	12.55	40.10	2.099
3	22	15.65	77.57	1.966
4	4	18.40	104.02	1.669

3.5. Şana Deresine Ait Bazı Fiziko-Kimyasal Parametreler

Bu araştırmada balıkçılık biyolojisi açısından önem taşıyan fiziko-kimyasal parametrelerden olan T (C°) D.0, pH, ve S (%) ölçümleri gerçekleştirilmiştir (Tablo 10).

Tablo 10: Şana Deresine Ait Bazı Fiziko-Kimyasal Parametreler

Parametreler	Birim	Değer
Temperatür (T)	C°	15
Çözülmüş oksijen (D.0)	mg/lt	9.6
pH	-	6.2
Tuzluluk (S)	‰	0.806

Tablodan da görüldüğü gibi; su sıcaklığının 15°C, çözülmüş oksijenin (D.0) 9.6 mg/lt, pH değerinin 6.2 ve tuzluluğun ‰0.806 olduğu saptanmıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Şana deresinde gerçekleştirilen bu araştırmada, 1989 Nisan-Temmuz ayları arasında yakalanan 101 B.plebejus bireyi incelenmiştir.

Avlanan 101 B.plebejus bireyinin yaş grupları 1-4 arasında değişmekte olup, 1 yaş grubu %52.38 ile dominant durumdadır. Bunu sırasıyla %20.85'le 2. yaş grubu, %18.04'le 3. yaş grubu ve %3.80'le 4. yaş grubu izlemektedir. Görüldüğü gibi ilk yaştan dördüncü yaşa doğru birey sayısı giderek azalmaktadır. Doğal populasyonların yaş grupları kompozisyonu, anormal bir olayın etkisi yoksa en küçük yaş grubunun en yüksek oranda bulunması şeklindedir. Bunu izleyen yaş grupları oransal olarak giderek azalır. Doğal olarak herhangi bir yaş grubunun, kendinden daha genç bir yaş grubundan fazla olması mümkün değildir (Solak, 1989 c).

B.plebejus'ün genç bireyleri, daha çok derenin sahile yakın olan, akım hızının yavaş olduğu bölgelerde bulunmaktadır. Dere- nin daha yukarı kısımlarında hızlı akıntı mevcut olduğundan bu bölgelerde genellikle ileri yaş gruplarında (3-4) olan balıklar yakalanmıştır. Akıntı hızı fazla olan bu bölgelerde avlama küçük göletlerde yapılmıştır. Bu bölgedeki balıklar nispeten toplu yaşama eğilimindedirler. Bu yüzden avlama kolay olmaktadır. Yöre halkı bu bölgelerde sık sık avlama yaptığından

4 yaşından büyük B.plebejus bireylerine rastlanmamıştır. Bu nedenle avlama yapılırken örnekleme istasyonlarının özenle seçilmesi gerekmektedir.

Daha önce bu türün biyo-ekolojisi ile ilgili bölgemizde hiç bir çalışma yapılmamıştır.

Doğu Anadolu bölgesinde Solak (1989 a,b,c,d) çeşitli Barbus temsilcileri için biyo-ekolojik çalışma yapmıştır. Bu çalışmalarda Barbus temsilcilerinin yaş gruplarına göre erkek+dişi karışımı olarak boy ve ağırlık değerlerini vermiştir. B.plebejus escherichi, B. plebejus locerta ve B. mursa mursa için verilen boy değerleri 1. yaş grubunda; B. capito capito için verilen boy değerleri 3. yaş grubunda Şana deresinde yaşayan B.plebejus için bulunan boy değerlerinden düşük, yani bu yaş gruplarında Şana deresinde yaşayan B.plebejus'ın boyca büyümesi daha hızlıdır (Tablo 11).

Diğer taraftan Balık (1980) Gediz nehrinde B. capito pectoralis için 1. yaş 115.2 mm, 2. yaş 139.7 mm, 3. yaş 144.0 mm, 4. yaş 210.0 mm ortalama boy değerlerini bulmuştur. Çoruh nehri ve Aras havzasında yaşayan B. capito capito'da olduğu gibi Şana deresinde yaşayan B. plebejus bireyleri 3. yaş grubunda Gediz nehrinde yaşayan B.capito pectoralis'den daha hızlı bir boyca büyüme göstermektedir. Diğer yaş gruplarında değerler birbirine yakındır.

Sevan gölünde Barbus temsilcileriyle ilgili Berg (1948) yaş gruplarına göre verdiği boy değerlerinde B.p. gaktsc haicus'un Şana deresinde yaşayan B. plebejus'den oldukça düşük, buna karşılık B. brochycephalus'nın daha büyük boy değerlerine sahip olduğu görülmektedir (Tablo 11).

Tablo 11: Solak (1989 a,b,c,d)'a Göre Bazı Barbus Bireylerinin yaş gruplarına göre boy değerleri

Alt tür	Yaş Grupları				Yeri
	1	2	3	4	
B. plebejus escheichi	92.70	139.8	175.9	218.6	Çoruh havzası
B. plebejus locarta	93.10	141.4	183.3	199.2	Aras havzası
B. mursa mursa	91.43	145.6	172.3	203.0	Kura-Aras Havzası
B. capito capito	106.7	142.8	157.8	236.2	Çoruh havzası
B. capito capito	103.8	142.1	154.8	204.2	Aras havzası

Berg (1948)'e göre bazı Barbus temsilcilerinin yaş ve boyları şöyledir:

Yaş	1	2	3	4	
Boy (mm)	31	59	89	122	B.p.gaktschaicus
	-	238	345	452	B.brachcepholus

Bu araştırmada Şana deresinde Bıyıklı balık (B. plebejus)'lar için elde edilen ortalama ağırlıklar Çoruh havzasında B. plebejus escherichi, Aras havzasında B. plebejus lacerta, Kura ve Aras havzasında B. mursa mursa, Çoruh nehri ve Aras havzasında B. capito capito için elde edilen ortalama ağırlık değerleriyle karşılaştırdığımızda; Çoruh havzasında 2 ve 3. yaş gruplarında, Aras havzasında 1, 2 ve 3. yaş gruplarında, Çoruh nehri ve Aras havzasında 4. yaş grubu dışında daha yüksek bulunmuştur. İlk üç yaş grubundaki değerler birbirine benzerlik göstermesine karşın 4. yaş grubunda Aras havzasında B. plebejus locarta için elde edilen ortalama ağırlık hariç oldukça farklı çıkmıştır (Tablo 12).

Diğer taraftan Gediz nehrinde Balık (1980) B. capito pectorolis'ın yaş gruplarına göre bulunduğu ortalama ağırlık değerleri 1. yaş grubu için 20.0 gr, 2. yaş grubu için 42.37 gr, 3. yaş grubu için 49.85 gr ve 4. yaş grubu için 114 gr olarak bulunmuştur.

Şana deresinde B. plebejus için bulunan ortalama ağırlık değerleri 3. yaş grubunda Gediz nehrinde yaşayan B. copito pectorolis'den yüksek bulunmuştur.

Tablo 12: Solak (1989 a,b,c,d)'a Göre Bazı Barbus Temsilcilerinin Yaş Gruplarına Göre Ortalama Ağırlık Değerleri

	Yaş Grupları				
	1	2	3	4	
B.plebejus escherichi	22.03	33.60	65.44	122.71	Çoruh havzası
B.plebejus lacerta	10.15	30.42	73.13	104.5	Aras havzası
B.mursa mursa	12.40	23.45	62.35	96.00	Kura-Aras havzası
B.copito copito	15.91	36.25	72.40	145.60	Çoruh nehri
B.copito copito	13.90	24.34	69.82	115.00	Aras havzası

Barbus temsilcileri için yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkilerinde çarpıcı özellikler bulunmaktadır. Örneğin Berg (1948) 745 mm boyundaki B.brochycephalus'un 3.87 kg, 744 mm boyundakinin ise 7.43 kg geldiğini belirtmektedir. Buna benzer bir durumda Almaca (1984) 3 yaşındaki B.p. lacerta 155 mm, B.p.scincus 111 mm, B.sperchiensis 216 mm ve B.p. escherichi 325 mm boyunda olduğunu belirtmektedir. Solak (1989 a) 1 yaşındaki B.p.lacerta'nın 26.5 gr, 127 mm, 2 yaşındakinin 25 gr, 125 mm olduğunu ifade etmektedir. Araştırma yaptığımız Şana deresinde bu kadar çarpıcı değerlere rastlanmamıştır. Bu çarpıcı değerler

karşısında Almaca (1984) Barbus'u küçük ve büyük boylu olmak üzere gruplandırmıştır.

Görüldüğü gibi çeşitli Barbus türleri için belli yaştaki bireylerin boy ve ağırlık değerleri birbirinden oldukça farklılık göstermektedir. Bu türlü ayrıcalıkların ise, formların beslenme ve gelişme durumları, ortam suyunun besleyicilik kapasitesi, habitatın ekolojik özellikleri, hastalık ve parazitler gibi nedenlerden kaynaklandığı düşünülebilir.

Boy-ağırlık ilişkisini incelediğimizde, Şana deresinde erkek+dişi karışımı B. plebejus için $\log W = -1.42711 + 2.74462 \log L$ olarak bulunmuştur. Bulduğumuz $n=2.74462$ değeri Solak (1989 a, 1989 b) daki n değerleri ile karşılaştırdığımızda; B. capito için bulunan n değerinden yüksek, B. plebejus lacerta için Bulkesim suyu, Akçalar suyu ve Gülyüzü suyu hariç diğerlerinden elde edilen n değerinden yüksek bulunmuştur (Tablo 13).

Diğer taraftan Gediz nehrinde Balık (1980) B. capito pectoralis için bulduğu $n=2.85$ değeri Şana deresindeki B. plebejus için elde edilen n değerine çok yakındır.

Boy olarak çatal boy dikkate alındığında n değeri 3'den büyük ise balığın vücut yapısı ince uzun, 3'e eşit ise füze şeklinde, 3'den küçük olması halinde sırtı yüksek, uzunluğu az ve küt bir vücut yapısına sahip olduğu görülmektedir. Şana deresindeki B. plebejus için elde edilen n değerinin 3'e yakın olması balığın vücut şeklinin fusiform'na yakın olduğunu gösterir.

Bu araştırmada elde edilen kondüsyon (K) değeri Gediz nehrinde Balık (1980)'ın 1 yaş için 1.31503, 2 yaş için 1.28085

Tablo 13: Solak (1989 a,b)'a Göre Bazı Barbus Temsilcilerinin boy-Ağırlık ilişkisi

Yer	Boy-Ağırlık ilişkisi	
Kötek suyu	$\log W = -3.85 + 2.45 \log L$	Barbus capito capito
Kırık suyu	$\log W = -4.11 + 2.63 \log L$	"
Oltu suyu	$\log W = -3.71 + 2.28 \log L$	"
İslamber suyu	$\log W = -3.48 + 2.28 \log L$	"
Mam suyu	$\log W = -3.32 + 2.18 \log L$	"
Gürbüzler suyu	$\log W = -3.57 + 2.31 \log L$	"
Narlı suyu	$\log W = -3.20 + 2.15 \log L$	"
Dikmetaş	$\log W = -4.35 + 2.69 \log L$	"
Akçalar	$\log W = -4.30 + 2.80 \log L$	"
Tortum kale suyu	$\log W = -4.34 + 2.61 \log L$	"
Taşlıdere suyu	$\log W = -4.41 + 2.73 \log L$	"
Bulkasım suyu	$\log W = -5.27 + 3.18 \log L$	Barbus plebejus locerta
Akçalar suyu	$\log W = -5.24 + 3.13 \log L$	"
Digor suyu	$\log W = -4.16 + 2.62 \log L$	"
Asboğa suyu	$\log W = -3.54 + 2.28 \log L$	"
Şahnalar suyu	$\log W = -3.51 + 2.28 \log L$	"
Susuz çayı	$\log W = -3.47 + 2.27 \log L$	"
Gülyüzü suyu	$\log W = -5.45 + 3.21 \log L$	"
Gaziler suyu	$\log W = -4.40 + 2.70 \log L$	"

3. yaş için 1.23201 ve 4. yaş için 1.23006 olarak verdiği K değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Buda Şana deresinin besleyicilik kapasitesinin Gediz nehrinden daha yüksek olduğunu göstermektedir. Diğer araştırmacılar Barbus temsilcileri için K değerlerini bildirmedikleri için karşılaştırma olanağımız olmamıştır.

Sudaki erimiş oksijen miktarının yüksek çıkması örnekleme yaptığımız Nisan-Haziran ayları arasında su miktarı fazla ve akım hızının yüksek olmasında kaynaklanmaktadır. pH değeri ortamın hafif asidik yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Şana deresinde gerçekleştirilen bu araştırma ile B.plebejus popülasyonunun büyüme özellikleri ve ortamın bazı fiziko-kimyasal parametreleri incelenmiştir.

Bu çalışma bölgemizde bu konuda gerçekleştirilen ilk çalışma olup temel araştırma niteliği taşımaktadır. Bu tür bir çalışmanın bundan böyle yapılacak benzer çalışmalara ışık tutacağına, ülkemizde tatlı su balıklarının tam olarak ortaya çıkarmak için bu tür bölgesel araştırmaların yapılması gerektiğine inanmaktayız.

KAYNAKLAR

- Akgül, M. 1982, Kızılırmak Havzasında Yaşayan Capoeta tinca'nın Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. A. Üniv. Fen Fak. Erzurum.
- Al-Hamed, M.I., 1972, On the reproduction of three cyprinid fishes of Iraq, Freshwat. Biol., 2, 65-76.
- Almaça, C., 1984, Notes on some species of western palearctia Barbus (cyprinidae, pisces), Arg. Mus. Boc., 11, 1, 1-76.
- Alpaz, A.G., 1984, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Genel Bilgiler ve Sazan Balığı Üretimi. E.Ü. Ziraat Fak. Yay. No 398, 270 İzmir.
- Aras, S., 1974, Çoruh ve Aras Havzası Alabalıkları Üzerinde Biyo-Ekolojik Araştırmalar. A. Üniv. Ziraat Fak. Erzurum.
- Balık, S., 1980, Gediz Nehrindeki B. capito pectoralis Populasyonunun Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi, Aydın.
- Berg, L.S., 1948, Freshwater Fishes of the H.S.S.R. and Adjacent Countries, Academy of Science of the H.S.S.R. zoological institute, Translated from Russian, Jerusalem, 1962, Oldbourne Press, 1, 504.
- Beverton, R.J. and Holt S.J. 1957, On the Dynamic of Exploited Fish population. H.K. Min. Agric. Fish., Invest. (ser.2) 19; 533, p. 1.
- Chugunova, N.I., 1963, Age and Growth studies in Fish. Translated From Russian, 113-118.
- Çelikkale, M.S., 1982, İç Su Ürünleri Avcılığı ve Yetiştiriciliği, T.C. Ziraat Bankası Su Ürünleri Kredileri Müdürlüğü Yay No:4, Ankara.
- Çelikkale, M.S., 1988, İç Su Balıkları Yetiştiriciliği, Cilt II, K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu Trabzon.
- Erk'akan, F., 1983, Sakarya Havzası Balıklarının Sistematiği ve Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. Doğa Bilim Derg. Veterinerlik ve Hayvancılık. 7, 141-154.

- Geldiay, R., Balık S., 1972, Pınarbaşı Kaynak Sularında Yaşayan Tatlı Su Kefalinin (*Leuciscus cephalus* L.) Biyolojisi, Ege Üniv. Fen Fak. İlmî Raporlar Serisi, No 139.
- Geldiay, R., Balık, S., 1980, Nif Çayı Kollarında Yaşayan Tatlı Su Balık Populasyonları Üzerine Taksonomik ve Ekolojik Araştırmalar. IV. Bilim Kongresi (Zooloji), TBAG, 4.
- Geldiay, R., Balık, S., 1988, Türkiye Tatlı Su Balıkları. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No:97, İzmir.
- Kosswing, C., 1971, Anadolu Faunasına Ait Yeni Bulgular İst. Üniv. Fen Fak. Mec.
- Krupka, I., Holcik, J., 1976, On the occurrence of *Barbus plebejus* in the Poprad River (Vistula Basin Czechoslovakia) with regard to its assumed hybrid origin, west. Cs. Spol. Zool., 40, 3, 163-178.
- Kuru, M., 1971, The Fresh-water fish fauna of Eastern Anatolia, Doctora Tezi, A.Üniv. Fen Fak. Erzurum İ.Üniv. Fen Fak. Mec. B 36, 3-4, 137-147.
- Kuru, M., 1972, The Fresh-water fish in the Terme-Bafra region (Black Sea Coast), İ. Üniv. Fen Fak. Mec. B 37, 1-2, 109-117.
- Kuru, M., 1975, Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlı Sularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistematiği ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi, Doçentlik Tezi. A. Üniv. Fen Fak. Erzurum, 181, (Yayınlanmamış).
- Kutsal, A., Muluk, Z., 1972, Uygulamalı Temel İstatistik H.Ü. Yay. A2, Ankara.
- Logler, F.K., 1989, Freshwater Fishery Biology W.M.C. Brown Company Publishers Dubuque, Iowa, Chap. 9, 10, 11.
- Lelek, A., 1988, Workommen Tavonomia und Ma Brahmen zur Erhaltung der Forella *Salmo trutta labrox*, cour Forsch. inst. Senckenberg, 101, Frankfurt, a, m, 16, 5.
- Leisella, B.U., 1973, Description a new species of *Barbus* (pisces cyprinidae) from west Africa, Rev. Zool. Bot. Afr., 87, 2, 379-390.

- Numan, N., 1958, Anadolunun Muhtelif Göllerinde Limnolojik ve Balıkçılık İlmî Bakımından Araştırmalar ve Bu Göllerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel Bir Etüd. İ.Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji, Araş. Ens., Monog. 7, İstanbul.
- Okumuş, İ., 1986, Sera Gölündeki Aynalı Sazan (*Cyprinus corpio* L.)'nin Büyüme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Adana, (Yüksek Lisans Tezi).
- Rolik, H., 1970, *Barbus cyclolepis waleckii* ssp. n.- A new subspecies of *Barbus cyclolepis* from the Wistula and Dniester Basins, Bull. Acad. Pol. Sci., 18, 401-44.
- Skaepa, V., 1977, On the sharc karbel *Barbus deserti* Pellerrin Fishes of ezch Sahara expedition of 1973, west Cs. Spol. Zool., 41, 3, 195-199.
- Slostenenko, E., 1956, Karadeniz Havzası Balıkları, Et Balık Kurumu Yayınlarından, İstanbul, 711.
- Solak, K., 1989 a, Aras Havzasında Yaşayan *Barbus plebejus lacerta*'nın Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkileri Üzerine Araştırmalar. TU Zooloji O. C. 135, 1.
- Solak, K., 1989 b, Kura-Aras Nehirlerinin Bazı Kollarında Yaşayan *Barbus copito copito*'nın Boy-Ağırlık İlişkileri Üzerine Araştırmalar. A. Üniv. Eğitim Fak. Erzurum.
- Solak, K., 1989 c, Çoruh ve Aras Havzasının Bazı Derelerinde Yaşayan *B.copito copito*'nın Yaş-Ağırlık ve Yaş-Boy İlişkisi. A. Üniv. Eğitim Fak. Erzurum.
- Solak, K., 1989 d, Kura ve Aras Havzasında Yaşayan *Barbus mursa mursa*'nın Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkileri Üzerine Araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi. TU Zooloji D.C. 135, 1, Ankara.
- Solak, K., 1978 e, Çoruh ve Aras Havzasında Yaşayan Üç *Barbus* Türü; *B.plebejus* (BON), *B.mursa* (GÜLD), *B.copito* (GÜLD). Doğa Bilim Dergisi, II. 161-167.
- Solak, K., 1977 f, Çoruh-Aras Havzası Munzur Balıklarının (*Barbus* Türleri) Dağılımında Populasyon dinamiği Üzerine Araştırmalar. Ege Üniv.Fen Fak.Der.B,I, 4, 361-374.

ÖZGEÇMİŞ

02.02.1960 da Akçaabat kazası Darıca köyünde doğdu. İlk öğrenimini Darıca'da orta öğrenimini Akçaabatta tamamladı.

1979 da Hacettepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümüne girdi. Hazırlık sınıfı dahil 5 yıllık olan bu bölümü 1984 yılında bitirdi. Aynı yıl K.T.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladı. Halen bu görevine devam etmektedir. Araştırma görevlisi olarak çalıştığı süre içerisinde askerlik görevini de ifa etti. K.T.Ü. deki görevine devam etmekte ve evlidir.

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi