

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARASU IRMAĞI'NIN MEMBA KISMINI OLUŞTURAN DERELERDE YAŞAYAN *Leuciscus cephalus orientalis* (NORDMANN, 1840) İLE *Capoeta capoeta umbla* (HECKEL, 1843)'nin BİYO-EKOLOJİSİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR.



YÖNETİCİ

Doç. Dr. M. Sıtkı ARAS

Mete YANAR
Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootečni Anabilim Dalı

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ	5
2.1 Leuciscus cephalus orientalis (Nordmann, 1840) Hakkında Genel Bilgiler	5
2.2 Capoeta capoeta umbla (Heckel, 1843) Hakkında Genel Bilgiler	8
2.3 Balıkların Kondüsyon Faktörü ve Et Verimiyle İlgili Çalışmalar	10
3. MATERYAL VE METOD	14
3.1 Materyal	14
3.1.1 Habitattlar	14
3.1.2 Balık Materyali	14
3.2 Metod	14
3.2.1 Avlama Metodu	14
3.2.2 Balıkların Biyometrik Ölçümleri ve Tartımları	15
3.2.3 Yaş Tayini Metodu	16
3.2.4 Biyomatematikselsel Çalışmalar	17
4. BÖLGENİN FİZYOĞRAFİK DURUMU VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ	20
5. BULGULAR VE TARTIŞMA	24
5.1 Karasuyun Memba Kısmında Yaşayan Araştırma Konusu Türlerin Yaş-Boy-Ağırlık Frekansları Arasındaki İlişkiler	24
5.1.1 Leuciscus cephalus orientalis	24
5.1.2 Capoeta capoeta umbla	30
5.2 Araştırma Bölgesinde Yaşayan Formların Biyoistatistik Analizleri	36

	<u>Sayfa</u>
5.2.1 Leuciscus cephalus orientalis Türünün Bioistatistik Analizleri	36
5.2.2 Capoeta capoeta umbla Türünün Bioistatistik Analizleri	38
5.3 Bölgedeki Derelere Ait Ağırlık ve Çatal Boy Dalgalanma Durumları	40
5.3.1 Capoeta capoeta umbla Populasyonlarına Ait Total Boy ve Renç Diyagramları	40
5.3.2 Leuciscus cephalus orientalis Populasyonlarına Ait Total Boy ve Renç Diyagramları	43
5.4 Bölgede Yaşayan Formların Boy-Ağırlık Frekansları ve İlgili Habitatların Büyütme Kapasite Eğrileri	44
5.5 Leuciscus cephalus orientalis ve Capoeta capoeta umbla Türü Balıkların Bazı Vücut Organları Arasındaki İlişkiler ve Et Verimiyle İlgili Bulgular	48
6. Ö Z E T	52
SUMMARY	54
7. KAYNAKLAR	56
8. LEVHALAR	62

1. G İ R İ Ő

Çağımızda insanlığı meşgul eden en önemli sorunlardan birisi de insanların beslenme yetersizlikleri olmaktadır. Yapılan bütün gayretlere rağmen Afrika Uluslarının % 25'i, Doğu Asya'nın % 30'u, Latin Amerika ülkelerinin % 18'i ve diğer gelişmekte olan ülke çocuklarının % 50'si yetersiz beslenmektedir (Bircan, 1981). Hızlı bir şekilde artmakta olan Dünya nüfusu, bu probleme hergün biraz daha fazla önem kazandırmaktadır.

Kara parçalarından üretilen besin maddeleri, bazı gelişmiş ülkelerde kalite ve kantite yönünden doruk noktasına yaklaşmış bulunmaktadır. Bu tip ülkelerde gerek toprakların ve gerekse çiftlik hayvanlarının verimlerini daha fazla artırmak oldukça güçleşmiştir. Gelişmekte olan ülkelere ise, kara parçalarında yapılacak verim yükseltmesi uzun vadede ve çok büyük masraflara gereksinim duymaktadır. Dolayısıyla Dünyamızın bu kesimi, yani kara parçaları, kısa vadede insanların beslenme problemlerine çözüm getirmede fazla ümit verici olmamaktadır. Bunun içindir ki, son yıllarda sorunun çözümü için bütün gözler su ürünlerine çevrilmiş bulunmaktadır.

Bilindiği gibi, Dünyanın % 70'e yakın bir kısmını sular teşkil etmektedir. Yapılan araştırmalara göre, organik madde yönünden bu sular kara parçalarından daha zengin durumdadır (Atay, 1972). Halen sulardan yılda 90 milyon ton dolayında sadece balık üretilmektedir. Bunun yanı sıra, küçümsenmeyecek miktarlarda kabuklular, yosun ve yumuşakcalar gibi ürünlerin istihsalı de mümkün olmaktadır. Ancak bütün bu miktarlar büyük su kitleleri ile orantılı olmayıp, kapasitenin büyük ölçüde altında bulunmaktadır.

Su ürünleri, sadece beslenme yönünden önemli olmayıp endüstriye ham madde olma bakımından da büyük değer taşımaktadır. Mesela bunlardan sadece yosunların hayvan yemi, ilaç, kozmetik, dişçilik, çukolata, boya ve antibiyotik gibi madde ve faaliyetlerin hammaddesi olabildiğini belirtmekle, konunun önemi hakkında yeterli bilgi vermiş oluruz. Diğer taraftan,

son yıllarda hızlı bir şekilde gelişmekte olan kültür balıkçılığı, en ucuz iş sahası açma dalı, en ucuz hayvansal protein üretim sahası ve beher iş gücü ile diğer tarımsal faaliyetlere nazaran daha çok ürün üretme alanı durumundadır. Görüldüğü gibi su ürünleri, gerek beslenme probleminin çözümünde ve gerekse ülkelerin kalkınma hamlelerine katkısı yönünden ihmal edilemeyecek bir üretim sahasıdır.

Üzülerek belirtmemiz gerekir ki, ülkemizde de bugüne kadar insanların beslenme sorunları tamamiyle çözümlenememiştir. Halkımızın tükettiği gıda maddelerinin büyük çoğunluğunu bitkisel orijinli olanlar teşkil etmektedir. Dengeli bir beslenme için alınması gereken günlük yeterli protein miktarının en az % 40'nun hayvansal orijinli olması gerekirken, bu oran ülkemizde % 17-19 civarında oynamaktadır (Erdem, 1981). Çiftlik hayvanlarımızın verim artışları bütün çabalara rağmen bugüne kadar gereken düzeye ulaşamamıştır. Diğer taraftan, hayvanlarımızın beslenmeleri büyük ölçüde ahır besiciliğine dayandığından etin maliyeti yükselmekte, bu durum iç pazarda halkımızın büyük çoğunluğunun alım gücü üzerine çıkmaktadır. Dış satımda ise, Arjantin gibi hayvancılığı mera besiciliğine dayanan ülkelerle rekabet gücümüz zayıf olmaktadır. Dolayısıyla ucuz ve yeterli hayvansal protein üretiminde, ülkemizde de suların ve su ürünleri üzerinde daha bir ciddiyetle durulması kaçınılmaz olmuştur.

Türkiye, 7200 km sahil şeridi, 145 000 km akarsu şebekesi ve toplam olarak 1.127.046 km² göl sahasına sahip olup, su varlığı yönünden zengin bir ülkedir. Bütün bu imkanlara rağmen Türkiye'de halen balık üretimi sadece 400 000 ton dolaylarında oynamaktadır. Bu durum, yani büyük su potansiyeline rağmen üretimin az olması, ülke su ürünlerinin bazı problemlerinin olduğunu göstermektedir. Bu problemlerden birisi, belkide en önemlisi, denizlerimizimizin giderek kirlenmesidir. Dolayısıyla son yıllarda daha çok su ürünlerinin iç sular bölümüne ağırlık verilmiştir.

İç su varlığı yönünden ülkemiz, özellikle Doğu Anadolu Bölgesi çok avantajlıdır. Aras, Çoruh, Karasu, Murat, Dicle, Munzur gibi önemli ırmaqlar ve kolları, bir dantela gibi bölgemizi örmüştür. Ayrıca tüm Türkiye göllerinin yaklaşık % 63'ü, halen mevcut olan baraj göllerinin % 49'u bölgemizde yer almaktadır. Halen projeleri onaylanıp yakında inşaatlarına başlanacak olan 40'in üzerinde baraj daha bulunmaktadır. Diğer taraftan, balık faunası bakımından bölge suları çok zengin olup, 30'un üzerinde balık türü yaşamaktadır (Aras, 1984).

About, Hanko, Pak, Tortanes ve Kosswig gibi bazı yabancı bilim adamlarının, kısa gezileri esnasında bazı türler hakkında sunmuş oldukları sathi bilgiler dışında, son yıllara kadar bölge balıkları üzerinde ciddi çalışmalar yapılmamıştır. Bu konuda ilk ciddi çalışma, Kuru (1971) tarafından yapılmıştır. Profesör Kosswig nezaretinde yapılan bu araştırmada, bölge balıklarının tümünün taksonomisi yapılmıştır. Daha sonra Aras (1974) tarafından, Aras ve Çoruh havzası alabalıklarının bioekolojileri, Solak (1977) tarafından, Aras ve Çoruh havzası barbuslarının bioekolojileri ve yine Solak (1982) tarafından, aynı sistemlerin Capoeta türlerinin bioekolojileri üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Aynı şekilde Akgül (1981) tarafından, Van Gölü İnci balıkları üzerinde yapılan çalışma kayda değer niteliktedir.

Görüldüğü gibi, bölgede konu ile ilgili olan az sayıdaki araştırmalar, daha ziyade Aras ve Çoruh havzalarında yapılmıştır. Fırat ve Dicle havzaları üzerinde şimdiye kadar pek az çalışma yapılmıştır. Dolayısıyla çalışmamız özellikle, bu Fırat havzasının memba durumunda olan Karasuyun yukarı kolları üzerinde yapmaya özen gösterdik. Araştırmamızda, havzanın ekonomik değere sahip olan ve uzun kışlar boyunca fakir bölge halkının et ihtiyacını kısmen de olsa gideren Capoeta capoeta umbla ile Leuciscus

cephalus orientalis türleri üzerinde durduk. Ayrıca şimdiye kadar pek az araştırmacının yaptığı balıkların et verimleri üzerinde çalıştık. Temennimiz, çalışmamızın bölgede bu konuda yapılacak daha detaylı çalışmalara basamak teşkil etmesidir.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

2.1 Leuciscus cephalus orientalis (Nordmann, 1840) Hakkında

Genel Bilgiler

Batı Anadolu'da olduğu gibi, Doğu Anadolu'da da kırsal kesimlerde ve şehirlerde yaşayan halkımızın, hayvansal protein ihtiyaçlarını karşılamada gittikçe önemli bir yer tutan Leuciscus cephalus orientalis'in, çeşitli literatürlerde genel karakterleri şu şekilde verilmektedir.

Slastenenko (1955-56)'ya göre, Leuciscus cephalus orientalis'te D III/ (7) 8, A III/ 8-9 ve L.Lat. 41-46 (47) pul bulunur. Farinx dişleri 2.5-5.2 olup, oldukça kuvvetli bir şekilde sıralanmıştır. Başın uzunluğu, vücudun yüksekliğinden fazladır. Nadiren ona eşittir. Vücutu fazla uzun ve genellikle tipik Avrupa Golavil balığına oranla renk bakımından daha koyudur. Sırtı siyah olup, genellikle solungaç kapağının gerisinde, pektoral yüzgeçlerin kaidesi üstünde siyah leke bulunur. Her bir pulun gerideki kenarında siyah pigmentli noktalardan oluşan siyah çizgi mevcuttur.

Libosvasky (1959) ise, Svratka nehrinde yaşayan Leuciscus cephalus populasyonu üzerinde yaptığı araştırmalar sonunda, populasyonun cinsiyet oranını 1.56/1 (erkek/dişi) olarak tesbit etmiştir.

Lelak (1959)'da, Roktyna nehrinde yaşayan L. cephalus'ların iki yaşında 12 cm'ye, altı yaşında ise 26 cm'ye ulaştığını bildirmektedir.

Kırka (1962)'da, Vah nehrindeki Leuciscus cephalus'ların 2 yaşında 11 cm'ye, altı yaşında 22 cm'ye ulaştıklarını ve aynı türün Orona nehrinde yaşayan fertlerinde erkek/dişi oranının 1/3.65 olduğunu belirtmiştir.

Balon (1962) ise, Orova nehrinde yaşayan tatlı su kefalleri üzerine yaptığı bir araştırmada, iki yaşındaki kefallerin 12 cm, altı yaşındaki kilerin ise 18 cm'ye ulaştığını tesbit etmiştir.

Berg (1964), Leuciscus cephalus'un uzunluğunun en fazla 800 mm ve ağırlığının ise 4 kg, nadiren de 8 kg olabileceğini bildirmektedir.

Cragg-Hine ve Jones (1969), Willow Brook'ta yaşayan Leuciscus cephalus'ların, iki yaşında 120 mm, altı yaşında ise 220 mm'ye ulaştığını belirtmektedirler.

Geldiay ve Balık (1972)'a göre, Leuciscus cephalus'larda genellikle büyümenin yavaş olup, 7-10 yılda ancak 30-40 cm'ye erişmektedirler. Büyüme genç yaşlarda hızlı, ileri yaşlarda yavaş olmaktadır. Bu tür daha ziyade, akarsuyun yüzeye yakın yerlerinde ve durgun olan büvetlerinde yaşamakta olup, yüzeye yakın yerlerde gruplar teşkil eden bir balıktır. Bu türün standart boyları bir yaşında 67 mm; iki yaşında 78 mm; üç yaşında 101 mm; dört yaşında 110 mm; beş yaşında 123 mm ve altı yaşında ise 140 mm olmaktadır. Leuciscus cephalus'ların yaş gruplarına göre dağılımını da şöyle vermektedirler :

Yaş grupları	0	I	II	III	IV	V	VI
Ortalama ağırlıklar (gr)	5.5	9.1	15.58	25.44	35.93	45.4	73.0

Geldiay ve Balık (1973)'da, Leuciscus cephalus'larda vücudun silindirik ve biraz uzunca; kenarları siyah pigmentli, iri oycloid pullarla örtülü olduğunu; anal yüzgecin posterior kenarının konvex ve köşelerinin yuvarlak oluşu ile diğer türlerden kolayca ayrılabilirdiğini bildirmektedirler.

Kuru (1975 a)'ya göre, ağız terminal ve büyüktür. Anal yüzgeç yuvarlak, kuyruk yüzgeci hafifce oyuktur. Farinks dişleri 2.5-5.2 olup kuvvetli bir şekilde sıralanmıştır. Leuciscus cephalus orientalis ile Chalcaburnus türleri arasında melezleme olabilmektedir. Melez olarak kabul edilen bir ferдин özellikleri : D III/8 A.III/11. L. Lat. 54 farinx dişleri 2.5-5.2'dir. Melez ferдин ağız yapısı yarı terminaldir.

Kuru (1975-b)'nin incelediği 1209 numune sonunda, Leuciscus cephalus orientalis'e ait tesbit ettiği özellikler şöyledir. D III/(7) 8, A III/(7) 8-9 (10), L.Lat. 41-47 (48) (49) (50). Vücut yanlardan hafifce basık, vücut uzunluğu maksimum vücut yüksekliğinin 3.6-4.2 katıdır. Baş yüksekliği, genişliğine eşit; baş uzunluğu vücut yüksekliğinden daha fazladır. Ağız terminal olup, dorsal yüzgecin dallanmamış en uzun şuası baş yüksekliğinden daha uzundur. Pulların arka kenarı siyah noktalardan meydana gelmiş bir çizgi ihtiva eder.

Ladiges ve Vogt (1976), D 11-12A, A 10-12, P 17-18, V 10, C 19 olduğunu bildirmektedirler. Vücut üzeri büyük pullarla kaplıdır. Sırt yeşilimsi parlak, yan taraflar gümüşsü, bazen altın renginde, karın beyaz, dorsal ve caudal yüzgeçler gri-yeşil ve kırmızımsı, anal, ventral yüzgeçler parlak kırmızı renktedir. 60 cm'ye kadar boya sahip olabilirler. Genç devrelerinde sürü halinde yaşarlar. Erginleri genellikle tek olarak yaşarlar. Akarsuların durgun ve akıntılı yerlerinde bulunurlar. 4. ve 6. aylar arasında taşlar arasına ve su bitkilerinin üzerlerine yumurta bırakırlar. Böcekler, yengeç yavruları ve diğer hayvanlarla beslenirler. İyi bir spor balığıdır.

Kocabatmaz ve Ekingen (1977), Leuciscus cephalus orientalis'in çeşitli boylara göre ağırlıklarının şu şekilde değiştiğini bildirmektedirler :

Toplam uzunluk (mm)	204	281	243	223	258	239	233	252	245	242.3
Ağırlık (gr)	122	235	180	125	207	172	148	212	184	178.7

Ayrıca bu araştırmacılar K değerinin 1.243 olduğunu ilave etmektedirler.

Kuru (1978)'ya göre, Leuciscus cephalus'lar daha çok hızlı akan dere ve çaylara tercih ederler. Vücudu iri pullarla kaplıdır. Eti lezzetli fakat çok kılçıklıdır. Fırat nehrinin yukarı kısımlarında, Anadolunun

doğu kısmında, İran nehirlerinin Hazar sahillerinde, Kuzey Kafkasya nehirleri havzalarında yaşadığı belirlenmiştir.

Bauch (1978)'da, Leuciscus cephalus'un D III/8-9, V I/16-17, P II/8, A III/7-9, C 19 olup L.Lat 44-46, omur sayısı 43-45 arasında değiştiğini bildirmektedir. Kafa büyük vücut silindirik, pektoral yüzgeçler ise kırmızımsı renktedir. Yavru devrelerinde beslenme, genellikle bitkisel maddelerle ve planktonlarla, sonraki devrelerde bitkisel ve hayvansal maddeler ile olmaktadır. Yumurtlama zamanı Nisan-Haziran arasındadır. Ergin dişi balık 1.5 mm çapında 100 000 adet kadar yumurta bırakırlar. Cinsi olgunluğa 4 yaşında 25 cm iken, bazen de 3 yaşında ulaşır.

Aras ve Biroan (1980)'nın bildirdiğine göre, tatlı su kefalinin yayılma alanı aşağı yukarı diğer sazangiller gibidir. Ancak göllerde çok nadir yaşamaktadırlar. Çeşitli boylara göre ağırlıkları şu şekilde değişmektedir :

Boy (cm)	20.5	26	39	60
Ağırlık (gr)	75	175	500	3000

Anonim (1983)'e göre, Türkiye'de toplam olarak 1982 yılında 1 797 637 kg tatlı su kefali (Leuciscus cephalus L.) üretimi gerçekleşmiştir. Bu üretim içinde Erzurum ilinin payı 2400 kg'dır.

2.2 Capoeta capoeta umbla (Heckel, 1843) Hakkında Genel Bilgiler

Capoeta ırkları Doğu Anadolu'nun mevcut nehir sistemlerinde C. c. capoeta (Aras), C.c. sieboldi ve C. Tinca (Çoruh), C.c. umbla, C. trutta (Fırat) tarafından temsil edilmektedir. Bu genusun bir ırkı olan C.c. Bergamae ise, Batı Anadolu akarsularında yaşamaktadır. C.c. umbla'nın çeşitli literatürlerde genel karakterleri şu şekilde verilmektedir.

Slastenenko (1955-56)'ya göre, C.c. sieboldi'de D IV/8, A III/5,

L.Lat. 50-58 pul bulunur. İki bıyığı hemen hemen göz çapına eşittir. Üst dudağı saçaklı olup, sırt yüzgecinin dallanmamış son yani 3. şua kalınlaşmış ve dilciklidir. Uzunluğu 455 mm kadardır. C. tinca D III/8, A III/5 ve L. Lat. (67) 73-80, bıyıkları iki çifttir. Son dallanmış şuası pek az kalınlaşmış olup, üzerinde 16-17 tane güçlkle görülen küçük dişler mevcuttur.

Karaman (1969)'da, Capoeta capoeta umbra'nın bazı özelliklerini, D III-IV/(8) 9-10, A III/5, L.Lat. 87-99 şeklinde vermektedir.

Kuru (1975 a) ise, C.c. umbra ile C.c. capoeta birer nehir sistemine mahsus olduğunu, coğrafik bir izolasyonun sonunda farklılaşmaya uğradığını bildirmektedir. Farklılaşma sonunda pul adeti itibariyle belirgin farklar ortaya çıkmıştır. Ayrıca C.c. sieboldi, Karadenize dökülen nehirlerde bulunurken, C.c. umbra, Fırat-Dicle sisteminde yer almaktadır.

Kuru (1978)'e göre, halkımız arasında "Kara Balık" diye tanınan C. c. umbra'nın vücudunun uzun ve iğ şekindedir. Solungaç dikenleri 17-19 tanedir. Dorsal yüzgeçteki dallanmamış son kemik şua çok kuvvetli ve ucu oldukça incedir. Diğer alt türlerden basık burun, geniş ağız ve dorsal yüzgecin kuvvetli bir şekilde gelişmiş dallanmamış kemik şuaları sayesinde ayırt edilir.

Solak (1982), Çoruh ve Aras havzasında yaşayan C.c. capoeta, C.c. sieboldi, C. tinca'nın biyolojisi ve ekolojik parametrelerle olan ilişkiler üzerine yaptığı araştırmada, C.c. capoeta ırkının dorsal yüzgecinde 7 dallanmış şua sayarak C.c. sieboldi ile C.c. capoeta ırkını ayırıcı karakter olarak kullanmıştır. C.c. capoeta ve C.c. sieboldi'nin 1. solungaç dikenleri sayısı 25-30 arasında, C. tinca'da ise 10-16 arasındadır. Çeşitli yaş gruplarına göre, C.c. sieboldi, C. tinca ve C.c. capoeta'nın total boy ve ağırlık ortalamalarını şöyle vermektedir :

Cinsi	1 yaş	2 yaş	3 yaş	4 yaş	5 yaş	6 yaş
<u>C. tinca</u>						
Boy (mm)	-	148.5	170	212.3	-	-
Ağırlık (gr)	-	40.20	77.3	157.3	-	-
<u>C.c. sieboldi</u>						
Boy (mm)	102.8	155.9	175	-	254	-
Ağırlık (gr)	-	40.2	77.3	157.3	-	-
<u>C.c. capoeta</u>						
Boy (mm)	117.6	155	196.9	250.2	274.6	-
Ağırlık (gr)	17.9	39.9	80.1	156.9	221	318.7

Anonim (1983)'in bildirdiğine göre, 1983 yılında Türkiye'de toplam olarak 1 590 891 kg Capoeta capoeta umbla yakalanmıştır. Erzurum ilinde 1982 yılında yakalanan C.c. umbla miktarı ise 26 000 kg kadardır.

2.3 Balıkların Kondüsyon Faktörü ve Et Verimi İle

İlgili Çalışmalar

Tabii suların besleme kapasitesine ışık tutan önemli iki kıs-
tas, kondüsyon (tıkızlık) faktörü ve et verimi (kesim randımanı) dır
(Freeman ve gal.ark., 1967; Ricker, 1968; Aras, 1974 ve Pfeffer, 1979).

Aras (1974) tarafından Aras ve Çoruh havzası alabalıkları (Salmo
trutta L.) üzerinde 1200 balıkla yapılan bir araştırmada, kondüsyon fak-
törünü 1.29 olarak tesbit edilmiştir.

Solak (1977), Çoruh-Aras havzasında yaşayan Barbus türlerinin da-
ğılışında populasyon dinamiği üzerine yapmış olduğu bir araştırmada, Ço-
ruh havzasına ait kondüsyon faktörünü 0.9, Aras havzasında ise kondüsyon
değerini 0.93 olarak bulmuştur.

Çelikkale (1977), aynalı sazanlarda kesim randımanının erkeklerde

% 54.71, dişilerde % 58.46; yüzgeçlerin vücut ağırlığına oranı sırasıyla erkeklerde % 5.41, dişilerde % 5.07; iç organlarınınkini % 16.58, % 11.99 ; baş ağırlığının oranı da % 16.04, % 17.31 ve derinin vücut ağırlığına oranı ise, erkeklerde % 6.73, dişilerde % 6.70 olarak hesaplanmıştır. Erkekler için kondüsyon faktörü 2.01, dişiler için de 2.06 olarak tesbit etmiştir.

Kolat (1977), Ankara Beytepe göletinde yetiştirilen kültür ve yerli sazanlarında kondüsyon faktörlerini, yerli sazan için 0.91-1.07, kültür sazanları içinse 0.96-1.1 arasında değiştiğini tesbit etmiştir.

Sarıhan (1978), aynalı sazanların erkeklerinde kesim randımanını % 60.11-63.21, dişilerinde ise % 56.62 ile 64.82 arasında saptamıştır. Aynalı sazanların ortalama kondüsyon faktörü de 2.19 olarak belirlenmiştir.

Geldiay ve Balık (1979), Batı Anadoludaki akarsularda yaşayan C. c. bergamae türünde K değerini ortalama 1.214 olarak tesbit etmişlerdir.

Alpbaz ve Hoşsucu (1980), göl Marmara sazanı (Cyprinus carpio L.) ve aynalı sazan (Cyprinus carpio L. var: Royal)'ın verim özellikleri üzerine yaptıkları araştırmalarında, kesim randımanını aynalı sazanlarda % 58.5, pullu sazanlarda % 66.3; kafa ağırlığının vücut ağırlığına oranını, aynalı sazanlarda % 14.3, pullu sazanlarda % 13.4; yüzgeçlerin ağırlığının vücut ağırlığına oranı, aynalı sazanlarda % 4.2, pullu sazanlarda % 2.2; iç organların ağırlığının vücut ağırlığına oranı ise, aynalı sazanlarda % 9.4, pullu sazanlarda % 9.4 olarak saptanmıştır.

Atay ve al.ark. (1980), Salmo gairdnerii'lerle yapmış oldukları bir araştırmada, kondüsyon faktörünü 1.25-1.39 olarak bulmuşlardır. Aynı araştırmada, tüm iç organların oranını % 8.31-10.14, sindirim organlarının oranınının da % 4.78-6.28 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Erdem ve çal.ark. (1980)'nın, mısır gluteni ve melas mayasının Salmo gairdnerii rasyonlarında kullanma imkanları konusunda yapmış oldukları bir denemede, kondüsyon faktörünü 1.28-1.47 sınırları içinde; iç organların vücut ağırlığına oranını ise % 7.83-11.22 sınırlarında değiştiğini saptamışlardır.

Bircan (1981)'ın 120 balık üzerinde yapmış olduğu araştırmada, kesim randımanını % 67.34, baş ağırlığının vücut ağırlığına oranını % 17.59, yüzgeçlerin vücut ağırlığına oranını ise % 2.68 olarak bulunmuştur. Aynı araştırmada, kondüsyon faktörü de 1.121 olarak saptanmıştır.

Aras (1981), S. gairdnerii'de (Gök kuşağı alabalığı) stoklama, su ve yem düzeylerinin, büyüme hızı ve yemden yararlanmalarına etkileri konusunda yapmış olduğu bir araştırmada, kondüsyon faktörü 1.008-1.28 sınırları dahilinde değiştiğini bildirmektedir.

Solak (1982), Çoruh ve Aras havzasında yaşayan Siraz balığı (Capoeta sp) türlerinin biyoeolojisi üzerine yapmış olduğu araştırmalarda, iki havzanın genel kondüsyon değerleri karşılaştırıldığı zaman, bunun Çoruh havzasında, Aras'tan daha yüksek olduğu görülmüştür. Buna göre Çoruh havzasında yaşayan Capoeta mensuplarının, Aras'takilerden daha iyi beslenebildiklerini ifade etmektedir. Aynı araştırmada, kondüsyon faktörü Çoruh havzasında 1.186, Aras havzasında ise 1.066 olarak bulunmuştur.

Özdemir (1982 a)'e göre, Fırat nehrinde bulunan Leuciscus cephalus (Lin. 1758)'un çeşitli organlarının toplam vücut ağırlığındaki oranları ve et randımanı üzerine yapmış olduğu araştırmada, kesim randımanının erkeklerde % 76.1, dişilerde % 75.77 olarak tesbit edilmiştir.

Özdemir (1982 b), Keban baraj gölünden avlanan Acanthobrama marmid (Heck. 1843) üzerinde et verimi ile ilgili yapmış olduğu bir çalışmada, kesim randımanını % 73.44 olarak saptamıştır.

Özdemir (1982 c), C.c. umbla'nın, Elâzığ ili sınırları içinde yer alan Hazar Gölünde yaygın olarak bulunduğunu ve et randımanının % 53.76-61.73 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Özdemir (1982 d)'in bildirdiğine göre, Hazar Gölünde yaşayan C.c. umbla, 1 yaşında 11.1 cm, 2 yaşında 18.3 cm, 3 yaşında 19.26 cm, 4 yaşında 22.26 cm, 5 yaşında da 25.25 cm'ye ulaşmaktadır. Bu yaş gruplarına ait ortalama ağırlıklar ise sırasıyla 13.31 gr, 51.34 gr, 68.4 gr, 100.75 gr, 190.36 gr olarak saptanmıştır.

Özdemir (1983), Barbus rajonarum mystaceus (Heckel, 1943)'ın bazı vücut organları arasındaki ilişkiler ve et randımanı hakkında yapmış olduğu bir araştırmada, kondüsyon faktörünün 0.81-0.90 arasında değiştiğini belirlemiştir. Çeşitli vücut kısımlarının, vücut ağırlığına oranları : baş ağırlığının % 14.28-17; iç organların ağırlığının % 8.73-9.29; yüzgeç ağırlığının % 3.71-5.10 ve kesim randımanının da % 68.61-73.92 sınırları içerisinde değiştiğini belirtmektedir.

3. MATERYAL VE METOD

Bu araştırma, 1 Temmuz - 15 Ağustos 1984 tarihleri arasında, Karasu ırmağının menba kısmını oluşturan üç önemli derede (Serçeme Deresi, Pulur Çayı, Dumlu Deresi) yaşayan Leuciscus cephalus orientalis (Nordmann, 1840) ile Capoeta capoeta umbra (Heckel, 1843) üzerinde yapılmıştır.

3.1 Materyal

3.1.1 Habitatlar

Araştırmamıza konu olan balık materyallerinin toplandığı Serçeme Deresi, Pulur Çayı ve Dumlu Deresi hakkında ayrıntılı bilgi Bölüm 4'te verilmiştir.

3.1.2 Balık Materyali

İncelemeye tabi tuttuğumuz balık materyalini Leuciscus cephalus orientalis (Nordmann, 1840) ve Capoeta capoeta umbra (Heckel, 1843) oluşturmaktadır. Bu balıklar hakkında genel bilgiler Bölüm 2.1 ve 2.2'de verilmiştir.

3.2 Metod

3.2.1 Avlama Metodu

İncelediğimiz balıklar, diğer tatlı su balıklarına göre daha kolay yakalandığından, numuneler serpme, fanyalı ağlar ve olta yardımı ile toplanmıştır.

Serpme : 5 kg ağırlığında olup, çeşitli şekillerde atılır. Kurşun ağırlıklar vasıtasıyla ağ dibe inerken, ağın içinde kalan balıklar, serpmenin çeplerine girerek yakalanırlar. Genellikle akıntısı az derelerde ve gölcük gibi küçük su birikintilerinde kullanılması ile daha iyi sonuç alınmıştır.

Fanyalı Ağlar : Fanyalı ağlar üç katlı bir ağ olup, esas ağ fanya

adı verilen, çok geniş gözlü iki ağın ortasına monte edilmiştir. Fanya -nın göz açıklığının 1/4 uzunluğu esas alınarak yakalara donatılmıştır. Esas ağın eni, fanyanın bir mislinden başlayarak 1/3-1/5 oranında potlu olduğundan, ağ suda iken dıştaki büyük gözeneklerden geçen balık, küçük gözeneklerden ortadaki ağlara basınç yaparak torba şeklini aldırır. Dolayısıyla balıklar bu torba şeklindeki girinti içinde kalır. Özellikle bu ağlar, akarsuyun durgun kesimlerinde, karşıdan karşıya gerilmek suretiyle tespit edilir. Geceleri daha iyi sonuç alınır.

Olta : Yakalanacak olan balığın büyüklüğüne göre, olta iğnesi ile donatılmış olan oltalar, akıntılı ve durgun sularda kullanılır. Daha çok *Leuciscus cephalus orientalis*'in yakalanmasında kullanılmıştır.

3.2.2 Balıkların Biyometrik Ölçümleri ve Tartımları

Toplanan numuneler aynı gün incelemeye tabi tutulmuştur. Laboratuvara getirilen numuneler, musluk suyu altında bir süre tutulup temizlendikten sonra vücut suları kurutulup Metler marka ve elektrikle çalisan, hatasız olarak kabul edilen terazi ile önce total ağırlığı belirlenmiş sonra balıklar markalanmıştır.

Markalanan balıkların daha sonra total, çatal, standart boyları ve Şekil 1'de görülmekte olan diğer biyometrik ölçümleri kumpas yardımı ile alınmıştır.

Bu işlemlerden sonra, yağ tayininde kullanılacak pullar, Solak (1977), Özdemir (1983)'in bildirdiği şekilde yan çizgi ile dorsal yüzgeç arasındaki bölgeden alınmıştır. Yağ tayini ile ilgili geniş bilgi Bölüm 3.2.3'de verilmiştir.

Total ağırlığı saptanan herbir numunenin ayrı ayrı başı, yüzgeçleri, iç organları, karkası (kılçıklı et) yine aynı terazide tartılarak ağırlıkları belirlenmiştir. Numuneler içinde her türden şansa bağlı olarak

25 numune seçilerek, bu balıkların yukarıda yapılan tartımlara ilave olarak kılçaksız et, kılçık ve pul ağırlıkları tartılarak belirlenmiştir.

3.2.3 Yaş Tayini Metodu

Solak (1977)'a göre, balıklar yılın belirli mevsimlerinde hızlı, diğer mevsimlerinde yavaş gelişir. Gelişmedeki bu özellik, çeşitli iskelet kemikleri ile pullar üzerinde yıl boyunca bir takım işaretler bırakır. Bu işaretler balığın gelişme durumunu gösterir. Halka veya çizgiler şeklinde olan bu işaretler, gelişmenin yavaş olduğu dönemde donuk, matlaşmış ve hafif belirgin görülür. Buna karşılık gelişmenin daha hızlı olduğu dönemlerde pul ve iskelet kemikleri üzerindeki halkalar daha geniş ve koyu görülürler.

Balıklarda yaş tayini, otolit, omur (Rounsefell, 1958), solungaç yaprakları (Özdemir, 1983) gibi organlarla yapılmaktaysa da, en pratiği pullarla olanıdır (Libasvarsky, 1959 ; Rioker, 1968 ; Aras, 1974 ; Solak, 1977).

Araştırmamızda, pratikliği nedeniyle pullarla yaş tayini yapılması uygun bulunmuştur. Yaş tayininde kullanılacak pullar, Mater (1968) ve Geldiay (1972)'in bildirdiği gibi, dorsal yüzgecin tam alt tarafından ve yan çizginin biraz üzerinden alınmıştır. Bu şekilde alınan pullar, bir zarfın dörde bölünmesi ile elde edilen küçük zarflara yerleştirilerek üzerine balığın marka numarası, türü, ait olduğu dere, boyu, ağırlığı, yakalandığı tarih kaydedilmiştir.

Yaş tayini sırasında her balığa ait 30-40 pul, önce % 4'lük NaOH'-de bir saat petri kutusunda bekletilmiştir. Sonra çıkarılarak 5-15 dakika süre ile saf suya konulmuş, daha sonra sudan alınıp % 96'luk alkol içerisinde 15-20 dakika bekletilip, sağlam pullar Aras (1974)'a göre, 2 lam arasına; lam üzerine jelatin yapıştırıcı ile pulu tesbit etmek veya pulu

gliserinli jelatin içerisine koyarak üzerini lamel ile kapatmakla preparatlar hazırlanmıştır. Lam zerine, herbir balığın marka numarası cam kalemle yazılmıştır.

Hazırlanan preparatlar, 10 x 3.5 büyütme gücünde mikroskopta yaş tayini yapılmıştır.

3.2.4 Biyomatematiksel alışmalar

Balıkların yaşamış oldukları habitatların besin kapasitesini tahmin etmede, herbir dereceye ait olan popülasyonun dağılışı hakkında fikir edinmede taksonomik bakımdan tür veya alt tür gibi katagorileri tanımlamada bazı istatistik formüller, testler ve normlar kullanılmaktadır.

Habitatın besleme kapasitesinin tayininde, Hile (1936)'nin geliştirdiği, daha sonra Ricker (1968), Aras (1974) ve Solak (1982)'in kullanmış oldukları kondüsyon faktörü (tıknazlık faktörü) ile logaritmik regresyon eğrilerinden faydalanılmaktadır (Ricker, 1968; Aras, 1974; Solak, 1977).

Söz konusu eğrilerin çizilebilmesi için boy (mm), ağırlık (gr) olarak alınıp, milimetrik kağıtlardaki koordinat eksenlerine göre fertlerin noktasal dökümleri yapılmış, fakat araştırmaya konu teşkil eden Leuciscus cephalus orientalis'e ait verilerin lineer bir dağılış göstermediği anlaşıldığından, her iki tarafın logaritmalarının alınmasına başvurulmuştur. Elde edilen logaritmik değerlerden Y (ağırlık) ve X (uzunluk) değerleri kullanılarak, Düzgüneş (1963)'in bildirdiği

$$b_{yx} = \frac{\sum XY}{\sum X^2}, \quad a = \bar{Y} - b_{yx} \cdot \bar{X}$$

hesaplanarak $\log W = a + b \log L$ şeklinde regresyon denklemleri kurulmuştur.

Söz konusu regresyon denkleminde L'ye çeşitli değerler vererek W

hesaplanması ve bunun anti logaritması alınarak denklem uygun regresyon

çizilmiştir.

Habitatların besleme kapasitesi hakkında bir fikir veren kondüsyon

$$\text{Faktörün } K = \frac{T_3}{G} \times 100 \text{ ile hesaplanır.}$$

Bu formülden ;

$$G = \text{Ballığın ağırlığı (gr)}$$

$$T = \text{Ballığın total boyu (cm), dir.}$$

Yukarıdaki biyometemattiksel hesaplar altında, herbir derede balik

populasyonlarının gatal boy ve ağırlıkları yönünden dağılımlarını akset-

tiyen boy diyagramları; taksonomik bakımdan tür ve alt tür gibi kategori-

leri tanımlamaya isik tutan standart biyometrik tabloları düzenlemeye

kullanılan \bar{X} (ortalama), S (standart sapma), \bar{Y} (varyasyon katsayısı), $S_{\bar{X}}$

(ortalamanın standart sapması), Düzgünes (1963), Sezgin (1980)'e göre

asğıdaki formüllerle hesaplanmıştır.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum X_i^2}{n} - \frac{(\sum X_i)^2}{n^2}}$$

$$S_{\bar{X}} = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$$

$$V = \frac{S}{\bar{X}} \cdot 100$$

Araştırılmamıza konu teskil eden Capoeta capota umbla ve Leuciscus

cephalus orientalis'in gösütlü vücut ölçümlerinin % olarak hesaplanması,

asğıdaki formüller ile yapılmıştır.

$$\text{Karkas a\u011friligi (gr)} = \frac{\text{Total a\u011frilik (gr)}}{100} \times 100$$

$$\text{Ig organlarni V\u0131cut A\u011friligi Oran (\%)} = \frac{\text{Total a\u011frilik (gr)}}{100} \times 100$$

$$\text{Bas a\u011friligi (gr)} = \frac{\text{Total a\u011frilik (gr)}}{100} \times 100$$

$$\text{Bas A\u011friligi V\u0131cut A\u011friligi Oran (\%)} = \frac{\text{Total a\u011frilik (gr)}}{100} \times 100$$

$$\text{Yuzeg A\u011friligi V\u0131cut A\u011friligi Oran (\%)} = \frac{\text{Total a\u011frilik (gr)}}{100} \times 100$$

$$\text{Kilgik A\u011friligi V\u0131cut A\u011friligi Oran (\%)} = \frac{\text{Total a\u011frilik (gr)}}{100} \times 100$$

$$\text{Kilgiksiz Et V\u0131cut A\u011friligi Oran (\%)} = \frac{\text{Total a\u011frilik (gr)}}{100} \times 100$$

$$\text{Pul a\u011friligi (gr)} = \frac{\text{Total a\u011frilik (gr)}}{100} \times 100$$

$$\text{Pul A\u011friligi V\u0131cut A\u011friligi Oran (\%)} = \frac{\text{Total a\u011frilik (gr)}}{100} \times 100$$

4. BÖLGENİN FİZYOĞRAFİK DURUMU VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

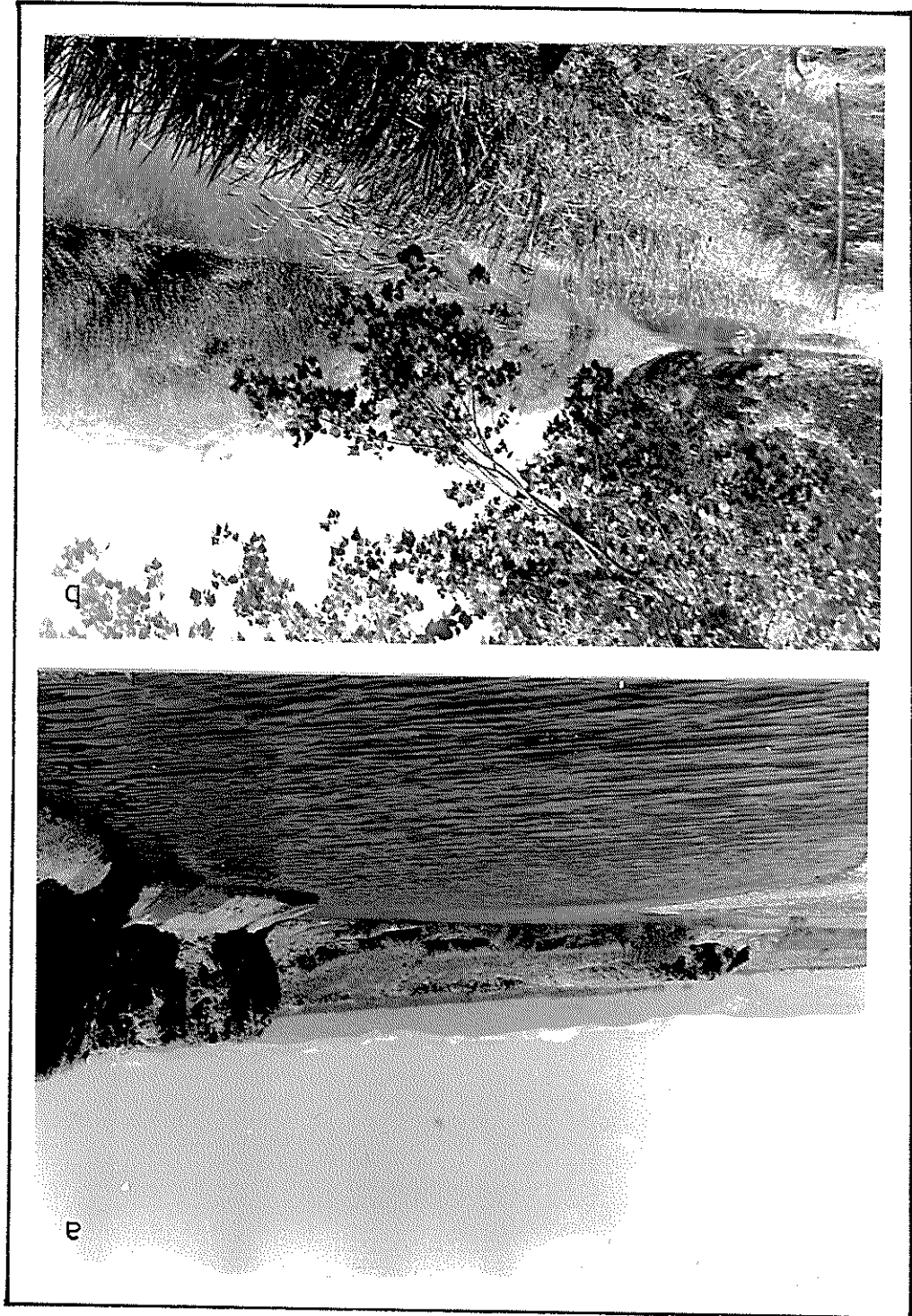
Araştırma bölgesi, Doğu Anadolu'nun kuzeyinde yer alır. Bölge yüksek ve dağlı bir arazi yapısına sahiptir. Günayda Dumanlı dağı (3071), kuzeyde Gavur dağları (3200) ve Doğuda Kargapazarı dağları (3288) ile çevrili yüksek bir ova görünümündedir. Bölge, Doğu Anadolu Bölgesi'nin en soğuk bölümü olarak bilinir. Ekim ayında düşmeye başlayan sıcaklık değerleri, özellikle Ocak ayında ortalama olarak -12°C 'ye kadar düşer. Genelikle Ekim ayından Nisan ayına kadar devam eden bu uzun kış döneminde, sıcaklıkların -30°C , -35°C 'ye kadar düştüğüne rastlanmıştır. Buna karşılık, çok kısa olan yaz devresi ise bir hayli sıcak geçer ve aylık ortalama sıcaklıklar $15-20^{\circ}\text{C}$ arasında değişir. Bu durum yıllık sıcaklık farkının büyüklüğünü ortaya koymaktadır. Oroğrafik şartlara ve coğrafî konuma bakılarak bölgenin iklimini "Siddetli karasal" bir iklim sınıfına dahil etmek mümkündür (Sözer, 1972).

Bölgede yıllık ortalama donlu günlerin sayısı 125-195 gün arasında değişmektedir. Bununla beraber ekstrem rakamlar, bu devrenin 275 güne kadar gidebilir. Ortalama yağış miktarı 476 mm'dir. Meteorolojik kayıtlara göre, yıllık ortalama yağış miktarı 476 mm'dir. Yağışın mevsimlere dağılışı bakımından bölge "karasal yağış rejimi" sınıfında yer almaktadır. Yağışlar daha ziyade ilkbaharda (toplam yağışın % 36'si) görülmektedir. En az yağış alan mevsim ise kışdır (toplam yağışın % 18'i).

Karla örtülü günlerin yıllık ortalama sayısı 110-120 gün kadardır. Araştırmamızda konu teskil eden devrelerin önemli özellikleri şu şekilde özetlenebilir :

Fulut Deresi : Kaynağı Dumlupınar'dan (3071) alan dere, güney-kuzey doğrultusunda akarak Ilıca bucağının doğusundan geçerek Karasu'ya

Resim 1. Araştırma habitatları. a-Pulur Deresi (Ömertepe köyü yakınları) ; b-Karasu Irmağı (Dadaş köyü civarı)



Zeminde irtı gacıl ve kayalar bulunmaktadırlar. Kosun miktarı nisbeten azdır. Derenin etrafı gayrı ve tarla arazisi ile kaplıdır. Genişlik yer yer 25-30 m'yi bulmaktadır. Derinliği 20-25 cm'den, 2-2.5 m'ye kadar

bu derede yakalanmıştır.

tır. Aşağıda bölgenin en irtı balığı (Capoeta c. umbra) 516.5 gr ile ete capoeta umbra'nın yanısıra, Salmotrutta magrostima'ya da rastlanmıştır. derenin bu iki özelliğinden dolayı Leuciscus cephalus orientalis ve Capo- 12.30'da 21°C'dir. Yoncaalık köyü otvarında yapmış olduğumuz sondağlarda, diğer iki dereye göre daha soğuk ve temiz olup, sıcaklığı 14.05 m³/sn, minimum debisi ise 1.58 m³/sn'dir. 534 km² yağış alanına sahip olan dere- fazla olmaktadır. D.S.T. 1983 kayıtlarına göre, maksimum debisi 14.05 m³/sn, da olan dere, incelemeye tabi tuttuğumuz dereler içinde su miktarı en rak Askaie-Kandilli arasında Karsu'ya karışır. Yaklaşık 75 km uzunluğunda cığı otvarında birleşmesi ile oluşan dere, kuzey-güney doğrultusunda aka- Bergeme Deresi : Karapınar deresi ve Üç Köşe deresinin Ovacık bu-

mlmiştir.

bu yönde olmuştur. Dere suyunun kimyasal analiz sonuçları Tablo 1'de ve- balık avcılığı ile fazla uğraşmaması nedeniyle, balıklarındaki büyüme olum- talis ile, 307 gr Capoeta capoeta umbra'ya rastlanmıştır. Köy halkının otvarında yapmış olduğumuz sondağlarda 335 gr Leuciscus cephalus orien- vakti 12.30 da suyun sıcaklığı 27°C olarak ölçülmüştür. Ömertepe köyü 20 m, derinliği 20 cm - 1.5 m arasında değişmektedir. Temmuz ayında ölçile yer yüksek yerler, tarla arazisi ile çevrilidir. Derenin genişliği 10- si 0.11 m³/sn'dir. Zemin irtı gacıl ve yosunlu olup, kıyı kesiminde yer 3.17 m³/sn - 0.11 m³/sn arasında değişmektedir. Temmuz aylı ortalama debisi olan derenin D.S.T. kayıtlarına göre 1983 yılı maksimum ve minimum debisi karışır. Uzunluğu yaklaşık 35 km kadardır. 271.6 km² yağış alanına sahip

değiştirilebilir. Dere suyunun kimyasal analizi Tablo 1'de yer almaktadır.

Dumlu Dere : Kargapazarı dağlarından (3288) doğan ve Köşk dere-

si, Büyükgay ile Göngörmez derelerinin Kırkgöze köyü civarında birleşme-
siyle Dumlu dereyi meydana gelmiştir. Karsu'nun esas maddesini teşkil

eden bu dere, doğu-batı istikametinde akar.

D.S.T.'nin 1983 yılı ölçümlerine göre, dereyin maksimum ve minimum

debisi $2.43-0.41 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir. Temmuz ayında debisi $0.41 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir. Dereyin

yağış alanı 232.2 km^2 'dir. Dereyin zemini çakıl, yer yerde çamurlu ve yo-

sunludur. Sıcaklığı öğleyin saat 12.30'da 22°C civarındadır. Kıyıda

yer yer su sığlıklarına rastlanmıştır. Derinlik yer yer 50 cm kadardır.

10-15 m genişliğinde olan dereye irtifa yakalanmıştır. Bu durum, dere-

nin ulaşılmaz yolları üzerinde olması nedeniyle, balıkların tarafından faz-

laca avlanma yapılmasının bir sonucu olarak açıklanabilir. Dere suyunun

kimyasal analizi Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Dumlu, Fıltır ve Sığma Deresine Ait Sulardan

Kimyasal Analizleri.

	Dumlu Dere	Sığma Dere	Fıltır Dere
pH	8.7	8.2	8.8
$\text{E.C.} \times 10^6$	193	271	209
$\text{Gözünüm} \text{ O}_2$ (mg/l)	5.0	5.7	4.8
Toplam katı madde (mg/l)	128	56	108
Serbest CO_2 (mg/l)	Esar	2.1	Esar
Ca^{++} (mg/l)	18	41	25
Mg^{++} (mg/l)	3	2	4
CO_3^{++} (mg/l)	Esar	Esar	8.6
HCO_3^- (mg/l)	80.4	175.7	128.8
NO_2^- (mg/l)	0.7	0.7	0.4
Fransız sertlik derecesi	105	265	145
Alman sertlik derecesi	187.95	474.35	259.55
İngiliz sertlik derecesi	150.36	379.48	207.64

Karasa rmasının arastirmaya konu edilen üst kesiminin, gikis nok-
tasi olarak kabul edilebilecek çgüderis köprüsünde, E. I. B. tarafından ya-
rılan akım ölçümlerine göre ortalama debi $19.54 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir. Su toplama hav-
zası 2886 km^2 olvarında olan bu noktadaki akım, kısın biriken kar yağış-
larının, havaların rsmaya başlaması ile erimesi sonucu oluşan yüzey
akış suları nedeniyle Nisan ve Mayıs aylarında en yüksek seviyeye ulaş-
maktadır. Bu yüksek debi $75-77 \text{ m}^3/\text{sn}$ olarak Mayıs ayına atılır, en düşük
ortalama debi ise $4.21 \text{ m}^3/\text{sn}$ ile Ağustos ayında görülmektedir.
Arastırma bölgesinde Dumlupınar alt taraflarından Brzurum
kenti kanalizasyonu ile kirlenmeye başlayan Karasu, Et Kombinası, tarım-
sal drenaj suyu, Ilıca atık suları, Şeker Fabrikası, Doyasan Yağ Fabri-
kası ve Ettaş tesisleri ile, içinde balık yasaşamaz bir hale gelmiştir.
Özellikle Şeker Fabrikası bünyesinde işletmeye alınan Alkol Fabrikasının
atıklarının etkisi ile suya baste gözümlü O_2 miktarı çok fazla miktarda
düşmüş ve çevreye yayılan kötü kokular insan sağlığını tehdit etmeye baş-
lamıştır.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

5.1 Karasuyu Memba kısmında Yaşayan, Araştırma Konusu Türlerinin

Yaş-Boy-Ağırlık Frekansları Arasındaki İlişkiler.

5.1.1 *Leuciscus cephalus orientalis*

Yaş-boy münasibeti bakımından balıklarda büyüme ve habit-

tan büyüme kapasiteleri önemli bir konudur. Aynı yaşta ve genotipteki iki

balıktan, gıda bakımından zengin olan habitatta yaşayan, diğer balığa gö-

re daha hızlı bir büyüme göstermesi beklenir. Bu konuda geliştirilmiş balıklar

üzerinde yapılan birçok araştırma mevcuttur.

Araştırma materyalimizden *L. cephalus orientalis*'in konuyla ilgili

olarak alınan geliştirilmiş ölçüm değerleri Tablo 2. de sunulmuştur.

Tablo 2. Araştırma Bölgesindeki Geliştirilmiş Derelelerden Yakalanan

Ölçümleri Kapılan Değişik Yaşlardaki *L. c. orientalis*

Türünün Total, Çatal, Standart Boylarıyla Ağırlıklarına

Ait \bar{X} (ortalama), S (standart sapma), V (variyasyon katsa-

ysal) ve S_x^2 (standart hata) Değerleri.

PULUR DERESİ						
Yaşlar	1	2	3	4	5	6
Total boy (mm)	93	123.25	140.81	175.57	200	295
\bar{X}	116.5	133.18	164.71	190.25	280	
S	0.475	1.025	1.214	0.614	-	-
V	0.407	0.770	0.737	0.364	-	-
S_x^2	0.216	0.188	0.523	0.285	-	-
Çatal boy (mm)	88	116.5	133.18	164.71	190.25	280
\bar{X}	116.5	133.18	164.71	190.25	280	
S	0.475	1.025	1.214	0.614	-	-
V	0.407	0.770	0.737	0.364	-	-
S_x^2	0.216	0.188	0.523	0.285	-	-

Standart boy (mm)	\bar{X}	76	106.25	120.29	148.14	171.75	254
	S	-	0.636	1.087	1.226	0.607	-
	V	-	0.598	0.903	0.827	0.350	-
	$S_{\bar{X}}$	-	0.224	0.192	0.463	0.301	-
Ağırlık (gr)	\bar{X}	13.2	21.23	32.84	59.86	98.47	335.00
	S	-	1.337	6.975	12.13	12.90	-
	V	-	6.297	21.605	20.257	13.100	-
	$S_{\bar{X}}$	-	0.472	1.233	4.584	6.45	-
\bar{X} Standart boy		5.75	5.004	3.725	2.473	1.744	0.758
\bar{X} Ağırlık							
SERÇEME DERESİ							
Total boy (mm)	\bar{X}	97	125.5	153.4	174.27	215.6	280
	S	-	0.627	1.209	0.933	2.052	-
	V	-	0.509	0.788	0.535	0.951	-
	$S_{\bar{X}}$	-	0.189	0.540	0.281	0.917	-
Çatal boy (mm)	\bar{X}	92	116.63	145.4	165.18	204.4	269
	S	-	0.492	1.085	0.909	1.892	-
	V	-	0.421	0.746	0.55	0.925	-
	$S_{\bar{X}}$	-	0.148	0.485	0.274	0.846	-
Standart boy (mm)	\bar{X}	83	103.63	129.4	150.9	184.6	252.0
	S	-	0.447	1.054	0.785	2.053	-
	V	-	0.431	0.814	0.520	1.112	-
	$S_{\bar{X}}$	-	0.134	0.471	0.236	0.918	-

Ağırlık	\bar{X}	12.2	20.72	41.5	60.43	118.4	275
(gr)	S	-	2.773	10.49	9.689	31.58	-
	V	-	13.383	25.277	16.033	26.67	-
	$S_{\bar{x}}$	-	0.836	4.691	2.924	14.123	-
<hr/>							
\bar{X} Standart boy		6.803	5.002	3.118	2.497	1.559	0.9163
\bar{X} Ağırlık							

DUMLU DERESİ

Total	\bar{X}	82.7	118.08	146.9	166.0	229.5	259.0
boy	S	1.314	1.012	1.373	-	0.919	-
(mm)	V	1.588	0.857	0.934	-	0.400	-
	$S_{\bar{x}}$	0.415	0.292	0.343	-	0.649	-
<hr/>							
Çatal	\bar{X}	78	112.1	141.25	159	216	246
boy	S	1.248	1.012	1.373	-	0.919	-
(mm)	V	1.600	0.818	1.069	-	0.327	-
	$S_{\bar{x}}$	0.394	0.265	0.377	-	0.499	-
<hr/>							
Standart	\bar{X}	69.7	101.25	127.1	138	194	227
boy	S	1.201	0.881	1.199	-	0.848	-
(mm)	V	1.723	0.870	0.943	-	0.437	-
	$S_{\bar{x}}$	0.379	0.254	0.299	-	0.599	-
<hr/>							
	\bar{X}	8.29	20.73	37.62	50	164	264
	S	3.56	4.38	9.50	-	8.48	-
	V	42.943	21.128	25.252	-	5.170	-
	$S_{\bar{x}}$	1.125	1.264	2.375	-	5.996	-
<hr/>							
\bar{X} Standart boy		8.407	4.884	3.378	2.760	1.118	0.859
\bar{X} Ağırlık							

Tablo 2'den de anlaşılacağı gibi, L. cephalus orientalis türünde, ortalama olarak 0-1 yaş arasındaki devrede 89,85 mm; 1-2 yaş arasında 30,65 mm; 2-3 yaş arasında 23,98; 3-4 yaşında 26,93 mm ve 4-5 yaşında da 43,7 mm total boy artışı olmaktadır. Yaşlara göre boy artış yüzdeleri ise Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Yaşlara Göre Boy Artış Yüzdeleri

Yaş grupları	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5
Lokalite					
Serçeme Deresi (mm)	44.94	13.21	12.94	9.67	19.16
Dumlu Deresi (mm)	36.03	15.41	12.55	8.32	27.66

Araştırma havzasında 0 yaşından 3 yaşına kadar olan boyca değişim de kademeli olarak azalma, 4 yaşından sonra ise azda olsa bir artış görülmektedir. Boyca uzamada görülen bu değişim, cinsi olgunluğa erişme durumu ile ilgili olarak görülmektedir. Şöyleki, Bauch (1978)'da L. cephalusların 3-4 yaşında cinsi olgunluğa eriştiğini, Solak (1982)'da cinsi olgunluk devresinde balıkların aldıkları gıdaların gonad olgunlaşması için sarfedildiğinden, boyca uzama miktarının azalacağını belirtmektedirler. Bu bilgiler ışığında, L.c. orientalis türünün cinsi olgunluğa 3-4 yaşında ulaşarak gonad olgunlaşmasını tamamladığı ve ileriki yaşlarda boyca uzamanın tekrar arttığı sonucuna varılmıştır.

L. cephalus orientalisin boyu, 2 yaşında ortalama olarak 123 mm, 6 yaşında ise 244 mm civarındadır. Bu sonuçlar, Lelak (1962), Balon (1962) ve Kirka (1962) ile benzer olup, Geldiay ve Balık (1972)'ın tesbit ettikleri sonuçlar ise bu değerlerin altındadır. Aynı araştırmacılar, bu durumu

araştırma bölgesi olan Pınarbaşı yöresinin besin maddeleri bakımından fakir olması ve bu suların omurgasızlar faunasınca zayıf olup, balıkların çoğunlukla fitoplanktonlarca beslenmesine bağlamaktadırlar.

Tablo 2.de de görüleceği gibi, araştırma sahasında bulunan derelerde yaşayan L. cephalus orientalis populasyonlarının yaş gruplarına göre total boyları arasındaki farklılığı test etmek için, tam şansa bağlı bloklar deneme planı kullanılmıştır. Elde ettiğimiz ölçümlerin normal dağılışı göstermesi ve yaşlarla, boylar ve ağırlıklar arasında interaksiyonun olmadığı anlaşıldıktan sonra, yaşlar blok kabul edilerek bu üç derede yaşayan L. cephalus orientalis populasyonlarının total boyları varyans analizine tabi tutulmuştur. Diğer bölümlerdeki varyans analizleri de aynı prensipten hareketle yapılmıştır.

Söz konusu dereler için yapılan total boy varyans analiz tablosu Tablo 4.de verilmiştir.

Tablo 4. L. cephalus orientalis Populasyonuna Ait Total Boy Varyans Analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Karşılaştırılan dereler	2	178.750	89.375	0.7636
Blok	5	68511.380	13702.270	
Hata	10	1170.420	117.042	
Toplam	17			

Yapılan varyans analizi sonunda Serçeme, Pulur ve Dumlu derelerinde yaşayan L. cephalus orientalis total boyları arasındaki fark, istatistiksel olarak ($P > 0.05$) önemsiz bulunmuştur.

Çeşitli yaş gruplarına göre L. cephalus orientalis total ağırlıkları Tablo 2.de verilmiştir. Bu değerler, Geldiay ve Balık (1972)'ın bildirdiklerine göre daha yüksek olup, bu fark, daha önce belirtildiği gibi beslenme durumundan ileri gelmektedir. Aynı tabloda, ortalama standart boyun, ortalama ağırlığa oranları hesaplanmıştır. Bu oran, yaş büyüdükçe küçülmektedir. Bu durum, bu tür balıkların yaşları ilerledikçe ortalama ağırlıklarının, ortalama standart boya göre daha fazla arttığını ve boyca büyümenin ilk yaşlarda daha hızlı olduğunu göstermektedir. Benzer durum Tablo 3.te de görülmektedir.

Araştırma derelerindeki L. cephalus orientalis populasyonlarının yaş gruplarına göre total ağırlıkları arasındaki farklılık test edilerek, sonuçlar Tablo 5.deki varyans analizi tablosunda özetlenmiştir.

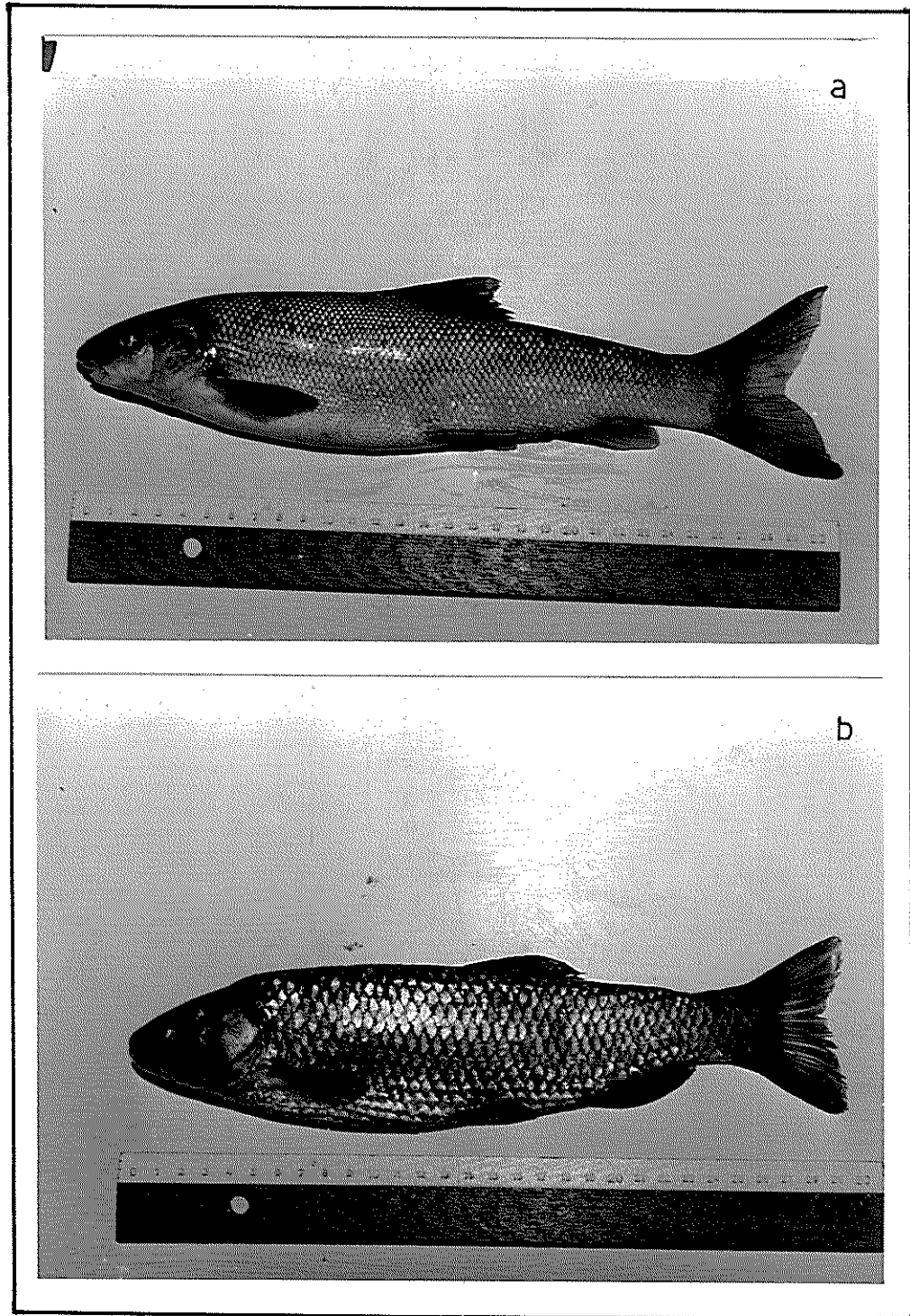
Tablo 5. L. cephalus orientalis Populasyonlarına Ait Ağırlık Varyans Analizi.

Varyasyon kaynağı	S.D	K.T.	K.O.	F
Karşılaştırılan dereler	2	89.838	44.919	0.048
Blok	5	166397.30	33279.0	
Hata	10	9305.42	930.542	
Toplam	17			

Araştırma derelerinde yaşayan aynı yaş gruplarına mensup L. c. orientalis populasyonları arasında, total ağırlık bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Tablo 4 ve 5.de tesbit edilen sonuçlar dikkate alındığında, araştırma habitatlarındaki bu türe ait populasyonların total boy ve ağırlıkları bakımından birbirine yakın olduğu görülmüştür.

L E V H A II



Resim 2. a-C.c.umbla (Serçeme Deresi);b-L.c.orientalis
(Pulur Deresi).

5.1.2 Capoeta capoeta umbla

Karasu ırmağında yaşayan Capoeta c. umblanın bioekolojisi üzerinde özel bir çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırmacılardan bazıları bu türe ait genel özelliklerden bahsetmiş, bazıları ise et verimi üzerinde durmuşlardır.

Araştırmamız sonunda tesbit edilen total, çatal, standart boylarla, ağırlıklara ait ortalamalar ve istatistik değerlendirmeleri Tablo 6.da verilmiştir.

Tablo 6. İncelemeye Tabi Tutulan Çeşitli Yaşlardaki C.c. umbla Türünün Ağırlık ve Boylarına Ait \bar{X} (ortalama), S (standart sapma), V (varyasyon katsayısı) ve $S_{\bar{x}}$ (ortalamanın standart hatası) Değerleri.

PULUR DERESİ							
Yaşlar	1	2	3	4	5	6	
Total	\bar{X}	128	172.3	217.9	276	315	390
boy	S	-	1.330	1.501	1.975	-	-
(mm)	V	-	0.771	0.688	0.715	-	-
	$S_{\bar{x}}$	-	0.420	0.306	0.698	-	-
Çatal	\bar{X}	119	157	198.2	252.7	295	356
boy	S	-	1.226	1.331	1.984	-	-
(mm)	V	-	0.780	0.671	0.785	-	-
	$S_{\bar{x}}$	-	0.387	0.271	0.701	-	-
Standart	\bar{X}	109	143.1	181.2	233	280	329
boy	S	-	1.056	1.185	1.931	-	-
(mm)	V	-	0.737	0.653	0.828	-	-
	$S_{\bar{x}}$	-	0.333	0.241	0.682	-	-

Ağırlık (gr)	\bar{X}	-29.0	46.06	91.65	191.8	307.0	490
	S	-	10.39	18.0	44.42	-	-
	V	-	22.55	19.64	23.16	-	-
	$S_{\bar{X}}$	-	3.285	3.674	15.704	-	-
\bar{X} Standart boy		6.803	3.106	1.977	1.214	0.912	0.671
\bar{X} Ağırlık							
SERÇEME DERESİ							
Total boy (mm)	\bar{X}	137.71	160.0	208.37	258.66	280.0	390
	S	1.255	1.123	1.445	3.440	-	-
	V	0.911	0.701	0.693	1.329	-	-
	$S_{\bar{X}}$	0.474	0.338	0.361	1.404	-	-
Çatal boy (mm)	\bar{X}	126.4	145.7	191.0	235.0	274.0	358.0
	S	1.295	1.051	1.372	2.298	-	-
	V	1.024	0.721	0.721	1.275	-	-
	$S_{\bar{X}}$	0.489	0.316	0.343	1.223	-	-
Standart boy (mm)	\bar{X}	113.5	132.09	147.06	216.6	260	328.0
	S	1.046	0.958	1.276	3.01	-	-
	V	0.918	0.725	0.733	1.398	-	-
	$S_{\bar{X}}$	0.395	0.288	0.319	1.228	-	-
Ağırlık (gr)	\bar{X}	30.0	46.50	99.2	167.7	305.0	516.5
	S	4.546	8.287	15.59	60.35	-	-
	V	18.555	22.704	18.965	35.98	-	-
	$S_{\bar{X}}$	1.718	2.498	3.897	24.637	-	-
\bar{X} Standart boy		4.63	3.61	2.11	1.291	0.852	0.635
\bar{X} Ağırlık							

DUMLU DERESİ							
Total	\bar{X}	113.1	150.7	199.2	170.0	250.0	270.0
boy	S	1.894	1.406	3.012	-	-	-
(mm)	V	1.674	0.932	1.512	-	-	-
	$S_{\bar{x}}$	0.715	0.331	1.138	-	-	-
Çatal	\bar{X}	103.7	138.8	182.8	147.0	220.0	250.0
boy	S	1.810	1.300	2.669	-	-	-
(mm)	V	1.745	0.936	1.460	-	-	-
	$S_{\bar{x}}$	0.684	0.306	1.008	-	-	-
Standart	\bar{X}	93.28	122.6	168.0	129.0	210.6	240.0
boy	S	1.718	3.374	2.448	-	-	-
(mm)	V	1.841	2.752	1.457	-	-	-
	$S_{\bar{x}}$	0.649	0.705	0.925	-	-	-
Ağırlık	\bar{X}	13.00	31.61	79.2	140.0	220.0	295.0
(gr)	S	7.33	11.44	33.7	-	-	-
	V	36.50	27.49	37.78	-	-	-
	$S_{\bar{x}}$	2.77	2.69	12.73	-	-	-
\bar{X} Standart boy		4.645	2.940	1.880	0.921	0.955	0.810
\bar{X} Ağırlık							

Ölçümler sonunda tesbit ettiğimiz verilerle, Solak (1982)'ın bildirdiği C.c. capoeta, C. tinca ve C.c. sieboldi'ye ait büyüme durumları karşılaştırıldığında, C.c. umbla'nın yaş gruplarına göre büyüme durumunun daha hızlı olduğu, ancak 4 yaş grubu bakımından bu türün total boyunun daha kısa olduğu görülmüştür. Altı yaşına kadar sırasıyla C.c. umbla'nın ortalama total boyları 126, 160, 208, 234 ve 281 mm olarak sıralanmaktadır.

Total boy bakımından bu türün diğer Capoeta türlerine göre yüksek değerler göstermesi, alt tür ve havzalar arası farklılıklardan (beslenme kapasitesi, iklim faktörleri, vs.) dolaydır.

Elâzığ-Hazar Gölü'nde yaşayan C.c. umbla populasyonlarına ait Özdemir(1982)'in bildirdiği boy ve ağırlıklarla, bizimbulgularımız karşılaştırıldığında, 2 yaş grubu dışında Karasu ırmağında yaşayan C.c. umbla populasyonlarının, aynı türün Hazar Gölü'nde yaşayan bireylerine göre daha uzun ve ağır oldukları saptanmıştır. Bu durum, farklı ekolojik koşulların bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Hazar Gölü oligotrof bir göl olup, söz konusu türler için de çok uygun bir habitat değildir.

Yaşlara göre boy uzama yüzdeleri Tablo 7.de verilmiştir.

Tablo 7. Yaşlara Göre Boy Artış Yüzdeleri

Lokalite	Yaş grupları			
	0-1	1-2	2-3	3-4
Serçeme Deresi (% mm)	40.6	14.06	14.44	18.4
Pulur Deresi (%mm)	35.3	5.7	12.4	12.09

Solak (1982)'in bildirdiğine göre, C.c. capoeta türü 2 yaşın sonuna doğru, C. tinca ve C.c. sieboldi ise 2 yaşında cinsi olgunluğa gelmektedir. Ayrıca aynı araştırmacı, balıkların cinsi olgunluğa erişme devresinde boyca büyüme hızının azalacağını bildirmektedir. Tablo 7.de de görüldüğü gibi, 1 yaşına kadar olan (%) büyüme miktarı, 2 yaş dolaylarında düşmekte, ileriki yaşlarda ise nisbeten bir artış olmaktadır. İki yaş dolaylarında boyca büyümede görülen bu düşüş, bizde gonad olgunlaşmasının boyca büyümeyi direk olarak etkileyebileceği kanaatini uyandırmıştır.

Yaptığımız gözlemler sonunda, yaşın ilerlemesi ile balıkların bazı

morfolojik özelliklerinin değiştiği belirlenmiştir. Örneğin, caudal yüzgecinin çatal durumu, yaş ilerledikçe daha belirgin hal almaktadır. Aras (1974) ise, alabalıklarda yaş ilerledikçe caudal yüzgecin çatal durumunun giderek düzleştiğini tesbit etmiştir. Bu farklılık, incelenen türlerin farklı familyalara mensup olmalarından dolayıdır.

Araştırma bölgesinde bulunan derelerde yaşayan C.c. umbla populasyonları varyans analizine tabi tutularak, bu derelerde yaşayan balıklar total boyları bakımından karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 8.de özetlenmiştir.

Tablo 8. Capoeta capoeta umbla Populasyonlarına Ait Total Boy Varyans Analizi

Varyasyon kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Karşılaştırılan dereler	2	9306.14	4653.070	8.628 ^{xx}
Bloklar	5	106701.08	21340.21	
Hata	7	5392.94	539.294	
Toplam	13			

xx : $P < 0.01$

Söz konusu derelerde yaşayan C.c. umbla populasyonları arasında total boy bakımından farklılığın çok önemli derecede ($P < 0.01$) olduğu saptanmıştır. Bu derelere ait boy ortalamaları çoklu karşılaştırma testlerinden (ortalama sayısı az oldu için) Lsd testi ile analize tabi tutulmuştur. Sonuçta, Dumlu deresinde yaşayan C.c. umbla populasyonlarının, diğer iki derede yaşayan aynı türün populasyonlarına göre farklı oldukları tesbit edilmiştir. Bu fark Dumlu deresinin besleme kapasitesinin düşük olmasına bağlanmıştır. Bu dereye ait K değerinin de nisbeten düşük olması, bu düşüncemizi doğrulamaktadır.

C.c. umbla'nın yapılan ölçümlerle ortalama ağırlıkları yaşlara göre 24 gr, 41.39 gr, 74.15 gr, 166.5 gr, 277 gr, 433.8 gr olarak tesbit edilmiştir. Solak (1982)'ın bildirdiği diğer Capoeta türleri ile karşılaştırıldığında, C.c. umbla'nın 3 yaş ağırlığı bakımından biraz C.c. capoeta ve C. tinca'dan düşük olduğu, diğer yaş grupları bakımından C.c. umbla'nın diğer capoeta türlerine göre ağırlığının daha fazla olduğu görülmektedir.

İncelenen derelerden yakalanan C.c. umbla populasyonlarının total ağırlıkları arasındaki fark varyans analizine tabi tutularak sonuçlar Tablo 9.da verilmiştir.

Tablo 9. C.c. umbla Populasyonlarına Ait Varyans Analizi

Varyasyon kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	F
Karşılaştırılan dereler	2	17052.45	8526.225	4.708 ^x
Bloklar	5	377138.8	75424.76	
Hata	10	18180.26	1818.026	
Toplam	17			

x : $P < 0.05$

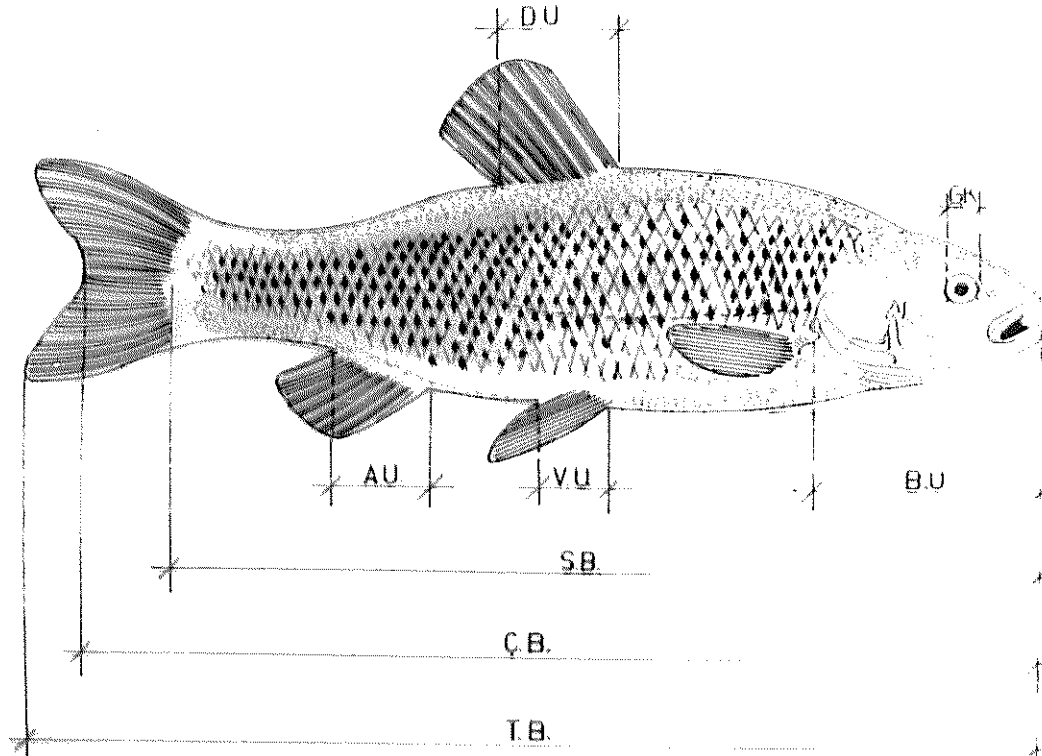
Karşılaştırılan derelerde yaşayan C.c. umbla populasyonları, total ağırlıkları bakımından birbirlerinden farklı ($P < 0.05$) bulunmuştur. Farklılığı test etmek için, çoklu karşılaştırma testlerinden LSD testi ile ağırlık ortalamaları karşılaştırılmıştır. Testin sonunda Dumlu dereesinde yaşayan C.c. umbla populasyonlarının, diğer derelere göre daha düşük ağırlık ortalamasına sahip oldukları anlaşılmıştır. Bu durum, bu derenin besleme kapasitesinin nisbeten düşük olmasıyla açıklanabilir. Ayrıca Solak (1982)'ın bildirdiğine göre, aşırı avlanma durumu da populasyonların normal boy ve ağırlık ortalamalarını etkileyen bir faktör olabilir -

mektedir. Avcılığın daha çok bilinen C.c. umbla üzerinde yoğunlaşması nedeniyle aynı habitatta yaşayan L.c. orientalis türü bu durumdan nisbeten daha az etkilenmiştir. Anonim (1983)'e göre, 1982 yılı içinde Erzurum ilinde avlanan balıkların % 1.5'ni L.c. orientalis oluştururken, Capoeta türlerinin payı % 16'yı geçmektedir.

5.2 Araştırma Bölgesinde Yaşayan Formların Bioistatistik Analizleri

5.2.1 Leuciscus cephalus orientalis Türünün Bioistatistik Analizleri

Araştırma bölgesindeki derelerde yaşayan L.c. orientalis türüne ait numuneler, ayrı ayrı BU/TB, GK/BU, DU/TB, AU/TB, VU/TB, VY/TB oranları bakımından analiz edilmiştir. Bu biometrik ölçülerin alındığı vücut kısımları Şekil 1.de görülmektedir.



Şekil 1. İncelenen türlerden alınan biyometrik ölçümler

Yukarıda belirtilen oranlara ait bioistatistik değerlendirmeler, \bar{X} (ortalama), S (standart sapma), V (varyasyon katsayısı), $S_{\bar{X}}$ (standart hata) Tablo 10. da özetlenmiştir.

Tablo 10. L. c. orientalis Türüne Ait Bazı Biometrik Oranlarının İstatistik Değerleri

Lokalite	Oranlar	\bar{X}	S	V	$S_{\bar{X}}$
Pulur deresi	GK/BU	0.1925	0.0228	11.860	0.0050
	BU/TB	0.2143	0.0334	15.595	0.0074
	DU/TB	0.0920	0.0358	38.876	0.0080
	AU/TB	0.0715	0.0140	19.619	0.0031
	VU/TB	0.0290	0.0094	12.710	0.0009
	VY/TB	0.1957	0.0132	5.016	0.0019
Serçeme deresi	GK/BU	0.0445	0.0037	8.497	0.0008
	BU/TB	0.2252	0.0137	6.113	0.0030
	DU/TB	0.0860	0.0072	8.427	0.0016
	AU/TB	0.0754	0.0079	10.589	0.0017
	VU/TB	0.0267	0.0037	14.135	0.0008
	VY/TB	0.1734	0.0158	9.128	0.0035
Dumlu deresi	GK/BU	0.0486	0.0046	9.488	0.0010
	BU/TB	0.2207	0.0121	5.492	0.0027
	DU/TB	0.0839	0.0054	6.512	0.0012
	AU/TB	0.0655	0.0093	14.213	0.0020
	VU/TB	0.0260	0.0039	15.290	0.0008
	VY/TB	0.1893	0.0158	8.363	0.0035

GK : Göz kuturu TB : Total boy VU : Ventral uzunluk
BU : Baş uzunluğu DU : Dorsal uzunluk VY : Vücut yüksekliği
AU : Anal uzunluk

Aras (1974) tarafından en önemli özellik olarak adlandırılan BU/TB oranı ele alınacak olursa, incelenen dereler arasında 0.01'lik bir fark olduğu görülmektedir. Yine önemli bir ölçü olarak kabul edilen GK/BU değeri bakımından, Serçeme ve Dumlu dereleri arasında fark olmayıp, Pulur deresi ile diğer iki dere arasında yaklaşık 0.15 kadar bir fark vardır. DU/TB bakımından yine Serçeme ve Dumlu dereleri birbirine yakın olup, Pulur deresi, bu iki dere ile 0.008 gibi oldukça düşük bir farka sahiptir. Görüldüğü gibi, bu üç oran bakımından incelenen dereler, birbirine yakın değerler göstermektedir. GK/BU oranı varyasyon katsayısı (V) açısından incelendiğinde, X ortalamaya benzer bir durumla karşılaşılmaktadır.

VU/TB, VY/TB ve AU/TB oranları bakımından her üç derenin oldukça yakın değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bu değerler ortalama olarak sırasıyla 0.02721, 0.1861, 0.0708'dir.

5.2.2 Capoeta capoeta umbla Türünün Bioistatistik Analizleri

Bölüm 5.2.1'de bahsedilen BU/TB, GK/BU, DU/TB, AU/TB, VU/TB ve VY/TB oranlarının istatistiksel değerlendirmeleri, C.c. umbla için de yapılarak sonuçlar Tablo 11.de sunulmuştur.

GK/BU oranının Pulur ve Dumlu derelerinde birbirine yakın, Serçeme deresinde ise 0.135 kadar daha düşük olduğu görülmüştür. BU/TB oranı ise söz konusu bu derelerde 0.187 ile 0.203 arasında değişmektedir. Bu oran Solak (1982)'ın bildirdiğine göre, C.c. capoeta için 0.19-0.21 arasında değişmekte olup, yalnız Müceldi suyunda 0.38'e yükselmektedir. C.tinca ve C.c. sieboldi'de bu oran 0.19-0.20 arasında değişmektedir. Görüldüğü gibi, BU/TB oranı bakımından bu dört tür birbirine yakın değerler vermektedir.

Tablo 11. C.c. umbla Türüne Ait Bazı Biometrik Oranlarının İstatistik Değerleri

Lokalite	Oranlar	\bar{X}	S	V	$S_{\bar{x}}$
Pulur deresi	GK/BU	0.1728	0.0190	11.021	0.0042
	BU/TB	0.1872	0.0097	5.206	0.0021
	DU/TB	0.1129	0.0104	24.777	0.0023
	AU/TB	0.0617	0.0048	7.913	0.0010
	VU/TB	0.0346	0.0044	12.710	0.0009
	VY/TB	0.1739	0.0087	5.016	0.0019
Serçeme deresi	GK/BU	0.0358	0.0463	12.931	0.0103
	BU/TB	0.1937	0.0085	4.419	0.0019
	DU/TB	0.1123	0.0246	21.920	0.0055
	AU/TB	0.0549	0.0091	16.738	0.0020
	VU/TB	0.0347	0.0052	15.042	0.0011
	VY/TB	0.1843	0.0112	6.124	0.0025
Dumlu deresi	GK/BU	0.1793	0.0215	12.034	0.0048
	BU/TB	0.2034	0.0125	6.186	0.0027
	DU/TB	0.1047	0.0119	11.371	0.0026
	AU/TB	0.0319	0.0054	17.211	0.0012
	VU/TB	0.0506	0.0132	26.237	0.0029
	VY/TB	0.1943	0.0118	6.096	0.0035

GK : Göz kuturu TB : Total boy VU : Ventral uzunluk
BU : Baş uzunluğu DU : Dorsal uzunluk VY : Vücut yüksekliği
AU : Anal uzunluk

DU/TB oranı, incelediğimiz derelerde birbirine yakın değerler göstermiş olup, bu değerler 0.104-0.113 sınırları arasında değişmektedir. AU/TB oranı ise Dumlu, Pulur, Serçeme derelerinde 0.0319-0.0617 arasındadır.

VY/TB oranı da, numunelerin toplandığı bütün derelerde ortalama 0.184 olarak belirlenmiştir.

5.3 Bölgedeki Derelere Ait Ağırlık ve Çatal Boy Dalgalanma Durumları

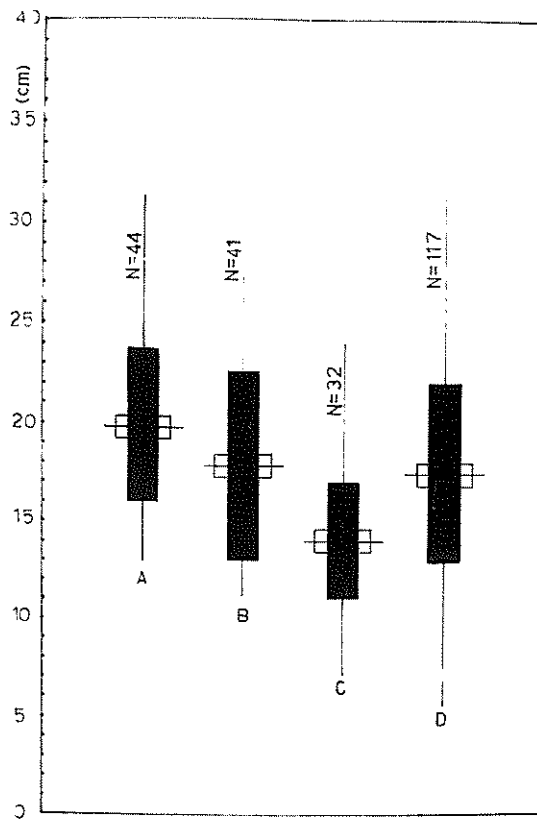
Balık populasyonlarının bulunmuş oldukları habitatlarda boy ve ağırlık bakımından dağılışı durumlarını tesbit etmek amacıyla çeşitli morfolojik özelliklerine ait bir çok istatistiksel hesaplamalar yapılmaktadır. Bunlardan en çok kullanılanları baş uzunluğu, baş yüksekliği, göz çapı, total boy, çatal boy, standart boy, dorsal uzunluk, anal uzunluk, ventral uzunluk gibi çeşitli uzunlukların, oranlama yapılmadan sadece ortalamaları ve ortalamaların standart sapması, ortalamanın standart hatası ve varyasyon katsayısı gibi istatistiksel değerler hesaplanmaktadır. Ancak araştırmamızda, yukarıda sayılan bütün bu ölçülerden ziyade, en güvenilir kıstas olduğu Aras (1974) tarafından bildirilen çatal boylara ve total ağırlıklara ait değerler şekillendirilmiştir (Şekil 2,3,4,5).

5.3.1 Capoeta capoeta umbla Populasyonlarına Ait Total Ağırlık ve Çatal Boy Renç Diyagramları

Çatal boy renç diyagramlarının incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, aynı türün boylarının gerek frekansları ve gerekse ortalamaları dereden dereye değişmektedir (Şekil 2).

Şekildeki enine tek çizgi ortalamayı, geniş beyaz dikdörtgen ortalamanın standart hatasını, siyah dikdörtgen standart sapmayı, dik uzun çizgi boy frekansını, N fərt sayısını göstermektedir.

Pulur deresinde C.c. umbla'nın çatal boy ortalaması 19.7 cm civarındayken, Serçeme deresinde bu değer 17.8 cm, Dumlu deresinde ise 14 cm'dir.

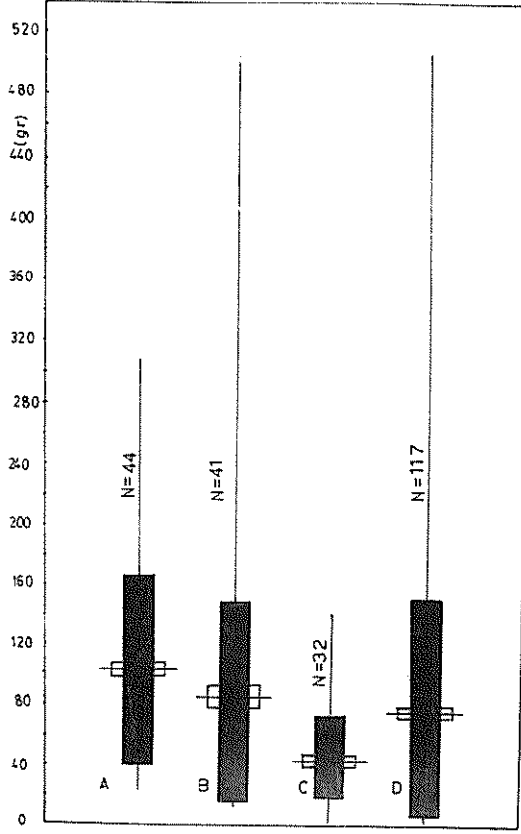


Şekil 2. Karasuyun memba kısmındaki çeşitli derelerde yaşayan C.c. umbla'nın çatal boy renk diyagramları (A Pulur deresi, B. Serçeme deresi, C. Dumlu deresi, D. Genel).

Ortalaması yüksek olan derelerde daha uzun boylu balıklar bulunacağından daha az bir avlanmaya; ortalaması düşük olan derelerin ise, tersi olarak yoğun bir avlanmaya maruz kaldığı düşünülebilir. Şekil 2.deki C diyagramında (Dumlu deresi) ortalamasının genel ortalamaдан düşük ve boy frekansının da kısa olduğu dikkat çekicidir. Bu durum Bölüm 5.1.2'de, bu derenin aşırı avlanmaya uğradığına ve besleme kapasitesinin düşük olduğuna dair ileri sürdüğümüz düşünceyi destekler mahiyettedir.

En uzun çatal boya sahip birey Serçeme deresinde (39 cm), en kısa boylu numune ise (7.2 cm) ile Dumlu deresinden yakalanmıştır. Araştırma bölgesindeki C.c. umbla populasyonunun genel olarak çatal boy ortalaması 17.5 cm olarak saptanmıştır.

Şekil 3.te ise, Şekil 2.de çatal boy dalgalanma diyagramları gösterilen numunelerin total ağırlık renk diyagramları verilmiştir.



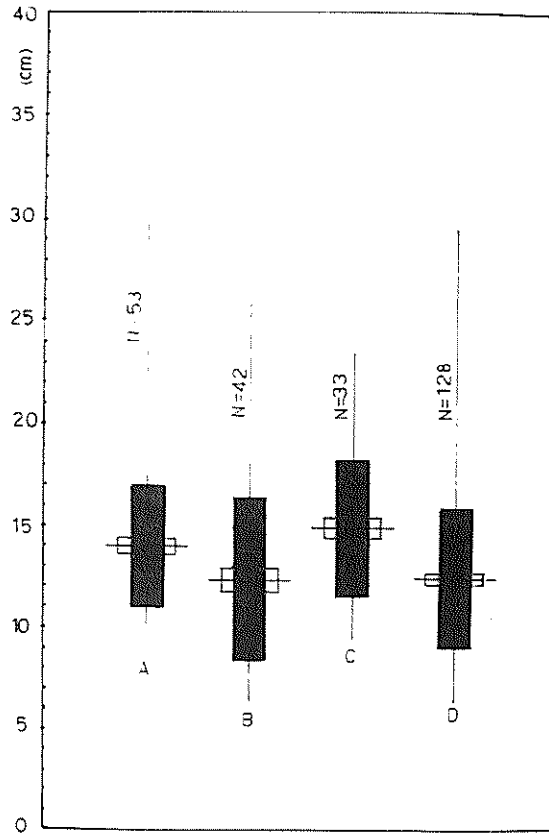
Şekil 3. Çeşitli derelerde yaşayan C.c. umbla'nın ağırlık renk diyagramları (A. Pulur deresi, B. Serçeme deresi, C. Dumlu deresi, D. Genel).

Total ağırlıkları bakımından dereler, çatal boy bakımından gösterdikleri sıralamaya paralel olarak değerler almıştır. Söyle ki, çatal boyu en yüksek olan Pulur deresi, total ağırlık bakımından ilk sırayı, ardından Serçeme deresi ve en düşük ağırlık ortalaması ile Dumlu deresi sıralanmaktadır. En ağır fert 516 gramla Serçeme deresinde, en hafif numune de 4 gramla Dumlu deresinde yakalanmıştır. Araştırmamıza konu teşkil eden C.c. umbla türünün, bölgedeki populasyon ortalaması 80 gr'dır.

5.3.2 Lepiscus cephalus orientalis Populasyonuna Ait

Total Ağırlık ve Çatal Boy Renç Diyagramları

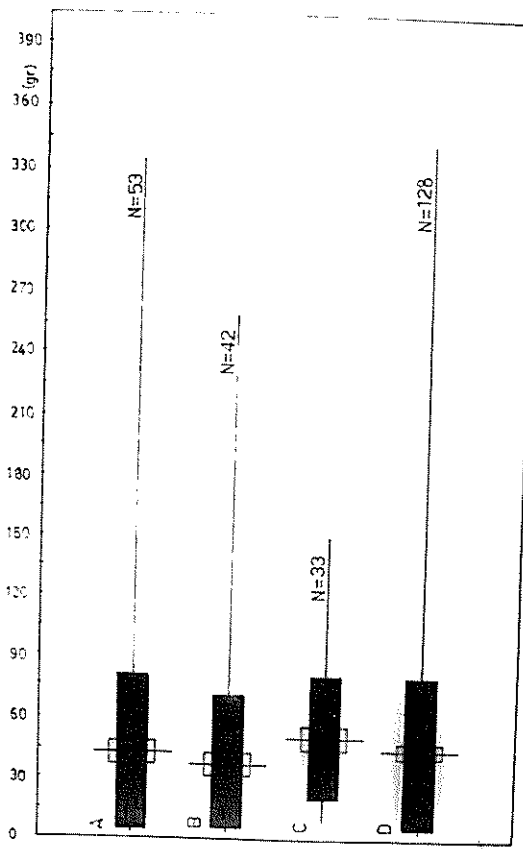
Çatal boy renç diyagramlarının incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, L.c. orientalis populasyonlarının çatal boy ortalaması bakımından, dereler arasında bir farklılık mevcuttur (Şekil 4).



Şekil 4. Çeşitli derelerde yaşayan L.c. orientalis türüne ait çatal boy renç diyagramları (A. Pulur deresi, B. Dumlu deresi, C. Serçeme deresi, D. Genel).

İncelenen derelerden birisi olan Serçeme deresinde \bar{X} 15 cm olup, boy frekansı 9.5-24 cm arasında değişmektedir. Dumlu deresinin \bar{X} değeri 12.5 cm, Pulur deresinde ise 14 cm'dir. Bu derelere ait maksimum çatal boy değeri 29.7 cm, minimum değer de 6.5 cm'dir.

L.c. orientalis populasyonlarına ait total ağırlık renç diyagramları da Şekil 5.de verilmiştir.



Şekil 5. Araştırma derelerinde yaşayan L.c. orientalis türüne ait ağırlık renk diyagramları (A. Pulur deresi, B. Dumlu deresi, C. Serçeme deresi, D. Genel).

İncelenen yaklaşık 125 numune içerisinde maksimum ağırlık 335 gr, minimum ağırlık ise 4 gr civarındadır. Bölgedeki derelerde yaşayan L.c. orientalis'lerin ortalama ağırlıkları 44 gr civarında değişmekle beraber, maksimum ortalama değer 51 gramla Serçeme deresinde görülmektedir.

5.4 Bölgede Yaşayan Formların Boy-Ağırlık Frekansları ve İlgili Habitatların Büyütme Kapasite Eğrileri

Balıkların beslenmeleri, hayatlarını sürdürdükleri ortamla ilgili olup, bu habitatteki gelişmeleri hakkında ayrıntılı bilgi edinmek için, Boy-Ağırlık arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Çeşitli balıklar üzerinde yapılan araştırmalar sonunda, muhtelif boylar için ortalama ağırlıklar tesbit edilmiştir. Bu değerlerin üzerine

çıkanlar genotipik ve çevresel olarak üstün diye vasıflandırılırken, altında olanlar ise aksi olarak kabul edilmiştir.

Balıkların boy ve ağırlık ilişkileri üzerinde çeşitli katsayılar ve istatistiksel formüller geliştirilmiştir. Aras (1974)'a göre, bunlardan birisi K katsayısı (Condition factor) olup, Hile (1936), Ricker (1968) tarafından $K = W/L^3 \cdot 100$ şeklinde formüle edilmiştir (W = Ağırlık (gr); L = Uzunluk (cm). Burada K katsayısı, balığın ağırlık kazancına direk etki yaptığı için, bunun büyüklüğü ve küçüklüğüne göre balıkların beslenme durumları hakkında karar verilebilmektedir. Bölgemizdeki Alabalıklar, Barbuslar ve diğer Capoeta türleri için K katsayısı tesbit edilmiştir (Aras, 1974; Solak, 1977; Solak, 1982). Bununla beraber, L.c. orientalis ve C.c. umbla için böyle bir değer belirlenmemiştir.

Araştırma bölgemizdeki akarsularda yaşayan C.c. umbla türüne ait hesaplanan K değerleri şöyledir :

<u>Lokalite</u>	<u>K değeri</u>
Pulur deresi	0.9408
Serçeme Deresi	0.8990
Dumlu deresi	0.8900

Bu türe ait ortalama K değeri 0.9099 olarak belirlenmiştir. Hazar gölünde yaşayan C.c. umbla populasyonlarında bu K değerinin aylara göre 0.88-1.41 arasında değiştiği (Özdemir, 1982 b) tarafından bildirilmektedir. Aynı değer Çoruh havzasında yaşayan C. tinca için 0.9634; C.c. sieboldi de 1.2025; Aras havzasında yaşayan C.c. capoeta için ise 1.072 olarak (Solak, 1982) tarafından tesbit edilmiştir. Geldiay ve Balık (1979)'da, C.c. bergamae türünde K değerini ortalama 1.2140 olarak tesbit etmişlerdir. Sonuç olarak, bu Capoeta türleri içinde en iyi olarak Batı Anadolu sularında yaşayan C.c. bergamae'nin beslendiği fikrine varılmıştır.

Araştırmamıza konu teşkil eden dereler içerisinde K değeri, en düşük değerle (0.8900) Dumlu deresinde tesbit edilmiştir.

L. cephalus orientalis türüne ait K değerleri ise aşağıda verilmiştir :

<u>Lokalite</u>	<u>K değeri</u>
Pulur deresi	1.1410
Serçeme deresi	1.2500
Dumlu deresi	1.1120

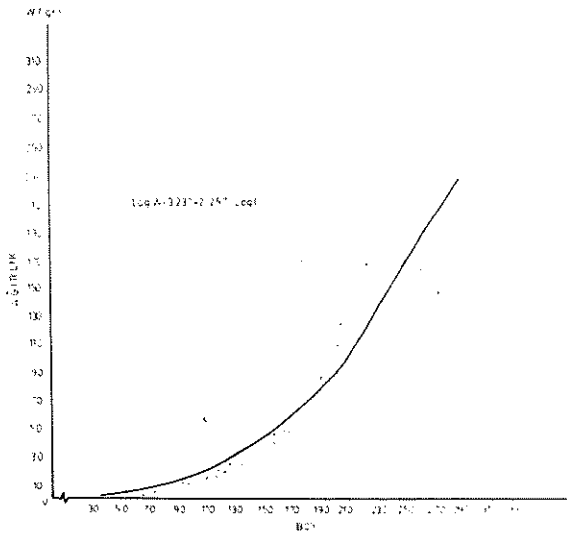
Bölgedeki bu türe ait ortalama K değeri 1.1676 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, söz konusu türün yaşadığı habitatların besleme kapasitesinin iyi olduğu kanısını uyandırmıştır.

Balıkların Boy-Ağırlık ilişkilerini belirtmede diğer bir kıstasta logaritmik regresyon eğrileridir. Bu eğrilerin diklik durumu, denklemdeki b değerine bağlı olduğu için, genellikle bu değere bakılarak hüküm verilir. b değerinin Alabalıklar için 2-4 arasında değiştiği (Aras, 1974) tarafından bildirilmektedir.

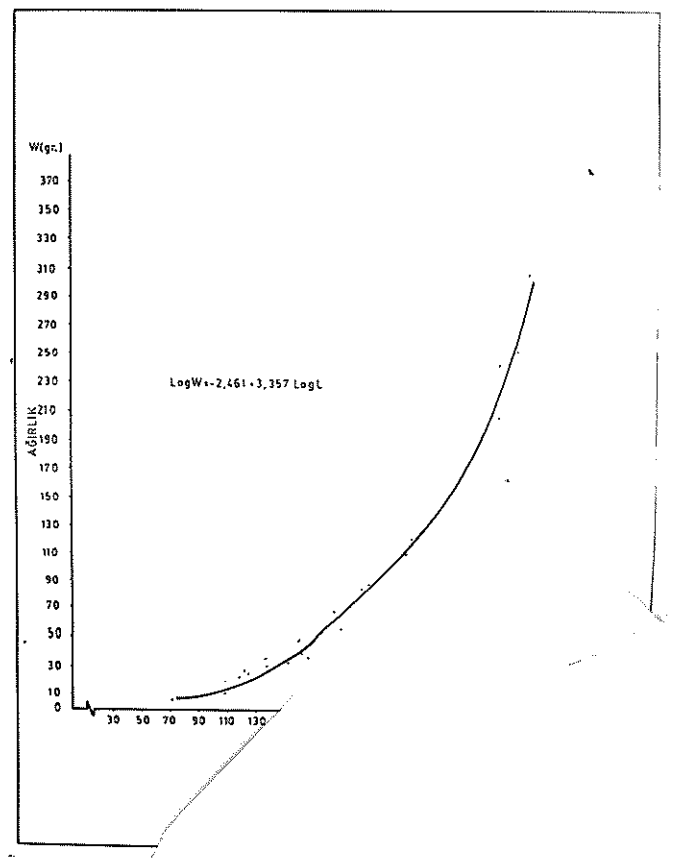
Araştırmamızda tesbit edilen b değerleri, 2.257 (L.c. orientalis) ile 3.357 (C.c. umbla) olarak belirlenmiştir. C.c. umbla türü için tesbit ettiğimiz b değeri (3.357), Özdemir (1982 b)'in belirttiği b değerinden (2.066) daha yüksektir.

L. cephalus orientalis ve C.c. umbla türüne ait Boy-Ağırlık grafikleri Şekil 6-7.de verilmiştir.

Aynı habitatlarda yaşayan söz konusu iki tür, gerek ağırlıkları ve gerekse boyları bakımından farklı olup, bu iki özellik bakımından C.c. umbla türü, L.c. orientalis türüne göre daha üstün olduğu tesbit edilmiştir. İki



Şekil 6. Çeşitli derelerde yakalanan L.c. orientalis populasyonlarının boy ve ağırlık frekans eğrileri.

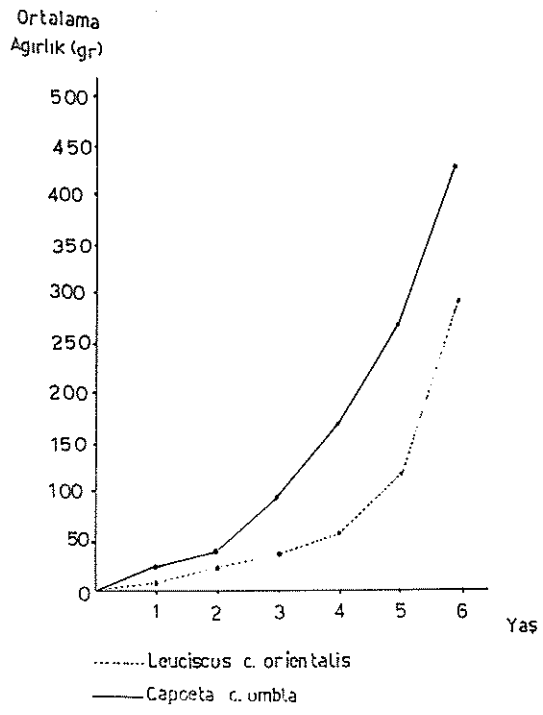


Şekil 7. Araştırma bölgesinde yaşayan C.c. umbla populasyonlarına ait boy ve ağırlık frekans eğrileri.

türe ait boy ve ağırlıklar arasındaki fark, istatistik olarak önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Bu farklılığa yol açan faktörlerin başında tür farklılığı gelmektedir. Aynı sonuç, b değerlerinin karşılaştırılması ile de görülebilir.

L.c. orientalis ile C.c. umbla türüne ait yaşlara göre total ağırlıkları grafik halinde Şekil 8.de verilmiştir.

Daha önce belirtildiği gibi, C.c. umbla türü ağırlık bakımından diğer türe göre daha avantajlı olduğu Şekil 8.de de açıkça görülmektedir.

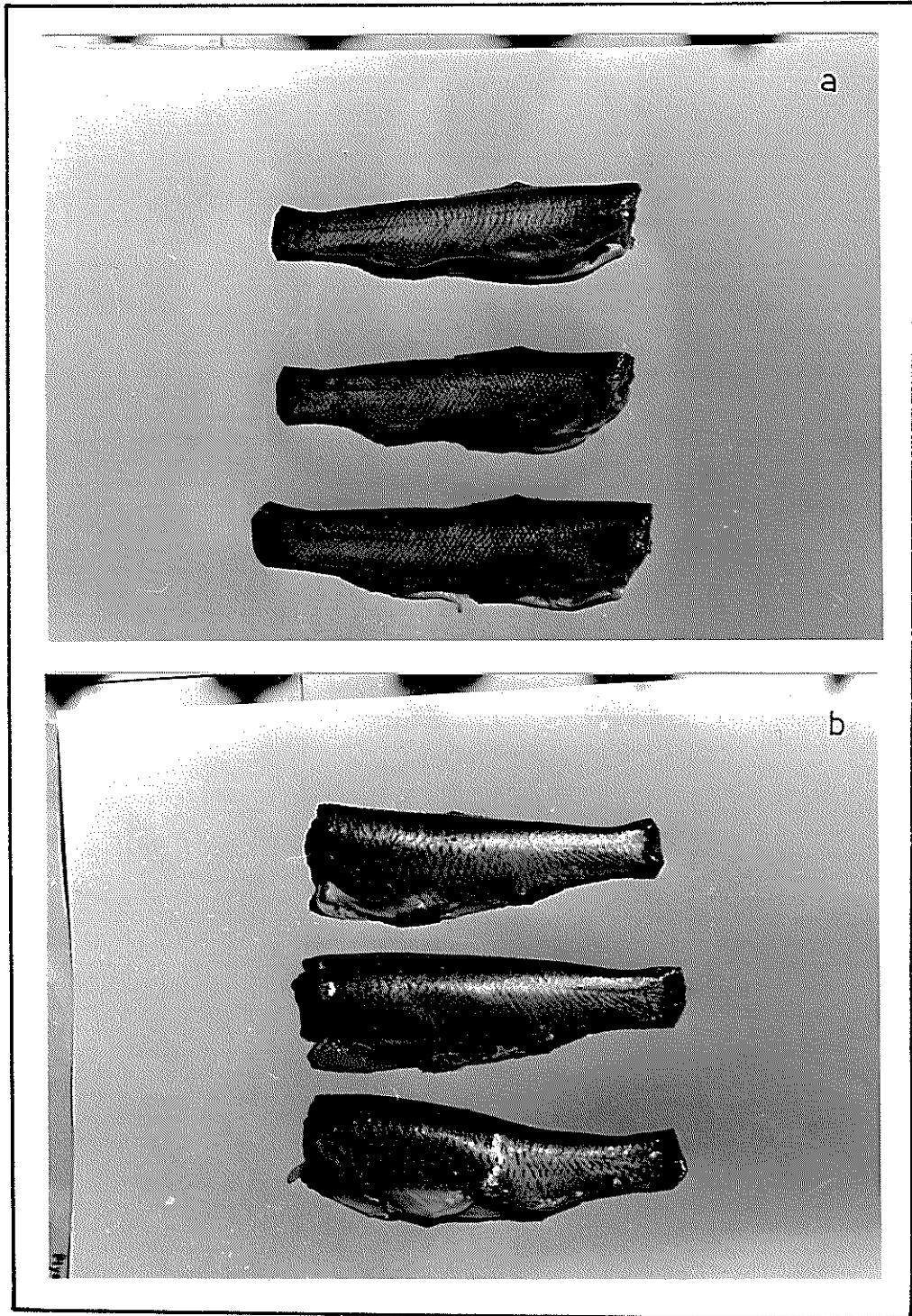


Şekil 8. Araştırma bölgesinde yaşayan L.c. orientalis ile C.c. umbla populasyonlarında yaş grupları ile ortaya çıkan ortalama ağırlık frekansları.

5.5 L. cephalus orientalis ve C.c. umbla Türü Balıkların Bazı Vücut Organları Arasındaki İlişkiler ve Et Verimi İle İlgili Bulgular

İnsan beslenmesinde biyolojik değeri yüksek ve aynı zamanda ucuz hayvansal protein sağlanması önemlidir. Tüketici, diğer hayvanlarda olduğu gibi, balıklarda da lezzet ve yenilebilir et kısmının yüksek olmasını, diğer bir ifade ile az kemik, fazla et ister. Et kısmının fazlalığı oranında ödenen para ile daha fazla protein sağlanmış olur. Yöremizde özellikle kış aylarında oldukça fazla tüketilen bu türlerin et verimini belirlemenin uygun olacağı inancı ile bu konu üzerinde durduk. Yaklaşık 260 numunenin baş, iç organlar, karkas ve yüzgeçlerin ağırlıkları, 0.01 hassasiyette tartılmıştır. Bu organların total ağırlık içerisindeki % oranları,

L E V H A III



Resim 3. Materyal balıkların karkas durumları. a- C.c. umbla ; b- L.c.orientalis.

her yaş grubunda ayrı ayrı incelenerek et verimleri hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Araştırma konusu türlerin çeşitli vücut organlarının, toplam vücut ağırlığındaki oranları Tablo 12 ve 13.de özetlenmiştir.

Tablo 12. Leuciscus cephalus orientalis'in Çeşitli Vücut Organları Arasındaki İlişkiler (%)

Yaşlar	Baş / Vücut Ağır. / Ağır. (%)	İç organ. / Vücut Ağır. / Ağır. (%)	Yüzgeç / Vücut Ağır. / Ağır. (%)	Randıman (%)
1	30.75	8.59	0.61	57.05
2	30.30	7.59	2.18	62.00
3	28.31	9.69	1.27	61.10
4	28.08	8.55	1.67	60.70
5	26.12	8.61	1.62	61.05

Tablo 13. C.c. umbla'nın Çeşitli Vücut Organları Arasındaki İlişkiler (%)

Yaşlar	Baş / Vücut Ağır. / Ağır. (%)	İç organ. / Vücut Ağır. / Ağır. (%)	Yüzgeç / Vücut Ağır. / Ağır. (%)	Randıman (%)
1	27.90	6.2	1.43	56.00
2	24.90	6.6	2.38	65.00
3	20.40	9.5	2.40	63.00
4	20.00	12.3	1.90	62.90
5	19.20	14.9	2.00	62.80

Balıklarda baş kısmı, yiyecek olarak fazla değerlendirilmeyen bir vücut bölgesidir. Bu nedenle, tüketici açısından mümkün olduğu kadar küçük

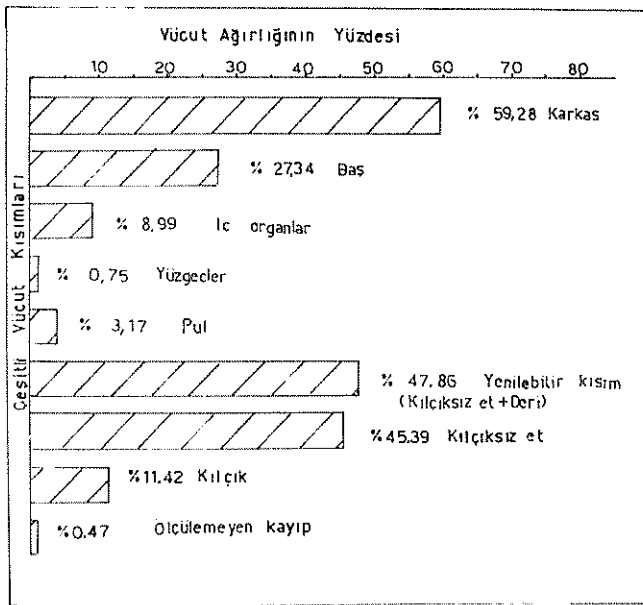
kafalı balıklar tercih edilir. Oransal baş ağırlığı konusunda bilinen yaygın kural, bu özelliğin canlı ağırlık ile ters bir ilişkiye sahip olduğudur (Sarıhan, 1978).

Doğal olarak yaşla birlikte balıkların baş ve vücut ağırlıkları artış gösterir. Ancak baş ağırlığının, vücut ağırlığına % oranı yaş arttıkça azalmaktadır. Tablo 12 ve 13.te de görüldüğü gibi, araştırma konusu türlerde yaşla birlikte vücut ağırlığında meydana gelen artış, baş ağırlığındaki artıştan daha fazladır. Bunun sonucu olarak, yaş arttıkça baş ağırlığının vücut ağırlığına oranı L.c. orientalis'te % 30.75'den % 26.12'ye; C.c. umbla'da ise, % 27.9'dan % 19.2'ye düşmüştür. L. cephalus ve C.c. umbla'da yaşla birlikte % baş ağırlığının azaldığı (Özdemir, 1982 a; Özdemir, 1982 c) tarafından da bildirilmektedir.

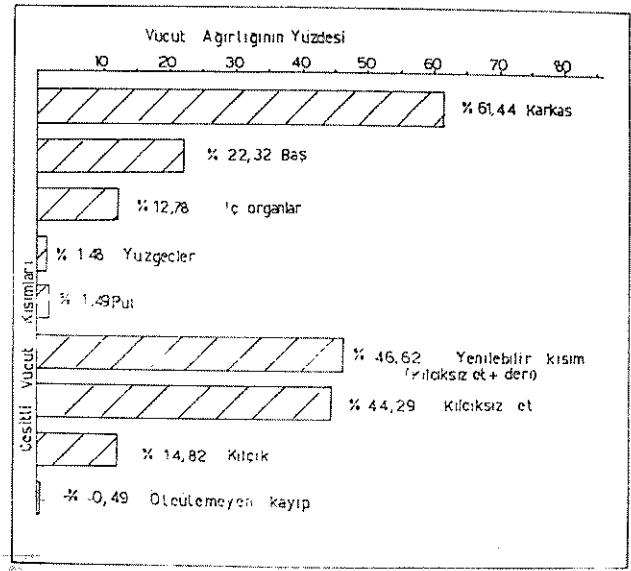
Balıkların kesim randımanını belirleyen önemli vücut özelliklerinden birisi de, çoğunlukla değerlendirilmeyen iç organların, vücut ağırlığına oranıdır. Bu oran C.c. umbla türünde yaşla birlikte artış göstermektedir. Bu sonuç (Özdemir, 1982 c) ile uyum içerisindedir. L.c. orientalis türünde ise, iç organların vücut ağırlığına oranı yaşla birlikte fazla değişmemektedir. Benzer durum (Özdemir, 1982 a) tarafından da bildirilmektedir.

Araştırmamıza konu teşkil eden türlerin kılçık miktarlarını, yenilebilir kısmı (kılçaksız et + deri), kılçaksız et miktarını belirlemek için, her türe ait numuneler içerisinden 25 adet örnek seçildi. Bu örnekler üzerinde tartımlar yapılarak Şekil 9 ve Şekil 10 teşkil edildi.

Şekil 9 ve 10.da görülen iki ayrı türe ait çeşitli oranlar T testi ile karşılaştırılarak, aralarındaki fark istatistiksel olarak değerlendirildi. İki tür arasında pul ağırlığının, vücut ağırlığına oranı bakımından çok önemli derecede ($P < 0.01$) fark bulundu. Diğer % oranlar bakımından bu iki tür arasında önemli bir fark tesbit edilemedi ($P > 0.05$).



Şekil 9. Leuciscus cephalus orientalis türüne ait genel kesim sonuçları



Şekil 10. C.c. umbla türüne ait genel kesim sonuçları.

Kılçaksız et oranı L.c. orientalis'te % 45.39 iken, bu oran C.c. umbla türünde % 47.86 olarak tesbit edilmiştir. Kılçık oranı bakımından L.c. orientalis'in daha avantajlı olduğu ve bu oranın bu tür için % 11.42, C.c umbla için de % 14.82 olarak belirlenmiştir.

Kesim randımanı L.c. orientalis türü için ortalama % 59.28 olarak belirlenmiştir. Bu oran (Özdemir, 1982 a) tarafından, L.cephalus türünün erkeklerinde % 76.11, dişilerinde % 75.77 olarak tesbit edilmiştir. Fırat nehri, karasu ırmağının memba kısmındaki derelere göre çok daha fazla su potansiyeline sahip olup, besleme kapasitesi daha yüksektir. Bunun sonucu olarak tesbit ettiğimiz kesim randımanı biraz düşük çıkmıştır.

C.c. umbla türünde ise, genel kesim randımanı ortalama % 61.44 olarak saptanmıştır. Bu sonuç (Özdemir, 1982 c) ile uyum içerisinde olduğu görülmüştür.

Ö Z E T

Bu araştırmada, Karasu ırmağının memba kısmını oluşturan derelerde yaşayan Leuciscus cephalus orientalis ile Capoeta capoeta umbla turleri incelenmiştir. Araştırma bvlgesindeki uę vlnemli dereden yaklaşık 260 vlrnek alınmıştır.

Bu iki turlun istatistikisi değerlendirmesinde, her dereye ait numunelerin boy ve ağırlık rene diyagramları, yaş-boy-ağırlık tabloları dvlzen - lenmiştir.

$K = W/L^3$ formvlnden, bvlgede yaşayan L.c. orientalis turlune ait ortalama kondvzyon faktvlr (K) değerisi 1.1676; C.c. umbla turlune ait K değerisi ise 0.9099 olarak hesaplanmıştır.

Araştırma konusu turlerin çeşitli biyometrik vlvlvlri alınarak, bunların birbirlerine oranları yapılmıştır. Habitatlar arasındaki varyasyonları tesbit etmek amacıyla, Gvlz Kutru/Baş Uzunluğu (GK/BU); Baş Uzunluğu/Total Boy (BU/TB); Dorsal Uzunluk/Total Boy (DU/TB); Anal Uzunluk/Total Boy (AU/TB); Ventral Uzunluk/Total Boy (VU/TB); Vvcut Yvlksekligi/Total Boy (VY/TB) oranlarına ait \bar{X} , S, V, ve $S_{\bar{x}}$ değerleri belirlenmiştir.

İncelediğimiz turlere ait çeşitli yaş grupları arasında boy artış oranları tablolar halinde verilmiştir. C.c. umbla bireylerinin 2 yaş do-laylarında, L.c. orientalis bireylerinin ise 3 yaşın sonuna doğru boy uzamasında azalma ve sonraki yaşlarda ise her iki turlde artış olduğu tesbit edilmiştir. Bu sonuqlar gonad olgunlaşmasının boyca uzamayı etkileyebileceği kanaatini uyandırmıştır.

Bvlgedeki derelerde yaşayan C.c. umbla populasyonlarının çeşitli yaş gruplarına gvre ağırlıkları ($P < 0.05$) ve boyları ($P < 0.01$) arasında vlnemli derecede fark olduğu tesbit edilmiştir. Bu vlzellikler yvlnvlnden

L.c. orientalis populasyonları arasında ise, istatistiksel bir fark bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Bu çalışmada ayrıca, balıkların et verimi üzerinde de durulmuştur. L.c. orientalis türüne mensup bireylerin çeşitli vücut organları, vücut ağırlığına oranlanarak şu sonuçlar elde edilmiştir : Baş ağırlığı/vücut ağırlığı % 27.34; iç organların ağırlığı/vücut ağırlığı % 8.99; yüzgeç ağırlığı/vücut ağırlığı % 0.75; kılçık ağırlığı/vücut ağırlığı % 11.42 ; kılçaksız et ağırlığı/vücut ağırlığı % 45.39; randıman % 59.28 olarak tesbit edilmiştir. C.c. umbla türü için bu değerler sırasıyla % 22.32, % 12.78, % 1.48, % 14.82, % 44.29 ve % 61.44 şeklindedir.

S U M M A R Y

In this research work, Leuciscus cephalus orientalis and Capoeta capoeta umbla fish species which are common habitant of the spring of Karasu river were examined. In this research area, from the three important stream of this river 260 fish samples were caught.

In the statistical analyses of these two species, body length and weight range diagrams for each stream and also age-length-weight tables are set up.

The average condition factors (K) for L.c. orientalis, $K = 1.1676$ and for C.c. umbla $K = 0.9099$ were calculated by using $K = W/L^3$ formula.

In the research, various biometric measurements and their ratios to each other were studied. For the determination of the different variations between the habitats, the \bar{X} , S, V and S_x values of following ratios were also studied : eye radius/head length (ER/HL); head length/total length (HL/TL); dorsal length/total length (DL/TL); anal length/total length; ventral length/total length (VL/TL); body height/total length (BH/TL).

In the examined species, body length increase ratios are given in table forms. In their body length increase rates, in C.c. umbla fish around 2 years old and in L.c. orientalis around 3 years, a slowing down and following years in both species increases were determined. These results indicated that gonad maturation could be influential on the body length increase.

For the different age groups, significant statistical differences among the body weights ($P < 0.05$) and body lengths ($P < 0.01$) were determined in C.c. umbla population living in the area streams. For these two characteristics, significant statistical ($P > 0.05$) differences were not determined for the L.c. orientalis population.

In this work, the meat yield of the fish species was studied too. The ratio of the some organs to the body weight in L.c. orientalis gave the following values: head weight/body weight 27.34 %; interior organs weight/body weight 8.99 %; fin weight/body weight 0.75 %; fishbone weight/body weight 11.42 %; flesh/body weight 45.39 %; yield 59.28 %. For C.c. umbra species these values were determined to be respectively, 22.32 %, 12.78 %, 1.48 %, 14.82 %, 44.29 % and 61.44 %.

K A Y N A K L A R

- Akgül, M. 1980. Van Gölü kapalı havzasında yaşayan Chalcalburnus tarichi (Pallas, 1811)'in biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Fen Fak. Basılmamış Doktora tezi, Erzurum.
- Alpbaz, G. ve Hoşsucu, H. 1980. Gölmarmara sazanı ve aynalı sazanın Ege Bölgesi kültür koşullarında verim özellikleri üzerine araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi, Seri : D, Cilt 4, Sayı : 3. Ankara.
- Anonim, 1983. 1982 yılı Türkiye su ürünleri ekonomik araştırması. Tarım Orman ve köy işleri bakanlığı Su ürünleri dairesi başkanlığı, yayın no: 12, Ankara.
- Aras, S. 1974. Çaruh ve Aras havzası alabalıkları üzerinde biyo-ekolojik araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Zir.Fak. Doktora tezi, Erzurum.
- Aras, S. ve Bircan, R. 1980. Genel su ürünleri ve balık üretimi. Atatürk Üniv. Zir.Fak. Zootekni Böl. Ders Notları, Erzurum.
- Aras, S. 1981. Stoklama, su ve yem düzeylerinin Gökkuşuğu alabalıklarının büyüme hızı ve yemden yararlanmalarına etkileri üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir.Fak. Basılmamış Deçentlik tezi, Erzurum.
- Aras, S. 1984. Doğu Anadolu Bölgesi su ürünleri potansiyeli problemlerine çözüm yolları. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin doğal su kaynakları ve sorunları simpozyumunda sunulan tebliğ, Erzurum.
- Atay, D. 1972. Su ürünleri sorunları ve çözüm yollarının önemi. Planlı köye doğru dergisi, Sayı: 82, Ankara.
- Atay, D. 1977. Balık rasyonlarında balık unu yerine ayçiçeği ve pamuk tohumu küspesi kullanılmasının balıkların kimyasal ve histopatolojik yapılarına etkileri. TÜBİTAK VI. Bilim kongresi, veteriner ve hayvancılık araştırma grubu tebliğleri, Ankara.
- Atay, D ve Tatar, D. 1980 a. Rasyonlarda balık unu yerine et-kemik unu ve mısır gluteninin kullanılmasının alabalıklar üzerine etkileri. Doğa Bilim Dergisi, Seri D, Cilt : 4, Sayı : 3, Ankara.

- Atay, D., Çelikkale, M.S. ve Erkoyuncu, İ. 1980 b. Sulama kanallarında alabalık yetiştirme olanakları üzerinde bir araştırma. Doğa Bilim Dergisi, Seri:D, Cilt: 4, Sayı: 3, Ankara.
- Balon, E.K. 1962. Age and growth of the ohup (*Leuciscus cephalus* (L.) in the crava river and in crava Riverina Lake in the years following its filling with metodical notes, Pr. Lab. Rybastva, 1, 79.
- Bauch, G. 1978. Die einheimischen süswasser fische. Verlag J. Neuman - Neudamm. Melsungen.
- Berg, L.S. 1964. Classification of fishes both recent and fossil. Edward Bros. Ann. Arbor, Michigam, Kuru, M. 1975 b'den alındı.
- Bircan, R. 1981. Erzurum yöresindeki bir artezyen suyunda entansif olarak yetiştirilen Gökkuşuğu alabalığının büyüme hızı ve yemden yararlanmasına kap şekli, yemleme sayısı ve günlük yem düzeyinin etkileri, Ata. Üni. Zir. Fak. Basılmamış Doktora tezi, Erzurum.
- Cragg-Hine, D., Jones, J.W. 1969. The growth of dace, *Leuciscus* (L.) roach *Rutilus rutilus* (L.) and *Squalius cephalus* (L.) in Willow Brook, Northamptonshire, J. Fish Biol. 1, 59.
- Çelikkale, M.S. 1977. Kültür Sazanlarında çeşitli organların toplam vücut ağırlığındaki oranları, yenilebilir kısım miktarı ve diğer iç su balıkları ve tarım hayvanları ile karşılaştırılması. TÜBİTAK VI. bilim kongresi, veteriner ve hayvanlık araştırma grubu tebliğleri, Ankara.
- D.S.İ. Erzurum Bölge Müdürlüğü. Doğu Anadolu Bölgesi akarsu debi kayıtları (1963-1982 yılları arası).
- Düzgüneş, O. 1963. Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve metodları. Ege Üni. Matbaası, İzmir.

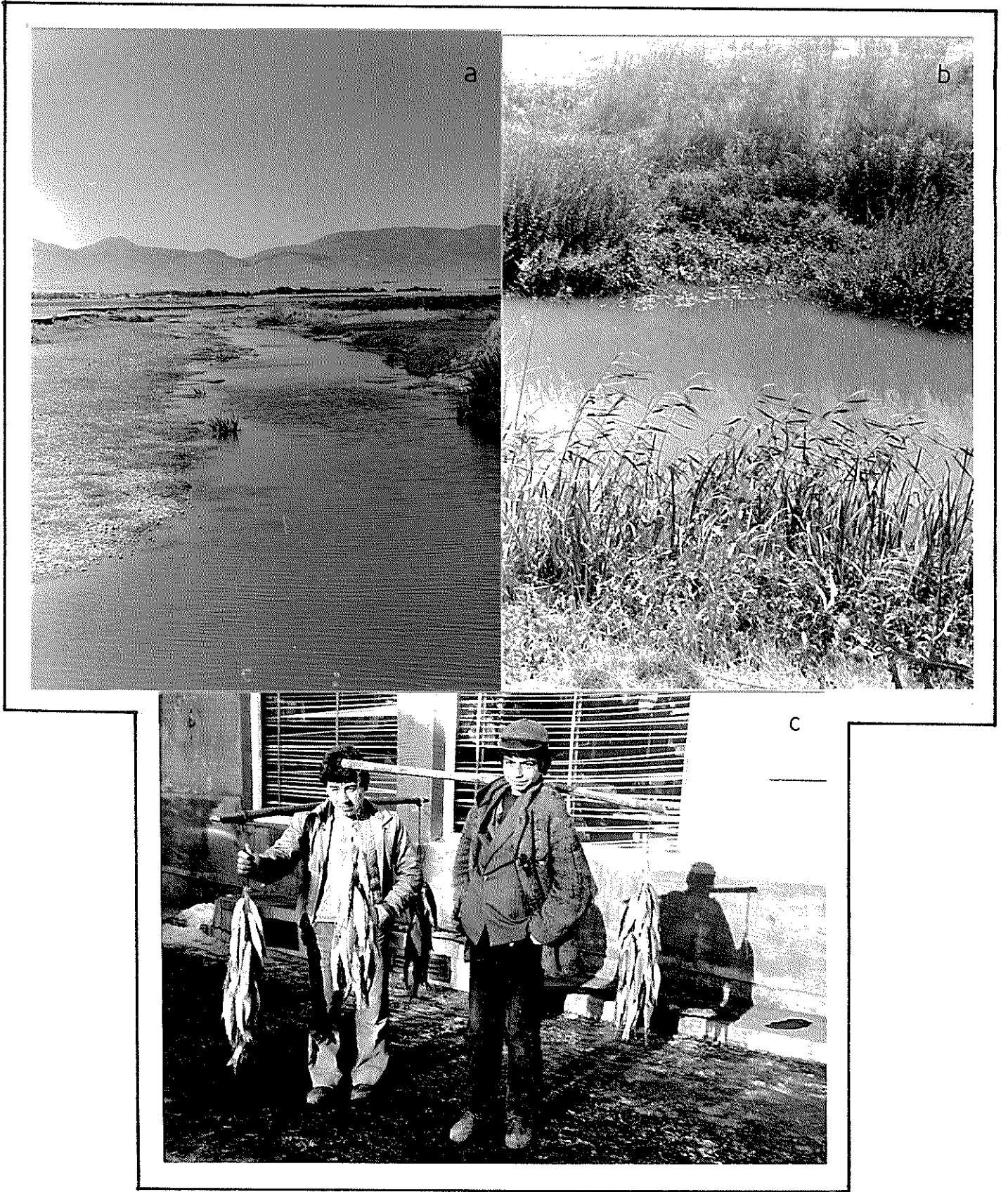
- Erdem, M., Atay, D. ve Erer, H. 1980. Alabalık rasyonlarında balık unu yerine mısır gluteni ve melas mayası kullanılmasının balıkların kimyasal ve histopatolojik yapılarına etkileri. Doğa Bil. Der. 4:3
- Erdem, Ü. 1981. Konya ve Göller Bölgesi ekonomik balık türlerinin yayılışı ve pazar durumları. A.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji kongresinde sunulan tebliğ.
- Freeman, R.J., Haskeel, D.C., Longacre, D.L. and Stiles, E.W. 1967. Calculation of amounts to feed in trout hatcheries. The progressive fish culturist, 29.
- Geldiay, R., Balık, S. 1972. Pınarbaşı kaynak sularında yaşayan (*Leuciscus cephalus* L.) biyolojisi üzerinde araştırmalar. Ege Üni. Fen Fak. ilmi raporlar serisi No: 139.
- Geldiay, R., Balık, S. 1973. Nif çayı kollarında yaşayan tatlı su balık popülasyonlarının üzerinde taksonomik ekolojik araştırmalar. TÜBİTAK IV. bilim kongresi, zooloji seksiyonu tebliğleri, TÜBİTAK yayınları No: 213, T.B.A.G. Seri No: 4, Ankara.
- Geldiay, R., Balık, S. 1979. Batı Anadolu akarsularındaki Siraz balığının *Capoeta capoeta bergamae* (KARAMAN, 1969) biyolojisi üzerine araştırmalar. Ege Üni. Fen. Fak. İzmir.
- Karaman, M.S. 1969. Süßwasserfische der Türkei. 7 teil: Revision der kleinasiatischen und vorderasiatischen Arten des Genus capoeta. Hamburg zool. mus. inst. M.Kuru, 1975 b'den alındı.
- Karataş, Ş. 1973. İstatistiğe Giriş. Ata. Üni. Yayınları No: 260. Zir.Fak. Yayınları No: 134, Erzurum.
- Kırımhan, S. 1984. Karasu kirlilik araştırmaları. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal su kaynakları ve sorunları simpozyumu VI. Ata. Üni. Çevre Sorunları Araştırma Merkezi, Erzurum.

- Kirka, A. 1965. Age and growth of chub, *Leuciscus* (L.) from the Orova Reservoir and its drainage area. *Zool. Listy*, 14, 235.
- Kocabatmaz, M. Ekingen, G. 1977.5 Tatlı su balığı türünde bazı hemotolojik normlar üzerinde ön çalışmalar. TÜBİTAK VI. bilim kongresi, veteriner ve hayvancılık araştırma grubu tebliğleri, Ankara.
- Kolat, N. 1977. Ankara Beytepe Göletinde yetiştirilen kültür ve yerli sazınların boy ve ağırlık ilişkileri ve gelişim faktörleri. TÜBİTAK VI. bilim kongresi, veteriner ve hayvancılık araştırma grubu tebliğleri, Ankara.
- Kuru, M. 1971. Doğu Anadolu Bölgesinin balık faunası. Ata. Üni. Fen Fak. Doktora tezi, Erzurum.
- Kuru, M. 1975 a. Doğu Anadolu Bölgesinin balık faunası. Ata Üni. Fen. Fak. Yayınları No: 40, Erzurum.
- Kuru, M. 1975 b. Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz havzası tatlı sularında yaşayan balıkların (Pisces) sistematik ve zoocoğrafik yönden incelenmesi. Ata. Üni. Fen. Fak. Basılmamış Doçentlik tezi, Erzurum.
- Kuru, M. 1978. Omurgalı hayvanlar (Chordata) sistematigi. Hacettepe Üni. Fen. Fak. Yayınlarından, Ankara.
- Kuru, M. 1980. Türkiye tatlı su balıkları kataloğu. Hacettepe Üni. Fen. Fak. Zooloji Bölümü, Ankara.
- Ladiges, J., Vogt, L. 1976. Die süßwasser fische europas. Bis zum ural und kaspischen meer. Ein taschenbuch für sport t-und Berufsfischer, biologen und Natur freunde. Verlag paul parey. Hamburg und Berlin.
- Lelak, A. 1959. The age, growth and sex-ratio in the chub, *Leuciscus cephalus* (L.) from the roktyna river, *Zool. Listy*, 8, 365.

- Libosvansky, J. 1959. Alter-Geschlechterverhältnis und gewichtschwan kungen beim döbel in suratha-fluss. C.S.R.Z. Fsch, N.F.B.
- Mater, S. 1966. İzmir körfezinde Diplodus annularis L. (İsparoz balığı) üzerinde araştırmalar. Ege Üni. Fen. Fak. Genel Zooloji Bölümü, İzmir (Doktora tezi).
- Özdemir, N. 1982 a. Fırat nehrinde bulunan Leuciscus cephalusun organlarının toplam vücut ağırlığındaki oranları ve et randımanı. Fırat Üni. Fen. Fak. Dergisi, Sayı: 1, Elâzığ.
- Özdemir, N. 1982 b. Elâzığ Hazar Gölünde bulunan C. c. umblanın (Heckel, 1843) ekonomik değeri ve yetiştirme olanaklarına ilişkin biyolojik özellikleri. Doğa Bilim Dergisi, Tar.Orm. Cilt: 6, Ankara.
- Özdemir, N. 1982 c. Elâzığ-Hazar Gölünde bulunan Capoeta capoeta umblanın et verimi ile ilgili bazı vücut organları arasındaki ilişkiler. Fırat Üni. Fen. Fak. Dergisi Sayı: 2, Elâzığ.
- Özdemir, N. 1982 d. Keban Barajı gölünden avlanan Acontobrama marmid (Heckel, 1843)'ün et verimi ile ilgili özellikleri. Fırat Üni. Fen. Fak. Dergisi, Sayı: 1, Elâzığ.
- Özdemir, N. 1983. Keban Barajı gölünde bulunan Capoeta trutta (Heckel, 1843)'nın pul, otolit ve opurculumunda karşılaştırmalı yağ tayini çalışmaları. Et ve Balık End. Dergisi, Cilt: 6, Sayı: 35, Ankara.
- Özdemir, N. 1983. Keban Barajından yaşayan Barbus rajanorum mystaceus'un bazı vücut organları arasındaki ilişkiler ve et verimi. Et ve Balık End. Dergisi, Cilt: 6, Cumhuriyetin 60. yılı özel sayısı, Ankara.
- Pfeffer, W.E. 1979. Su ürünleri ders notları. Institut für tier ernahrung. Götting en University. (Basılmamıştır).

- Ricker, W.E. 1968. Methods for assessment of fish production in fresh waters. International Biological programme 7 Marly bone road, London.
- Rounselef, A.G. 1953. Fishery science, It's Methods and Applications. John Wiley and sons Inc. Newyork.
- Sarıhan, E. 1978. Seyhan Barajı balık üretim istasyonunda yetiştirilen Aynalı Sazanın büyümesi, gonad gelişmesi, yumurta verimliliği ve bazı vücut özellikleri üzerinde bir araştırma. Çukurova Üni. Zir. Fak. Yıllığı, Yıl: 9, Sayı: 4, Adana.
- Sezgin, F. 1980. İstatistik. Zir.Fak. Zootekni Bölümü ders teksiri, Erzurum.
- Slastenenko, E. 1955-56. Karadeniz havzası balıkları. Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınlarından, İstanbul.
- Solak, K. 1977. Çoruh-Aras havzası, Çaner ve Murzu balıklarının (Bar - bus türleri) dağılışında populasyon dinamiği üzerine araştırmalar. Ata. Üni. Temel Bilimler ve Yabancı Diller Yüksek Okulu, Zooloji Bölümü, Basılmamış Doktora tezi, Erzurum.
- Solak, K. 1982. Çoruh ve Aras havzasında yaşayan Siraz balığı (Capoeta sp.) türlerinin biyolojisi ve ekolojik parametrelerle olan ilişkileri üzerine araştırmalar. Ata. Üni. Temel Bilimler ve Yabancı Diller Yüksek Okulu Zooloji Bölümü, Basılmamış Doçentlik tezi, Erzurum.
- Sözer, A.N. 1972. Kuzey Anadoluda yaylacılık. İş Matbaacılık ve Ticaret, Ankara.

L E V H A IV



Resim 4. a- Dumlü Deresi (Tufanç civarı) ; b-Karasu ırmağı (Ilica) ; c-Balık materyalinin bölgede pazarlanması.

TE Ő E K K Ū R

Bu arařtırmanın yűrűtűlmesi sırasında deęerli fikir ve dű-
řűncelerini esirgemeyen hocam Doę.Dr. Sıtkı Aras`a, űnerileri
ile yardımcı olan hocam Yrd.Doç.Dr. İhsan Akyurt`a, istatistik
hesapların yapılmasında yardımlarını gűrdűğűm hocam Doę.Dr.Ne-
cati Yıldız`a teőekkűrlerimi sunarım.

Ekim, 1984

Mete YANAR