

28314

TC
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KEBAN BARAJ GÖLÜNDE YAŞAYAN *BARBUS RAJANORUM MYSTACEUS*
(HECKEL, 1843), *CAPOETA TRUTTA* (HECKEL, 1843) YE *LEUCISCUS*
CEPHALUS ORIENTALIS (NORDMANN, 1840) TÜR YE ALTTÜRLERİNİN
BİO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Erdal DUMAN

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ANTALYA

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu Tez Tarihinde , Aşağıda Belirtilen Jüri Tarafından Uybirliği/ Uyçokluğu
ile Başarılı/Başarısız Olarak Değerlendirilmiştir.

(İmza)

(İmza)

(İmza)

Prof.Dr. Niyazi ÖZDEMİR

Danışman

III
ÖZET

Doktora Tezi

**KEBAN BARAJ GÖLÜNDE YAŞAYAN *BARBUS RAJANORUM MYSTACEUS*
(HECKEL, 1843), *CAPOETA TRUTTA* (HECKEL, 1843) VE *LEUCISCUS*
CEPHALUS ORIENTALIS (NORDMANN, 1840) TÜR VE ALTTÜRLERİNİN
BİO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Erdal DUMAN

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
1993, Sayfa :85

Keban Baraj Gölünde yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel,1843), *Capoeta trutta* (Heckel,1843), *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann,1840) tür ve alttürlerinin bio-ekolojik özelliklerini tespit etmek amacıyla , Eylül 1991- Ağustos 1993 tarihleri arasında toplam 1265 balık yakalanmış ve incelenmiştir.

İncelenen 1265 balığın %44.19'nu *Barbus rajanorum mystaceus*, %39.84'nü *Capoeta trutta* ve %15.97'sini *Leuciscus cephalus orientalis* oluşturmuştur.

Bu üç tür ve alttürün ; yaş kompozisyonu ve eşey dağılımı, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık, kondisyon faktörü (K_{TL}) ve gonosomatik indeks değerleri belirlenmiştir.

Barbus rajanorum mystaceus , *Capoeta trutta* ve *Leuciscus cephalus orientalis* in ortalama K_{TL} değerleri sırasıyla 0.8304, 0.9329, 1.2383; "b" değerleri ise 3.0688, 3.3457 ve 3.2914 olarak bulunmuştur.

Üç tür ve alttürün ilk eşeysel olgunlaşma yaşının, *Barbus rajanorum mystaceus* ta erkeklerde III. yaş, dişilerde IV. yaş, *Capoeta trutta* nın erkeklerde II. yaş, dişilerde III. yaş, *Leuciscus cephalus orientalis* de ise iki eşeyde de III. yaşta olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca göl suyunda , bazı fiziksel ve kimyasal analizler de yapılmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: *Barbus rajanorum mystaceus* , *Capoeta trutta* ve *Leuciscus cephalus orientalis* , Yaş Kompozisyonu , Seksüel Oran, Yaş-Boy, Yaş-Ağırlık, Boy-Ağırlık, Kondisyon Faktörü (K_{TL}), Gonosomatik İndeks (GSI), Seksüel Olgunluk.

IV
SUMMARY

PhD. Thesis

**DETERMINATION OF BIO-ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SPECIES AND
SUBSPECIES, *BARBUS RAJANORUM MYSTACEUS* (HECKEL, 1843), *CAPOETA
TRUTTA* (HECKEL, 1843) AND *LEUCISCUS CEPHALUS ORIENTALIS*
(NORDMANN, 1840) LIVING IN KEBAN DAM LAKE**

Erdal DUMAN

Firat University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology
1993 , Page :85

In order to determine the bio- ecological characteristics of species and subspecies *Barbus rajanorum mystaceus*, *Capoeta trutta*, *Leuciscus cephalus orientalis* living in Keban Dam Lake, a total of 1265 fish samples were caught between September 1991- Agust 1993.

Of all, *Barbus rajanorum mystaceus*, *Capoeta trutta*, *Leuciscus cephalus orientalis* , comprise 44.19% , 39.84%, 15.97% of all fish specimens respectively.

Age -composition, sexual ratio , age-length, age-weight, length-weight, condition factor(K_{TL}) and gonosomatic index values of these species and subspecies were determined.

Mean (K_{TL}) values of *Barbus rajanorum mystaceus*, *Capoeta trutta*, *Leuciscus cephalus orientalis* were 0.8304, 0.9329, 1.2383 and "b" values were 3.0688, 3.3457 and 3.2914 respectively.

Sexual maturity for males of *Barbus rajanorum mystaceus* were at III and females at IV, males of *Capoeta trutta* at II and females at III and for both males and females of *Leuciscus cephalus orientalis* were at III years old.

In addition some physical and chemical parameters of the lake water were also determined.

KEY WORDS: *Barbus rajanorum mystaceus*, *Capoeta trutta*, *Leuciscus cephalus orientalis* , Age Composition, Sexual Ratio, Age-Length, Age-Weight, Length-Weight, Condition Factor(K_{TL}), Gonosomatic Index(GSi), Sexul Maturity

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında yardım ve ilgilerini esirgemeyen Sayın Hocam Prof.Dr. Niyazi ÖZDEMİR'e ve çeşitli yardımlarını gördüğüm Su Ürünleri Fakültesi akademik ve idari personeline yardımlarından dolayı teşekkür ederim.



VI
İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	III
SUMMARY	IV
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar VE ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
1.GİRİŞ	1
2.LİTERATÜR BİLGİSİ	4
3.MATERYAL VE METOD	10
4.BULGULAR	15
4.1. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> (Heckel, 1843)	15
4.1.1. Yaş ve Eşey Kompozisyonu	15
4.1.2. Yaş-Boy İlişkisi	16
4.1.3. Yaş-Ağırlık İlişkisi	20
4.1.4. Boy-Ağırlık İlişkisi	23
4.1.5. Kondisyon Faktörü	23
4.1.6. Üreme	28
4.2. <i>Capoeta trutta</i> (Heckel, 1843)	30
4.2.1. Yaş ve Eşey Kompozisyonu	30
4.2.2. Yaş-Boy İlişkisi	31
4.2.3. Yaş-Ağırlık İlişkisi	36
4.2.4. Boy-Ağırlık İlişkisi	37
4.2.5. Kondisyon Faktörü	37
4.2.6. Üreme	42
4.3. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> (Nordmann, 1840)	45
4.3.1. Yaş ve Eşey Kompozisyonu	45
4.3.2. Yaş-Boy İlişkisi	46
4.3.3. Yaş-Ağırlık İlişkisi	52
4.3.4. Boy-Ağırlık İlişkisi	53
4.3.5. Kondisyon Faktörü	53
4.3.6. Üreme	58

4.4. Göl Suyunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Bulguları	60
4.4.1. Su Sıcaklığı	60
4.4.2. Bulamkılılık (Tubidite)	61
4.4.3. pH	61
4.4.4. Çözünmüş Oksijen	62
4.4.5. Elektriki İletkenlik	63
5. TARTIŞMA	65
5.1. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> (Heckel, 1843)	65
5.2. <i>Capoeta trutta</i> (Heckel, 1843)	68
5.3. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> (Nordmann, 1840)	71
5.4. Göl Suyunun İstasyonlara Göre Fiziksel ve Kimyasal Bakımdan Değerlendirilmesi	75
6. SONUÇ	77
7. KAYNAKLAR	79
EK	85

TABLOLAR VE ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1.1. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> popülasyonunun yaş kompozisyonu ve eşey dağılımı	15
Tablo 4.1.2. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre total boy dağılımı ve "t" testine göre İstatistikî önem dereceleri	17
Tablo 4.1.3. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre total boy dağılımı	19
Tablo 4.1.4. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> popülasyonunun salt ve oransal boy artışları	19
Tablo 4.1.5. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> erkek+dişi bireylerinin ölçülen ve hesaplanan boy değerleri	20
Tablo 4.1.6. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre vücut ağırlığı dağılımı ve "t" testine göre İstatistikî önem dereceleri	21
Tablo 4.1.7. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> popülasyonunun vücut ağırlığı değerlerinin dağılımı	22
Tablo 4.1.8. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> popülasyonunun salt ve oransal vücut ağırlığı artışları	23
Tablo 4.1.9. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre kondisyon faktörü ve "t" testine göre İstatistikî önem dereceleri	25
Tablo 4.1.10. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre kondisyon değerleri dağılımı	26
Tablo 4.1.11. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> popülasyonunun aylara göre kondisyon faktörü değerleri	27
Tablo 4.1.12. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> popülasyonu dişi bireylerinin aylara göre % GSI değerlerinin dağılımı	28

Tablo 4.2.1. <i>Capoeta trutta</i> populasyonunun yaş kompozisyonu ve eşey dağılımı	30
Tablo 4.2.2. <i>Capoeta trutta</i> populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre total boy dağılımı ve "t" testine göre İstatistiki önem dereceleri	31
Tablo 4.2.3. <i>Capoeta trutta</i> populasyonunun yaş gruplarına göre total boy dağılımı	32
Tablo 4.2.4. <i>Capoeta trutta</i> populasyonunun salt ve oransal boy artışları	33
Tablo 4.2.5. <i>Capoeta trutta</i> erkek+dişi bireylerinin ölçülen ve hesaplanan boy değerleri	33
Tablo 4.2.6. <i>Capoeta trutta</i> populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre vücut ağırlığı dağılımı ve "t" testine göre istatistiki önem dereceleri	35
Tablo 4.2.7. <i>Capoeta trutta</i> populasyonunun vücut ağırlığı değerlerinin dağılımı	36
Tablo 4.2.8. <i>Capoeta trutta</i> populasyonunun salt ve oransal vücut ağırlığı artışları	37
Tablo 4.2.9. <i>Capoeta trutta</i> populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre kondisyon faktörü ve "t" testine göre İstatistiki önem dereceleri	39
Tablo 4.2.10. <i>Capoeta trutta</i> populasyonunun yaş gruplarına göre kondisyon değerleri dağılımı	40
Tablo 4.2.11. <i>Capoeta trutta</i> populasyonunun aylara göre kondisyon faktörü değerleri	41
Tablo 4.2.12. <i>Capoeta trutta</i> populasyonu dişi bireylerinin aylara göre % GSI değerlerinin dağılımı	42
Tablo 4.2.13. <i>Capoeta trutta</i> populasyonunun aylık yumurta çapı (mm) büyümesi	44
Tablo 4.2.14. <i>Capoeta trutta</i> olgun dişi bireylerinin yaş, ağırlık ve boy artışına göre oluşturdıkları yumurta sayısı	45
Tablo 4.3.1. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> populasyonunun yaş kompozisyonu ve eşey dağılımı	46
Tablo 4.3.2. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre total boy dağılımı ve "t" testine göre İstatistiki önem dereceleri	47
Tablo 4.3.3. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> populasyonunun yaş gruplarına göre total boy dağılımı	48
Tablo 4.3.4. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> populasyonunun salt ve oransal boy artışları	48
Tablo 4.3.5. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> erkek+dişi bireylerinin ölçülen ve hesaplanan boy değerleri	49

Tablo 4.3.6. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre vücut ağırlığı dağılımı ve "t" testine göre istatistiki önem dereceleri	51
Tablo 4.3.7. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> populasyonunun vücut ağırlığı değerlerinin dağılımı	52
Tablo 4.3.8. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> populasyonunun salt ve oransal vücut ağırlığı artışları	53
Tablo 4.3.9. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre kondisyon faktörü ve "t" testine göre istatistiki önem dereceleri	55
Tablo 4.3.10. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> populasyonunun aylara göre kondisyon faktörü değerleri	56
Tablo 4.3.11. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> populasyonunun yaş gruplarının kondisyon değerlerinin dağılımı	57
Tablo 4.3.12. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> populasyonunun gonosomatik indeks değerlerinin dişilere ve aylara göre dağılımı	58
Şekil 3.1. Keban Baraj Gölü Haritası	11
Şekil 4.1.1. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> erkeklerinin yaş-boy ilişkisi	18
Şekil 4.1.2. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> dişilerinin yaş-boy ilişkisi	18
Şekil 4.1.3. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> erkek+dişi bireylerinin yaş-boy ilişkisi	18
Şekil 4.1.4. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> erkeklerinin boy-ağırlık ilişkisi	24
Şekil 4.1.5. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> dişilerinin boy-ağırlık ilişkisi	24
Şekil 4.1.6. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> erkek+dişi bireylerinin boy -ağırlık ilişkisi	24
Şekil 4.1.7. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> populasyonu dişi bireylerinin aylık gonosomatik indeks değerlerinin dağılımı	29
Şekil 4.2.1. <i>Capoeta trutta</i> erkeklerinin yaş-boy ilişkisi	34
Şekil 4.2.2. <i>Capoeta trutta</i> dişilerinin yaş-boy ilişkisi	34
Şekil 4.2.3. <i>Capoeta trutta</i> erkek+dişi bireylerinin yaş-boy ilişkisi	34
Şekil 4.2.4. <i>Capoeta trutta</i> erkek bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi	38
Şekil 4.2.5. <i>Capoeta trutta</i> dişi bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi	38

Şekil 4.2.6. <i>Capoeta trutta</i> erkek+dişi bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi	38
Şekil 4.2.7. <i>Capoeta trutta</i> populasyonunun dişi bireylerinin aylık gonosomatik indeks değerlerinin dağılımı	43
Şekil 4.3.1. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> erkeklerinin yaş-boy ilişkisi	50
Şekil 4.3.2. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> dişilerinin yaş-boy ilişkisi	50
Şekil 4.3.3. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> erkek+dişi bireylerinin yaş-boy ilişkisi	50
Şekil 4.3.4. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> erkek bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi	54
Şekil 4.3.5. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> dişi bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi	54
Şekil 4.3.6. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> erkek+dişi bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi	54
Şekil 4.3.7. <i>Leuciscus cephalus orientalis</i> populasyonunun dişi bireylerinin aylık gonosomatik indeks değerlerinin dağılımı	59
Şekil 4.4.1. Üç istasyona ait iki yıllık sıcaklık (°C) değişimi	60
Şekil 4.4.2. Üç istasyona ait iki yıllık bulanıklılık (turbidite) değerleri değişimi	61
Şekil 4.4.3. Üç istasyona ait iki yıllık pH değerleri değişimi	62
Şekil 4.4.4. Üç istasyona ait bir yıllık Çözünmüş oksijen değerleri değişimi	63
Şekil 4.4.5. Üç istasyona ait iki yıllık elektriki iletkenlik değişimi	64

1.GİRİŞ

Günümüzde beslenme ve gıda yetersizliği, insanları her türlü bitkisel ve hayvansal kaynakları kullanma zorunluluğuna itmektedir.

İnsan beslenmesinde, biyolojik değeri yüksek aynı zamanda ucuz, hayvansal protein ihtiyacı oldukça önemli bir yer tutmaktadır.

Bilindiği gibi ülkemiz gıda üretimi bakımından kendi kendine yeterli, dünyadaki az sayıdaki ülkeler arasındadır. Buna karşın insanlarımızın dengeli ve yeterli beslenmediği açıkça ortadadır. Türk insanının, beslenmesinde genellikle, bitkisel kökenli gıdalar ön plandadır.

Türkiye, üç tarafı denizlerle çevrili bir ülkedir. Ayrıca ülkemiz, tüm yurdu bir ağı gibi saran akarsu, göl, gölet ve sayıları her geçen gün artan ırılı, ufaklı baraj göllerine sahiptir. Bu zengin su kaynaklarının yeterince değerlendirilmesi ile halkımızın dengeli ve yeterli beslenmesi fazlasıyla karşılanabilecektir. Aynı zamanda halkımızın ihtiyacı olan hayvansal protein açığını fazlasıyla giderecektir.

Türkiyenin sahip olduğu bu zengin su kaynakları ve bu su kaynaklarında yaşayan çok sayıdaki farklı balık türlerinin her bakımdan incelenip , araştırılması gerekmektedir.

Yapılacak balıkçılık araştırmalarında da, ekonomik olan balık türlerinin ele alınması gereklidir.

Bu açıdan ekonomik olan balık popülasyonlarında çalışma yapılırken yapılması gereken ilk ve en önemli şeyler o popülasyonun büyüme, gelişme özelliklerinin ve üreme biyolojisinin ortaya çıkartılmasıdır. Bir balık türünün büyüme, gelişme ve üreme özelliklerinin incelenmesi neticesinde o balık türünün kaç yılda ne kadar büyüyüp geliştiğini, popülasyondaki eşey oranının ne olduğunu ve üreme mevsimi ile farklı cinsiyetteki bireylerin üreme yaşlarının hangi zaman periyotlarına rastladığını tesbit etmek mümkün olmaktadır. Ayrıca her olgun dişi bireyin üreme sezonunda ne kadar yumurta oluşturduğu belirlenebilmektedir.

Çıkartılan ve elde edilen bu sonuçlara bakılarak da, balıkların avlama büyüklüğünün, avlama yasağının konacağı tarihin ve çoğalma gücünün ne olacağı bilinecektir. Böylelikle balık popülasyonlarının geleceği hakkında bazı somut veriler ortaya konabilmektedir.

Özellikle son 30 yıl içerisinde Türkiye de gelişme hızına paralel olarak her geçen gün artan enerji ihtiyacı, ülkenin zengin olan akarsularının kullanılması sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle sayıları devamlı artan hidroelektrik santrali ve bunlarla beraber oluşan baraj gölleri, ülkenin enerji açığını giderirken bir yandan da oldukça yüksek potansiyelde su ürünleri üretimini ve avcılığını meydana getirmiştir.

İşte bu baraj göllerinden biriside Elazığ'da 1975 yılında enerji üretmeye başlayan Keban Barajı ve Hidroelektrik santralidir. Doğu Anadolu Bölgesinin büyük bir kısmının sularını toplayıp tarihi Mezopotamya ovalarından geçip Basra Körfezine akan Fırat Nehri, bu barajla ilk kez Türk insanına suları ile ıyık ve enerji saçmaya başlamıştır.

Keban Barajı, Elazığ'ın 45 km kuzeybatısında, Malatya'nın 65 km kuzeydoğusunda olup, Karasu ile Murat nehirlerinin birleştiği yerden 10 km daha aşağıda nehrin aktığı en dar boğazlardan birindedir. Keban Barajı'nın göl sahasında toplanan su, ortalama eni 150 km, boyu ise 425 km olan 64100 km² lik bir sahadan, Fırat Nehri'nin Karasu ve Murat kolları vasıtasıyla temin edilmektedir.

Fırat Nehri yılın muhtelif zamanlarında çok farklı olan bir akım düzenine sahiptir. Ortalama geçen su miktarı 635 m³/sn dir. Nehrin bir yıl içinde geçirdiği suyun % 70'i karların erime mevsiminde, yani mart ile haziran ayları arasında geçer. Nisan ve mayıs ayları ise yılda azami su miktarının geçtiği iki aydır (Akarun, 1983).

Keban Baraj Gölü 845 kodunda yaklaşık olarak 70 bin hektarlık bir alanı kapsamaktadır. Bu alan ülkemizdeki büyük tabii göller bir yana bırakılırsa, kapladığı alan itibarıyla en büyük sun'i baraj göllerimizden biridir. Bundan dolayı da su ürünleri üretimi ve avcılığı için oldukça ekonomik bir sahadır.

Baraj gölünün oluşması ile yörede yaşayan insanların toprakları göl sahası içinde kalmıştır. Bu durum yöre halkını ekonomik bakımdan oldukça etkilemiştir. Ama kısa zamanda, göle alışan halk, avcılık suretiyle gölden faydalanmaya başlamıştır. Barajın oluşmasından itibaren gölde balık avcılığı yapan balıkçı ve tekne sayısı artarak bu günlere gelinmiştir.

Halen, Keban Baraj Gölü'nde faaliyet gösteren 14 adet su ürünleri kooperatifi mevcuttur. Bu kooperatiflerin yaklaşık 350'ye yakın üyesi vardır.

Keban Baraj Gölü'nde bu güne kadar yapılan araştırmalara göre 6 familyaya ait 22 tür ve alttür balık mevcuttur (Ekingen ve Sarıeyyüpoğlu, 1981). Bu 22 tür ve alttür balığın pekçoğu ekonomik değildir. Yöre balıkçısının avlayıp pazara sunduğu balık türü sayısı 8-9 dur. Bu 8-9 balık türü içerisinde gölün yerli türü olmayan, Elazığ D.S.İ. Bölge Müdürlüğünce 1980'li yılların başında göle aşılanan aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) da vardır. Aynalı sazan Keban Baraj Gölü'ne iyice adapte olmuş ve bugün yöre balıkçısı için oldukça ekonomik bir değere sahiptir.

Keban Baraj Gölü'nün oluşması ile Fırat Nehri'nin yerli türleri olan balıklar göle uyum sağlamışlardır. Balıkçıların avladıkları aynalı sazan dışındaki balık tür ve alttürleri yerlidir.

Bu balıklardan ekonomik olan ve halk tarafından oldukça sevilen tür ve alttür' ler başta, karabalık (*Capoeta trutta*), küpeli veya bıyıklı balıklar (*Barbus esocinus*, *Barbus xanthopterus*, *Barbus piebejus lacerta*, *Barbus rajanorum mystaceus*) tatlı su kefali (*Leuciscus cephalus orientalis*) ve sarı balık (*Capoeta capoeta umbla*)dır.

Keban Baraj Gölü' nden avlanan ve ekonomik değeri olan yukarıdaki balıklardan gölde en çok avlanan ve yöre halkı tarafından sevilerek tüketilen üç tür ve alttür söz konusudur. Bunlar, avlama çokluğuna göre sırasıyla *Barbus rajanorum mystaceus*, *Capoeta trutta*, ve *Leuciscus cephalus orientalis*'dir.

Keban Baraj Gölü' nden balık avcılığı yaparak geçimini sağlayan yöre halkının en çok avlayarak pazara sunduğu bu üç tür ve alttür' ün şimdiye kadar bütünüyle tam bir biyo-ekolojik özellikleri bir araştırmayla ortaya konmamıştır. Bu tür ve alttürler hakkında genellikle, bazı özellikler ayrı ayrı çalışmalarla ortaya çıkartılmıştır. Bu araştırmalar, yöre halkının geçim kaynağı olan bu üç tür ve alttür için, bizce yeterli bulunmamıştır. Hatta bu çalışmalarda Keban Baraj Gölü' nde yaşayan bu üç tür ve alttür' ün üreme biyolojisi hakkında hiç bir veri ve sağlam bilgi yoktur.

Bu nedenle bu tez ile yöre halkı için oldukça ekonomik değere sahip olan ve en çok avcılığı yapılan bu üç tür ve alttür' ün biyo-ekolojik özelliklerinin bütünüyle incelenmesi düşünülmüştür.

Sonuçta, bu üç tür ve alttür' ün büyümesi, gelişmesi, üremesi, avlama büyüklüğü, yıl içindeki avlama zamanı, olgunlaşma yaşı, olgunlaşma ve yumurtlama sezonu, olgun dişi bireylerin taşıdıkları yumurta miktarları ve popülasyondaki erkek-dişi bireylerinin oranının tespiti amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Türkiye balıkları üzerindeki çalışmalar, 19. yüz yılın ikinci yarısından itibaren başlamıştır. Bu konudaki, ilk kapsamlı çalışma ise Deveciyan'ın 1915 yılında çıkarmış olduğu Balık ve Balıkçılık adlı eseridir. Daha sonra pekçok araştırmacı, Türkiye balıkları hakkında zaman içerisinde özellikle taksonomik ve zoocoğrafik bir çok araştırmalarda bulunmuşlardır (Anon, 1987). Günümüze kadar Türkiye balıkları ile ilgili araştırmalar artarak devam etmiştir ve etmektedir.

Ülkemizin akarsu ve gölleri bakımından en zengin bölgesi olan Doğu Anadolu Bölgesi' nin, balıkları toplu olarak ilk kez Kuru tarafından ele alınmıştır. Kuru (1971), Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki Kura-Aras, Karasu-Murat ve Çoruh nehirlerinin tatlı su balık faunasını tesbit etmek amacıyla yaptığı çalışmada toplam 8 familyaya ait 34 tür ve 2 alttür tesbit etmiştir. Yine Kuru, bu konudaki çalışmalarını sürdürmüş ve 1975' de "Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlı su Balıklarının Sistematiği ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi" ve "Doğu Anadolu Bölgesi Balık Faunası" başlıklı araştırmaları yapmıştır (Kuru, 1975).

Kuru' nun Doğu Anadolu Bölgesi balıklarını sistematiği ve zoocoğrafik yönden belirlemesi ile bu bölgede yaşayan balıkların her yönüyle , başka araştırmacılar tarafından çalışılmasına neden olmuştur.

Keban Baraj Gölü ve Hidroelektirik santralinin 1975 yılında devreye girmesiyle, baraj gölü ve balıkları hakkında çalışmalar hemen başlamıştır.

Keban Baraj Gölü balıkları hakkında yapılan ilk araştırma, Ekingen ve Sarıyüzoğlu (1981) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, Keban Baraj Gölü' nden yakalanan balıkların özellikleri ve tanı anahtarları verilmiş ve altı familyaya ait 22 balık türü ve alttürü belirlenmiştir.

Sonra D.S.İ. Genel Müdürlüğü tarafından 1982 yılında "Keban Baraj Gölü Limnolojik Etüd Raporu " yayınlanmıştır. Bu etüd de, Keban Baraj Gölü' nün fiziksel ve kimyasal yapısı ile birlikte, planktonik organizmaları ve balıkları belirlenmeye çalışılmıştır (Anon, 1982).

Daha sonra Çolak (1982), Keban Baraj Gölü' nde bulunan balık stoklarının popülasyon dinamiği adlı bir araştırma yapmıştır.

Bu araştırmaları takip eden yıllarda özellikle göldeki balıkların gelişme, büyüme ve üreme biyolojilerinin açıklığa kavuşturulması için bir çok çalışma yapılmıştır.

Bu tezin konusunu oluşturan ve Cyprinidae familyasına ait 3 tür ve alttür hakkında yapılan değişik konulardaki çalışmalar aşağıda yıl sırasına göre verilmiştir.

Barbus Cinsi ve *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843)

Slasstenenko (1955-1956) Karadeniz Havzasındaki balıkları araştırmıştır. Bu araştırmasında, havzada barbus cinsine ait 6 tür ve alttür olduğundan bahsetmektedir. Bu 6 tür ve alttür' ün sistematik ve morfolojik özellikleri yanında üremeleri ve yumurta verimlilikleri hakkında da bilgi vermektedir. Ayrıca bu 6 tür ve alttür' e ait habitat özelliklerini açıklamaktadır.

Bir başka Rus araştırmacısı olan Berg' de "U.S.S.R. ve Komşu Ülkelerin Tatlı su Balıkları" adlı eserinde barbus cinsi hakkında sistematik ve morfolojik özelliklerle beraber, bu cinsin tür ve alttür' leri hakkında metrik ve meristik karakterleri de oldukça ayrıntılı bir şekilde belirtmektedir (Berg, 1964).

Türk bilim adamları ise, barbus cinsinin ülkemizdeki bir çok türü ve alttürü hakkında, son yıllarda sistematik, zoocoğrafik ve büyümeleri ile alakalı şu çalışmaları yapmışlardır.

Çoruh ve Aras Havzasında Yaşayan Üç Barbus Türü başlıklı çalışmada, Solak (1978) , araştırma bölgesinde üç barbus türünün 4 alt türü olduğunu tesbit ederek, bunlara ait sistematik, metrik ve meristik özellikleri detaylı bir şekilde vermektedir.

Erk'akan ve Akgül (1985 a), "Kızılırmak Havzası Ekonomik Balık Stoklarının İncelenmesi" adlı araştırmalarında, havzadaki diğer balıklarla beraber *Barbus plebejus* türünün büyüme oranlarını ve kondüsyon faktörlerini incelemiştir.

Türkiye' nin Akdeniz Bölgesi "İçsu Balıkları Üzerinde Sistematik ve Zoocoğrafik Araştırmalar" adlı çalışmada bilim adamı, 13 familya da 28 cins , 32 tür ve 10 alttür tesbit etmiştir. Bu 10 alttür' den 2 tanesi barbus cinsine ait *Barbus capito pectoralis* ve *Barbus plebejus escherichi* dir (Balık, 1986).

Solak, Doğu Anadolu Bölgesi' ndeki akarsularda barbus cinsinin farklı türlerinde, yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkilerini incelemiştir (Solak, 1989 a, 1989 b, 1989 c)

Elazığ-Karakoçan Gölet' inde Şen (1988), yaşayan 5 tür ve alttür balığın, boy-ağırlık ilişkisi, kondüsyon faktörü ve üreme dönemlerini çalışmıştır. Bu balık türlerinden bir tanesinde Barbus plebejus lacerta dır.

" Türkiye Tatlı Su Balıkları " adlı eserde, yazarlar *Barbus rajanorum* türünün sistematik özelliklerini açıklarken, türün Türkiye' deki yayılışı hakkında bilgi vermektedirler (Geldiay ve Balık, 1988).

Ünlü ve Balcı (1991), Dicle Nehrinin bir kolu olan Savur Çayı' ndaki *Barbus plebecus lacerta* 'dan başka iki tür ve alttür eşeyssel olgunluk yaşı, yumurtlama periyodu ve yumurta verimini araştırmışlardır.

Kahramanmaraş ilindeki Menzelet Baraj Gölü' nde yaşayan *Barbus rajanorum* türünün boy-ağırlık ilişkisi ve kondüsyon değerleri de Sağat ve arkadaşları tarafından incelenmiştir (Sağat vd, 1991).

Kozan Baraj Gölü' nde (Adana) yaşayan *Barbus rajanorum* türünün boy-ağırlık ilişkisi, büyüme karakteristiği ve kondüsyon değerleri Cengizler ve arkadaşları tarafından belirlenmiştir (Cengizler vd, 1992).

Tez çalışmasının materyalini oluşturan *Barbus* cinsine ait *Barbus rajanorum mystaceus* alttürü ile ilgili çalışmalarda şunlardır.

Kuru (1975), yapmış olduğu çalışmada *Barbus rajanorum mystaceus*' un sistematik özelliklerini belirlerken, coğrafik yayılış alanının da Fırat ve Dicle nehir sistemleri olduğunu açıklamıştır.

Coad (1979) İran tatlısu balıklarının check list' inde Karun Nehri ve Karkheh Nehir sisteminde *Barbus rajanorum mystaceus* alttürünün olduğunu açıklamaktadır.

Ekingen ve Sarıyüğüpoğlu (1981), Keban Baraj Gölü' nde yapmış oldukları çalışmada, 6 familyaya ait 22 tür ve alttür belirlemişlerdir. Bu çalışmalarında *Barbus* cinsine ait 1 tür ve 4 alttür tayin etmişlerdir. Bu alttürlerden bir tanesinde *Barbus rajanorum mystaceus* dur. Araştırmalarında, bütün tür ve alttür' lerin sistematik ve morfolojik özelliklerini vermişlerdir.

Çolak (1982), " Keban Baraj Gölü' nde Bulunan Balık Stoklarının Populasyon Dinamiği" adlı çalışmasında üç tür ve alttür' deki balığın boy-ağırlık ilişkisini, eşeyssel olgunlaşma yaşlarını ve yumurta verimlerini incelemiştir. Bu üç balıktan bir tanesi de *Barbus capito pectoralis* dir.

Özdemir (1983), Keban Baraj Gölü' ndeki *Barbus rajanorum mystaceus* da boy-ağırlık ilişkisi ve kondüsyon faktörünü belirlemeye çalışmıştır.

Polat (1986), " Keban Baraj Gölü' ndeki Bazı Balıklarda Yaş Belirleme Yöntemleri ile Uzunluk-Ağırlık İlişkileri " adlı doktora tez çalışmasında, *Barbus rajanorum mystaceus* un yaş tayininde en uygun kemiksi yapıyı incelerken, bu balıkta aynı zamanda yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ve kondüsyon faktörü değerlerindeki araştırmasıdır.

Ünlü ve Bilgin (1988), ise Dicle Nehri ve kollarında yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* un kaudal iskelet özelliklerini ve bu özelliklerin taksonomik bakımdan önemini, belirginleştirmeye çalışmışlardır.

Yılmaz (1990), ise Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* un mide muhteviyatını incelemiş ve beslenme özelliğini ortaya koymuştur.

Capoeta Cinsi ve *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)

Karadeniz havzasındaki balıkların tesbitini yapan, balıkları metrik, meristik ve morfolojik olarak belirleyen Slastenenko eserinde, Capoeta cinsinden Varicorichinus olarak bahsetmekte ve iki türünün özelliklerini açıklamaktadır (Slastenenko, 1955-56).

Berg (1964), de "U.S.S.R. ve Komşu Ülkelerin Tatlısu Balıkları" adlı çalışmasında Capoeta cinsini Varicorichinus olarak vermektedir. Bilim adamı araştırmasında, 7 tür ve alttür'ün sistematik ve morfolojik özelliklerini tanımlamaktadır.

Dicle-Fırat, Kura-Aras-Yan Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlısularında Yaşayan balıkları sistematik ve zoocoğrafik yönden inceleyen Kuru (1975), eserinde Capoeta cinsinin 6 tür ve alttürün çalışma bölgesinde bulunduğunu tesbit etmiştir. Bu 6 tür ve alttür'ü sistematik, zoocoğrafik ve morfolojik olarak belirlemiştir. Bu balıkların bir tanesi de Dicle-Fırat Sisteminde yaşayan *Capoeta trutta*'dır.

İran tatlısu balıklarının check list'inde ise, İran'da *Capoeta trutta*'nın yayılış alanının Dicle, Karun ve Karkheh nehir sistemleri olduğu açıklanmaktadır (Coad, 1979).

Keban Baraj Gölü balıklarının özelliklerini ve tanı anahtarlarını açıklayan çalışmada ise, Capoeta cinsine ait iki tür ve alttür verilmektedir. Bu iki tür ve alttür'den biri *Capoeta trutta* dır (Ekingen ve Sarıaygüpoğlu, 1981).

Çolak (1982), Keban Baraj Gölü balıklarının popülasyon dinamiği ile ilgili çalışmasında, gölde Capoeta cinsine ait iki tür ve alttür'ü yukarıdaki çalışmalarda olduğu gibi belirlemektedir.

Özdemir ve Kabukçu (1982), ise yaptıkları çalışmada Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* nın boy-ağırlık ilişkisini, kondüsyon faktörü ve üreme periyodunu incelemişlerdir.

Yine Özdemir ve Şen (1983), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* nın pul, otolit ve operkulum'larından karşılaştırmalı yaş tayinini yapmışlardır.

Bir başka yaş belirleme çalışması ise Polat (1986) tarafından yapılmıştır. Polat, araştırmasında Keban Baraj Gölü'nde yaşayan 3 tür ve alttür'ün kemiksi yapılarını kullanarak, karşılaştırmalı yaş tayini yapmıştır. Ayrıca bu 3 tür ve alttür'ün uzunluk-ağırlık ilişkilerini de incelemiştir. *Capoeta trutta* da araştırmanın konusunu teşkil eden balıklardan bir tanesidir.

Akbağ (1987), ise "Çıp Baraj Gölü Limnolojisi" adlı çalışmasında, baraj gölünde yaşayan 4 tür ve alttür balığı tespit etmiştir. Tespit edilen 4 tür ve alttür'ün 2 tanesi *Capoeta* cinsine ait olup bunlardan bir tanesi *Capoeta trutta*'dır.

"Kalecik (Karakoçan-Elazığ) Göleti" nin Su Ürünlerinin İncelenmesi" adlı bir araştırmada ise gölette, *Capoeta trutta* ile beraber 5 tür ve alttür belirlenmiştir. Bu tür ve alttür'lerin boy-ağırlık ilişkisi, kondüsyon faktörü, üreme dönemleri ortaya çıkartılmıştır (Şen, 1988).

Ünlü ve Bilgin (1988) Dicle Nehri ve kollarında yaşayan üç tür ve alttür' deki balıkların kaudal iskelet özelliklerini tesbit etmişlerdir. Bu üç tür ve alttür' den bir tanesi de *Capoeta trutta*'dır.

Yine Ünlü (1991), Dicle Nehri'nde yaşayan *Capoeta trutta* nin büyüme oranları, üreme yaşı, üreme periyodu ve yumurta verimi ile ilgili bir çalışma daha yapmıştır.

Capoeta cinsinin ülkemizin değişik bölgelerindeki yayılışı ve sistematik özellikleri ile ilgili çalışmalarda mevcuttur (Balık, 1979; Geldiay ve Balık, 1988). Bu çalışmalar da diğer balık cinsleri ile *Capoeta* cinsinin farklı tür ve alttür'lerinin sistematik, ekolojik ve morfolojik özellikleri tespit edilmiştir.

Leuciscus Cinsi ve *Leuciscus cephalus* orientalis (Nordmann, 1840)

Leuciscus cinsinin Türkiye tatlı sularında 3 tür ile temsil edildiği bildirilmektedir (Geldiay ve Balık, 1988). Bu türlerden *Leuciscus cephalus* Türkiye'de en yaygın olan tür durumundadır. *Leuciscus cephalus* hakkındaki araştırmalar aşağıya çıkartılmıştır.

Slastenenko (1955-56) "Karadeniz Havzası Balıkları" adlı eserinde *Leuciscus cephalus* hakkında, sistematik, zoocoğrafik, morfolojik, yumurtlama mevsimi ve yumurta miktarı ile ilgili bilgiler vermektedir.

Lelek (1959) Rokytna Nehri'nde yaşayan *Leuciscus cephalus*'un yaş, gelişmesi ve seks oranlarını çalışmıştır.

Balon (1962), Drova Nehri ve Drova Nehir göllerinde 1953-1958 yılları arasında *Leuciscus cephalus* un yaş ve gelişmesi ile ilgili araştırmalarda bulunmuştur.

Berg (1964), "U.S.S.R. ve Komşu Ülkelerin Tatlısu Balıkları" adlı yayınında, *Leuciscus cephalus*'un sistematik özellikleri yanında, zoocoğrafik yayılışı, morfolojisi ve üremelerinden bahsetmektedir.

Geldiay ve Balık (1972), Pınarbaşı (İzmir) akarsularında yaşayan *Leuciscus cephalus* un populasyon yapısı, boy-ağırlık ilişkisini, seks oranlarını incelemişlerdir.

Kuru (1975), çalışmasında *Leuciscus cephalus*'u sistematik, morfolojik ve zoocoğrafik yönden incelemiştir.

Kızılırmak Havzası ekonomik balık stoklarının tesbiti amacıyla yapılan çalışmada ise *Leuciscus cephalus* türünün yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri ve kondüsyon faktörü tespit edilmiştir. Ayrıca, olgunlaşma yaşı, üreme sezonu ve yumurta verimi belirlenmiştir (Erk'akan ve Akgül, 1985 a).

Erk'akan (1985 b), Sakarya Havzasındaki bazı ekonomik balık türlerinin kondüsyon faktörlerini incelemiştir. Bu çalışmada incelenen 5 tür balıktan bir tanesinde *Leuciscus cephalus* tür.

Öztaş (1988), bir çalışmasında Aras Nehri' nin kollarından biri olan Müceldi Suyu' nda yaşayan *Leuciscus cephalus* popülasyonunun mevsimsel kondüsyon faktörü değişimlerini incelemiştir. Aynı araştırmacı, bir başka araştırmasında aynı akarsuda *Leuciscus cephalus*'un yumurta verimliliğini, olgunlaşma yaşlarını ve üreme zamanlarını saptamıştır (Öztaş, 1989).

Geldiay ve Balık (1988) yayınlamış oldukları eserlerinde *Leuciscus* cinsinin üç türü hakkında bilgi vermektedirler. Bu üç tür'den biri olan *Leuciscus cephalus*la birlikte diğer iki tür' ünde, sistematik, zoocoğrafik, morfolojik özellikleri yanın da tür' lerin yumurtlama zamanı ve yumurta miktarları ile ilgili açıklamalarda bulunmaktadır.

Leuciscus cephalus orientalis ile ilgili literatürlerde şunlardır.

Slavtenenko (1955-56) " Karadeniz Havzası Balıkları" adlı kitabında *Leuciscus cephalus orientalis* alttür' ünün sistematik, zoocoğrafik ve morfolojik özelliklerini açıklamaktadır. Ayrıca, üreme mevsimi ve yeri hakkında da bilgi vermektedir.

Leuciscus cephalus orientalis in sistematik özellikleri, yayılma alanı ve morfolojik özellikleri Kuru (1975), tarafından açıklanmıştır.

İran tatlısu balıklarının check list' inde *Leuciscus cephalus orientalis* alttür' nün Sea Nehri' nde, Reza' iye Gölü' nde ve Karadaj Nehri' nde olduğu bildirilmektedir (Coad, 1979).

Ekingen ve Sarıaygüpoğlu (1981) „nun" Keban Baraj Gölü Balıkları" adlı araştırmalarında ise, gölde yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* in sistematik ve morfolojik özellikleri verilmektedir.

Özdemir ve Şen (1982), yapmış oldukları bir çalışmada Keban Baraj Gölü' nde bulunan *Leuciscus cephalus orientalis* 'in, et verimini ortaya koymuşlardır. Diğer bir çalışmalarında ise *Leuciscus cephalus orientalis* in pul, omur ve operkulumlarını kullanarak karşılaştırmalı yaş tayini yapmışlardır (Özdemir ve Şen, 1986).

Akbağ (1987), Cip Baraj Gölü'nde (Elazığ) yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* in boy-ağırlık ilişkisini ve kondüsyon faktörünü incelemiştir.

Şanlıurfa Balıklıgöl' de bulunan balık türleri üzerine yapılan bir araştırmada gölde yaşayan diğer balık türleri ve alttür' leri ile beraber *Leuciscus cephalus orientalis* de sistematik özellikleri açıklanmaktadır (Ünlü ve Bilgin, 1987).

Kalecik Göleti'nde yaşayan balık tür ve alttür' leri içerisinde *Leuciscus cephalus orientalis* de mevcuttur. Araştırmacı bu çalışmada *Leuciscus cephalus orientalis* in boy-ağırlık ilişkisini, kondüsyon faktörünü ve üreme dönemini saptamıştır (Şen, 1988).

Üzdemir ve arkadaşları (1991), Çıldır Gölü balık türleri üzerine yapmış oldukları bir çalışmada, gölde yaşayan balık türlerini belirlemişlerdir. Belirlenen bu tür ve alttür'lerden bir tanesinde *Leuciscus cephalus orientalis*'dir. Araştırmacılar gölde ekonomik ve ticari önemi olan balık türlerinin, kondüsyon faktörlerini ve ağırlık-uzunluk ilişkilerini de ortaya koymuşlardır. *Leuciscus cephalus orientalis* de gölde ticari ve ekonomik öneme sahip bir balıktır.

Ünlü ve Balcı (1991), adlı araştırmacılar, Savur Çayı'nda yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* ve öteki iki tür ve alttür'ün eşeyssel olgunluk yaşını, yumurtlama dönemini ve yumurta verini tesbit etmişlerdir.

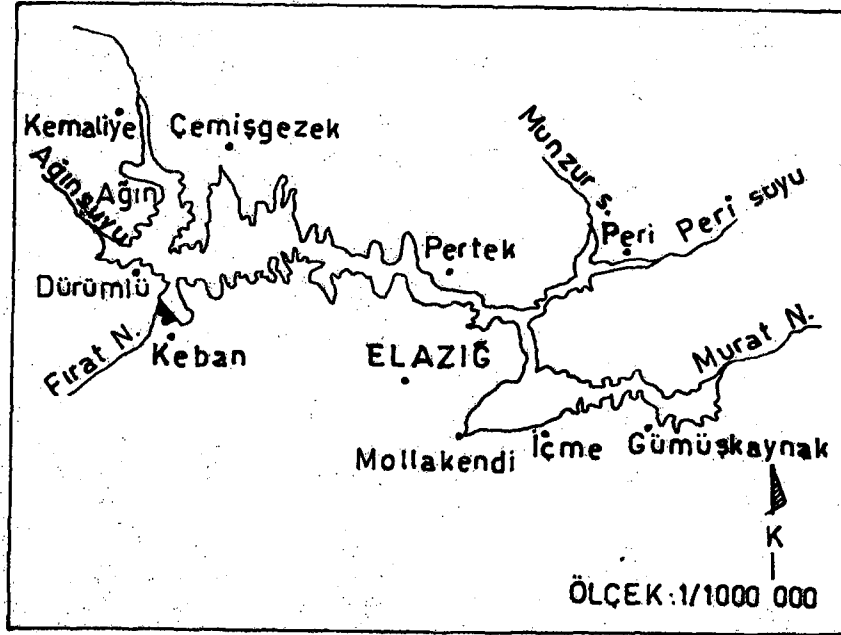
3. MATERYAL VE METOD

Keban Baraj Gölü'nden Eylül 1991 den Ağustos 1993' e kadar toplam 24 ay boyunca çalışma konusunu oluşturan üç tür ve alttür balık örnekleri çeşitli ağılarla avlanarak toplandı.

Balıkların avlanmasında ilgili balıkların Keban Baraj Gölü'ndeki popülasyonlarının en iyi şekilde incelenmesi ve araştırılması için baraj gölünde farklı özelliklere sahip üç bölge, istasyon olarak tayin edilmiştir. Bu istasyonlar ve özellikleri şunlardır.

1- Aşağı İçme ve Gülüşkür Köprüsü Arası (Uluova Bölgesi)

Bu istasyonun seçilmesinde etkili faktör şu olmuştur. Keban Baraj Gölü'nün kapladığı alan itibarıyla bu bölge, en geniş ve en sığ bölgesidir. Ayrıca Fırat Nehri' nin en büyük kolu olan Murat Nehri Gülüşkür Köprüsü' nün üst taraflarından bu alana dahil olmaktadır.



Şekil 3.1. Keban Baraj Gölü Haritası

2- Pertek İskelesi ve Civarı

Uluova bölgesi, Pertek mıntıkasına dar bir boğaz ile bağlanmaktadır. Bu boğaza, Peri Suyu ve Munzur Suyu katılmaktadır. Ayrıca Pertek mıntıkası Keban Baraj Gölü' nün en dar kısımlarından biri olup, en derin bölgeleri ihtiva etmektedir.

3- Cemişgezek İskelesi ve Civarı

Bu istasyonda, hem sığ bölgeleri hem de derin bölgeleri olması bakımından seçilmiştir. Ayrıca Keban Baraj Gölü' nün baraj bentine, en yakın bölgelerden birisidir.

Yukarıda belirtilen üç istasyona her ayın 15' inden sonra gidilmiştir. Her istasyona bir gün ağ atmak ve ertesi gün atılan ağı sudan çekmek üzere, ayda iki kere gidilmiştir. Balıkların avlanmasında, yöre balıkçılarının tekneleri ve değişik göze büyüklüğündeki sade ve fanyalı ağları kullanılmıştır. Yöre balıkçısında bulunmayan küçük göze büyüklüğündeki ağlar da bizim tarafımızdan sağlanmıştır. Kullanılan sade ve fanyalı ağların yükseklikleri 2-7 metre arasındadır. Değişik göze büyüklüğündeki ağların uzunluğu ise 100' er metredir. Gidilen her istasyonda bir defa da, değişik göze büyüklüğündeki fanyalı ve sade ağlardan 400-500 metre kullanıldı. Kullanılan ağların göze büyüklükleri; 18x18, 22x22, 36x36, 38x38, 42x42, 55x55 mm dir.

Yukarıda belirtilen göze büyüklüğündeki ağların avladığı balıklar, istasyonlardan aynı gün içerisinde Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Araştırma Laboratuvarına getirildi.

Laboratuvara getirilen üç tür ve alttür balıkların ilk önce ağırlıkları, + 0.1 gr hassasiyetli Sartorius marka dijital terazi ile belirlendi. Ağırlıkları tesbit edilen balıkların total boyları, 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtasında ölçüldü.

Ağırlıkları ve total boyları tesbit edilen her balıktan, yaş tayini yapmak amacıyla dorsal yüzgeç ve linea lateral arasında kalan bölgeden 10-20 adet pul örneği alındı. Pullar zarflarda muhafaza edildi (Lagler, 1956).

Yukarıdaki işlemlerden geçen her balığın karnı yarıldı. Gonadlarına bakılarak gözle cinsiyet ayrımı yapılmaya çalışıldı. Gözle muayene metodu ile cinsiyeti tayin edilemeyen balıkların gonadları binoküler araştırma mikroskobu altında incelenerek cinsiyet tayinleri yapıldı.

Daha sonra, hem erkek hemde dişi balıkların gonadları + 0.1 gr hassasiyetli Sartorius marka dijital terazide tartıldı.

Bütün bu işlemler tamamlandıktan 1-2 gün sonra zarflarda muhafaza edilen her balığın pulları zarflarından çıkartıldı. Pullar ilk önce % 3' lük NaOH' de 24 saat bekletilerek üzerlerindeki organik kalıntılar temizlendi. Yumuşayan kalıntılar yumuşak bir fırça ile iyice fırçalandı. Sonra bu pullardan yaş halkaları belirgin olanlardan 8-10 adet pul alınarak saf su ile bir süre yıkandı. Yıkanan pullar % 96' lık etil alkol' de 30 dakika bekletildi. Alkolden çıkartılan pullar kurutma kağıdı ile kurutulduktan sonra iki lam arasına yerleştirilerek etrafları bantlandı. Bu preparatların üzerine gerekli bilgiler yazıldı (Lagler, 1956 ; Chugunova, 1963)

Hazır hale getirilen pul preparatları Kyowa marka 2x10 ve 4x10 büyütmeli bin oküler mikroskop altında incelenerek ve yaş halkaları sayılarak ilgili balıkların yaş tayinleri yapıldı. Özellikle *Leuciscus cephalus orientalis* alttürünün pulları büyük olduğu için, zaman zaman bu balığın pullarının okunmasında lup ve büyüteç kullanılarak da yaşları belirlendi.

Yaşları belirlenen balıkların 1 ve 1+ yaşta olanları 1. yaş grubuna, 2 ve 2+ yaşta olanları 2. yaş grubuna, vd. dahil edildi ve değerlendirmeler buna göre yapıldı (Chugunova, 1963).

Tezin konusunu oluşturan üç tür ve alttür' ün büyüme, gelişme ve üreme biyolojileri ; ilgili matematiksel ölçüm değerleri kullanılarak ortaya çıkartıldı.

Birbirini takip eden yaş gruplarında oransal boy artışı ve oransal ağırlık artışı,

$$OL = (L_t - L_{t-1}) / L_{t-1} \times 100$$

$$OW = (W_t - W_{t-1}) / W_{t-1} \times 100$$

fomüllerine göre hesaplandı (Çelikkale 1986; Aksun, 1987 a).

Yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkilerini ortaya çıkartmada, ilk kez Von Bertalanffy tarafından geliştirilen büyüme denklemi $L_t = L [1 - e^{-k(t-t_0)}]$ kullanıldı (Pitcher ve Hart, 1990; Erkoyuncu, 1991)

Boy-ağırlık ilişkisinin hesaplanmasında, $W = a.L^b$ şeklindeki allometrik büyüme denklemi kullanılmıştır (Lagler, 1956; Erkoyuncu, 1991). Bu denklem, her iki tarafının logaritması alınarak doğrusal hale getirildiğinde $\log W = \log a + b \log L$ şeklini almaktadır.

İncelenen üç tür ve alttür' deki balıkların kondüsyon katsayısı (K), canlı ağırlığın; uzunluğun küpü ile orantılı olduğunu kabul eden $K = W/L^3 \cdot 100$ şeklindeki izometrik büyüme denklemiyle hesaplanmıştır (Lagler, 1956; Çelikkale, 1986)

Balık popülasyonlarında üremenin hangi mevsimde olduğunu ortaya çıkartılmasına yardımcı bulgulardan biride Gonosomatik İndeksin incelenmesidir. Bu incelemede; gonad ağırlığının, vücut ağırlığına olan yüzde oranlarının periyodik olarak her ay hesaplanması söz konusudur.

$\% \text{ GSI} = \text{Ovaryum Ağırlığı (gr)} / \text{T. Yüc. Ağırlığı (gr)} \times 100$ (Aksun, 1987 b; Erkoyuncu, 1991)

Çalışmanın materyalini oluşturan üç tür ve alttür' ün gonadlarının gelişimi 24 ay boyunca izlendi. Her olgun erkek ve dişi bireyin testis ve ovaryumları çıkartılarak + 0.1 gr hassasiyetli terazide tartıldı.

Dişi bireylerde yumurtalar olgunlaşmaya başladıktan sonra, ovaryumun ön, orta ve arka bölgelerinden 10 adet olmak üzere toplam 30 adet yumurta alındı. Bu otuz adet yumurtanın bir kumpas ile toplam uzunluğu ölçülüp, ortalaması bulundu. Bu şekilde olgun balıkların aylık olarak yumurta çap büyümleri gözlemlendi (Aksun, 1987 b; Bircan, 1991).

Yine yumurtalar tam olgunlaştıktan sonra ovaryumların üç farklı bölgesinden birer gram

yumurta alınarak, her bir gramdaki yumurta sayısı gözle sayıldı. Bu üç sayının ortalaması alınarak toplam ovaryum ağırlığına oranlandı. Bu şekilde her dişi bireyin taşıdığı toplam yumurta sayısı hesaplandı (Aksun, 1987 b).

Araştırma materyalini oluşturan balıkların büyüme, gelişme ve üreme durumlarının belirlenmesinin yanı sıra, yaşadıkları saha olan Keban Baraj Gölü su ortamının ekolojik özelliklerini belirlemek amacıyla da bazı kimyasal ve fiziksel ölçümlerde bu çalışmada yapıldı.

Bu kimyasal ve fiziksel analizler, suya atılan ağların çekildiği gün, istasyon mahallerinde hemen yapıldı. Bunlar;

a-Çözünmüş Oksijen

b-Sıcaklık

c-pH

d-Elektriki İletkenlik

e-Bulanıklılık (Turbidite) dir.

Çözünmüş oksijen miktarı, Winkler metodu kullanılarak belirlendi(Anon, 1985). Bu analizde iki ayrı oksijen tayin şişesi kullanıldı. Bu iki şişenin verdiği çözünmüş oksijen miktarlarının ortalaması alınarak sonuç bulundu.

Sıcaklık, pH ve elektriki iletkenlik Hanna HI 8424 microcomputer marka dijital pH metre ile ölçüldü.

Bulanıklık ise 20 cm' lik çapa sahip olan Sechi Diski ile ölçüldü. Ölçüm iki kez yapılarak, ortalaması alındı. Bulanıklılık cm cinsinden tespit edildi.

4. BULGULAR

4.1. *BARBUS RAJANORUM MYSTACEUS* (HECKEL, 1843)

4.1.1. Yaş ve Eşey Kompozisyonu

Bu çalışmada Keban baraj Gölü'nden yakalanan 559 *Barbus rajanorum mystaceus* örneği yakalanmıştır. İncelenen 559 örneğin, % 63.69'u erkek, % 36.31'i ise dişi bireylerden oluşmuştur (Tablo 4.1.1.). Populasyonu oluşturan bireylerin yaş dağılımları ise I - IX. yaşları arasında bulunmuştur. Tablo 4.1.1.'e bakıldığında en fazla bireyin IV. yaş grubundaki balıkların oluşturduğu görülmektedir.

Tablo 4.1.1. *Barbus rajanorum mystaceus* populasyonunun yaş kompozisyonu ve eşey dağılımı

Yaş Grubu	Balık sayısı (N)	% N	Eşey	
			Erkek	Dişi
I	12	2.15	9	3
II	53	9.48	34	19
III	132	23.61	94	38
IV	209	37.38	126	83
V	107	19.14	65	42
VI	29	5.19	15	14
VII	12	2.15	9	3
VIII	4	0.72	3	1
IX	1	0.18	1	-
Toplam	559	100	356	203

4.1.2. Yaş-Boy ilişkisi

Barbus rajanorum mystaceus popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre total boy dağılımları Tablo 4.1.2.'de verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde, I-III. yaş arasında erkeklerin dişilere göre daha fazla, daha ileri yaşlarda ise dişilerin, erkeklere göre daha fazla total boya eriştikleri görülecektir.

Ancak aynı yaş grubundaki eşeyler arasındaki boy farkı istatistiki olarak önemsizdir ($p>0.05$). Birbirini izleyen yaş gruplarında erkek bireyler arasındaki boy farkı, istatistiki olarak bütün yaş grupları arasında önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Aynı şekilde dişi bireylerde de birbirini izleyen yaş grupları arasında boy farkı istatistiki olarak V ile VI. yaşa kadar önemli ($p<0.05$) bulunurken VI ile VII. yaş grupları arasında önemsiz olarak ($p>0.05$) belirlenmiştir (Tablo 4.1.2.).

Eşey farkı gözatılmeksizin popülasyonun yaş gruplarına göre total boy dağılımı Tablo 4.1.3.'de, yaş grupları arasındaki salt ve oransal boy artışları da Tablo 4.1.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.1.3. incelendiğinde, ilk yaşlarda boy artışı oldukça yüksek olmakta, orta yaşlardan itibaren boyca büyümenin hızının azaldığı görülecektir.

Tablo 4.1.4.'e bakıldığında da salt boy artışının en yüksek olarak II-III. yaş grupları arasında, oransal boy artışının ise I-II. yaş grupları arasında gerçekleştiği görülecektir.

Barbus rajanorum mystaceus 'un yaş-boy ilişkisi ayrıca, ortalama boylara göre Bertalanffy'nin boyca büyüme denkleminde yararlanılarak,

$$\text{Erkekler için; } L_t = 71.17 [1 - e^{-0.1153(t+1.3131)}]$$

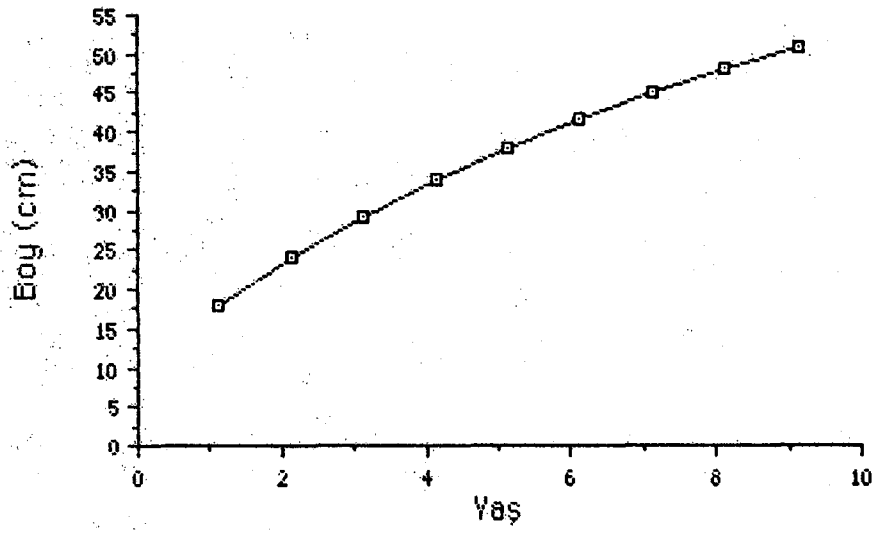
$$\text{Dişiler için; } L_t = 90.82 [1 - e^{-0.0864(t+1.4514)}]$$

$$\text{Erkek+dişiler için } L_t = 89.20 [1 - e^{-0.0850(t+1.5200)}] \text{ bulunmuştur.}$$

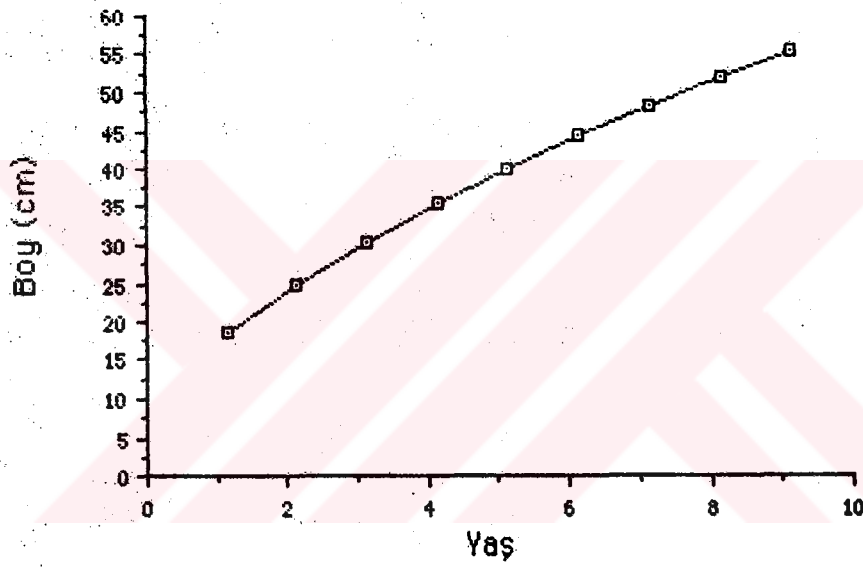
Bulunan bu denklemler yardımıyla erkek, dişi ve erkek+dişi bireylerinin yaşlara göre boy büyüme eğrileri Şekil 4.1.1., 4.1.2., 4.1.3.'de gösterilmiştir. Şekillere bakıldığında erkek, dişi, erkek+dişi bireylerde yaşa göre düzenli bir artışın olduğu tespit edilebilmektedir.

Tablo 4.1.2. *Barbus rajastanorum myslaceus* yaş grupları ve eşeylere göre total boy dağılımı ve "t" testine göre istatistikî önem dereceleri

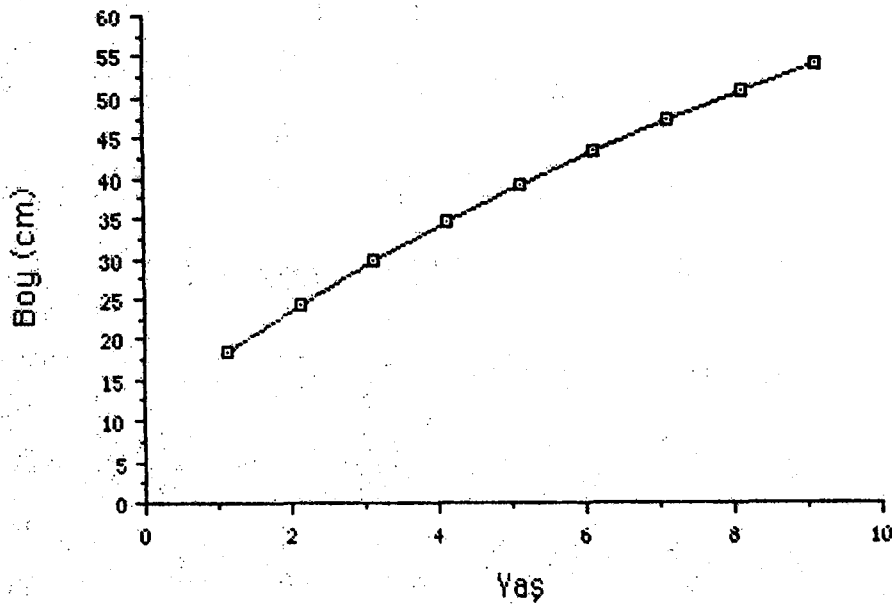
Yaş Grupları	Eşey	Balık Sayısı	Total boy (cm)						P=0.05			
			Min.	Maxs.	Ort	Standart Sapma	Standart Hata		E D	E E	D D	
I	E	9	13.3	19.9	17.29	2.965	0.988		p > 0.05			
	D	3	15.0	16.4	15.90	0.781	0.451					
II	E	34	18.7	27.6	22.28	2.401	0.412		p > 0.05	p < 0.05		
	D	19	19.2	27.9	22.61	2.206	0.506				p < 0.05	
III	E	94	24.4	34.1	28.96	2.160	0.223		p > 0.05	p < 0.05		
	D	38	24.0	32.4	28.19	2.241	0.364				p < 0.05	
IV	E	126	28.0	37.2	32.88	1.836	0.164		p > 0.05	p < 0.05		
	D	83	28.0	37.2	33.16	2.094	0.230				p < 0.05	
V	E	65	32.0	41.5	37.02	2.177	0.270		p > 0.05	p < 0.05		
	D	42	30.4	42.0	36.42	2.247	0.347				p < 0.05	
VI	E	15	37.3	44.8	40.91	2.217	0.572		p > 0.05	p < 0.05		
	D	14	38.6	44.2	41.74	1.737	0.454				p < 0.05	
VII	E	9	41.0	46.8	44.92	1.869	0.623			p < 0.05		
	D	3	44.0	50.7	46.27	3.840	2.217				p > 0.05	
VIII	E	3	46.2	48.3	47.13	1.069	0.617			p < 0.05		
	D	1	-	-	53.50	-	-					
IX	E	1	-	-	60.60	-	-					
	D	-	-	-	-	-	-					



Şekil 4.1.1. Barbus rajanorum mustaceus erkeklerinin yaş-boy ilişkisi



Şekil 4.1.2. Barbus rajanorum mustaceus dişilerinin yaş - boy ilişkisi



Şekil 4.1.3. Barbus rajanorum mustaceus erkek+dişi bireylerinin yaş-boy ilişkisi

Tablo 4.1.3. *Barbus rajanorum mystaceus* popülasyonunun yaş gruplarına göre total boy dağılımı

Yaş Grupları	Balık Sayısı	Total Boy (cm)			
		Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Min.-Maks.
I	12	16.943	2.627	0.758	13.3-19.9
II	53	22.398	2.312	0.318	18.7-27.9
III	132	28.738	2.208	0.193	24.0-34.1
IV	209	32.991	1.945	0.135	28.0-37.2
V	107	36.784	2.284	0.221	30.4-42.0
VI	29	41.311	2.010	0.373	37.3-44.8
VII	12	45.258	2.365	0.683	41.0-50.7
VIII	4	48.723	3.301	1.650	46.2-53.5

Tablo 4.1.4. *Barbus rajanorum mystaceus* popülasyonunun salt ve oransal boy artışları

Yaş Grupları	Salt boy artışı (cm) Ln-Ln-1	Oransal boy artışı
I-II	5.455	32.196
II-III	6.340	28.306
III-IV	4.253	14.799
IV-V	3.793	11.497
V-VI	4.527	12.307
VI-VII	3.947	9.554
VII-VIII	3.465	7.656

Ayrıca, Tablo 4.1.5'de erkek+dişi bireylerin bulunan boyca büyüme denkleminde, yaşlara göre hesaplanan değerleri ile ölçülen değerleri karşılaştırılmıştır. Ölçülen ve hesaplanan boylar arasındaki fark -1.13 ile +0.29 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.1.5. *Barbus rajanorum mystaceus* erkek + dişi bireylerinin ölçülen ve hesaplanan boy değerleri

Yaş	Bahk Sayısı	Ölçülen Boy(cm)	Hesaplanan Boy(cm)	Aradaki Fark
I	12	16.94	17.22	-0.28
II	53	22.40	23.10	-0.070
III	132	28.74	28.45	+0.29
IV	209	32.99	33.36	-0.37
V	107	36.78	37.91	-1.13
VI	29	41.31	42.10	-0.79
VII	12	45.31	45.94	-0.63
VIII	4	48.72	49.51	-0.79

4.1.3. Yaş-Ağırlık ilişkisi

Barbus rajanorum mystaceus popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre vücut ağırlıkları Tablo 4.1.6'da verilmiştir. Aynı yaş gruplarındaki erkekler ile dişiler arasındaki ortalama vücut ağırlığı farkı, istatistiki olarak incelendiğinde tüm yaş gruplarında önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Birbirini izleyen yaş gruplarında erkekler için ortalama vücut ağırlığı farkı, istatistiki olarak bütün yaş grupları arasında önemli ($p<0.05$) olarak tespit edilmiştir. Yine dişilerde de birbirini takip eden yaş gruplarında ortalama vücut ağırlığı farkı, istatistiki olarak tüm yaş grupları arasında önemli ($p<0.05$) olarak saptanmıştır.

Tablo 4.1.6. *Barbus rajanorum mystaceus* popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre vücut ağırlığı dağılımı ve "t" testine göre istatistikî önem dereceleri

Yaş Grupları	Eşey	Balık Sayısı	Vücut ağırlığı (gr)					P=0.05		
			Min.	Maxs.	Ort	Standart Sapma	Standart Hata	E D Arasındaki Fark	E E Arasındaki Fark	D D Arasındaki Fark
I	E	9	11.0	59.0	42.18	20.243	6.748	p > 0.05		
	D	3	26.0	39.0	32.33	6.506	3.756			
II	E	34	56.0	152.0	91.09	26.184	4.491	p > 0.05	p < 0.05	
	D	19	55.0	152.0	92.21	22.300	5.116			
III	E	94	115.0	303.0	197.29	43.353	4.472	p > 0.05	p < 0.05	p < 0.05
	D	38	110.0	295.0	187.71	50.695	8.224			
IV	E	126	195.0	420.0	297.59	47.242	4.209	p > 0.05	p < 0.05	
	D	83	180.0	435.0	308.78	54.838	6.019			
V	E	65	305.0	610.0	425.23	69.520	8.623	p > 0.05	p < 0.05	
	D	42	300.0	570.0	421.81	61.209	9.445			
VI	E	15	445.0	690.0	592.13	70.879	18.301	p > 0.05	p < 0.05	
	D	14	490.0	700.0	615.00	63.362	16.934			
VII	E	9	615.0	950.0	788.78	97.946	32.649	p > 0.05	p < 0.05	
	D	3	705.0	1065.0	858.33	185.831	107.290			
VIII	E	3	915.0	1150.0	1036.67	117.721	67.966		p < 0.05	
	D	1	-	-	1560.00	-	-			
IX	E	1	-	-	2010.00	-	-			
	D	-	-	-	-	-	-			

Eşey farkı gözetilmeksizin populasyonun yaş gruplarına göre vücut ağırlığı dağılımları Tablo 4.1.7.'de , yaş grupları arasındaki salt ve oransal ağırlık artışları ise Tablo 4.1.8.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.7. *Barbus rajanorum mystaceus* populasyonunun vücut ağırlığı değerlerinin dağılımı

Yaş Grupları	Balık Sayısı	Vücut Ağırlığı (g)			
		Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Min.-Maks.
I	12	39.718	18.43	5.209	11.0-59.0
II	53	91.492	24.648	3.386	55.0-152.0
III	132	194.532	45.669	3.990	110.0-303.0
IV	207	302.034	50.632	3.511	180.0-435.0
V	107	423.888	66.287	6.438	300.0-610.0
VI	29	603.171	67.175	12.472	445.0-700.0
VII	12	806.168	119.354	34.455	615.0-1065.0
VIII	4	1167.50	278.762	139.381	915.0-1560.0

Tablo 4.1.7.'ye bakıldığında ağırlıkça büyümenin ilk yaşlarda oldukça yüksek olduğu, orta yaşlarda büyüme hızının biraz yavaşladığı, ileri yaşlarda ise dahada azalmaya başladığı görülmektedir.

Tablo 4.1.8. *Barbus rajanorum mystaceus* popülasyonunun salt ve oransal vücut ağırlığı artışları

Yaş Grupları	Salt ağırlık artışı (g) $W_n - W_{n-1}$	Oransal ağırlık Artışı
I-II	51.774	130.354
II-III	103.04	112.662
III-IV	107.502	55.261
IV-V	121.854	40.344
V-VI	179.283	42.295
VI-VII	202.997	33.655
VII-VIII	361.335	44.821

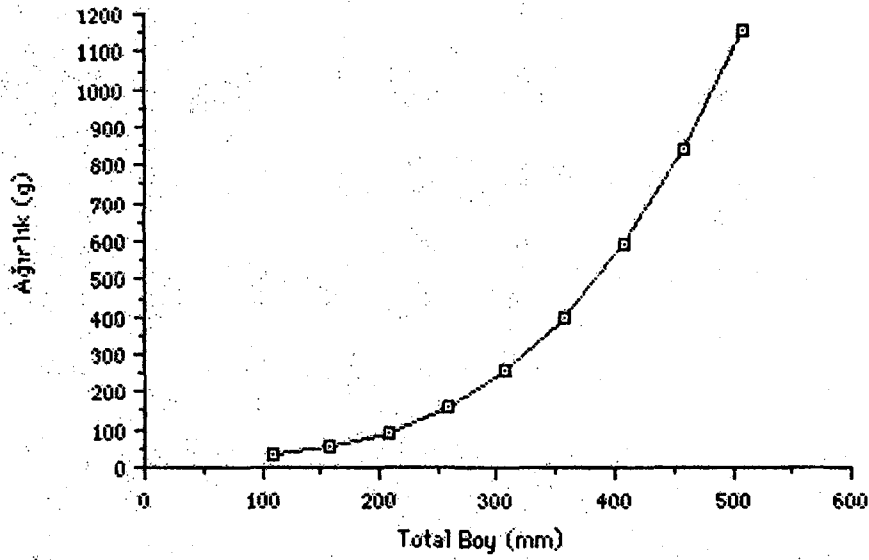
Tablo 4.1.8. incelendiğinde de I-II. yaş grupları arasında en düşük salt büyümenin gerçekleştiği görülecektir. Bununla beraber I-II. grupları arasında salt büyümenin aksi olarak, en yüksek oransal büyüme gerçekleşmiştir.

4.1.4. Boy-Ağırlık ilişkisi

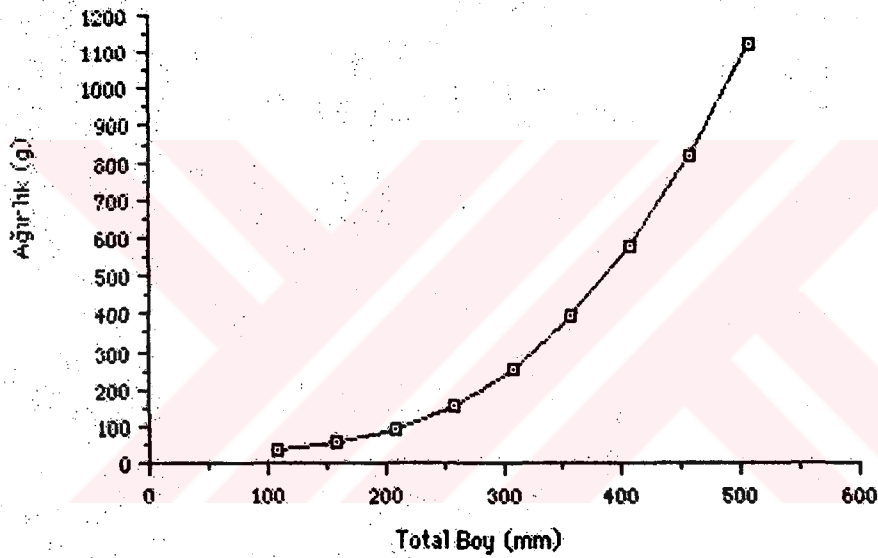
Barbus rajanorum mystaceus popülasyonunun boy-ağırlık ilişkisi erkek bireyler için; $\text{Log}W = -5.3962 + 3.1307\text{Log}L$, dişi bireyler için; $\text{Log}W = -5.2762 + 3.0805\text{Log}L$ ve erkek+dişi bireyler için $\text{Log}W = -5.2476 + 3.0688\text{Log}L$ olarak belirlenmiştir. Bu bağıntılardan faydalanılarak logaritmik regresyon eğrileri çizilmiştir (Şekil 4.1.4, 4.1.5., 4.1.6.). Popülasyonun boy ağırlık ilişkisini belirleyen korelasyon katsayıları da erkekler için $r=0.949$; dişiler için $r=0.962$; erkek+dişi $r=0.964$ olarak tespit edilmiştir.

4.2.5. Kondisyon Faktörü (K_{TL})

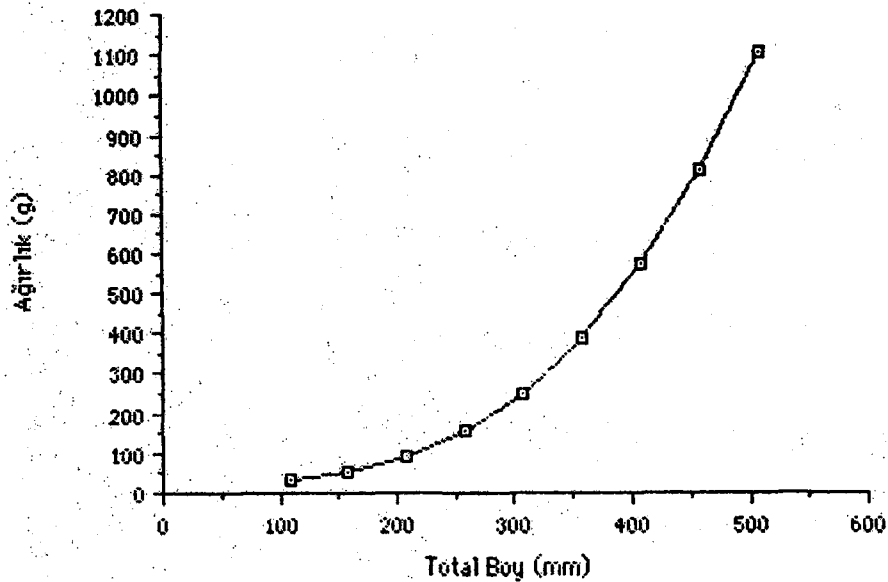
Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre K_{TL} değerleri Tablo 4.1.9.'de verilmiştir. Aynı yaş grubundaki



Şekil 4.1.4 Barbus rajanorum mystaceus erkek bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.1.5. Barbus rajanorum mystaceus dişilerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.1.6. Barbus rajanorum mystaceus erkek+dişi bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi

Tablo 4.1.9. *Barbus rajanorum mystaceus* popülasyonunun yaş grupları ve eşeşlere göre kondisyon faktörü ve "t" testine göre istatistiksel önem dereceleri

Yaş Grupları	Eşey	Balık Sayısı	Kondisyon Faktörü				P=0.05			
			Min.	Max.	Ort	Standart Sapma	Standart Hata	E D Arasındaki Fark	E E Arasındaki Fark	D D Arasındaki Fark
I	E	9	0.468	0.850	0.741	0.113	0.038	p > 0.05		
	D	3	0.739	0.884	0.798	0.076	0.044			
II	E	34	0.620	1.071	0.813	0.106	0.018	p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05
	D	19	0.468	0.972	0.793	0.100	0.023			
III	E	94	0.670	0.964	0.802	0.060	0.006	p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05
	D	38	0.602	1.067	0.822	0.091	0.015			
IV	E	126	0.679	0.960	0.834	0.059	0.005	p > 0.05	p < 0.05	
	D	83	0.688	0.980	0.841	0.062	0.007			
V	E	65	0.696	0.992	0.834	0.063	0.008	p < 0.05	p > 0.05	p > 0.05
	D	42	0.740	1.246	0.873	0.091	0.014			
VI	E	15	0.696	1.060	0.863	0.093	0.024	p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05
	D	14	0.732	0.989	0.847	0.079	0.021			
VII	E	9	0.801	0.945	0.867	0.042	0.014	p > 0.05	p > 0.05	p > 0.05
	D	3	0.817	0.945	0.861	0.072	0.042			
VIII	E	3	0.928	1.021	0.987	0.051	0.030		p < 0.05	
	D	1	-	-	1.019	-	-			
IX	E	1	-	-	0.903	-	-			
	D	-	-	-	-	-	-			

erkekler ve dişiler arasındaki ortalama K_{TL} değeri farkı, istatistiki olarak V. yaş grubu hariç diğer yaş gruplarında önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Birbirini izleyen yaş gruplarında erkekler arasındaki ortalama K_{TL} değer farkı da III. ile IV. ve VII. ile VIII. yaş gruplarında önemli ($p<0.05$) diğer yaş gruplarında ise önemsiz ($p>0.05$) olarak saptanmıştır. Dişilerde de birbirini takip eden yaş grupları arasındaki K_{TL} değer farkı istatistiki olarak IV. ile V. yaş grubu arasında önemli ($p<0.05$), diğer yaş gruplarında ise önemsiz ($p>0.05$) olarak belirlenmiştir.

Eşey farkı gözetilmeksizin popülasyonun yaş gruplarına göre kondisyon faktörü dağılımı Tablo 4.1.10.'da verilmiştir. Tablo incelendiğinde popülasyonun K_{TL} değerinin 0.468-1.246 arasında dağılım gösterdiği ve ortalama K_{TL} değerinin en az I. yaş, en fazla VIII. yaş grubunda gerçekleştiği görölecektir. Tüm popülasyonun K_{TL} değeri 0.8304 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.1.10. *Barbus rajanorum mystaceus* popülasyonunun yaş gruplarına göre kondisyon değerleri dağılımı

Yaş Grupları	Balık Sayısı	Kondisyon faktörü			
		Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Min.-Maks.
I	12	0.7553	0.105	0.030	0.468-0.884
II	53	0.8058	0.103	0.014	0.488-1.071
III	132	0.8078	0.114	0.010	0.602-0.964
IV	207	0.8368	0.060	0.004	0.679-0.980
V	107	0.8493	0.077	0.007	0.696-1.246
VI	29	0.8553	0.086	0.016	0.696-1.060
VII	12	0.8655	0.047	0.014	0.801-0.945
VIII	4	0.9950	0.045	0.022	0.928-1.021

Tablo 4.1.11. *Barbus rajanorum mystaceus* populasyonunun aylara göre kondisyon faktörü değerleri

Aylar	Eşey	Balık sayısı	Min.	Mak.	Ort.	S.sap.	S.hata
Eylül	E	11	0.670	0.954	0.815	0.089	0.027
	D	14	0.751	0.918	0.835	0.054	0.014
Ekim	E	18	0.744	0.931	0.841	0.048	0.011
	D	14	0.704	1.067	0.847	0.088	0.024
Kasım	E	20	0.744	1.071	0.881	0.084	0.019
	D	16	0.602	0.977	0.874	0.090	0.023
Aralık	E	22	0.762	0.994	0.871	0.062	0.013
	D	14	0.788	0.980	0.875	0.056	0.015
Ocak	E	24	0.719	0.956	0.856	0.062	0.013
	D	14	0.796	0.958	0.882	0.058	0.015
Şubat	E	27	0.763	1.060	0.883	0.070	0.013
	D	23	0.779	0.972	0.872	0.055	0.012
Mart	E	32	0.710	1.019	0.813	0.074	0.013
	D	19	0.735	1.246	0.858	0.130	0.030
Nisan	E	32	0.620	1.013	0.824	0.068	0.012
	D	10	0.729	0.942	0.849	0.068	0.021
Mayıs	E	37	0.468	0.919	0.788	0.083	0.014
	D	14	0.717	0.925	0.803	0.059	0.016
Haziran	E	45	0.648	1.021	0.807	0.068	0.010
	D	32	0.488	0.945	0.827	0.082	0.015
Temmuz	E	55	0.714	0.948	0.813	0.061	0.008
	D	17	0.714	0.938	0.789	0.055	0.013
Ağustos	E	34	0.696	0.894	0.788	0.053	0.009
	D	15	0.654	0.887	0.766	0.061	0.016

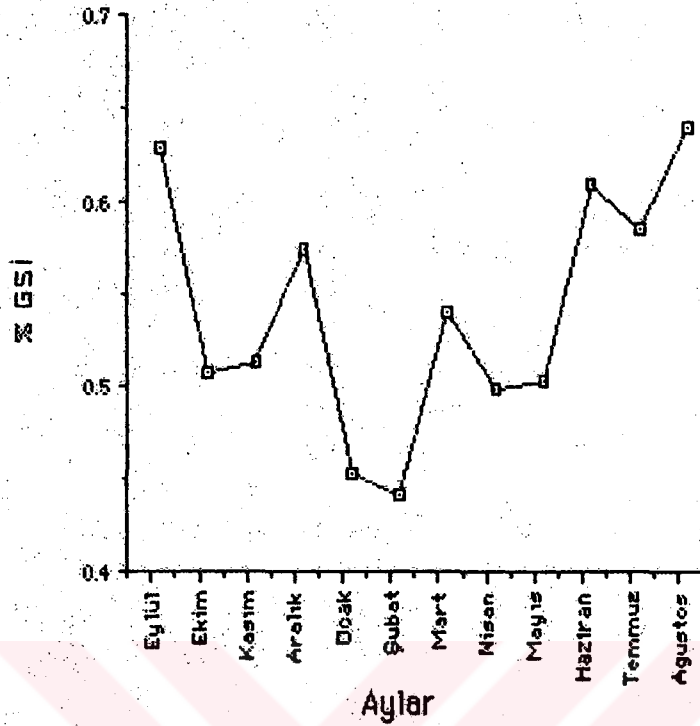
Aylara göre belirlenen ortalama K_{TL} değerleri de Tablo 4.1.11'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde aylara göre en düşük ortalama K_{TL} değeri erkeklerde 0.788, dişilerde 0.766 olarak Ağustos ayında; en yüksek ortalama K_{TL} değeri erkeklerde 0.883 ile Şubat ayında, dişilerde ise 0.882 ile Ocak ayında tespit edilmiştir.

4.1.6. Üreme

Barbus rajanorum mystaceus popülasyonunun dişi bireylerinin aylık gonosomatik indeks (GSI) değerleri Tablo 4.1.12'de verilmiştir. Bu tablodan yararlanılarak aylık ortalama gonosomatik indeks değerleri ayrıca grafikte ifade edilmiştir.

Tablo 4.1.12. *Barbus rajanorum mystaceus* popülasyonu dişi bireylerinin aylara göre %GSI değerlerinin dağılımı

Aylar	Balık sayısı	Min.	Mak	Ort.	S.sep.	S.hata
Eylül	12	0.198	1.513	0.623	0.368	0.106
Ekim	14	0.217	1.286	0.501	0.295	0.079
Kasım	14	0.271	0.713	0.507	0.110	0.029
Aralık	11	0.207	0.803	0.569	0.172	0.052
Ocak	12	0.164	0.853	0.447	0.204	0.059
Şubat	21	0.206	0.717	0.436	0.132	0.029
Mart	13	0.221	1.051	0.534	0.236	0.065
Nisan	9	0.371	0.672	0.493	0.098	0.033
Mayıs	11	0.314	0.686	0.497	0.138	0.042
Haziran	19	0.404	1.035	0.604	0.153	0.035
Temmuz	15	0.350	1.049	0.580	0.203	0.052
Ağustos	10	0.417	1.008	0.634	0.192	0.061



Şekil 4.1.7. *Barbus rajanorum mystaceus* popülasyonu dişi bireylerinin aylık gonosomatik indeks değerlerinin dağılımı

Tablo 4.1.12 ve Şekil 4.1.7. incelendiğinde görülecektir ki, aylık olarak belirlenen GSI değerlerinde ve aylık grafikte oldukça düzensizlik mevcuttur.

Bu düzensizlik, Keban Baraj Gölü'nde 24 ay boyunca tüm gayretlerimize rağmen, gonadları iyi ve düzenli gelişen bireyleri yakalayamadımızdır. Ayrıca bu türün Keban Baraj Gölü'ndeki popülasyonda dişi fertlerin oranı erkek fertlerin 1/3'dür.

24 aylık tespitlerimiz göstermiştir ki, bu türün gonadları grafikte (Şekil 4.1.7.) anlaşıldığı üzere Eylül ayından itibaren bir düşüş göstermekte, bu düşüş Şubat ayına kadar devam etmektedir. Şubat ayından itibaren gonad büyümesi tekrar Mart ayına kadar yükselmektedir. Nisan-Mayıs arasında ise çok az bir artış göstermektedir. Mayıs ayından itibaren Eylül ayına kadar tekrar yükselmektedir.

İki yıllık çalışmanın neticesinde ve gözlemlerimiz sonucunda, *Barbus rajanorum mystaceus* alttürünün Keban Baraj Gölü popülasyonunun olgun bireyleri Şubat ayından itibaren, gölden ayrılarak göle akan akarsulara üreme göçü yapmaktadırlar. Girdikleri akarsularda Şubat-Mayıs ayları arasında iyice gonadlarını olgunlaştırıp, yumurtalarını döktükten sonra tekrar beslenmek amacıyla Keban Baraj Gölü'ne dönmektedirler.

Bu nedenle , Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* türünün yumurta verimini tespit etmemiz mümkün olmamıştır.

Fakat bu türün erkek ve dişilerinin ilk olgunlaşma yaşı, üreme zamanları dışındaki gelişme , büyüme ve görünümlerine bakılarak tespit edilmiştir. Bu tespitlerimize göre *Barbus rajanorum mystaceus* türünün erkek bireyleri ilk defa III. yaşta , dişi bireyleride IV. yaşta olgunlaşmaktadır.

4.2. *CAPOETA TRUTTA* (HECKEL, 1843)

4.2.1. Yaş ve Eşey Kompozisyonu

Bu araştırmada 24 aylık zaman periyodunda toplam 504 adet *Capoeta trutta* örneği yakalanmıştır. Yakalanan bu balıkların % 45.238'ni erkek bireyler, % 54.762'sini ise dişi balıklar oluşturmuştur. Popülasyonun yaş dağılımının ise I-VIII. yaşları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bu yaş grupları arasında en fazla bulunma oranı III. ve IV. yaş gruplarına aittir.

Tablo 4.2.1. *Capoeta trutta* popülasyonunun yaş kompozisyonu ve eşey dağılımı

Yaş Gurubu	Balık sayısı (N)	% N	Eşey	
			Erkek	Dişi
I	28	5.55	16	12
II	53	10.51	26	27
III	163	32.34	90	73
IV	163	32.34	71	92
V	65	12.90	20	45
VI	21	4.17	4	17
VII	9	1.79	1	8
VIII	2	0.40	-	2
Toplam	504	100	228	276

Tablo 4.2.2. *Cepote trutta* popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre total boy dağılımı ve "t" testine göre istatistikî önem dereceleri

Yaş Grupları	Eşey	Balık Sayısı	Total boy (cm)					P=0.05			
			Min.	Max.	Ort	Standart Sapma	Standart Hata	E D Arasındaki Fark	E E Arasındaki Fark	D D Arasındaki Fark	
I	E	16	14.6	23.2	20.481	1.983	0.496	p > 0.05			
	D	12	12.2	22.2	19.908	2.657	0.767				
II	E	26	22.1	32.1	26.888	2.557	0.501	p > 0.05	p < 0.05		
	D	27	22.3	31.9	26.844	2.614	0.503				
III	E	90	25.0	35.3	30.777	1.666	0.176	p < 0.05	p < 0.05		p < 0.05
	D	73	28.0	36.2	31.586	1.912	0.224				p < 0.05
IV	E	71	28.8	37.3	33.238	2.003	0.238	p < 0.05	p < 0.05		
	D	92	26.1	39.6	34.217	2.061	0.215				p < 0.05
V	E	20	33.0	40.7	36.065	2.155	0.482	p < 0.05	p < 0.05		
	D	45	33.4	41.8	37.442	2.108	0.314				p < 0.05
VI	E	4	36.7	38.7	37.700	0.821	0.410	p < 0.05	p < 0.05		
	D	17	34.5	46.9	41.424	2.975	0.722				p < 0.05
VII	E	1	-	-	37.000	-	-	-			
	D	8	39.8	46.1	43.150	1.912	0.676				p > 0.05
VIII	E	-	-	-	-	-	-	-			
	D	2	39.2	43.0	41.100	2.687	1.900				

4.2.2. Yaş-Boy İlişkisi

Keban Baraj Gölünde yaşayan *Capoeta trutta* popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre total boy dağılımları Tablo 4.2.2.'de verilmiştir. Tablo 4.2.2. incelendiğinde genellikle dişilerin erkeklere göre daha fazla total boya sahip oldukları görülecektir. Fakat aynı yaş gruplarındaki erkek ve dişi fertler arasındaki total boy farkı istatistiki olarak III, IV, V ve VI. yaş gruplarında önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Öteki yaş grupları arasında ise total boy farkı önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$). Birbirini takip eden erkek ve dişi yaş gruplarının kendi aralarındaki total boy farkının erkeklerde tüm yaş grupları arasında önemli ($p < 0.05$), dişilerde de VI-VII. yaş grubu hariç diğer tüm yaş grupları arasında önemli olduğu ($p < 0.05$) tespit edilmiştir.

Eşey farkı gözlemlenmesinin *Capoeta trutta* popülasyonunun yaş gruplarına göre total boy dağılımları Tablo 4.2.3.'de , yine yaş grupları arasındaki, salt ve oransal boy artış değerleri Tablo 4.2.4.'de gösterilmiştir.

Türün yaş -boy ilişkisi Von Bertalanffy'nin büyüme denkleminde yararlanılarak ortaya çıkarılmıştır. Erkek, dişi ve erkek+dişi olarak hesaplanan büyüme denklemleri ve bunların grafikleri aşağıya çıkarılmıştır (Şekil 4.2.1, 4.2.2., 4.2.3.).

Tablo 4.2.3. *Capoeta trutta* popülasyonunun yaş gruplarına göre total boy dağılımı

Yaş Grupları	Balk Sayısı	Total boy (cm)			
		Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Min.-Maks.
I	28	20.24	2.268	0.429	12.2-23.2
II	53	26.87	2.561	0.352	22.1-32.1
III	163	31.14	1.822	0.143	25.0-36.2
IV	163	33.79	2.087	0.163	26.1-39.6
V	65	37.02	2.201	0.273	33.0-41.8
VI	21	40.72	3.070	0.670	34.5-46.9
VII	9	42.47	2.771	0.970	37.0-46.1
VIII	2	41.10	2.687	1.900	39.2-43.0

Tablo 4.2.4. *Capoeta trutta* popülasyonunun salt ve oransal boy artışları

Yaş Grupları	Salt boy artışı (cm) $L_n - L_{n-1}$	Oransal Boy Artışı
I-II	6.631	32.770
II-III	4.273	15.905
III-IV	2.652	8.517
IV-V	3.227	9.550
V-VI	3.697	9.987
VI-VII	1.752	4.303

Erkekler için; $L_t = 41.13 [1 - e^{-0.3501(t+1.0109)}]$

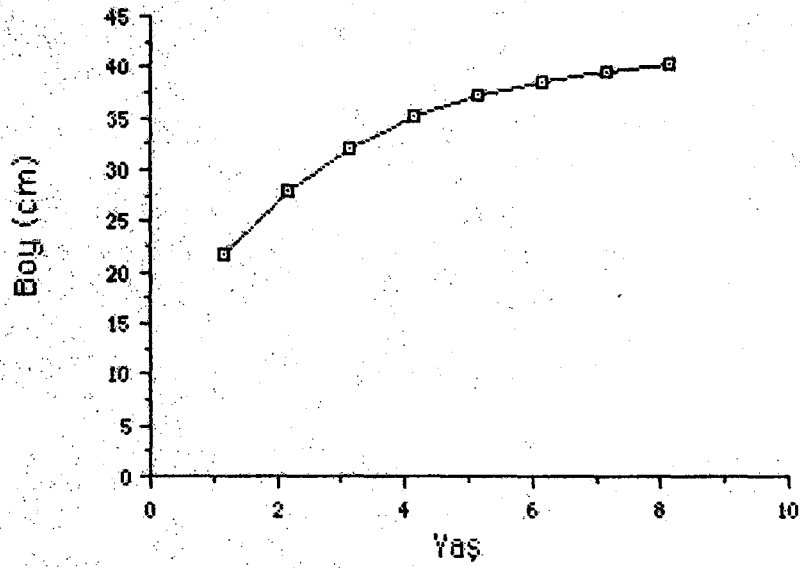
Dişiler için; $L_t = 50.70 [1 - e^{-0.2318(t+1.1842)}]$

Erkek+Dişi için; $L_t = 45.58 [1 - e^{-0.2802(t+1.2591)}]$

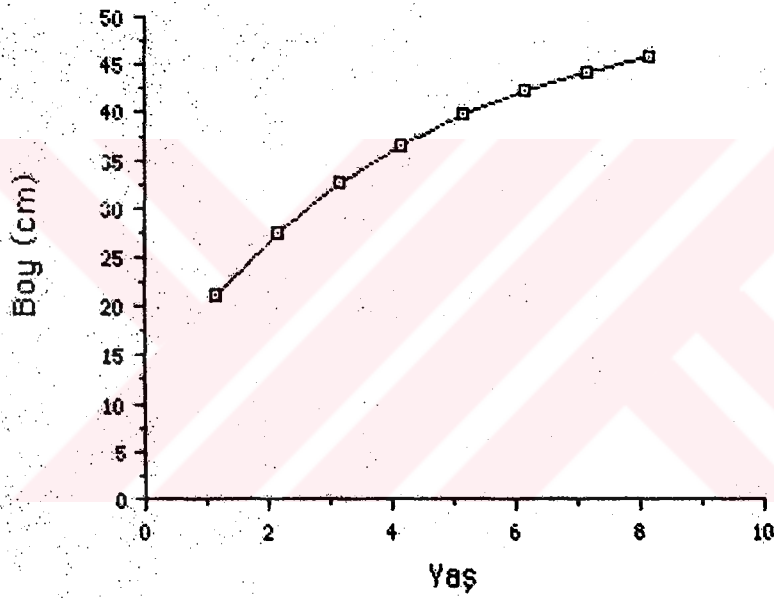
Erkek+dişi için çıkartılan denklemden yararlanılarak yaş gruplarına göre hesaplanan total boy değerleri ve ölçülen total boy değerleri Tablo 4.2.5.'de verilmiştir. Tablo 4.2.5.'e bakıldığında hesaplanan total boy değerleri ile ölçülen total boy değerleri arasındaki fark -0.42 ile +1.39 cm bulunmuştur.

Tablo 4.2.5. *Capoeta trutta* bireylerinin ölçülen ve hesaplanan boy değerleri (Erkek+Dişi)

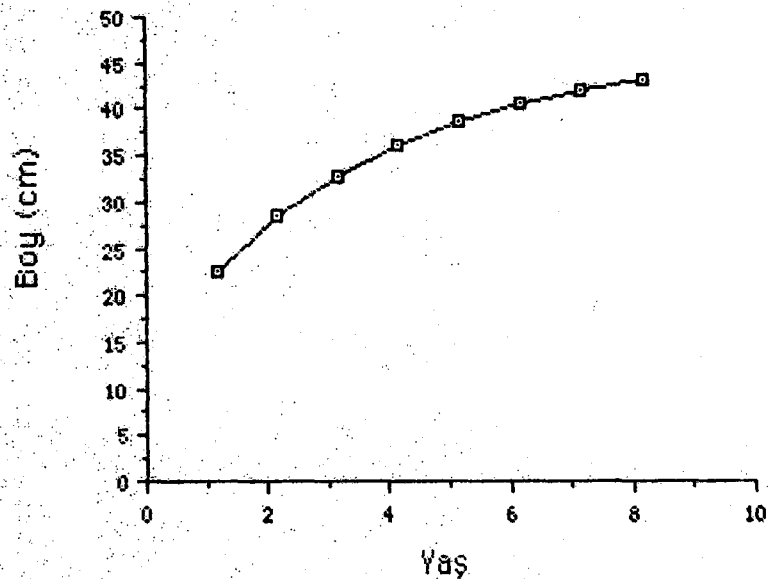
Yaş	Balık Sayısı	Ölçülen Boy(cm)	Hesaplanan Boy(cm)	Aradaki Fark
I	28	20.24	21.38	-1.14
II	53	26.87	27.29	-0.42
III	163	31.14	31.76	-0.62
IV	163	33.79	35.14	-1.35
V	65	37.02	37.69	-0.67
VI	21	40.72	39.61	+1.11
VII	9	42.47	41.08	+1.39



Şekil 4.2.1. Capoeta trutta erkeklerinin yaş-boy ilişkisi



Şekil 4.2.2. Capoeta trutta dişilerinin yaş-boy ilişkisi



Şekil 4.2.3. Capoeta trutta erkek+dişi bireglerinin yaş-boy ilişkisi

Tablo 4.2.6. *Capoeta trutta* popülasyonunun yaş grupları ve eşelere göre vücut ağırlığı dağılımı ve "t" testine göre istatistikî önem dereceleri

Yaş Grupları	Eşey	Balık Sayısı	Ağırlık (gr)					P=0.05		
			Min.	Maxs.	Ort	Standart Sapma	Standart Hata	E D Arasındaki Fark	E E Arasındaki Fark	D D Arasındaki Fark
I	E	16	27.0	100.0	72.07	16.577	4.28	p > 0.05		
	D	12	20.0	80.0	65.08	16.003	4.62			
II	E	26	100.0	290.0	173.46	52.916	10.378	p > 0.05	p < 0.05	
	D	27	95.0	295.0	177.15	55.456	10.673			p < 0.05
III	E	90	130.0	390.0	273.92	46.901	4.944	p > 0.05	p < 0.05	
	D	73	203.0	410.0	283.52	46.957	5.496			p < 0.05
IV	E	71	265.0	480.0	360.45	49.452	5.869	p > 0.05	p < 0.05	
	D	92	255.0	545.0	370.92	51.042	5.321			p < 0.05
V	E	20	349.0	635.0	452.75	87.319	19.525	p < 0.05	p < 0.05	
	D	45	385.0	750.0	508.87	82.879	12.355			p < 0.05
VI	E	4	595.0	680.0	633.75	35.911	17.955	p > 0.05	p < 0.05	
	D	17	430.0	1260.0	737.94	212.714	51.591			p < 0.05
VII	E	1	-	-	540.00	-	-			
	D	8	595.0	1035.0	816.25	152.567	53.941			p > 0.05
VIII	E	-	-	-	-	-	-			
	D	2	790.0	945.0	867.50	109.602	77.500			

4.2.3. Yaş-Ağırlık İlişkisi

Capoeta trutta popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre vücut ağırlıkları Tablo 4.2.6'da verilmiştir. Aynı yaş gruplarındaki erkekler ve dişiler arasındaki ortalama vücut ağırlığı farkı, istatistiki olarak ele alındığında, V. yaş grubunda önemli ($p < 0.05$), öteki yaş gruplarında ise önemsiz ($p > 0.05$) olarak tespit edilmiştir. Birbirini izleyen yaş gruplarında erkekler için ortalama vücut ağırlığı farkı, istatistiki olarak tüm yaş grupları arasında önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Dişilerde ise VI-VII. yaş grupları arasında vücut ağırlığı farkı önemsiz ($p > 0.05$) bulunurken, diğer yaş grupları arasında istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur.

Eşey farkı gözetenmeden *Capoeta trutta* popülasyonunun yaş gruplarına göre vücut ağırlıkları dağılımları Tablo 4.2.7'de verilmiştir.

Tablo 4.2.7. *Capoeta trutta* popülasyonunun vücut ağırlığı değerlerinin dağılımı

Yaş Grupları	Balık Sayısı	Vücut ağırlığı (g)			
		Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Min.-Maks.
I	28	69.074	16.395	3.155	20.0-100.0
II	53	175.340	53.734	7.384	95.0-295.0
III	163	278.219	46.536	3.645	130.0-410.0
IV	163	366.359	50.489	3.955	255.0-545.0
V	65	491.602	87.371	10.837	349.0-750.0
VI	21	718.014	195.317	42.622	430.0-1260.0
VII	9	785.556	169.843	56.614	540.0-1035.0
VIII	2	867.500	109.602	77.500	790.0-945.0

Tablo 4.2.8.'de ise , *Capoeta trutta* popülasyonunun yaş gruplarının salt ağırlık artışı ile oransal ağırlık artışı verilmiştir. Tablo 4.2.8. incelendiğinde yaş grupları arasındaki salt ağırlık artışının en fazla V-VI. yaş grubu arasında olduğu , oransal ağırlık artışının ise I-II. yaş grubu arasında meydana geldiği görülecektir.

Tablo 4.2.8. *Capoeta trutta* popülasyonunun salt ve oransal vücut ağırlığı artışları

Yaş Grupları	Salt ağırlık artışı (g) $W_n - W_{n-1}$	Oransal ağırlık Artışı
I-II	106.266	153.844
II-III	102.879	58.674
III-IV	88.140	31.680
IV-V	125.243	34.186
V-VI	226.492	46.072
VI-VII	67.462	9.395
VII-VIII	81.944	10.431

4.2.4. Boy-Ağırlık ilişkisi

Keban Baraj Gölünde yaşayan *Capoeta trutta* popülasyonunun boy-ağırlık ilişkisi , erkek, dişi ve erkek+dişi olarak hesaplanmıştır. Hesaplama total boy kullanılmıştır. Erkek bireyler için boy-ağırlık ilişkisi $\log W = -6.1255 + 3.4465 \log L$, dişi bireyler için boy-ağırlık ilişkisi $\log W = -5.7012 + 3.2684 \log L$, erkek +dişi bireyler için boy-ağırlık ilişkisi $\log W = -5.8843 + 3.3457 \log L$ olarak bulunmuştur.

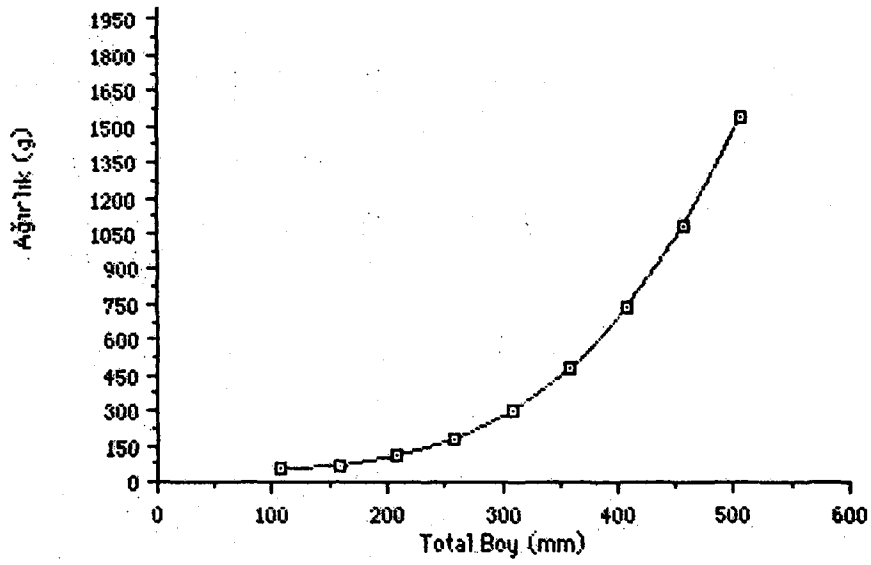
Yukarıda verilen boy-ağırlık denklemlerinden faydalanılarak logaritmik regresyon eğrileri çizilmiştir (Şekil 4.2.4.,4.2.5.,4.2.6.).

Popülasyonların boy-ağırlık ilişkisini belirleyen korelasyon katsayısı ise, *Capoeta trutta* türünün , erkek bireylerinde $r=0.950$, dişi bireylerde $r=0.967$, erkek+dişi bireylerde de $r=0.957$ olarak hesaplanmıştır.

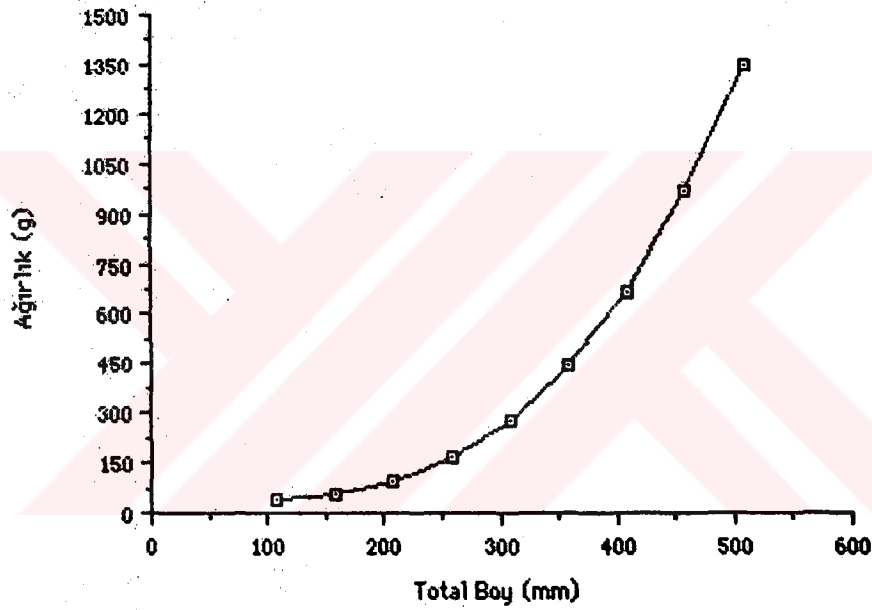
4.2.5. Kondisyon Faktörü

Popülasyonun yaş grupları ve eşeğe göre K_{TL} değerleri Tablo 4.2.9'da verilmiştir.

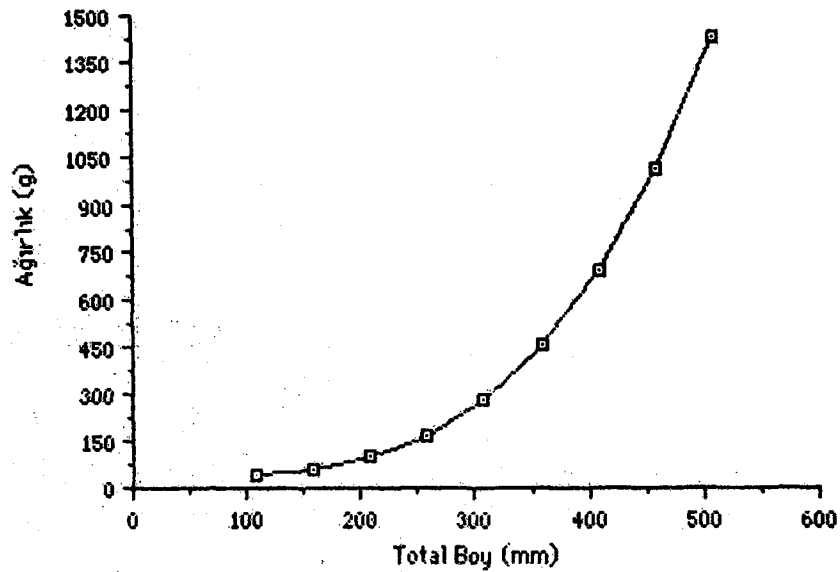
Tablo incelendiğinde aynı yaş grubundaki erkek ve dişiler arasındaki ortalama K_{TL} değeri farkı ,



Şekil 4.2.4. *Capoeta trutta* erkek bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.2.5. *Capoeta trutta* dişi bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.2.6. *Capoeta trutta* erkek+dişi bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi

Tablo 4.2.9. *Capotea trutta* popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre kondisyon faktörü ve "t" testine göre önem dereceleri

Yaş Grupları	Eşey	Balık Sayısı	Kondisyon Faktörü					P=0.05			
			Min.	Max.	Ort	Standart Sapma	Standart Hata	E D Arasındaki Fark	E E Arasındaki Fark	D D Arasındaki Fark	
I	E	16	0.666	0.956	0.829	0.079	0.020	p > 0.05			
	D	12	0.695	1.101	0.817	0.107	0.031				
II	E	26	0.707	1.042	0.868	0.093	0.018	p > 0.05	p > 0.05		
	D	27	0.693	1.082	0.890	0.095	0.018			p < 0.05	
III	E	90	0.748	1.214	0.934	0.086	0.009	p < 0.05	p < 0.05		
	D	73	0.737	1.050	0.892	0.071	0.008			p > 0.05	
IV	E	71	0.733	1.478	0.984	0.115	0.014	p < 0.05	p < 0.05		
	D	92	0.740	1.148	0.921	0.085	0.009			p < 0.05	
V	E	20	0.853	1.116	0.969	0.084	0.019	p > 0.05	p > 0.05		
	D	45	0.749	1.141	0.968	0.091	0.014			p < 0.05	
VI	E	4	1.119	1.254	1.183	0.056	0.028	p < 0.05	p < 0.05		
	D	17	0.847	1.221	1.024	0.094	0.023			p > 0.05	
VII	E	1	-	-	1.066	-	-				
	D	8	0.856	1.157	1.010	0.129	0.046				
VIII	E	-	-	-	-	-	-				
	D	2	1.189	1.312	1.250	0.087	0.061				

istatistiki olarak III, IV ve VI. yaş gruplarında önemli ($p < 0.05$), I., II. ve V. yaş gruplarında ise önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur. Birbirini izleyen yaş gruplarında erkekler arasındaki ortalama K_{TL} değer farkı, istatistiki olarak II. ile III., III. ile IV. ve V. ile VI. yaş grupları arasında önemli ($p < 0.05$), I. ile II. ve IV. ile V. yaş grupları arasında önemsiz ($p > 0.05$) dir. Birbirini izleyen yaş gruplarında dişiler arasındaki ortalama K_{TL} değeri farkı, istatistiki olarak I. ile II., III. ile IV. ve IV. ile V. yaş grupları arasında önemli ($p < 0.05$), II. ile III. ve V. ile VI. yaş grupları arasında önemsiz ($p > 0.05$) olarak tespit edilmiştir.

Eşey farkı gözetilmeden *Capoeta trutta* popülasyonunun yaş gruplarına göre kondisyon faktörü dağılımı Tablo 4.2.10'da verilmiştir. Tablo 4.2.10. incelendiğinde en düşük ortalama K_{TL} değeri 0.8239 ile I. yaş grubunda, en yüksek K_{TL} değeri 1.2500 ile VIII. yaş grubunda bulunmuştur. *Capoeta trutta* popülasyonunun erkek ve dişi fertlerinin aylara göre K_{TL} değerleri Tablo 4.2.11 'de verilmektedir. Aylara göre en düşük ortalama K_{TL} değeri erkeklerde

Tablo 4.2.10. *Capoeta trutta* popülasyonunun yaş gruplarına göre kondisyon değerlerinin dağılımı

Yaş Grupları	Balık Sayısı	Kondisyon faktörü			
		Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Min.-Maks.
I	28	0.8239	0.091	0.017	0.66-1.101
II	53	0.8792	0.094	0.013	0.693-1.082
III	163	0.9152	0.082	0.006	0.737-1.214
IV	163	0.9484	0.104	0.008	0.733-1.478
V	65	0.9683	0.082	0.011	0.749-1.141
VI	21	1.0543	0.108	0.024	0.847-1.254
VII	9	1.0162	0.122	0.041	0.856-1.157
VIII	2	1.2500	0.087	0.061	1.189-1.312

Tablo 4.2.11. *Capoeta trutta* populasyonunun aylara göre kondisyon faktörü değerleri

Aylar	Eşey	Balık sayısı	Min.	Mak.	Ort.	S.sap.	S.hata
Eylül	E	16	0.7770	1.4780	0.9590	0.1590	0.0400
	D	16	0.8260	1.0470	0.9070	0.0640	0.0160
Ekim	E	16	0.8010	1.0290	0.9350	0.0610	0.0150
	D	17	0.7490	1.0950	0.9240	0.0840	0.0200
Kasım	E	18	0.8220	1.1570	0.9750	0.0820	0.0190
	D	16	0.8160	1.1010	0.9720	0.0830	0.0210
Aralık	E	13	0.7980	1.0420	0.9400	0.0770	0.0210
	D	24	0.8150	1.1480	0.9530	0.0880	0.0180
Ocak	E	20	0.7700	1.2140	0.9630	0.1260	0.0280
	D	34	0.7210	1.9130	0.9850	0.2080	0.0360
Şubat	E	22	0.8350	1.0880	0.9810	0.0880	0.0190
	D	31	0.7910	1.1380	0.9480	0.0910	0.0160
Mart	E	29	0.6660	1.2540	0.9770	0.1510	0.0280
	D	24	0.6930	1.2210	0.9350	0.1370	0.0280
Nisan	E	18	0.8820	1.1890	1.0000	0.0850	0.0200
	D	22	0.7860	1.1570	0.9140	0.0820	0.0170
Mayıs	E	21	0.8280	1.0810	0.9670	0.0710	0.0150
	D	31	0.7690	1.9000	0.9760	0.1920	0.0340
Haziran	E	28	0.7330	1.1190	0.8530	0.0780	0.0150
	D	18	0.7400	0.9650	0.8790	0.0660	0.0160
Temmuz	E	17	0.7070	1.0130	0.8670	0.0800	0.0190
	D	19	0.7440	1.0850	0.9020	0.0960	0.0220
Ağustos	E	10	0.8120	0.1420	0.8730	0.0460	0.0150
	D	22	0.7370	0.9720	0.8310	0.0590	0.0130

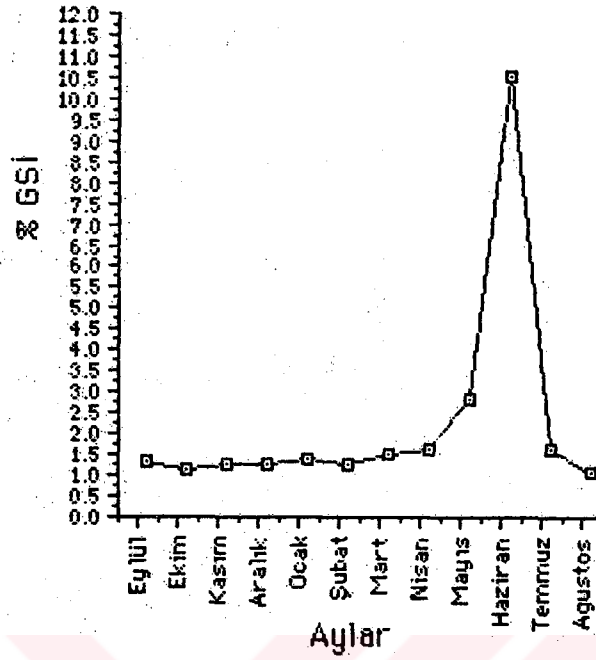
0.8530 ile Haziran ayında dişilerde ise 0.8310 ile Ağustos ayında tespit edilmiştir. Aylara göre en yüksek ortalama K_{TL} değeri de erkeklerde 1.0000 olarak Nisan ayında dişilerde de 0.9850 ile Ocak ayında saptanmıştır. Tüm popülasyonun ortalama K_{TL} değeri 0.9329 olarak hesaplanmıştır.

4.2.6. Üreme

Capoeta trutta popülasyonunun dişi bireylerinin aylık gonosomatik indeks (GSI) değerleri Tablo 4.2.12'de verilmiştir. Bu Tablodan faydalanılarak dişi bireylerin aylık ortalama gonosomatik indeks değerleri ayrıca Şekil 4.2.7'de grafikte gösterilmiştir. Tablo 4.2.12. ve Şekil 4.2.7'den anlaşılacağı gibi *Capoeta trutta* türünün GSI değerleri en yüksek olarak Haziran ayında tespit edilmiştir (10.278).

Tablo 4.2.12. *Capoeta trutta* popülasyonunun dişi bireylerinin aylık gonosomatik indeks değerlerinin dağılımı

Aylar	Balık sayısı	Min.	Mak.	Ort.	S.sap.	S.hata
Eylül	14	0.317	1.630	1.044	0.437	0.117
Ekim	16	0.227	1.515	0.873	0.401	0.100
Kasım	15	0.361	1.919	0.996	0.519	0.134
Aralık	21	0.307	2.492	1.026	0.653	0.143
Ocak	28	0.379	2.461	1.156	0.656	0.124
Şubat	26	0.380	2.343	1.034	0.545	0.107
Mart	18	0.366	3.750	1.267	0.813	0.192
Nisan	19	0.290	4.422	1.409	1.241	0.285
Mayıs	28	0.406	7.686	2.552	1.932	0.365
Haziran	16	1.103	17.290	10.278	4.715	1.179
Temmuz	17	0.456	4.194	1.364	0.917	0.222
Ağustos	20	0.345	1.477	0.823	0.272	0.061



Şekil 4.2.7. *Capoeta trutta* populasyonunun dişi bireylerinin aylık gonosomatik indeks değerlerinin dağılımı

Gonosomatik indeks değerleri Aralık ayından itibaren bir artış göstermekte, Şubat ayında ise az bir düşüş yapmaktadır. Sonra Haziran ayına kadar artarak devam etmektedir. Temmuz ayında dişilerde gonosomatik indeks değerlerinde ani bir azalma meydana gelmektedir. Bu durum dişilerin Haziran ayından itibaren yumurta bıraktıklarını ve Temmuz ayının ilk yarısına kadar olgun dişi fertlerin çoğunun yumurtalarını bıraktıklarını göstermektedir. Dişiler için sözkonusu olan yumurta bırakma zamanı erkek *Capoeta trutta* bireyleri içinde sözkonusudur. Yani erkeklerde Haziran başından Temmuz ayının ortalarına kadar spermalarını bırakmaktadırlar. *Capoeta trutta* olgun erkek ve dişi bireylerinin gonadlarını boşalttıkları Haziran ve Temmuz aylarındaki su sıcaklığı 21.02-27.0 °C arasında değişmektedir.

Keban Baraj Gölünde yaşayan *Capoeta trutta* türünün ilk eşeyssel olgunlaşma yaşı erkeklerde II. yaş grubu, dişilerde ise III. yaş grubunda olduğu belirlenmiştir. Fakat bazı dişi ve erkek fertlerde bu ilk olgunluk yaşının bir yaş ileride de olabileceği belirlenmiştir.

Eşeyssel olgunluğa erişmiş erkek bireylerin, Nisan ayından itibaren ilk olarak burun çevresinde hafif belirgin bir şekilde sivilce ve tüberküller oluşmaya başlamaktadır. Mayıs ve Haziran ayı sonuna kadar bu sivilce ve tüberküller tüm vücut sathına yayılmaktadır. Dorsal ve

anal yuzgeç üzerinde de bu sivilce ve tüberküller mevcuttur. Temmuz ayı ortalarından itibaren üreme dönemi sonu ile beraber, bu sivilce ve tüberküller de yavaş yavaş kaybolmaktadırlar.

Capoeta trutta dişi bireylerinin ovaryumlarında yumurtaların gözle görülebilecek kadar olduğu ay, Ocak ayıdır. Ocak ayından itibaren Haziran ayına kadar yumurtalar düzenli bir şekilde büyümektedirler. Fakat Şubat ayı içerisinde yumurtaların çap büyümelerinde duraklama ortaya çıkmaktadır. Tablo 4.2.13'de Ocak ayından, Haziran ayına dek yumurtalarda meydana gelen çap büyümeleri verilmektedir.

Tablo 4.2.13. *Capoeta trutta* popülasyonunun aylık yumurta çapı (mm) büyüməsi

Aylar	Balık sayısı	Min.	Mak.	Ort.	S. sapma	S. hata
Ocak	7	0.65	0.75	0.720	0.038	0.014
Şubat	7	0.60	0.85	0.720	0.263	0.093
Mart	4	0.70	1.05	0.790	0.175	0.088
Nisan	6	0.80	1.10	0.903	0.113	0.046
Mayıs	11	0.73	1.60	1.107	0.251	0.076
Haziran	13	1.50	1.85	1.681	0.101	0.028

Yumurtaların döküldüğü ay olan Haziran ayında ise olgun yumurtaların çapları 1.50-1.85 mm arasında değişmektedir. Ortalama olarak Haziran ayındaki yumurta çapı 1.681 mm olarak bulunmuştur.

İncelenen toplam 48 olgun dişi *Capoeta trutta* örneğinde yumurta sayısı 10440-61425 arasında değişmektedir. Yumurta sayısı balıkların yaşına, boyuna ve ağırlığına bağlı olarak artış göstermektedir. Keban Baraj Gölünde yaşayan *Capoeta trutta* türünün olgun dişi bireylerinin yaş, boy ve ağırlıklarına göre ortalama yumurta sayıları Tablo 4.2.14'de verilmiştir.

Tablo 4.2.14. *Capoeta trutta* olgun dişi bireylerinin yaş, ağırlık ve boy artışına göre oluşturdıkları yumurta sayısı

Yaş	Balık Sayısı	Ortalama Ağırlık(g)	Ortalama Boy(cm)	Ortalama Yum.Sayısı
III	6	305.00	32.25	11995
IV	13	377.38	34.88	14636
V	14	515.00	37.29	18612
VI	9	743.89	41.12	28285
VII	4	938.75	43.68	44939
VIII	2	867.50	41.10	31227

Bu tabloya bakıldığında yumurta sayısı ile yaş , boy, ağırlık artışı bakımından doğrusal bir ilişkinin olduğu tespit edilecektir.

4.3. LEUCISCUS CEPHALUS ORIENTALIS (NORDMANN, 1840)

4.3.1. Yaş ve Egey Kompozisyonu

Tezin konusunu oluşturan Keban Baraj Gölü'nde yaşayan üç tür ve alttür balıktan bir tanesi de *Leuciscus cephalus orientalis* tir. Çalışmada yakalanan 202 adet balığın %42.08'ni erkek, %57.92'sini ise dişi bireyler oluşturmıştır (Tablo 4.3.1.). Popülasyonun I-VIII. yaş grupları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Tablo 4.3.1. *Leuciscus cephalus orientalis* popülasyonunun yaş ve eşey dağılımı

Yaş Grubu	Balık sayısı (N)	% N	Eşey	
			Erkek	Dişi
I	2	0.99	2	-
II	43	21.29	21	22
III	32	15.84	13	19
IV	64	31.68	30	34
V	37	18.32	10	27
VI	13	6.44	6	7
VII	8	3.96	2	6
VIII	3	1.48	1	2
Toplam	202	100	85	117

Tablo 4.3.1'e bakıldığında en fazla bireyi, IV. yaş grubundaki balıkların oluşturduğu görülecektir.

4.3.2. Yaş-Boy İlişkisi

Leuciscus cephalus orientalis popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre total boy dağılımları Tablo 4.3.2'de verilmiştir. Aynı yaş grubundaki eşeyler arasındaki boy farkı istatistiki olarak tüm yaş gruplarında önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Birbirini takip eden yaş gruplarında erkek bireyler arasındaki boy farkı istatistiki olarak VI ile VII. yaş grubu arasında önemsiz ($p>0.05$), diğer yaş gruplarının hepsinde önemli ($P<0.05$) olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde birbirini izleyen yaş gruplarında dişi bireyler arasındaki boy farkı, istatistiki olarak II. ile III., III. ile IV., IV. ile V. ve V. ile VI. yaş grupları arasında önemli ($p<0.05$); VI. ile VII. ve VII. ile VIII. yaş grupları arasında önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Tablo 4.3.2. *Lewisius cephalus orientalis* populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre total boy dağılımı ve "t" testine göre istatistikî önem dereceleri

Yaş Grupları	Eşey	Balık Sayısı	Total boy (cm)					P=0.05		
			Min.	Maxs.	Ort	Standart Sapma	Standart Hata	E D Arasındaki Fark	E E Arasındaki Fark	D D Arasındaki Fark
I	E	2	14.5	14.9	14.700	0.283	0.200	p > 0.05		
	D	-	-	-	-	-	-			
II	E	21	18.4	22.9	20.819	1.311	0.286	p > 0.05	p < 0.05	
	D	22	15.3	23.8	21.032	1.783	0.380			
III	E	13	22.8	30.7	26.646	2.269	0.629	p > 0.05	p < 0.05	
	D	19	22.3	31.1	26.605	2.424	0.556			p < 0.05
IV	E	30	29.1	35.2	31.613	1.588	0.290	p > 0.05	p < 0.05	
	D	34	25.5	34.0	30.856	1.778	0.305			p < 0.05
V	E	10	30.6	36.7	33.640	2.248	0.711	p > 0.05	p < 0.05	
	D	27	31.3	38.9	34.037	1.889	0.363			p < 0.05
VI	E	6	33.7	42.8	38.850	3.583	1.463	p > 0.05	p < 0.05	
	D	7	36.8	41.2	38.886	1.646	0.622			p < 0.05
VII	E	2	36.4	40.1	38.250	2.616	1.850		p > 0.05	
	D	6	37.4	58.2	44.217	8.057	3.289			p > 0.05
VIII	E	1	-	-	57.500	-	-			
	D	2	39.3	59.0	49.150	13.930	9.850			p > 0.05

Eşey farkı gözlemlenmeyen popülasyonun yaş gruplarına göre total boy dağılımı Tablo 4.3.3'de; yaş grupları arasındaki salt ve oransal boy artışları da Tablo 4.3.4'de verilmiştir.

Tablo 4.3.3. *Leuciscus cephalus orientalis* popülasyonunun yaş gruplarına göre total boy dağılımı

Yaş Grupları	Balık Sayısı	Total Boy (cm)			
		Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Min.-Maks.
I	2	14.70	0.283	0.200	14.50-14.90
II	43	20.93	1.556	0.237	15.30-23.80
III	32	26.62	2.325	0.411	22.30-31.10
IV	64	31.21	1.678	0.215	25.50-35.20
V	37	33.90	1.968	0.323	30.60-38.90
VI	13	38.87	2.487	0.665	33.70-42.80
VII	8	42.73	7.094	2.365	36.40-58.20
VIII	3	51.93	10.966	6.331	39.30-59.00

Tablo 4.3.4. *Leuciscus cephalus orientalis* popülasyonunun salt ve oransal boy artışı

Yaş Grupları	Salt boy artışı (cm) $L_n - L_{n-1}$	Oransal boy Artışı
I-II	6.228	42.367
II-III	5.694	27.207
III-IV	4.589	17.238
IV-V	2.719	8.712
V-VI	4.993	14.556
VI-VII	3.856	9.921
VII-VIII	9.208	21.552

Tablo 4.3.3. incelendiğinde yaş grupları arasında normal sonuç olarak, ilk yaşlarda hızlı ve ileri yaşlara doğru gidildikçe azalan bir boy büyümesi söz konusudur.

Tablo 4.3.4.'e bakıldığında salt ve oransal boy büyümelerinin I-II., II-III. yaş grupları arasında en fazla olduğu görülecektir.

Leuciscus cephalus orientalis 'in yaş-boy ilişkisi ayrıca, ortalama boylara göre Von Bertalanffy'nin boyca büyüme denkleminde faydalanılarak,

$$\text{Erkekler için; } L_t = 62.74 [1 - e^{-0.1391(t+1.0669)}]$$

$$\text{Dişiler için; } L_t = 202.47 [1 - e^{-0.0287(t+1.8815)}]$$

$$\text{Erkek+Dişiler için; } L_t = 68.15 [1 - e^{-0.1189(t+1.2254)}] \text{ bulunmuştur.}$$

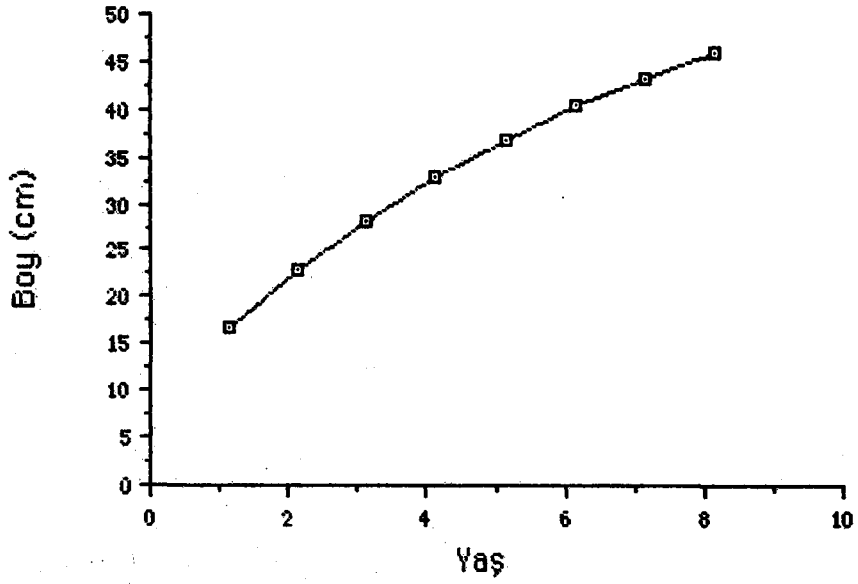
Bulunan bu denklemler vasıtasıyla erkek , dişi ve erkek+dişi bireylerinin yaşlara göre boy büyümeleri Şekil 4.3.1., 4.3.2., 4.3.3.'de gösterilmiştir.

Şekil 4.3.1., 4.3.2., 4.3.3.'e bakıldığında erkek, dişi, erkek+dişi fertlerde yaşa göre boyca düzenli bir artışın olduğu görülecektir.

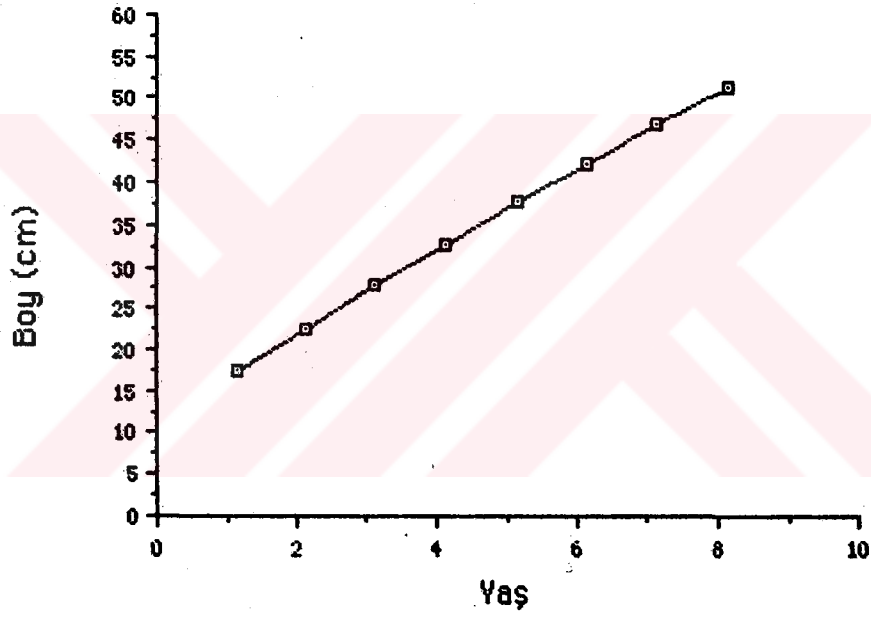
Ayrıca Tablo 4.3.5.'de erkek+dişi bireylerin belirlenen boyca büyüme denkleminde, yaşlara göre hesaplanan değerleri ile ölçülen değerleri mukayese edilmiştir. Ölçülen ve hesaplanan total boylar arasındaki fark -1.71 ile +6.54 olarak saptanmıştır.

Tablo 4.3.5. *Leuciscus cephalus orientalis* popülasyonu erkek+dişi bireylerinin ölçülen ve hesaplanan boy değerleri

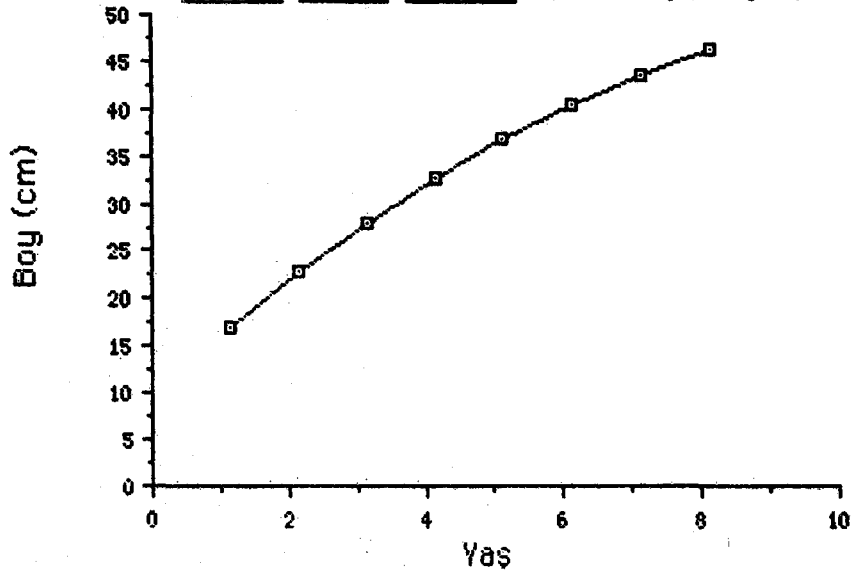
Yaş	Bahk Sayısı	Ölçülen Boy(cm)	Hesaplanan Boy(cm)	Aradaki Fark
I	2	14.70	15.84	-1.14
II	43	20.93	21.74	-0.81
III	32	26.62	26.92	-0.30
IV	64	31.21	31.55	-0.34
V	37	33.93	35.64	-1.71
VI	13	38.87	39.25	-0.38
VII	8	42.73	42.53	+0.20
VIII	3	51.93	45.39	+6.54



Şekil 4.3.1. *Leuciscus cephalus orientalis* erkeklerinin yaş-boy ilişkisi



Şekil 4.3.2. *Leuciscus cephalus orientalis* dişilerinin yaş-boy ilişkisi



Şekil 4.3.3. *Leuciscus cephalus orientalis* erkek+dişi bireylerinin yaş-boy ilişkisi

Tablo 4.3.6. *Leuciscus cephalus orientalis* popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre vücut ağırlığı dağılımı ve "t" testine göre istatistikî önem dereceleri

Yaş Grupları	Eşey	Balk Sayısı	Vücut ağırlığı (gr)					P=0.05			
			Min.	Max.	Ort	Standart Sapma	Standart Hata	E D Arasındaki Fark	E E Arasındaki Fark	D D Arasındaki Fark	
I	E	2	30.0	40.0	35.0	7.071	5.000				
	D	-	-	-	-	-	-				
II	E	21	65.0	145.0	100.57	21.867	4.772		p < 0.05		
	D	22	41.0	165.0	103.27	24.975	5.325	p > 0.05		p < 0.05	
III	E	13	126.0	342.0	232.46	62.033	17.205		p < 0.05		
	D	19	113.0	339.0	230.37	66.830	15.332	p > 0.05		p < 0.05	
IV	E	30	270.0	504.0	394.87	50.848	9.283		p < 0.05		
	D	34	290.0	485.0	382.50	45.533	7.809	p > 0.05		p < 0.05	
V	E	10	420.0	620.0	500.40	80.936	25.594		p < 0.05		
	D	27	400.0	645.0	520.67	63.947	12.307	p > 0.05		p < 0.05	
VI	E	6	500.0	1025.0	744.18	205.193	83.770		p < 0.05		
	D	7	680.0	945.0	814.00	86.758	32.792	p > 0.05		p > 0.05	
VII	E	2	690.0	790.0	740.00	70.711	50.000		p > 0.05		
	D	6	755.0	2480.0	1314.67	727.735	297.097	p > 0.05		p > 0.05	
VIII	E	1	-	-	2070.00	-	-				
	D	2	915.0	2405.0	1660.00	1053.59	745.000				

4.3.3. Yaş-Ağırlık İlişkisi

Leuciscus cephalus orientalis populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre vücut ağırlıkları Tablo 4.3.6.'da verilmiştir. Aynı yaş gruplarındaki erkekler ile dişiler arasındaki ortalama vücut ağırlığı farkı, istatistiki olarak tüm yaş gruplarında önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Birbirini izleyen yaş gruplarında erkekler için ortalama vücut ağırlığı farkı istatistiki olarak VI. ile VII. yaşlar arasında önemsiz ($p>0.05$) diğer yaş gruplarının hepsinde önemli ($p<0.05$) olarak belirlenmiştir. Yine birbirini takip eden yaş gruplarında dişiler için ortalama vücut ağırlığı farkı istatistiki olarak, II. ile III., III. ile IV, IV. ile V., V. ile VI. yaş grupları arasında önemli ($p<0.05$), VI. ile VII. ve VII. ile VIII. yaş grupları arasında ise önemsiz ($p>0.05$) olarak tespit edilmiştir.

Eşey farkı gözetilmeksizin populasyonun yaş gruplarına göre vücut ağırlığı dağılımları Tablo 4.3.7.'de , yaş grupları arasındaki salt ve oransal ağırlık artışları Tablo 4.3.8'de verilmiştir

Tablo 4.3.7. *Leuciscus cephalus orientalis* populasyonunun vücut ağırlığı değerlerinin dağılımı

Yaş Grupları	Balık Sayısı	Vücut ağırlığı (g)			
		Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Min.-Maks.
I	2	35.000	7.071	5.000	30.0-40.0
II	43	101.951	23.269	3.548	41.0-165.0
III	32	231.219	63.906	11.297	113.0-342.0
IV	64	388.298	48.150	6.165	270.0-504.0
V	37	515.192	68.369	11.240	400.0-645.0
VI	13	781.770	144.847	38.712	500.0-1025.0
VII	8	1171.00	643.572	214.52	690.0-2480.0
VIII	3	1796.67	781.702	451.31	915.0-2405.0

Tablo 4.3.8. *Leuciscus cephalus orientalis* popülasyonunun salt ve oransal vücut ağırlığı artışları

Yaş Grupları	Salt ağırlık artışı (g) $W_n - W_{n-1}$	Oransal ağırlık Artışı
I-II	66.951	191.289
II-III	129.268	126.794
III-IV	157.079	67.935
IV-V	126.894	32.680
V-VI	266.578	51.743
VI-VII	389.230	49.788
VII-VIII	625.667	53.430

Tablo 4.3.7. incelendiğinde , yaş gruplarına göre ortalama ağırlıklar yine , ilk yaşlarda yüksek, ilk cinsi olgunluk dönemleri olan orta yaşlarda biraz düşük, ileri yaşlarda ise aynı düzeyde artarak devamettiği görülecektir.

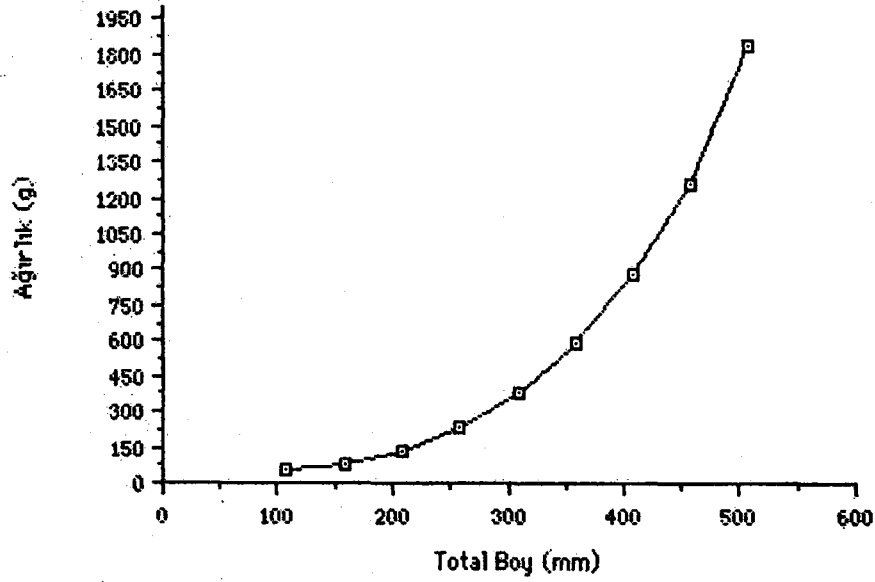
Tablo 4.3.8.'e bakıldığında salt ağırlık artışının en fazla VII-VIII. yaş arasında olduğu, oransal ağırlık artışının ise I-II. yaş grupları arasında meydana geldiği görülecektir.

4.3.4. Boy-Ağırlık ilişkisi

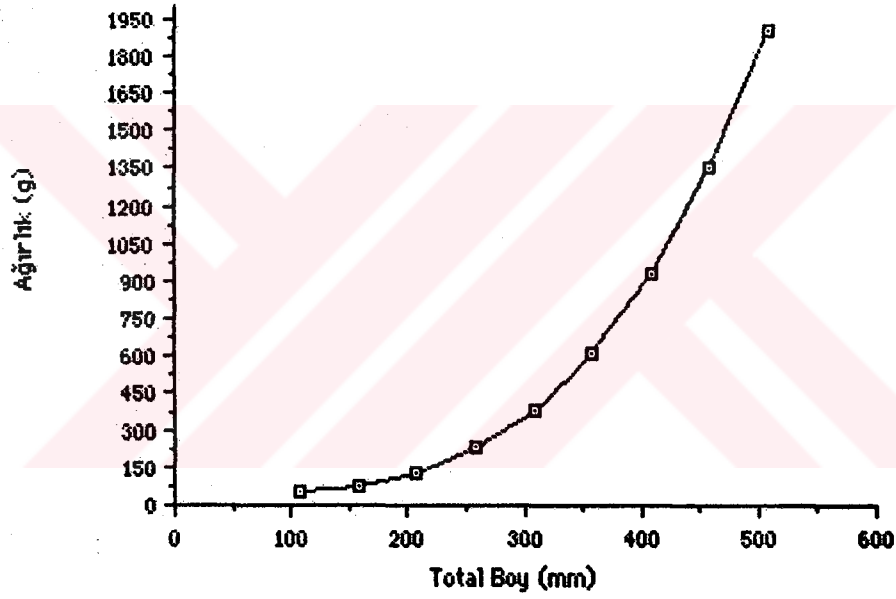
Leuciscus cephalus orientalis popülasyonunun boy-ağırlık ilişkisi de erkekler için $\text{Log}W = -5.3591 + 3.1829 \text{ Log } L$, dişiler için $\text{Log}W = -5.6830 + 3.3175 \text{ Log } L$, erkek+dişiler için $\text{Log}W = -5.6230 + 3.2914 \text{ Log } L$ olarak hesaplanmıştır. Bu bağıntılardan faydalanılarak logaritmik regresyon eğrileri çizilmiştir (Şekil 4.3.4.,4.3.5.,4.3.6.). Korelasyon katsayıları da yukarıdaki sıraya göre, $r=0.968$, $r=0.974$, $r=0.982$ olarak belirlenmiştir.

4.3.5. Kondisyon Faktörü

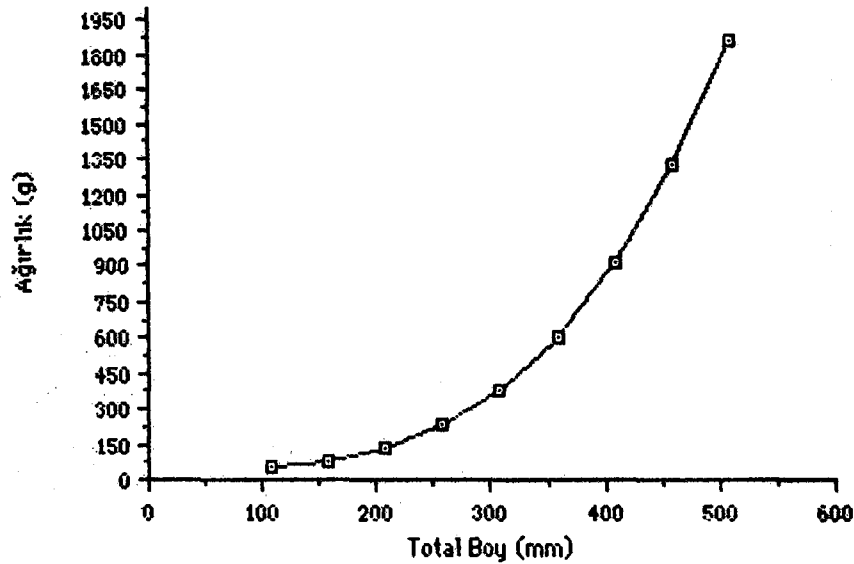
Leuciscus cephalus orientalis popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre K_{TL} değerleri Tablo 4.3.9.'da verilmiştir. Aynı yaş grubundaki erkekler ile dişiler arasında



Şekil 4.3.4. *Leuciscus cephalus orientalis* erkek bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.3.5. *Leuciscus cephalus orientalis* dişi bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.3.6. *Leuciscus cephalus orientalis* erkek+dişi bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi

Tablo 4.3.9. *Leuciscus cephalus orientalis* popülasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre kondisyon faktörü ve "t" testine göre istatistikî önem dereceleri

Yaş Grupları	Eşey	Balık Sayısı	Kondisyon Faktörü					P=0.05		
			Min.	Max.	Ort	Standart Sapma	Standart Hata	E D Arasındaki Fark	E E Arasındaki Fark	D D Arasındaki Fark
I	E	2	0.984	1.209	1.097	0.159	0.113			
	D	-	-	-	-	-	-			
II	E	21	0.922	1.439	1.102	0.115	0.025	p > 0.05	p > 0.05	
	D	22	0.905	1.243	1.092	0.093	0.020			
III	E	13	1.012	1.321	1.199	0.088	0.024	p > 0.05	p < 0.05	
	D	19	0.929	1.580	1.196	0.154	0.035			p < 0.05
IV	E	30	0.931	1.511	1.264	0.147	0.027	p > 0.05	p > 0.05	
	D	34	1.130	1.529	1.286	0.099	0.017			p < 0.05
V	E	10	1.193	1.473	1.311	0.098	0.031	p > 0.05	p > 0.05	
	D	27	1.096	1.602	1.321	0.110	0.021			p > 0.05
VI	E	6	1.099	1.359	1.244	0.093	0.038	p < 0.05	p > 0.05	
	D	7	1.312	1.467	1.382	0.057	0.052			p > 0.05
VII	E	2	1.225	1.431	1.328	0.145	0.103	p > 0.05	p > 0.05	
	D	6	1.258	1.660	1.415	0.140	0.057			p > 0.05
VIII	E	1	-	-	1.089	-	-			
	D	2	1.171	1.508	1.339	0.238	0.168			p > 0.05

Tablo 4.3.10. *Leuciscus cephalus orientalis* popülasyonunun aylara göre kondisyon faktörü değerleri

Aylar	Ezey	Balık sayısı	Min.	Mak.	Ort.	S.sap.	S.hata
Eylül	E	5	1.031	1.359	1.188	0.130	0.058
	D	8	0.929	1.508	1.321	0.184	0.065
Ekim	E	11	0.945	1.449	1.154	0.154	0.047
	D	6	0.948	1.317	1.073	0.131	0.053
Kasım	E	7	1.091	1.413	1.235	0.105	0.040
	D	8	1.137	1.400	1.256	0.080	0.028
Aralık	E	8	1.028	1.474	1.262	0.126	0.044
	D	10	1.056	1.716	1.321	0.183	0.058
Ocak	E	11	0.931	1.431	1.175	0.128	0.039
	D	18	1.092	1.453	1.253	0.110	0.026
Şubat	E	7	1.041	1.306	1.183	0.091	0.034
	D	14	1.060	1.660	1.289	0.155	0.041
Mart	E	5	1.043	1.295	1.148	0.095	0.043
	D	12	1.076	1.317	1.209	0.089	0.026
Nisan	E	3	1.015	1.321	1.181	0.155	0.089
	D	3	1.195	1.377	1.302	0.095	0.055
Mayıs	E	3	1.089	1.439	1.250	0.176	0.102
	D	3	0.992	1.580	1.317	0.299	0.172
Haziran	E	3	0.922	1.511	1.262	0.305	0.176
	D	3	1.296	1.452	1.351	0.088	0.051
Temmuz	E	12	1.063	1.473	1.314	0.127	0.037
	D	16	1.013	1.602	1.261	0.174	0.043
Ağustos	E	9	0.995	1.445	1.200	0.163	0.054
	D	14	0.905	1.485	1.243	0.170	0.046

ortalama K_{TL} değer farkı, istatistiki olarak VI. yaş hariç diğer yaş gruplarında önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Birbirini takip eden yaş gruplarında erkekler arasındaki ortalama K_{TL} değer farkı, istatistiki olarak II ile III. yaş grubu hariç öteki yaş grupları arasında önemsiz ($p>0.05$) olarak saptanmıştır. Birbirini izleyen yaş gruplarında dişiler arasındaki ortalama K_{TL} değeri farkı istatistiki olarak, II. ile III. ve III. ile IV. yaş grupları arasında önemli ($p<0.05$) ilerleyen yaş grupları arasında ise önemsiz ($p>0.05$) dir.

Aylara göre tespit edilen K_{TL} değerleri Tablo 4.3.10'da verilmiştir. Tablo incelendiğinde erkekler için en düşük ortalama K_{TL} değerinin 1.148 ile Mart ayında, dişiler için ise en düşük 1.073 ile Ekim ayında olduğu görülecektir. En yüksek ortalama aylık K_{TL} değrleri ise , erkekler için 1.314 ile Temmuz ayında, dişilerde de 1.351 ile Haziran ayında tespit edilmiştir.

Eşey farkı gözetilmeksizin popülasyonun yaş gruplarına göre kndisyon faktörü dağılımı Tablo 4.3.11'de verilmiştir.

Tablo 4.3.11. *Leuciscus cephalus orientalis* popülasyonunun yaş gruplarına göre kondisyon değerlerinin dağılımı

Yaş Grupları	Balık Sayısı	Kondisyon Faktörü			
		Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Min.-Maks.
I	2	1.0970	0.159	0.113	0.984-1.209
II	43	1.0969	0.103	0.160	0.905-1.439
III	32	1.1972	0.129	0.023	0.929-1.580
IV	64	1.2757	0.118	0.015	0.931-1.529
V	37	1.3183	0.106	0.017	1.096-1.602
VI	13	1.3183	0.100	0.027	1.099-1.467
VII	8	1.3933	0.130	0.043	1.225-1.660
VIII	3	1.2557	0.222	0.128	1.089-1.508

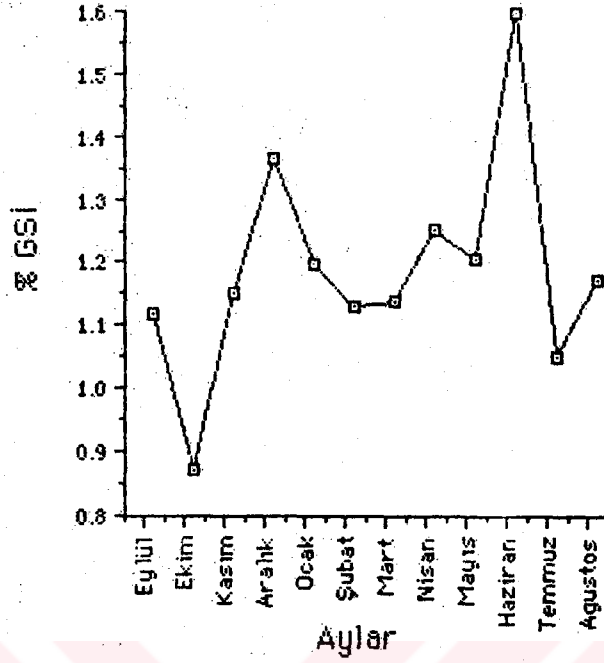
Tablo 4.3.11. incelendiğinde populasyonun K_{TL} değerinin 0.905-1.660 arasında dağılım gösterdiği görülecektir. Yaş ilerledikçe ortalama K_{TL} değerleride artış göstermektedir. Tüm populasyonun K_{TL} değeri 1.2383 olarak bulunmuştur.

4.3.6. Üreme

Leuciscus cephalus orientalis populasyonunun dişilere ait aylık gonosomatik indeks değerleri Tablo 4.3.12.'de buna bağlı olarak çıkartılan aylık ortalama gonosomatik indeks grafiği Şekil 4.3.7.'de verilmiştir. En düşük GSI değeri ortalama olarak 0.854 ile Ekim ayında, En yüksek GSI değride 1.584 ile Haziran ayında belirlenmiştir.

Tablo 4.3.12. *Leuciscus cephalus orientalis* populasyonunun gonosomatik indeks değerlerinin dişilere ve aylara göre dağılımı

Aylar	Balık sayısı	Min.	Mak.	Ort.	S.sap.	S.hata
Eylül	7	0.882	1.731	1.101	0.293	0.111
Ekim	6	0.233	1.786	0.854	0.670	0.274
Kasım	8	0.901	1.469	1.136	0.201	0.071
Aralık	9	0.553	4.637	1.349	1.262	0.421
Ocak	16	0.371	2.896	1.181	0.560	0.140
Şubat	11	0.482	2.272	1.114	0.503	0.152
Mart	10	0.665	1.679	1.123	0.308	0.098
Nisan	3	1.208	1.286	1.234	0.044	0.026
Mayıs	3	0.780	1.851	1.188	0.579	0.334
Haziran	3	1.280	1.952	1.584	0.340	0.196
Temmuz	14	0.244	1.584	1.034	0.330	0.088
Ağustos	14	0.607	2.020	1.156	0.360	0.096



Şekil 4.3.7. *Leuciscus cephalus orientalis* popülasyonunun dişi bireylerinin aylık gonosomatik indeks değerlerinin dağılımı

GSI grafiğine (Şekil 4.3.7.) bakıldığında, yıl içerisinde inişli çıkışlı bir durum söz konusudur.

Bu düzensizlik *Barbus rajanorum mystaceus*' ta olduğu gibi *Leuciscus cephalus orientalis* türünde gonadların iyice olgunlaştırmak ve üremek amacıyla Şubat ve Mart aylarından itibaren akarsulara üreme göçü yapmasından kaynaklanmaktadır. Tablo 4.3.12'ye bakıldığında görülecektir ki Nisan, Mayıs, Haziran aylarında iki yıllık zaman süresince ancak toplam 9 adet balık yakalanabilmiştir.

Çalışma süresince toplam 3 dişi balığın ovaryumunda sayılabilecek büyüklükte yumurtalara rastlanmıştır. Bu 3 balıkta, kış mevsiminde yakalanabilmiştir. Bu 3 balığın ikisinin VII. yaşında, birinin VIII. yaşında olduğu belirlenmiştir. Bu 3 balığın yumurta sayısı 123050-185269 arasında olup ortalama yumurta sayısı ise 153339'dır. Kışın yakalanan bu üç balığın yumurta çapı 0.65-1.1 mm arasında olup ortalama 0.80 mm'dir.

İki yıllık süre içerisinde her iki yılda da Mart -Nisan ayları içerisinde yumurtası sayılabilecek olgun dişi birey yakalanamamıştır. Bu nedenle bizce *Leuciscus cephalus orientalis*

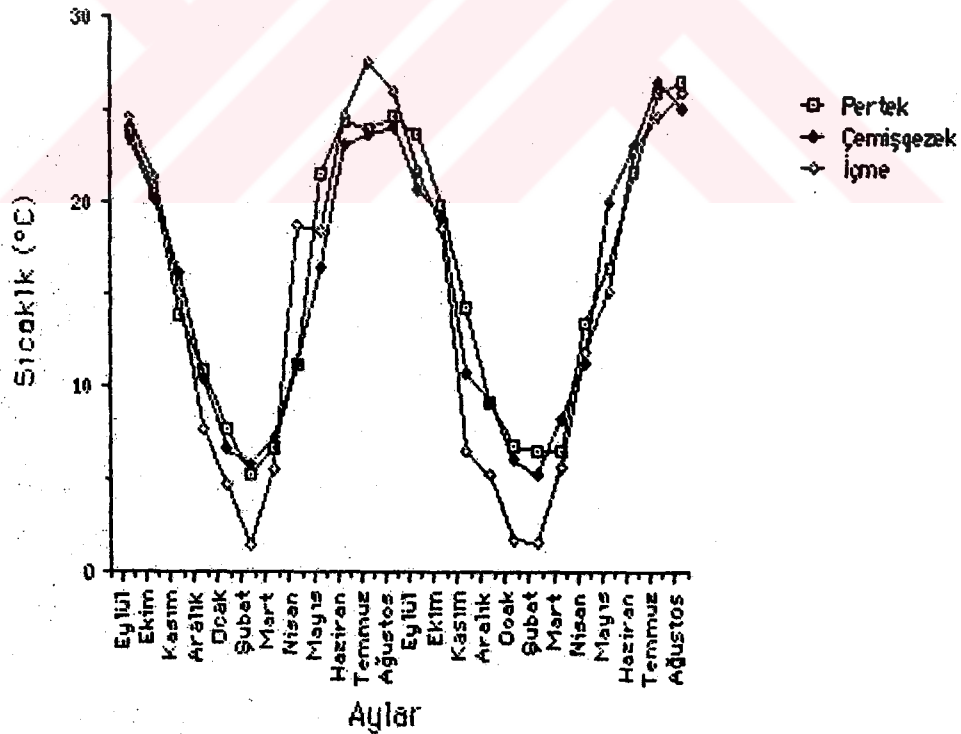
türünün Keban Baraj Gölü popülasyonu, bu bulgularımıza göre, Mart-Haziran ayları arsında, yumurta bırakmak için baraj gölüne akan akarsulara girmekte, yani , yumurtlama göçü yapmaktadır.

Leuciscus cephalus orientalis 'in ilk üreme yaşı da gonadların gelişme , büyüme ve görünüşlerine bakılarak belirlenmiştir. Bulgularımıza göre *Leuciscus cephalus orientalis* alttürünün hem erkeği, hemde dişisi ilk olarak III. yaşta cinsi olgunluğa erişmektedir.

4.4. GÖL SUYUNUN BAZI FİZİKSEL VE KİMYASAL BULGULARI

4.4.1. Su Sıcaklığı

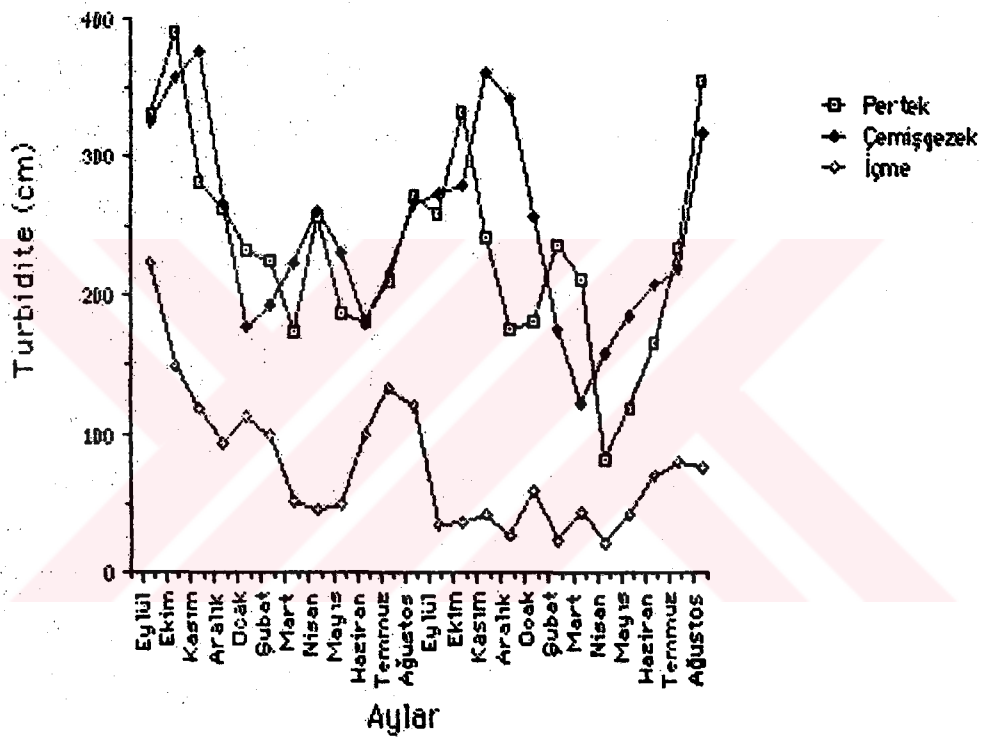
Çalışmanın yapıldığı iki yıllık period zarfında, istasyonların kendi aralarında aylara göre gösterdikleri sıcaklık değerleri Şekil 4.4.1'den de görüleceği gibi bir homojenlik göstermektedir.



Şekil 4.4.1. Üç istasyona ait iki yıllık sıcaklık (°C) değişimi

4.4.2. Bulanıklılık (Turbidite)

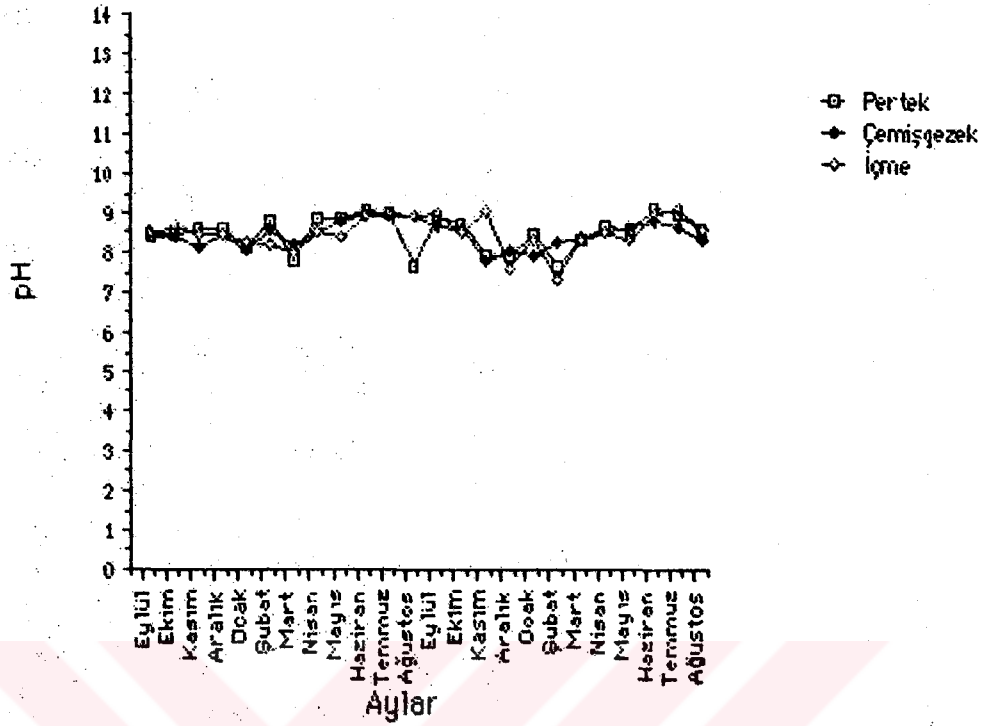
Şekil 4.4.2.'den de anlaşılacağı üzere, istasyonlar arasındaki bulanıklılık bakımından en düşük görüş derinliği bütün aylar boyunca İçme istasyonunda tespit edilmiştir. Yine bütün istasyonlarda en düşük görülebilirlik Mart-Mayıs ayları arasında bulunmuştur. Bu aylarda, İçme istasyonunda 14.0-43.0 cm, Pertek istasyonunda 74.0-204.0 cm, Çemişgezek istasyonunda ise 115.0-254.0 cm arasında saptanmıştır.



Şekil 4.4.2. Üç istasyona ait iki yıllık bulanıklılık (turbidite) değerleri değişimi

4.4.3. pH

Çalışma süresince ölçülen pH değerleri 7.05-8.85 arasındadır. Belirlenen üç istasyonda bütün aylarda ölçülen pH değerleri arasında çoğunlukla bir homojenlik olduğu ortaya çıkartılmıştır.

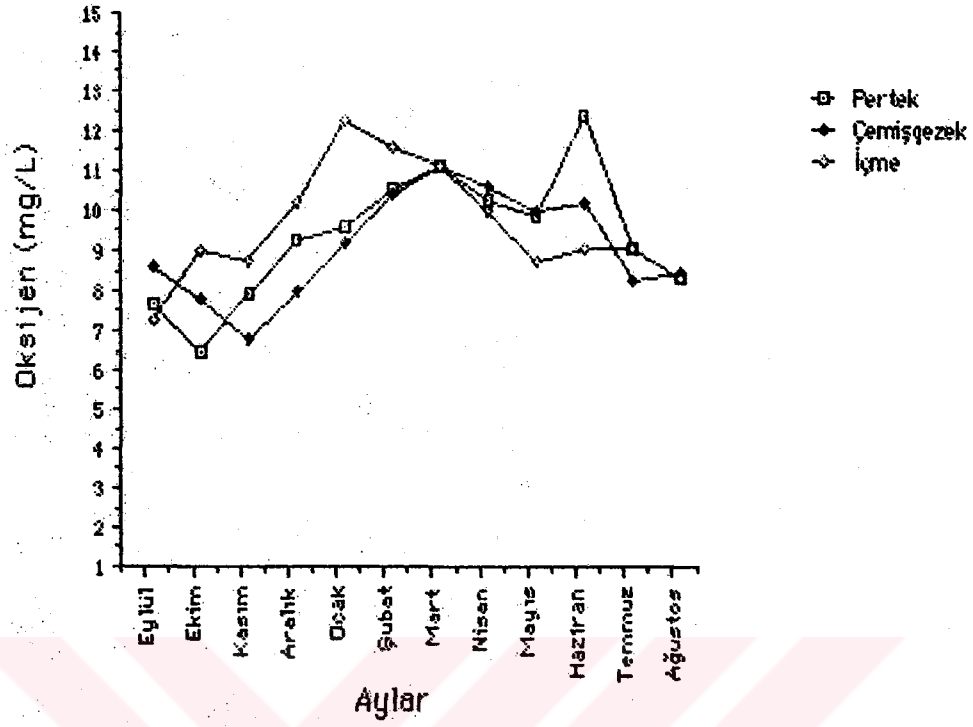


Şekil 4.4.3. Üç istasyona ait iki yıllık pH değerleri değişimi

4.4.4. Çözünmüş Oksijen

Çalışmada çözünmüş oksijen değerleri, üç istasyonda da sadece birinci yılda ölçülmüştür. Bunun nedeni, çözünmüş oksijen analizinin, istasyonlarda titrasyon yoluyla (Winkler metodu) yapılmasından dolayı istasyon mahallerini birçok kimyasal solusyonun ve cam malzemenin taşınması güçlüğüdür.

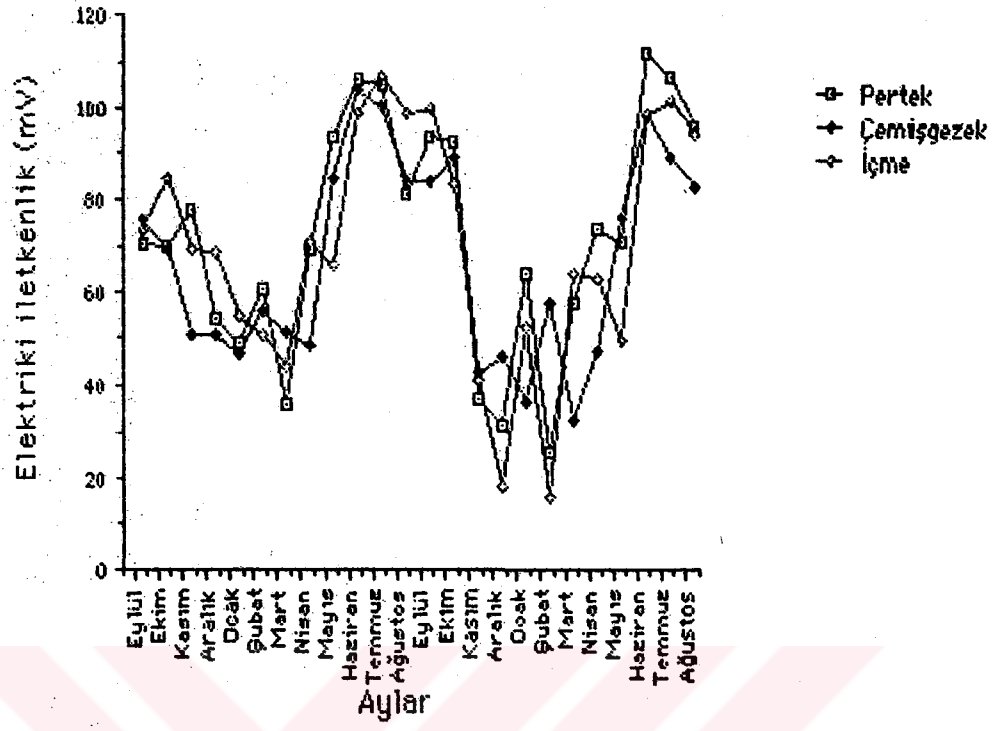
Bir yıllık çözünmüş oksijen değerlerinin, istasyonlara göre aylık değişimleri Şekil 4.4.4'de gösterilmiştir. Şekil incelendiğinde üç istasyonda da çözünmüş oksijen miktarlarının yıl içinde birbirini paralel gittiği görülecektir. Çözünmüş oksijen değerleri, yüzey suyu örnekleri alınarak belirlendiği için, miktar olarak yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.4.4. Üç istasyona ait bir yıllık çözünmüş oksijen değerleri değişimi

4.4.5. Elektriki İletkenlik

24 aylık çalışma boyunca her ay belirlenen istasyonlarda elektriki iletkenlik değerleri de alınmıştır. Diğer fiziksel ve kimyasal ölçümlerde olduğu gibi, iki yıllık süre içerisinde istasyonların kendi aralarındaki değerleri, çok az farklılıklar göstermiştir (Şekil 4.4.5.).



Şekil 4.4.5. Üç istasyona ait iki yıllık elektriki iletkenlik değişimi

5.TARTIŞMA

5.1 *BARBUS RAJANDRUM MYSTACEUS* (HECKEL, 1843)

Bu çalışmada elde edilen eşey kompozisyonu ile, Polat (1986)'ın aynı alttür ve aynı ortamda bulduğu oranlar birbirine çok yakındır. Ayrıca popülasyon oluşturan yaş grupları arasında her iki çalışmada da paralellikler söz konusudur. Polat (1986)'ın sonuçlarına göre en fazla III. yaş grubunda, bizim çalışmamızda ise en fazla bireyin IV. yaş grubunda olduğu belirlenmiştir.

Keban Baraj Gölünde yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* alttürünün eşey dağılımının 2/3 sini erkek bireylerin, 1/3 nü ise dişi bireylerin oluşturduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, balık popülasyonları için beklenen normal bir sonuç değildir.

Çalışmada aynı yaş gruplarındaki erkek ve dişi bireylerin boyca büyüme değerleri istatistiki olarak tüm yaşlarda önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Polat (1986)'ın bulguları bizimkilerle aynı paraleldir. Birbirini izleyen yaş grupları arasındaki ortalama boy farkı, istatistiki olarak bizim sonuçlarımızda, her iki eşey arasında da boyca büyüme bakımından doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir. Polat (1986) ise, bir birimi takip eden yaş grupları arasında istatistiki olarak erkek ve dişi bireyler arasında bilhassa, dişilerde boyca büyüme bakımından önemli farklar tespit edememiştir.

Yaş-Boy bakımından salt ağırlık ve oransal ağırlık artışları, *Barbus rajanorum mystaceus* da en iyi şekilde II-III yaş grupları arasında gerçekleşmektedir. Polat (1986)'da ise, en iyi boy gelişmesi III-IV grupları arasında olmaktadır.

Olgunlaşmanın, boy ve ağırlık artışını yavaşlattığı görüşünden hareketle, bulgularımızı değerlendirsek; yaş grupları arasında boy gelişmeleri bakımından iyi bir uyum olduğunu söyleyebiliriz.

Bu sonucumuz, elde edilen boyca büyüme denklemleri (Van Bertalanffy) vasıtasıyla, çizilen grafikler ile de (Şekil 4.1.1 4.1.2, 4.1.3) teyid edilmektedir.

Özdemir(1983)'in aynı alttür balıkta yaptığı çalışmada yaş gruplarına göre elde ettiği total boy sonuçları ile bizim bulduğumuz değerler arasında da oldukça paralellik söz konusudur.

Türkiyenin güney bölgelerinde yaşayan *Barbus rajanorum* türü ile ilgili iki çalışmada da (Sağat, vd. 1991; Cengizler vd, 1992) bu türün boyca büyümesinin ilk yaşlarda oldukça hızlı, ileri yaşlarda ise giderek yavaşladığı açıklanmaktadır.

Sonuç olarak diyebiliriz ki *Barbus rajanorum* türü ve *Barbus rajanorum mystaceus*

alttürü, ilk yaş gruplarında , boy artışı hızında oldukça iyi bir aktiviteye sahiptir.

Yaş ağırlık ilişkisinde hem bu çalışmada hemde Polat (1986)'ın çalışmasında erkek ve dişi bireyler arasındaki , yaşa göre ağırlık artışı bütün yaş gruplarında önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Birbirini izleyen yaş gruplarında ise bizim çalışmada , bütün yaş grupları arasında erkek ve dişi bireylerde yaşca total boy artışı önemli ($p<0.05$) bulunurken , (Polat 1986), da ise ilk yıllarda önemsiz ($p>0.05$), ilerleyen yıllarda önemli olarak ($p<0.05$) tespit edilmiştir.

Salt vücut ağırlığı artışıda en az I-II yaş grubu arasında, en fazla ise VII-VIII. yaş grupları arasında meydana gelmiştir. Polat (1986) ise , en az I-II. yaş grupları arasında en fazla olarak IX-X. yaşlar arasında salt ağırlık artışının olduğunu vurgulamaktadır.

Bu iki çalışmanın bulguları da birbirine paraleldir. Çünkü iki çalışmada da ilk yaş grupları ile son yaş grupları arasında en az ve en fazla salt ağırlık artışı olduğu açıklanmaktadır.

Oransal boy artışında ise ilk üç yaş arasındaki artış , oldukça yüksek olmuştur. Daha sonraki yıllarda ise hemen hemen aynı oranda ağırlık artışı meydana gelmiştir.

Sağat vd. (1991) , Menzelet Baraj Gülünde yaşayan *Barbus rajanorum* türünün oransal boy artışlarını yine ilk yıllarda oldukça yüksek bulmuşlardır. Yine Cengizler vd. (1992) Kozan Baraj (Adana) Gülünde yaşayan *Barbus rajanorum* türünün oransal ağırlık artışını ilk ve son yaş gruplarında , diğer yaş gruplarına göre oldukça yüksek tespit edilmiştir.

Bu üç çalışma değerlendirildiğinde , *Barbus rajanorum* türü ve *Barbus rajanorum mystaceus* alttürünün ilk yaşlarda oldukça yüksek oranda ağırlık artışı sağladığı ortaya çıkmaktadır.

Çalışmada hesaplanan boy-ağırlık ilişkisinde ki "b" değeri eşeyler arasında pek farklı bulunmamıştır. Populasyonun boy ağırlık ilişkisi eşey farkı gözetilmeden ele alındığında "b" değeri 3.0688 olarak saptanmıştır. Polat (1986)'ın tespit ettiği "b" ise 3.05412 dir. Bu değer ile bizim bulduğumuz değer arasında hemen hemen hiç fark yoktur.

Sağat vd. (1991) ve Cengizler vd. (1992) in *Barbus rajanorum* türünün farklı populasyonlarında yaptıkları çalışmalarda bulmuş oldukları "b" değeri 3 'e yakın veya 3' ten büyüktür.

Bu verilere göre, *Barbus rajanorum* türü ve *Barbus rajanorum mystaceus* alttürünün boy ve ağırlık arasındaki ilişkisi oldukça düzenlidir denilebilir.

Kondisyon faktörü bu çalışmada 0.468-1.246 arasında bulunmuştur. Populasyonun ortalama K_{TL} değeri ise , 0.8304 olarak tespit edilmiştir. Aynı alttür balıkta Özdemir (1983) 0.81-0.90 arasında , Polat (1986) ise 0.945-1.436 arasında ve ortalama olarak ise 0.826

olarak K_{TL} yi belirlemişlerdir. Bu üç çalışmada da K_{TL} değeri aynı popülasyonda paralellik göstermektedir.

Sagat vd (1991) , *Barbus rajanorum* türünde belirledikleri kondisyon değeri ise 0.54 tür. Bu değer , yukarıdaki bulgulardan oldukça düşüktür. Buda incelenen balıkların ayrı tür ve alttür olmalarının yanında, yine ayrı yaşama ortamlarında bulunmalarından kaynaklanmaktadır.

Aylara göre tarafımızdan belirlenen K_{TL} değeri de , Polat (1986)'ın aylara göre tespit ettiği en düşük sonuçlarla paralellik gösterirken, en yüksek değerlerde aylar arasında farklılıklar vardır. Biz aylara göre en yüksek değerleri ortalama olarak Ocak-Şubat aylarında belirlerken , Polat (1986) Eylül ayı olarak saptamıştır.

Keban Baraj Gölünde yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* alt türünün 24 ay boyunca takip edilen gonad gelişmesinin verileri, baraj gölünde yumurta bırakacak olgunlukta ve gelişme düzeyinde olmadığı yargısına götürmüştür. İki yıl boyunca özellikle ilkbahar mevsiminde tüm gayretlerimize rağmen, yumurtalı veya yumurtaları sayılabilecek birey yakalanamamıştır.

Bu bulgular doğrultusunda , *Barbus rajanorum mystaceus* alttürünün Keban Baraj Gölüne yumurta bırakmadığını , Şubat ayından itibaren gölden ayrılarak göle akan akarsulara geçtiklerini , bu akarsularda hem gonadlarını geliştirdiklerini hemde yumurta bıraktıklarını yani , akarsulara yumurtlama göçü yaptıklarını söyleyebiliriz. Mayıs ayından sonra ise Keban Baraj Gölünde tekrar , gonadları kıl gibi ince olgun bireyler görülmeye başlamıştır. Kısaca , *Barbus rajanorum mystaceus* alttürünün olgun fertleri, Nisan-Mayıs ayları arasında yumurtalarını Keban Baraj Gölüne dökülen akarsulara bırakmaktadırlar.

Slastenenko (1955-56)'da barbus türlerinin çoğunun temiz , süratli , serin ve taşlık zeminleri olan akarsuları yumurtlamak için tercih ettiklerini belirtmektedir. Bu da , bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Ayrıca aynı araştırmacı barbus türlerinin üreme ayının Mayıs ayı olduğunu da açıklamaktadır.

Barbus rajanorum mystaceus alttürünün Keban Baraj Gölü popülasyonunun ilk üreme yaşı , gonad gelişimine bakılarak erkeklerde III. yaş , dişilerde IV. yaş olarak tespit edilmiştir. İlk üreme yaşı ile ilgili bulgularımız Slastenenko (1955-56)'nın diğer , barbus türleri için verdiği ilk üreme yaşları ile paralellik göstermektedir.

Yine Şen (1988)'de , Kalecik Göletinde yapmış olduğu çalışmada *Barbus plebejus lacerta* alttürünün de ilk olgunlaşma yaşını , erkeklerde III. , dişilerde IV. yaş olarak belirlemiştir.

Tüm bu bulgular bizim sonuçlarımızı desteklemektedir.

5.2 *CAPOETA TRUTTA* (HECKEL , 1843)

Keban Baraj Gölünde yaşayan *Capoeta trutta* 'nın yaş ve eşey kompozisyonuna bakıldığında, dişi bireylerin %54.76 ile popülasyon çoğunluğunu oluşturdıkları görülmektedir. Bu sonuç Polat (1986) 'ın bulguları ile benzerdir. Yine Dicle Nehrin'de yaşayan *Capoeta trutta* popülasyonunu inceleyen bir başka çalışmada da (Ünlü, 1991) dişi bireylerin popülasyonun çoğunluğunu (%58.74) oluşturduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, *Capoeta trutta* popülasyonlarında dişi bireylerin daima çoğunluğa sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırmamızda *Capoeta trutta* 'nın yaş dağılımının I-VIII. yaş arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç yine Polat (1986)'ın bulguları ile de paraleldir. Ünlü (1991)'nın bulguları ile de benzerdir. Bu çalışmada ve diğer iki çalışmada da VIII. yaşlarda erkek bireyler bulunamamıştır. Bu sonuçta, *Capoeta trutta* türünün erkeklerinde mortalitenin dişilere göre daha erken yaşlarda başladığını ortaya koymaktadır.

Çalışmamızda aynı yaş gruplarındaki erkek ve dişilerin total boy farkı, istatistiki olarak III , IV , V ve VI. yaş gruplarında önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ötekilerinde ise önemsizdir. Bu sonuçlar Polat (1986) 'ın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ünlü (1991)'nın çalışmasında da II. ve VI. yaş gruplarında dişi ve erkeler arasında boyca büyüme bakımından önemli ($p<0.05$) bir farkın olduğunu diğer yaş gruplarında ise farkın önemsiz ($p>0.05$) bulunduğunu açıklanmaktadır.

Birbirini takip eden yaş grupları arasında ise bizim bulgularımız erkeklerde bütün yaş grupları arasında önemli ($p<0.05$) , dişilerde ise VI. ile VII. yaş grubu hariç diğer yaş grupları arasında önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Polat (1986) ve Ünlü (1991) 'nın çalışmalarında da birbirini takip eden yaş gruplarındaki boyca büyüme farkının istatistiki olarak ,ilk yaşlardan orta yaş gruplarına kadar önemli olduğu tespit edilmiştir.

Boyca salt büyüme bakımından bizim sonuçlarımız, Polat (1986)'ın bulguları ile çoğunlukla paralellik göstermektedir. Bizim sonuçlarımıza göre boyca en iyi salt büyüme I-II. yaş grupları arasında , Polat (1986) ise II-III. yaş arasında tespit etmiştir. Bu sonuçlardan gidilerek , *Capoeta trutta* türünün boyca salt büyümesinin I-III. yaş arasında en iyi olarak

gerçekleştiğini söyleyebiliriz.

Boyca oransal büyümede , bizim bulgularımıza göre en iyi şekilde I-II. yaş grupları arasında meydana gelmektedir. Olgunlaşmaya kadar büyüme iyi bir hızda devam etmekte , olgunlaşma gerçekleşikten sonra ileri yaşlara kadar azalarak devam etmektedir. Bu sonuçlar balıkların büyüme ve gelişmesi bakımından doğal neticelerdir.

Çalışmamızda aynı yaş gruplarında erkek ve dişiler arasındaki ağırlıkça büyüme istatistiki olarak V.yaş grubu hariç diğer yaş gruplarında önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur. Bizim sonuçlarımız ile Polat (1986)'ın ve Ünlü (1991)'nün sonuçları arasında çoğunlukla benzerlikler mevcuttur.

Birbirini takip eden yaş gruplarında erkekler arasındaki ortalama ağırlık farkı, istatistiki olarak bizim bulgularımızda bütün yaş grupları arasında önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Bu sonuçlarda Polat (1986)'ın ve Ünlü (1991)'nün sonuçları ile oldukça paralellik göstermektedir. Dişilerde ise birbirini takip eden yaş grupları arasında ortalama ağırlık farkı, istatistiki olarak VI. ile VII. yaşta önemsiz ($p>0.05$) öteki yaş grupları arasında önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Dişilerdeki bu sonuçlarda Polat (1986)'ın ve Ünlü (1991)'nün bulguları ile oldukça benzerlik göstermektedir.

Bu değerlendirmelerin neticesinde , *Capoeta trutta* türünün erkek ve dişilerinin ağırlıkça büyüme bakımından yaşlara göre iyibir büyüme aktivitesi gösterdiklerini söyleyebiliriz.

Ağırlık bakımından salt büyüme en iyi şekilde V-VI. yaş gruplarında , oransal büyüme ise I-II. yaş grupları arasında meydana gelmiştir. Polat (1986) ise , ağırlıkça salt büyümenin en iyi şekilde VII-VIII. yaş grubunda olduğunu belirlemiştir. Ünlü (1991) de ağırlıkça salt büyümenin en fazla IV. ve V. yaş gruplarında olduğunu tespit etmiştir.

Bu bulguların ışığında , *Capoeta trutta* türünde yaş ilerledikçe ağırlıkça salt büyümenin , boyca salt büyümeye göre daha fazla olduğunu söyleyebiliriz.

Boy ağırlık ilişkisinde kullanılan "b" değeri erkeklerde 3.4465 , dişilerde 3.2684 , erkek+dişi bireylerde ise 3.3457 olarak bulunmuştur. Farklı popülasyonlar arasında "b" değeri farklılık göstermektedir. Özdemir ve Kabukçu (1982)'ya göre Keban Baraj Gölü popülasyonunda "b" değeri 2.59054 , Polat (1986)'a göre 3.30096 olarak belirlenmiştir. Şen (1988)'de Kalecik Göletindeki *Capoeta trutta* popülasyonunda 2.98524 olarak , Ünlü (1991)'de Dicle Nehri popülasyonunda 2.7917 olarak "b" değerini tespit etmişlerdir.

Yukardaki çalışmalarda bulunan "b" değerlerinden , bizim bulgularımıza en yakını Polat (1986)'ın değerleridir. Şen (1988) ve Ünlü (1991)'nün değerleri bizim sonuçlarımızdan daha düşüktür. Bu da iki çalışmanın farklı popülasyonları içermesinden kaynaklanmaktadır.

Çalışmamızda "b" değeri eşeyler arasında önemli farklılıklar göstermemiştir.

Boy ağırlık ilişkisini belirleyen korelasyon katsayısı (r) bu araştırmamızda erkeklerde 0.950 , dişilerde 0.967 , erkek+dişilerde ise 0.957 olarak hesaplanmıştır. Aynı popülasyonda daha önce yapılan bir araştırmada $r=0.9983$ olarak bulunmuştur (Polat ,1986). Dicle Nehrindeki popülasyonu çalışan Ünlü (1991) ise , erkekler için $r=0.986$, dişiler için $r=0.988$ ve erkek+dişiler için $r=0.987$ değerlerini tespit etmiştir. Kalecik Göletindeki *Capoeta trutta* popülasyonunu çalışan Şen (1988)'de $r=0.990$ olarak vermektedir.

Bu çalışmada elde ettiğimiz korelasyon katsayıları ile diğer araştırmacıların çalışmalarındaki sonuçlara bakıldığında *Capoeta trutta* türünde , boy-ağırlık arasında pozitif yönde tam bir ilişki olduğu görülmektedir.

Polat (1986)'a göre Keban Baraj Gölü popülasyonunda kondisyon faktörü , en düşük Ağustos ayında , en yüksek olarak ise Nisan ayında görülmüştür. Ünlü (1991)'ye göre ise Dicle Nehri popülasyonunda kondisyon faktörü en düşük Şubat ayında , en yüksek ise Aralık ayında gerçekleşmektedir. Bu araştırmada ise erkeklerde en düşük ortalama K_{TL} değeri , Haziran ayında , en yüksek K_{TL} değeri de Nisan ayında tespit edilmiştir. Dişilerde de en düşük Ağustos ayında , en yüksek olarak ise Ocak ayında bulunmuştur.

K_{TL} değeri çalışmamızda 0.666-1.478 arasında dağılım göstermiştir. Aynı tür için bu değeri , Özdemir ve Kabukçu (1982) , 0.845-1.035 , Polat (1986) 0.601-1.106 arasında bulmuşlardır. Bu bulgular da bir paralellik söz konusudur.

Tüm popülasyonun ortalama K_{TL} değeri ise bu çalışmada 0.9329 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmada GSI değeri en yüksek olarak Haziran ayında tespit edilmiştir (10.278). Bu da dişilerin Haziran ayında ovaryumlarını iyice olgunlaştırdıklarını ifade etmektedir. Ayrıca Temmuz ayının ilk yarısına kadar dişi fertlerin çoğunun yumurta bıraktıkları belirlenmiştir.

Dicle Nehri *Capoeta trutta* popülasyonunda GSI değeri en yüksek olarak Mayıs ayında belirlenmiştir. Bu aydan itibaren ise dişilerin Haziran ayı başına kadar yumurtalarını bıraktıkları ortaya çıkartılmıştır (Ünlü 1991).

Şen (1988) ise Kalecik Göletindeki *Capoeta trutta* popülasyonunun yumurta dökme zamanını Mayıs ayından Temmuz ayı sonuna kadar olduğunu saptamıştır.

Yumurtaları bırakma zamanı çoğunlukla su sıcaklığı ile alakalıdır. Bizim çalışmamız ile diğer öteki iki çalışma göstermiştir ki su sıcaklığı 22 °C ulaştığında *Capoeta trutta* türü , yumurtalarını iyice olgunlaştırmakta ve sonrada yumurtalarını bırakmaktadır.

İlk eşeyssel olgunlaşma yaşı bizim tespitlerimize göre erkeklerde II. yaş , dişilerde III. yaşıdır. Dicle Nehri popülasyonunda ilk olgunlaşma yaşı erkeklerde II , dişilerde ise III. yaşta olduğu belirlenmiştir (Ünlü , 1991). Şen (1988)'e göre de *Capoeta trutta*'nın hem erkekleri

hemde dişileri III. yaşta olgunlaşmaktadır.

Kuru (1975)'ya göre *Capoeta trutta*'nın erkek ve dişileri arasında üreme döneminde bir takım farklılıklar olduğu açıklanmaktadır. Bu araştırmacıya göre bu türün erkeklerinde üreme döneminde , başında ve anal yüzgeçleri üzerinde bir takım tüberküller oluşmaktadır. Ünlü(1991)'ye göre ise bu tüberküllerin oluşma zamanı Mart-Ağustos ayları , Şen (1988)'e göre ise Mart -Eylül arasındadır. Bizim çalışmamızda ise bu tüberküller baş , burun , anal yüzgeç , dorsal yüzgeç ve tüm vücut sethında Nisan-Temmuz ayı ortalarına kadar görülmüştür.

İncelenen *Capoeta trutta* bireylerinde yumurtaların ilk olarak gözle görülebildiği ay , Ocak ayı olmuştur. Bu ayda ortalama yumurta çapı 0.72 mm dir. Yumurtlamanın olduğu Haziran ayında ise yumurta çapı ortalama olarak 1.681 mm dir. Haziran ayında ki yumurta çapları 1.50-1.85 mm arasında ölçülmüştür. Ayrıca tespit edilen yumurta sayısı 10440-61425 adet arasındadır.

Ünlü (1991) ise çalışmasında , *Capoeta trutta* 'nın Mayıs ayında yumurta çaplarını 1.33-2.11 mm arasında vermektedir. Yumurta sayısını ise 4713-18240 adet olarak tespit etmiştir.

Yumurta sayısının yaş, boy ve ağırlık artışı bakımından doğrusal olduğu kabul edildiğine göre , Keban Baraj Gölündeki *Capoeta trutta* popülasyonunun hem boyca hemde ağırlıkça, Dicle Nehri popülasyonundan daha iyi büyümesi neticesinde , bizim Keban Baraj Gölü popülasyonunda belirlediğimiz yumurta sayısı doğrusal olarak yüksek bulunmuştur.

5.3 *LEUCISCUS CEPHALUS ORIENTALIS* (NORDMANN , 1840)

Leuciscus cephalus orientalis alttürünün Keban Baraj Gölü popülasyonu , I-VIII. yaş grupları arasında dağılım göstermiştir. İncelenen 202 balığın %42.08 ni erkek , %57.92 sini dişi bireyler oluşturmuştur.

Akbay (1987) , Elazığ Cip Baraj Gölündeki aynı alttürde dişi balıkların oranını, erkek balıklara göre daha yüksek bulmuştur. Araştırmacı aynı popülasyonda yaş dağılımını I-VIII. yaşları arasında tespit etmiştir.

Özdemir (1991) ise Çıldır Gölü popülasyonunda , dişi bireyleri erkek bireylerden daha fazla belirlerken , popülasyonun yaş dağılımını II-IV. yaşlar arasında saptamıştır.

Yukarıdaki çalışmalara bakıldığında , *Leuciscus cephalus orientalis* popülasyonlarında dişi bireylerin, erkek bireylere göre daha fazla orana sahip olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada aynı yaş grubundaki eeyler arasında total boy farkı , istatistiki olarak tüm

yaş gruplarında önemsiz ($p>0.05$) olarak bulunmuştur. Erkek ve dişi bireylerin birbirini takip eden yaş grupları arasındaki boy farkı istatistiki olarak ileri yaş grupları hariç, ilk ve orta yaş grupları arasında önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Eşey farkı gözetilmeksizin populasyonun yaş gruplarına göre ortalama total boy artışı; I,II ve III. yaş gruplarında oldukça yüksek olmakta , daha ileri yaşlarda ise giderek azalmaktadır.

Slastenenko (1955-56), *Leuciscus cephalus orientalis* 'in maksimum uzunluğunun 46 cm olduğunu belirtmektedir. Ayrıca VI. yaşda 29 cm , VII. yaşta ise 34 cm boyya eriştiklerini açıklamaktadır. Araştırmacının bu tespitleri bizim total boy değerlerimizin oldukça gerisinde kalmaktadır.

Cip Baraj Gölü populasyonunun yaşlara göre ortalama boy değerleri ilk üç yaşta bizim bulgularımızdan yüksek , dört yaşında benzer , sekizinci yaşa kadar ise boy değerleri düşüktür (Akbaş, 1987).

Çalışmamızda , salt ve oransal boy büyümeleri I-II , II-III ve VII-VIII. yaş gruplarında diğer yaş gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur.

Akbaş (1987) ise oransal boy arttığını, en yüksek I-II. yaş grupları arasında belirlemiştir.

Leuciscus cephalus orientalis 'in yaş-boy ilişkisi ortalama boylara göre , Bertalanffy'nin boyca büyüme denkleminde faydalanılarak da belirlenmiştir. Erkek+dişi bireylerin belirlenen boyca büyüme denklemleri vasıtasıyla teorik boyları hesaplanmış ve ölçülen ortalama boylarla karşılaştırılmıştır. Neticede ölçülen boyla , hesaplanan boylar arasında -1.71 ile +6.54 cm kadar fark tespit edilmiştir.

Keban Baraj Gölünde yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* alttürü, diğer populasyonlara göre , yaş-boy bakımından daha iyi bir gelişme göstermektedir.

Populasyonunun aynı yaş gruplarındaki erkek ve dişi bireyleri arasında ortalama vücut ağırlığı bakımından fark , istatistiki olarak önemli değildir ($p>0.05$).

Erkek ve dişilerin birbirini takip eden yaş gruplarında ise , ortalama vücut ağırlığı farkı istatistiki olarak ileri yaşlarda önemsiz ($p>0.05$) bulunurken , ilk ve orta yaşlarda önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Bu sonuçlar , yaş grupları arasında total boy büyümesi bakımından olduğu gibi ağırlık büyümesi bakımından da bu populasyonun oldukça iyi bir aktivite gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Özdemir ve Şen (1982)'nin Keban Baraj Gölü populasyonunda yaptıkları bir çalışmada, erkek ve dişi balıklarda belirledikleri yaşa göre , ağırlık değerleri ile bizim sonuçlarımız hemen hemen paraleldir.

Akbaý (1987)'in Cip Baraj Gölü populasýonunda yaşı gruplarına göre tespit ettiği ortalama ağırlık değerleri ilk yaşı gruplarında (I-III) bizim bulgularımızdan oldukça yüksektir. Fakat ileri yaşılarda ağırlık artışıları bakımından fazla bir fark yoktur.

Yine Özdemir (1991)'in Çıldır Gölünde yaşıyan *Leuciscus cephalus orientalis* alttüründe ortaya koydukları ortalama ağırlık değerleri , yaşı gruplarına göre bizim bulgularımızdan daha fazladır.

Salt ağırlık artışı bakımından değerlendirme yapıldığında , en yüksek ağırlık artışı VII-VIII. yaşı grubunda meydana gelmiştir. Oransal bakımdan ise yaşı göre ağırlık artışı en fazla I-II. yaşı grubunda gerçekleşmiştir.

Akbaý (1987) ise , yaşı göre en fazla oransal ağırlık artışını I-II. yaşı grupları arasında belirlemiştir. Bu sonuç , bizim bulgularımızla paralellik göstermiştir.

Diđer çalışmaları , bizim bulgularımız yaşı göre ağırlık artışı bakımından karşılaştırıldığında , Keban Baraj Gölü populasýonu hem Cip hemde Çıldır Gölü populasýonuna nazaran özellikle I-IV. yaşı grupları arasında daha az ağırlık artışı göstermektedir.

Boy-ağırlık ilişkisi bakımından *Leuciscus cephalus orientalis* populasýonunun erkek ve dişi bireyleri için belirlenen "b" değerleri arasında , pek fazla fark belirlenememiştir. Eşey farkı gözetilmeksizin hesaplanan "b" değeri 3.2914 olarak bulunmuştur.

Akbaý (1987), Cip Barajı populasýonunda aynı alttür için "b" deęerini 2.88 olarak tespit etmiştir.

Kalecik göleti populasýonunda belirlenen "b" deęeri ise 3.01522 dir (Şen ,1988).

Özdemir (1991) ise Çıldır Gölünde yaşıyan *Leuciscus cephalus orientalis* populasýonunda "b" yi 2.6885 olarak saptamıştır.

Bizim bulgularımız ile Akbaý (1987)'in ve Şen (1988)'in değerleri birbirine yakın bulunurken , Özdemir (1991)'in belirlediği "b" değeri daha düşüktür.

Yine boy-ağırlık ilişkisini belirleyen korelasyon katsayısı eşey farkı gözetilmeden $r=0.982$ olarak belirlenmiştir. Şen (1988)'de Kalecik Gölünde aynı alttür için korelasyon katsayısını $=0.993$ olarak hesaplamıştır.

Leuciscus cephalus orientalis 'in hem bu çalışmada hemde öteki çalışmalarda belirlenen "b" değerleri ve korelasyon katsayıları göstermektedir ki bu alttürün boy ve ağırlık artışları arasında doğrusal ve olumlu bir ilişki mevcuttur.

Keban Baraj Gölünde yaşıyan *Leuciscus cephalus orientalis* alttürünün eşey farkı gözetilmeksizin yaşı gruplarına göre hesaplanan kondisyon değerleri 0.905-1.660 arasında dağılım göstermektedir. Populasýonda yaşı ilerledikçe K_{TL} değerinde artış tespit edilmiştir. Tüm

populasyon için ise K_{TL} değeri 1.2383 olarak belirlenmiştir.

Akbay (1987), Cip Baraj Gölü populasyonunda aynı tür için K_{TL} değerlerini 1.10-1.61 arasında vermektedir.

Şen (1988) ise Kalecik Gölündeki çalışmasında ortalama K_{TL} değerini 1.177 olarak saptamıştır.

Bu iki çalışmada da K_{TL} için tespit edilen değerler bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Leuciscus cephalus orientalis alttürünün dişilere ait aylık gonosomatik indeks değerleri , ortalama olarak en düşük 0.854 ile Ekim ayında , en yüksek ise 1.584 ile Haziran ayında belirlenmiştir. Fakat 24 aylık çalışma süresi içerisinde gonat gelişimleri bakımından hem erkeklerde hemde dişilerde belirgin bir şekilde bir artış ve azalış görülememiştir.

Bizce bu düzensizlik , *Barbus rajanorum mystaceus* ta olduğu gibi *Leuciscus cephalus orientalis* alttüründe , Şubat ayından itibaren üremek amacıyla Keban Baraj Gölüne dökülen akarsulara göç etmelerinden kaynaklanmaktadır.

Slastenenko (1955-56) *Leuciscus cephalus orientalis* 'in akıntılı , soğuk ve temiz sulu, küçük nehirlerin kumlu ve taşlı diplerini tercih ettiklerini belirtmektedir. Aynı araştırmacı bu alttürün büyük nehir ve göllerde de seyrek ve tesadüf olarak bulunduğunda açıklamaktadır.

Bu bilgiye göre , her ne kadar *Leuciscus cephalus orientalis* alttürü bir akarsu balığı olsa da , Keban Baraj Gölüne uyum sağlamıştır. Ye avcılığı küçümseyecek kadardır. Ama üremek amacıyla da olsa , üreme periyodunda Keban Baraj Gölünden akarsulara çıkmaktadır.

24 aylık çalışma sürecinde iki kış periyodunda toplam üç adet, yumurtası sayılabilecek olgun dişi balık yakalanmıştır. Bu üç balığın ortalama yumurta sayısı 153339 olarak belirlenmiştir. Ortalama yumurta çapları ise 0.80 mm dir.

Ünlü ve Balcı (1991)'nin *Leuciscus cephalus orientalis* alttürünün Dicle Nehri populasyonunda olgun dişi bireylerinde tespit ettikleri , yumurta sayısı 2050-20140 arasındadır.

Slastenenko (1955-56), eserinde *Leuciscus cephalus* türü için yumurta sayısını 109000-193000 arasında vermektedir.

Öztaş (1989) ise Müceldi Suyu populasyonunda *Leuciscus cephalus* türü için , yumurta sayısını 4349-51317 arasında tespit etmiştir.

Bizim bu üç balıkta sayabildiğimiz yumurta sayısı , Dicle Nehri populasyonundaki aynı alttüre göre oldukça yüksektir. Fakat farklı tür olmasına rağmen Slastenenko'nun (1955-56)

Leuciscus cephalus için verdiği yumurta sayısı bizim bulgularımızla benzerdir. Müceldi Suyu *Leuciscus cephalus* popülasyonunun dişi bireylerinin meydana getirdiği yumurta sayısı da yine bizim bulgularımızdan düşüktür.

24 aylık çalışma süresi içerisinde özellikle Mart-Nisan ayları arasında yumurtası sayılabilecek olgun dişi birey yakalanamamıştır. Ama , Mart öncesi ve Haziran sonrasında gonadlardaki büyüme ve küçülmelerden , ayrıca gonadların yapısından *Leuciscus cephalus orientalis* alttürünün Keban Baraj Gölü popülasyonunun Mart-Haziran ayları arasında yumurtalarını göle akan akarsulara döktüklerini söyleyebiliriz.

Slastenenko (1955-56) eserinde , aynı alttürün Mayıs-Haziran ayında yumurtalarını döktüklerini belirtmektedir.

Şen (1988), Kalecik Gölünde aynı alttürün yumurta dökme zamanını , Nisan-Ağustos ayları arası vermektedir.

Ünlü ve Balcı (1991) aynı alttürün Mayıs-Haziran ayları arasında yumurtalarını suya bıraktıklarını açıklamaktadırlar.

Bizim bulgularımız ile diğer üç araştırıcının bulguları arasında , yumurtlama dönemi bakımından oldukça benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Leuciscus cephalus orientalis alttürünün ilk olgunlaşma yaşı, gonadlardaki gelişme dönemlerindeki farklılıklara bakılarak tespit edilmiştir. Her iki eşeyde de ilk olgunlaşma yaşı III. yaştır.

Şen (1988) Kalecik Gölünde aynı alttürün ilk olgunlaşma yaşını hem erkek hemde dişilerde III. yaş olarak saptamıştır.

Ünlü ve Balcı (1991) ise Dicle Nehri popülasyonunda ilk olgunlaşma yaşını erkeklerde II. yaş, dişilerde ise III. yaş olarak vermektedir.

Bu bulgulardan, bizim bulgularımızla Şen (1988)'in sonuçları paralellik gösterirken , Ünlü ve Balcı(1991)'nin bulgularında sadece erkeklerin II. yaşta olgunlaşmaları , bizim tespitlerimizden farklıdır. Bu da farklı popülasyon ve farklı ekolojik çevreden kaynaklanmaktadır.

5.4. GÖL SUYUNUN İSTASYONLARA GÖRE FİZİKSEL VE KİMYASAL BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

İstasyonlar arasında su sıcaklığı bakımından içme istasyonu kış aylarında öteki iki istasyondan daha düşük , diğer mevsimlerde ise diğer istasyonlardan daha yüksek değerler

göstermiştir. Bunun nedeni ise İçme istasyon mevkiinin, Keban Baraj Gölü'nün en büyük yüzey alanı ve sığ bölgesine sahip olan Ova Bölgesi'nde bulunmasından kaynaklanmaktadır. Pertek ve Çemişgezek istasyonlarında ise yıl içerisindeki su sıcaklığı çok az farklarla birbirine paraleldir. Kış mevsiminde en düşük sıcaklık ortalaması her üç istasyonda da Şubat ayı içerisinde tespit edilmiştir. Yaz mevsiminde ise, en yüksek sıcaklık değerleri her iki yılda da Temmuz ve Ağustos aylarında ölçülmüştür.

Bulanıklılık ise Mart-Mayıs ayları içerisinde oldukça yüksek bulunmuştur. Bu aylarda mevsim gereği göle hem eriyen karların sularının akarsularla taşınması hem de ilkbahar yağmurlarının başlaması nedeniyledir. Özellikle İçme istasyonunda görülebilirlik değerlerinin çok düşük çıkması, buraya akan Murat Nehri'nin su erozyonu vasıtasıyla getirmiş olduğu erozyon partiküllerinden kaynaklanmaktadır. Yine İçme istasyonunu içine alan Ova bölgesine, Elazığ şehir kanalizasyonu da Haringet Çayı vasıtasıyla hiçbir işlem görmeden dökülmektedir. Diğer iki istasyonda ise bulanıklılık oldukça düşüktür. Yaz ayları içerisinde İçme bölgesinde 91.0-113.0 cm arasında tespit edilen görülebilir derinlik, Pertek ve Çemişgezek istasyonlarında 171.0-348.0 cm arasında bulunmuştur. Bu iki istasyondaki görülebilirlik düzeyinin yüksek olması bu bölgelerde hem su derinliğinin fazla olması hem de buralarda göle akan büyük ve kirletici akarsuların göle karışmamasından dolayıdır.

Gölde pH düzeyinin en düşük bulunduğu aylar Ocak-Mart ayları arası olarak belirlenmiştir. Yine pH düzeyinin en yüksek olduğu mevsim yaz mevsimidir. Bu mevsim boyunca ölçülen pH dereceleri üç istasyonda da 8.34-8.85 arasında saptanmıştır.

Tüm istasyonlarda kış aylarında ölçülen çözünmüş oksijen miktarı, göl suyunun soğuk olması nedeniyle diğer aylara göre yüksek bulunmuştur. Çözünmüş oksijen miktarı yaz aylarına doğru giderek azalmıştır. Yaz mevsiminde ölçülen çözünmüş oksijen miktarları üç istasyonda 8.06-9.00 mg/L arasında tespit edilmiştir.

Tüm istasyonlarda Kasım ayı ile Nisan ayı arasında ölçülen elektriksel iletkenlik değeri özellikle yaz aylarına göre %50 nisbetinde daha düşük bulunmuştur. Ağustos ayından sonra ise elektriksel iletkenlik değerleri tekrar düşmeye başlamıştır. Bunun nedenide sudaki çözünmüş madde miktarının tekrar azalmaya başlamasından dolayıdır.

6. SONUÇ

Keban Baraj Gölü'nde yaşayan Cyprinidae familyasına ait üç tür ve alttürün biyo-ekolojik özelliklerinin belirlenmesini amaçlayan bu çalışmada , incelenen üç tür ve alttür balığın yaş gruplarının *Capoeta trutta* ve *Leuciscus cephalus orientalis* 'de I-VIII. yaş grupları arasında , *Barbus rajanorum mystaceus* 'da ise I-IX. yaşları arasında olduğu tespit edilmiştir. Üç tür ve alttürün ilerleyen yaşlarında özellikle erkek balıkların sayısında düşme görülmüştür. Bu da erkeklerde mortalitenin daha erken yaşlarda başladığını göstermektedir. *Barbus rajanorum mystaceus* da eşey oranı erkeklerin lehine iken (2/3) , incelenen diğer iki tür ve alttürde dişilerin oranı erkeklerden yüksek bulunmuştur.

Yaş-boy ilişkisi üç tür ve alttürde de ilk olgunlaşma yaşına kadar yüksektir. Olgunlaşan balıklarda ise boyca büyüme hızı yaş ilerledikçe düşmektedir.

Yaş-ağırlık ilişkisinde ise yaş-boy ilişkisinde olduğu gibi ilk olgunlaşma yaşına kadar, ağırlık artışı oldukça fazladır. Özellikle oransal olarak yaşa göre ağırlık artışı üç tür ve alttürde de I ve II. yaş grupları arasında % 130-190 olarak tespit edilmiştir. Olgunlaşmadan sonra ise üç tür ve alttürde yaşa göre ağırlık artışı, oransal olarak düzensiz bir şekilde devam etmiştir.

Yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkisinde ortaya konulan değerler , araştırılan üç tür ve alttürün her iki şekilde de olumlu bir gelişme ve büyüme gösterdiğini açıklamaktadır.

İncelenen üç tür ve alttür balığın erkek+dişi balıkları için hesaplanan "b" değeri, 3.0688-3.3487 arasında bulunmuştur. Yine balıklar için belirlenen korelasyon katsayıları(r) eşey gözetilmeksizin 0.957-0.982 arasında belirlenmiştir.

Çalışmanın yapıldığı üç tür ve alttür için yukarıda belirtilen "b" ve "r" değerleri Keban Baraj Gölü'nün araştırılan balık tür ve alttürleri için ideal bir habitat olduğunu göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde ilgili balıkların populasyonlarında , yaş ilerledikçe K_{TL} değerlerinde de artış görülmüştür. Bu sonuç bu balıkların ilk yaşlarda boyca büyümesinin , ileri yaşlarda ise ağırlıkça büyümesinin fazla olduğunu göstermektedir.

Sıcaklık, balıkların üremelerini direkt olarak etkilediği için, bir bölgedeki farklı balık türlerinin yumurtlama zamanları sıcaklığa bağlı olarak değişmektedir. Yapılan bu çalışmada , incelenen balık türleri farklı zamanlarda (Mart-Temmuz) yumurta ve spermalarını bırakmışlardır.

İncelenen üç tür ve alttür balıktan *Barbus rajanorum mystaceus* ün ilk olgunlaşma yaşı erkeklerde III. yaş, dişilerde IV. yaş; *Capoeta trutta* 'nın erkeklerinde II. yaş, dişilerde III. yaş; *Leuciscus cephalus orientalis* ise her iki eşeyde de ilk olgunlaşma yaşı III. yaş olarak

bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmada, düzenli olarak yumurta gelişimi *Capoeta trutta* türünde izlenebilmiştir. Bu türde yumurtaların ilk kez gözle görülebildiği ay, Ocak ayı olarak tespit edilmiştir. Bu ayda belirlenen ortalama yumurta çapı 0.72 mm dir. Yumurtaların döküldüğü aylarda ise (Haziran-Temmuz) ortalama olarak 1.681 olarak saptanmıştır.

Leuciscus cephalus orientalis'de ise gözle görülebilecek büyüklükteki yumurtaya ilk kez Aralık ayında rastlanmıştır. *Barbus rajanorum mystaceus* 'dan bütün çalışma boyunca yumurtalı balık yakalanamadığından bunu belirlemek şansımız olmamıştır.

Capoeta trutta'nın meydana getirdiği yumurta sayısı 10440-61425 arasında değişmektedir. Bu balıkta yaş, boy, ağırlık arttıkça yumurta sayılarında da, bunlara bağlı olarak sayısal bir artışın olduğu gözlenmiştir.

Leuciscus cephalus orientalis alttüründe ise toplam üç balıktan yumurta sayısı belirlenebilmiştir. Bu üç balıkta, sayılan yumurta sayısı 123050-185269 arasında bulunmuştur. Ortalama olarak ise yumurta sayısı 153339 dur.

Barbus rajanorum mystaceus da, 24 aylık çalışma boyunca Keban Baraj Gölü ortamında yumurtaları sayılabilecek düzeyde olgun dişi birey yakalanamadığından, bu balığın ürettiği yumurta sayısı için bir fikir elde edilememiştir.

İncelenen bu balıkların Mart-Temmuz ayları arasında gonadlarını iyice olgunlaştırmaları ve yumurtalarını dökmeleri nedeniyle, av yasağının şu anda uygulanan şekliyle (20 Mart-20 Ağustos) devam etmesi, gölde üreyen balıkların popülasyonunun devamı için gereklidir.

Keban Baraj Gölü'nde, çalışma boyunca ölçülen fiziksel ve kimyasal değerler gölün, Ova Bölgesi olarak adlandırılan kısmında (İçme istasyonu) diğer iki istasyona göre daha farklı çıkmıştır. Özellikle bulanıklılık diğer iki istasyondan (Pertek, Çemişgezek) oldukça yüksektir. Ölçülen pH dereceleri 7.05-8.85 arasında bulunmuştur. Bu pH dereceleri özellikle Cyprinidae familyası için uygun değerlerdir. Su sıcaklığının Nisan ayından itibaren yükselmesi ve yaz ayları boyunca 22-26°C arasında kalması ılık su balıkları olan Cyprinidae üyeleri için oldukça idealdir.

7. KAYNAKLAR

- AKARUN, R., (1983). Keban Projesi "1963-1982" D.S.İ. Bülteni 261, Ankara, 42-51.
- AKBAY, N., (1987). Cip Baraj Gölü Limnolojisi, D.S.İ. Barm ve foto. Film İşletme Müd. Matbaası, Ankara, 43 s.
- AKSUN, F.Y., (1987 a). Karamık Gölü'nde Yaşayan Turna Balıklarının (*Esox lucius* L. 1758) Büyüme özellikleri ve Büyüme Oranları, **Doğa TU Zooloji D. 11,2**, 76-86.
- AKSUN, F.Y., (1987 b). Karamık Gölü'nde Yaşayan Turna Balıklarının (*Esox lucius* L. 1758) Üreme Biyolojisi, **Doğa TU Zooloji D. 11,2**, 67-75.
- ANON., (1982). Keban Baraj Gölü Limnolojik Etüd Raporu, D.S.İ. Genel Müd. İşl. Bak. Dai. Bşk. Yay. Ankara, 111.
- ANON., (1985). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, American Public Health Association, Washington, 1268 p.
- ANON., (1987). **Türkiyenin Biyolojik Zenginlikleri**, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara, 316 s.
- BALIK, S., (1979). **Batı Anadolu Tatlısu Balıklarının Taksonomisi ve Ekolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar**, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 61 s. (Doktora Tezi)
- BALIK, S., (1988). Türkiyenin Akdeni Bölgesi İçsu Balıkları Üzerinde Sistematiik ve Zoocoğrafik Araştırmalar, **Doğa TU Zooloji D. 12,2**, 156-179.
- BALON, E.K., (1962). Age and Growth of the Chub *Leuciscus cephalus* (L.) in Orava River (1944-1952) and in Orava Riverine Lake in the Years Following its Filling (1953-1958) (with metodical notes), Pr. Lab. Ryarstva, 1, 79-104.

BERG, L.S., (1964). **Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries**, Published by the Israel Program for Scientific Translations, Jarusalem, Vol.2, 496 p.

BİRCAN, R., (1991) Bafra Balık Gölleri'nde Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* L.1758)'in Üreme Biyolojisi ile İlgili Bir Araştırma, **Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu Tebliğleri**, Ege Üni. Basımevi, Bornova İzmir, 503-526.

CENGİZLER, İ.; BAŞUSTA, N.; ERDEM, Ü.; GÖKÇE, M.A., (1992). Kozan Baraj Gölü'nde (Adana) Yaşayan *Barbus rajanorum* Turunun Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi , **XI. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliğleri** (Baskıda), Elazığ.

CHUGUNOVA, N.I., (1963). **Age and Growth Studies in Fish**, Israel Program Scientific Translations, No:610 National Science Foundation, Washington D.C. ,132 p.

COAT, B.W., (1979). A Provisional, Annototed , Check-List of the Freshwater Fishes of Iran, **Journal Bombay, Hist. Soc.** Vol 76, No 1, 86-105.

ÇELİKKALE, M.S., (1986). **Balık Biyolojisi**, Karadeniz Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Yay. No :1, Trabzon, 387 s.

ÇOLAK, A., (1982). Keban Baraj Gölünde Bulunan Balık Stoklarının Populasyon Dinamiği, **Doğa Bilim Der., Yet. Hay/Tar. Orm.** Cilt 6, 1-14.

EKİNGEN, G., SARIEYYÜPOĞLU, M., (1981). Keban Baraj Gölü Balıkları, **Fırat Üni. Yet. Fak. Derg.** ,6, 1-2, 6-22.

ERK'AKAN, F., AKGÜL, M., (1985 a). Kızılırmak Havzası Ekonomik Balık Stoklarının İncelenmesi, **TÜBİTAK Vet. Hay. Grup. Proje No:584** (Yayınlanmamış), 91 s.

ERK'AKAN, F., (1985 b). Sakarya Havzasındaki Bazı Ekonomik Balık Türlerinin Kondiyon Faktörleri, **Doğa Bil. Derg.** , A2, 9, 3, 525-530.

ERKOYUNCU, İ., (1991). **Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği**, Ondokuz Mayıs Üni. Sinop Su Ürünleri Yüksekokulu , Ders Notu Yay. 1, Sinop , 148 s.

GELDIAY,R.; BALIK,S., (1972). Pınarbaşı Kaynak Sularında Yaşayan Tatlısu Kefalinin (*Leuciscus cephalus* L.) Biyolojisi Üzerine Araştırmalar, Ege Üni. Fen Fak. İlmi Raporlar Serisi No:139.

GELDIAY,R.; BALIK,S., (1988). Türkiye Tatlısu Balıkları , Ege Üni. Fen Fak. Kitapları Serisi, No:97.

KURU,M., (1971). Doğu Anadolu Bölgesi Tatlısu Balıkları , İ.Ü. Fen Fak . Mec. Seri B, 36 (3-4), 137-147.

KURU, M., (1975). Dicle-Fırat , Kura-Aras , Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlısularında yaşayan Balıkların Sistematik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi, Erzurum (Doçentlik Tezi Yayınlanmamış).

LAGLER, K.F.,(1956). **Freshwater Fishery Biology**, W.M.C. Brown Company, Publishers Dubuque, Iowa, 421 p.

LELEK,A., (1959). The Age, Growth and Sex-Ratio in the Chup *Leuciscus cephalus* (L.) From the Rokytna River, **Folia Zoologica**, 8,4,365-376.

ÖZDEMİR, N.; KABUKÇU, M.A., (1982). Keban Baraj Gölünde Bulunan *Capoeta trutta* (Heckel,1843)'nın Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondüsyon Faktörü ve Üreme Periyodu Üzerine Araştırmalar, **Fırat Üniversitesi Vet. Fak.Derg.**, Cilt VII, No: 1-2, 139-150.

ÖZDEMİR, N.; ŞEN, D.,(1982). Fırat Nehrinde Bulunan *Leuciscus cephalus* (Linnaeus)'un Çeşitli Organlarının Toplam Vücut Ağırlığındaki Oranları ve Et Randımanı, **F.Ü. Fen Fak. Derg.**, Sayı 1, 84-90.

ÖZDEMİR, N., (1983 a). Beziehung Zwischen Körperlichen Organen und Der Fleischlshung Von Im Kebanstaumamn Lebeden *Barbus rajanorum mystaceus* Fachzeitschrift Für die Binnen Fischerie ,34. Jahrgang, 203-204.

- ÖZDEMİR, N.; ŞEN, D., (1983 b). Keban Baraj Gölünde Bulunan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Pul , Otolit ve Operculumundan Karşılaştırmalı Yaş Tayini Çalışmaları, **Et ve Balık Ends. Derg**, Cilt 6, Sayı 35, 15-22.
- ÖZDEMİR, N.; ŞEN, D., (1986). Age Determination By Scale, Vertebra and Operculum of *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) in The Euphrates, **The Journal of Fırat University**, 1(1), 101-111.
- ÖZDEMİR, N., (1991). Çıldır Gölünün Balık Türleri Üzerinde Bir Araştırma, **İstanbul Üni. Su Ürünleri Derg.** , 1,2,71-84.
- ÖZTAŞ, H., (1988). Müceldi Suyu'nda (Doğu Anadolu) Yaşayan Tatlısu Kefali [*Leuciscus cephalus* (L., 1758)] Populasyonunda Mevsimsel Kondisyon Faktörü Değişimleri Üzerine Araştırmalar, **Doğa TU Zooloji D.** , 12,3,256-261.
- ÖZTAŞ, H., (1989). A Study the Reproduction Biology of Chub (*Leuciscus cephalus* (L., 1758)) in Müceldi Strem in East Anatolien, **Doğa TU J. Vet . and Animal Sci.** 13,2,171-179.
- POLAT, N., (1986). **Keban Baraj Gölündeki Bazı Balıklarda Yaş Belirleme Yöntemleri İle Uzunluk-Ağırlık İlişkileri**, Fırat Üni. Fen Bil.Enst. Elazığ, (Doktora Tezi Yayınlanmamış), 69 s.
- PITCHER, T.J.; HART, P.J.B., (1990). **Fisheries Ecology**, Chapman and Hall, London, 414 p.
- SAĞAT, Y.; ERDEM, Ü.; BAŞUSTA, N., (1991). Menzelet Baraj Gölünde (Kahramanmaraş) Yaşayan *Barbus rajanorum* ve *Capoeta barroisi* Türlerinin Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi, **Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu**, Ege Üni. Basımevi , Bornova İzmir, 357-370.
- SLASTENENKO, E., (1955-56). **Kardeniz Havzası Balıkları (The Fishes of The Black Sea Basin) Havzası Balıkları** , Et ve Balık Kurumu Umum Müd. Yayını, İstanbul, 711 s.

- SOLAK, K.,(1978). Çoruh ve Aras Havzasında Yaşayan üç *Barbus* (Cyprinidae) Türü , **Doğa Bilim Derg.** , 2,3,161-167.
- SOLAK, K.,(1989 a). Çoruh Havzasının Bazı Derelerinde Yaşayan *Barbus plebejus escherichi* TEINDACHNER, 1897'nin (Cyprinidae, Pisces) Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkileri , **Doğa TU Zooloji , Derg.** 13,1,39-46.
- SOLAK, K.,(1989 b). Çoruh ve Aras Havzasının Bazı Derelerinde Yaşayan *Barbus capito capito* (Güldenstadt, 1773)'nin Yaş-Ağırlık ve Yaş-Boy İlişkisi, **Doğa TU Zooloji , Derg.** 13,2,109-118.
- SOLAK, K.,(1989 c). Aras Havzasında Yaşayan *Barbus plebejus lacerta* (Heckel,1843)'nin (Cyprinidae, Pisces) Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkileri Üzerine Araştırmalar, **Doğa TU Zooloji , Derg.** 13,1,29-33.
- ŞEN,D.,(1988). Kalecik (Karakoçan-Elazığ) Göletinin ve Su Ürünlerinin İncelenmesi , **Doğa TU Bio. Derg.** , 12,1,69-85.
- ÜNLÜ, E.; BİLGİN, F.H.,(1987). Şanlıurfa Balıklı Gölde Bulunan Balık Türleri Üzerine Taksonomik Bir Çalışma , **İstanbul Üni. Su Ürünleri Derg.** , 1,1,139-156.
- ÜNLÜ, E.; BİLGİN, F.H.,(1988). Bazı Cyprinidae (Pisces-Cypriniformes) Türlerinin Kaudal İskeletleri Üzerine Araştırmalar, **IX. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliğleri** , Sivas, 387-392.
- ÜNLÜ, E., (1991 a). Dicle Nehrinde Yaşayan *Capeta trutta* (Heckel,1843) 'nın Biyolojik Özellikleri Üzerinde Çalışmalar, **Doğa TU J. of Zoology**, 15,22-38.
- ÜNLÜ, E.; BALCI, K.,(1991). Savur Çağında Yaşayan Bazı Cyprinidae (Pisces) Eşeyssel Olgunluk Yaşı , Yumurtlama Dönemi ve Yumurta Verimi Üzerine Bir Araştırma , **Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu**, Ege Üni. Basımevi , Bornova İzmir, 347-356.

YILMAZ, Ü. (1990). Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843)'un Besinini Oluşturan Organizmaların Mevsimsel Değişimi ve Fitoplanktonların Bu açıdan Önemi, Fırat Üni. Fen Bil. Ens., Elazığ, (Yüksek Lisans Tezi Yayınlanmamış), 58 s.



EK.



1. *Barbus rajanorum mystaceus*
2. *Capoeta trutta*
3. *Leuciscus cephalus orientalis* (Sıralama yukarıdan aşağıya doğrudur)