

**TERCAN BARAJ GÖLÜ ve TUZLA ÇAYI'NDA
YAŞAYAN *Capoeta capoea umbla* HECKEL, 1843
POPULASYONLARININ BAZI BİYO-EKOLOJİK
ÖZELLİKLERİ, TOTAL YAĞ ve YAĞ ASİDİ
KOMPOZİSYONLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Muharrem GÜNEŞ

Doktora Tezi

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Doç. Dr. N. Mevlüt ARAS

2007

Her Hakkı Saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

TERCAN BARAJ GÖLÜ ve TUZLA ÇAYI'NDA YAŞAYAN *Capoeta capoea umbla* HECKEL, 1843 POPULASYONLARININ BAZI BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ, TOTAL YAĞ ve YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Muharrem GÜNEŞ


SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

ERZURUM

2007

Her hakkı saklıdır


Doç Dr. N. Mevlüt ARAS danışmanlığında, Muharrem GÜNEŞ tarafından hazırlanan bu çalışma 22.11.2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç.Dr. Levent ZAT İmza : 

Üye : Doç.Dr. M. Şakir ARAS İmza : 

Üye : Doç.Dr. Mete YANAR İmza : 

Üye : Doç.Dr. N. Mevlüt ARAS İmza : 

Üye : Doç.Dr. H. İbrahim HANUĞLU İmza : 

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL

Enstitü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

TERCAN BARAJ GÖLÜ ve TUZLA ÇAYINDA YAŞAYAN *Capoeta capoeta umbla* HECKEL, 1843 POPULASYONLARININ BAZI BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ, TOTAL YAĞ ve YAĞ ASİDİ KOMPOZİSYONLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Muharrem GÜNEŞ

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. N. Mevlüt ARAS

Tercan Baraj gölü ve ana kaynaklarından Tuzla çayı *Capoeta capoeta umbla*, Heckel 1843 populasyonlarının bazı biyo-ekolojik özellikleri ile total yağ ve yağ asitleri kompozisyonunun karşılaştırıldığı bu araştırma Şubat 2006-Ocak 2007 tarihleri arasında yürütülmüştür. Materyal balığının dere ve göl populasyonların da toplam 630 bireyin yanı sıra yaşadıkları suyun bazı özelliklerinin de incelendiği çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Balıkların boy dağılımları Tercan Baraj Gölü ve Tuzla Çayı'nda paralel sonuçlar vermiş ve 9,5-35,3 cm arasında ölçülmüştür. Aynı şekilde boy-ağırlık ilişkisine ait "b" değeri populasyon genelinde $2,58 \pm 0,13$ olarak hesaplanmıştır. Her iki grubun yaş kompozisyonları I-VI arasına çıkmış ve III. yaşlı bireylerin %26,88±2,11'le hakim olduğu görülmüştür.

Populasyon parametrelerinden kondisyon faktörü her iki grupta da haziran ayında $1,255 \pm 0,05$ olurken en düşük değer ise mayıs ayında $1,055 \pm 0,005$ çıkmış ve istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Benzer şekilde Von – bertalanfy sabitleri L_{∞} , K, t0 dere ve göl populasyonlarında sırasıyla 52,15, 41,11; 0,137, 0,201 ve -1,35, -0,54 olarak hesaplanmıştır.

Balıkların göl ve dere formlarının total yağ miktarı en düşük kas dokularında ilkbahar aylarında, en yüksek, beslenmeye paralel olarak yaz mevsiminde çıkmıştır.

Göl ve dere den yakalanan balıkların SFA, MUFA, n-3 PUFA ve n-6 PUFA değerleri dere ve gölden yakalanan örneklerin farklı dokuları, dokuların mevsimsel değerleri istatistiki olarak farklı çıktığı belirlenmiştir ($p < 0,05$).

2007, 114 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Capoeta capoeta umbla*, yaş, büyüme, üreme, kondisyon, yağ, yağ asidi

ABSTRACT

Doktorate Thesis

Determination of some bio-ecological properties and total fat and fatty acid compositions of *Capoeta capoeta umbla* heckel,1843 populations living in Tercan dam and Tuzla river.

Muharrem GÜNEŞ

Ataturk University
Graduate School of Agriculture Faculty
Department of Fishery Science

Supervisor: Assoc.Prof. Dr. N. Mevlüt ARAS

This research were carried out to compare some bio-ecological properties and total fat and fatty acid compositions of *Capoeta capoeta umbla* heckel,1843 populations living in Tercan dam and Tuzla river from February 2006 – January 2007. Following results were determined from the study in which a total of 630 fish caught from lake and river and properties of living waters were determined.

Length distributions of populations were similar in both Tercan Dam Lake and Tuzla River and the length was ranged from 9.5 to 35.5 cm. Similarly average “b” value from length-weight relation equation was calculated as 2.58 ± 0.13 in the fish population. Age was changed from I to VI in both population and the age of III was the most abundant with $26.88 \pm 2.11\%$.

The high values of condition factor obtained as 1.255 ± 0.05 from both populations in june while the lowest value was 1.055 ± 0.005 in may and the differences were not significant. Similarly, Von – bertalanfy coefficients, L_{∞} , K, and t_0 , of river and dam populations were determined as 52.15, 41.11; 0.137, 0.201 and -1.35, -0.54 respectively.

The lowest total fat value were found in muscle in spring and the highest value were determined in summer where feed intake was increased, in dam and river fish populations.

Seasonal SFA, MUFA, n-3 PUFA and n-6 PUFA values of different tissues of fish caught in the lake and river were determined as statistically different ($p < 0.005$).

2007, 114 pages

KeyWords: *Capoeta capoeta umbla*, age, growth, reproduction, condition, lipid, fatty acid

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım esnasında her türlü yardımlarını ve desteklerini gördüğüm hocam Sayın Doç.Dr. N. Mevlüt ARAS'a ve hocam Sayın Prof..Dr. M. Sıtkı ARAS'a, ayrıca tez izleme jürimde olan değerli bilim adamı Sayın Prof.Dr. Mete YANAR'a Őükranlarımı sunarım.

Çalıőmalarım süresince maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. TalatYANIK'a, Sayın Doç.Dr. H. İbrahim HALİLOĞLU'na, Sayın Doç.Dr. Orhan ERDOĞAN'a, Doç.Dr. Muhammet ATAMANALP'a, ve Doç.Dr. A.Kadir ÇİLTAŐ'a, teşekkürlerimi arz ederim

Çalıőmalarım sırasında altyapısını kullandığım (105Y 094 – TUBİTAK Projesi ile kurulan) Su Ürünleri Bölümü Laboratuvarına emeği geçen kiŐi ve kuruluşlara ayrıca laboratuvar çalıőmalarım esnasında sürekli benden yardımlarını esirgemeyen sevgili arkadaşlarım Sayın Dr. Abdulkadir BAYIR'a, Sayın Necdet SİRKECİOĞLU'na teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Ayrıca çalıőmalarım sırasında benden yardımlarını esirgemeyen Sayın Fatih ÇORAPSIZ'a ve Tercan Meslek Yüksekokulu mesai arkadaşlarıma Őükranlarımı sunarım.

Muharrem GÜNEŞ

Ekim 2007

SİMGELER ve KISALTMALAR

AA	Araşhidonik asit
AMB	Ağırlık olarak mutlak büyüme
AOB	Ağırlık olarak oransal büyüme
BK	Büyüme karakteristiği
BMB	Boy olarak mutlak büyüme
BOB	Boy olarak oransal büyüme
D	Dorsal yüzgeç
DHA	Deichosahekzaenoik asit
e	Doğal logaritma tabanı (2.71818)
EFA	Esansiyel fatty asit
EPA	Eichosapentaenoik asit
FrS	Fransız sertlik derecesi
GL	Boy olarak spesifik büyüme
GSI	Gonadosomatik indeks
GW	Ağırlık olarak spesifik büyüme
G _w	Gonad ağırlığı
HUFA	High unsaturated fatty acid (Yüksek doymamış yağ asidi)
k	Brody büyüme katsayısı
K	Kondisyon faktörü
L	Çatal boy
L	Litre
L _∞	Maksimum asimtotik boy (Teorik maksimum boy)
L _t	t yaşındaki balık boyu
mg	miligram
MUFA	Tekli doymamış yağ asidi
N	Fert sayısı
pH	Asitlik özelliği
PUFA	Poly unsaturated fatty acid (Çoklu doymamış yağ asidi)
SFA	Saturated fatty acid (Doymamış yağ asidi)
t	Balık yaşı
t ₀	Balık boyu "0" olduğu andaki teorik yaşı
W	Toplam ağırlık

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL ve METOT.....	19
3.1 Materyal.....	19
3.1.1 Araştırma yeri.....	19
3.1.2. Balık materyali.....	21
3.1.3. Yardımcı araç ve gereçler.....	21
3.1.4. Çalışmada kullanılan çözeltiler ve hazırlanışları.....	21
3.2. Metot.....	22
3.2.1. Araştırma planı.....	22
3.2.2. Avlanma metodu.....	22
3.2.3. Su örneklerinin alınması ve analizleri.....	22
3.2.4. Vücut ölçülerinin alınması ve ağırlıkların tartımı.....	23
3.2.5. Yaş tayini.....	23
3.2.6. Kondisyon faktörü.....	23
3.2.7. Büyüme özelliklerinin tespiti.....	24
3.2.7.a. Mutlak, oransal, spesifik (anlık) büyüme ve büyüme karakteristiği.....	24
3.2.7.b. Boy – ağırlık ilişkisi.....	25
3.2.7.c. Yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri.....	25
3.2.8. Üreme özelliklerinin belirlenmesi.....	26
3.2.8.a Cinsiyet tayini.....	26
3.2.8.b. Cinsi olgunluk yaşının tespiti.....	26
3.2.8.c. Üreme zamanının tespiti.....	26
3.2.9. Doku örneklerinin alınması.....	27
3.2.10. Örneklerden yağın ekstrakte edilmesi ve yağ asidi analizlerinin yapılması.....	27
3.2.11. Yağ asidi metil esterlerinin (FAME) hazırlanması.....	28
3.2.12. Yağ asidlerinin tayini.....	28
3.2.13. Gaz kromatografisi koşulları.....	29
3.2.14. İstatistik hesaplamalar.....	29
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	30
4.1. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde Yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> 'nın Populasyon Yapısı.....	30
4.1.1. Yaş kompozisyonu.....	30
4.1.2. Boy kompozisyonu.....	32
4.1.2.a. Boy grupları.....	34
4.1.3. Ağırlık kompozisyonu.....	37
4.1.3.a. Ağırlık grupları.....	39
4.2. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> Populasyonlarında Büyüme.....	42
4.2.1. Mutlak büyüme.....	42

4.2.1.a. Boyca mutlak büyüme	42
4.2.1.b. Ağırlıkça mutlak büyüme	43
4.2.2. Oransal büyüme	45
4.2.2.a. Boyca oransal büyüme.....	45
4.2.2.b Ağırlıkça oransal büyüme.....	47
4.2.3. Spesifik büyüme.....	50
4.2.3.a. Boyca spesifik büyüme	50
4.2.3.b. Ağırlıkça spesifik büyüme	52
4.2.4. Büyüme karakteristiği	55
4.2.5. Boy-ağırlık ilişkisi.....	56
4.2.6. Yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkisi	61
4.2.7.Kondisyon faktörü.....	65
4.3. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> Populasyonların da Üreme	73
4.3.1. Cinsi olgunluğa ulaşma yaşı	73
4.3.2. Gonad gelişimi ve üreme zamanı.....	73
4.4. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> Populasyonların da Toplam Yağ ve Yağ Asidi kompozisyonları	77
4.4.1. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonların da toplam yağ miktarı.....	77
4.4.2. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonların da yağ asidi profilleri.....	81
4.4.2.a. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonların da doymuş yağ asidi profilleri	81
4.4.2.b. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonların da tekli doymamış yağ asidi profilleri.....	82
4.4.2.c. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonların da n-3 çoklu doymamış yağ asidi profilleri	83
4.4.2.d. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonların da n-6 çoklu doymamış yağ asidi profilleri	85
4.4.2.e. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonların da n-3/n-6 PUFA ve EPA/DHA oranları.....	86
4.5. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde ölçülen bazı su kalitesi parametreleri sonuçları	93
4.5.1. Sıcaklık	93
4.5.2. pH.....	96
4.5. 3. Çözünmüş O ₂ (ÇO)	98
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	101
KAYNAKLAR.....	103

ÖZGEÇMİŞ

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırma bölgesi	19
Şekil 3.2. Tuzla Çayı'ndan görünüm.....	20
Şekil 3.3. Tercan Baraj Gölü'nden görünüm	20
Şekil 3.4. <i>Capoeta capoeta umbla</i> (Heckel- 1943)	21
Şekil 4.1. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunun yaş kompozisyonu	31
Şekil 4.2. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunun yaş kompozisyon	32
Şekil 4.3. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda bireylerin boy gruplarına göre dağılımı.....	35
Şekil 4.4. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda bireylerin boy gruplarına göre dağılımı	36
Şekil 4.5. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda bireylerin ağırlık gruplarına göre dağılımı.....	40
Şekil.4.6. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda bireylerin ağırlık gruplarına göre dağılımı.....	41
Şekil 4.7. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre boyca oransal büyüme ile çatal boy arasındaki ilişki.....	46
Şekil 4.8. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre boyca oransal büyüme ile çatal boy arasındaki ilişki.....	47
Şekil 4.9. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça oransal büyüme ile ağırlık arasındaki ilişki	48
Şekil.4.10. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça oransal büyüme ile ağırlık arasındaki ilişki ..	49
Şekil 4.11. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre boyca oransal büyüme ile spesifik büyüme arasındaki ilişki.....	51
Şekil 4.12. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre boyca oransal büyüme ile spesifik büyüme arasındaki ilişki.	52

Şekil 4.13. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça oransal büyüme ile spesifik büyüme arasındaki ilişki	53
Şekil 4.14. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça oransal büyüme ile spesifik büyüme arasındaki ilişki	54
Şekil 4.15. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi.....	58
Şekil 4.16. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi.....	59
Şekil 4.17. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda boy olarak Von Bertalanffy büyüme eğrileri.....	62
Şekil 4.18. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda boy olarak Von Bertalanffy büyüme eğrileri	63
Şekil 4.19. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda ağırlık olarak Von Bertalanffy büyüme eğrileri.....	64
Şekil 4.20. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda ağırlık olarak Von Bertalanffy büyüme eğrileri	65
Şekil 4.21. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre kondisyon faktörünün değişimi	68
Şekil 4.22. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre kondisyon faktörünün değişimi	68
Şekil 4.23. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda kondisyon faktörünün aylara göre değişimi.....	72
Şekil 4.24. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda kondisyon faktörünün aylara göre değişimi.....	72
Şekil.4.25. Tuzla Çayı su sıcaklıklarının aylara göre değişimi.....	94
Şekil.4.26. Tercan Baraj Gölünün derinliklere göre su sıcaklıklarının değişimi	95
Şekil.4.27. Tuzla Çayı pH değerlerinin aylara göre değişimi.....	96
Şekil.4.28. Tercan Baraj Gölü pH değerlerinin aylara göre değişimi	97
Şekil.4.29. Tuzla Çayı çözülmüş oksijen değerlerinin aylara göre değişimi.....	98
Şekil.4.30. Tercan Baraj Gölü çözülmüş oksijen değerlerinin aylara göre değişimi ..	100

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunun yaş kompozisyonu.....	31
Çizelge 4.2. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunun yaş kompozisyonu.....	32
Çizelge 4.3. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunda yaş gruplarına göre ortalama çatal boylar	33
Çizelge 4.4. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunda yaş gruplarına göre ortalama çatal boylar	34
Çizelge 4.5. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunda bireylerin boy gruplarına göre dağılımı	35
Çizelge 4.6. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunda bireylerin boy gruplarına göre dağılımı	36
Çizelge 4.7. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunda yaş gruplarına göre ortalama toplam ağırlıkları.....	38
Çizelge 4.8. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunda yaş gruplarına göre ortalama toplam ağırlıkları.....	39
Çizelge 4.9. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunda bireylerin ağırlık gruplarına göre dağılımı	40
Çizelge 4.10. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunda bireylerin ağırlık gruplarına göre dağılımı	41
Çizelge.4.11. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunda yaş gruplarına göre boyca mutlak büyüme.....	42
Çizelge.4.12. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunda yaş gruplarına göre boyca mutlak büyüme	43
Çizelge.4.13. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça mutlak büyüme	44
Çizelge.4.14. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> popülasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça mutlak büyüme	44

Çizelge 4.15. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre boyca oransal büyüme	45
Çizelge 4.16. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre boyca oransal büyüme	46
Çizelge 4.17. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça oransal büyüme	48
Çizelge 4.18. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça oransal büyüme.....	49
Çizelge 4.19. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre boyca spesifik büyüme	50
Çizelge 4.20. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre boyca spesifik büyüme	51
Çizelge 4.21. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça spesifik büyüme	53
Çizelge 4.22. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça spesifik büyüme	54
Çizelge 4.23. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre büyüme karakteristiği	55
Çizelge 4.24. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda yaş gruplarına göre büyüme karakteristiği	56
Çizelge 4.25. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi sabitleri ve denklemleri	57
Çizelge 4.26. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi sabitleri ve denklemleri.....	57
Çizelge 4.27. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda aylara göre boy-ağırlık ilişkisi.....	60
Çizelge 4.28. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda aylara göre boy-ağırlık ilişkisi.....	61
Çizelge 4.29. Tuzla Çayı'nda yaşayan populasyonun da boyca Von Bertalanffy sabitleri ve denklemleri	62
Çizelge 4.30. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda boyca Von Bertalanffy sabitleri ve denklemleri.....	63

Çizelge 4.31. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda ağırlıkça Von Bertalanffy sabitleri ve denklemleri.....	63
Çizelge 4.32. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda ağırlıkça Von Bertalanffy sabitleri ve denklemleri	64
Çizelge 4.33. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunun yaşlara ve cinsiyete göre kondisyon faktörü	66
Çizelge 4.34. Tercan Baraj Gölü'nde çayında yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunun yaşlara ve cinsiyete göre kondisyon faktörü	67
Çizelge 4.35. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta c.umbla</i> populasyonunun aylara ve cinsiyete göre kondisyon faktörü değerleri	70
Çizelge 4.36. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta c.umbla</i> populasyonunun aylara ve cinsiyete göre kondisyon faktörü değerleri	71
Çizelge 4.37. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda GSİ değerleri.....	75
Çizelge 4.38. Tercan Baraj Gölünde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunda GSİ değerleri	76
Çizelge 4.39. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunun mevsimlere ve cinsiyete göre kaslardaki total yağ miktarları	78
Çizelge 4.40. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunun mevsimlere ve cinsiyete göre kaslardaki total yağ miktarları	79
Çizelge 4.41. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunun mevsimlere ve cinsiyete göre karaciğerdeki total yağ miktarları,	79
Çizelge 4.42. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunun mevsimlere ve cinsiyete göre karaciğerdeki total yağ miktarları	80
Çizelge 4.43. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunun mevsimlere göre kas dokusu yağ asidi profilleri (%)	87
Çizelge 4.44. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunun mevsimlere göre kas dokusu yağ asidi profilleri (%)	88
Çizelge 4.45. Tuzla Çayı'nda yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunun mevsimlere göre karaciğer yağ asidi profilleri (%)	89
Çizelge 4.46. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonunun mevsimlere göre karaciğer yağ asidi profilleri (%)	90

Çizelge 4.47. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonlarının mevsimlere göre kas yağ asidi profilleri (%).....	91
Çizelge 4.48. Tuzla çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan <i>Capoeta capoeta umbla</i> populasyonlarının mevsimlere göre karaciğer yağ asidi profilleri (%)...	92
Çizelge.4.49. Tuzla Çayı'nın su sıcaklık değerleri	94
Çizelge.4.50. Tercan Baraj Gölü'nün derinliklere göre su sıcaklık değerleri.....	95
Çizelge.4.51. Tuzla Çayı'nın pH değerleri	97
Çizelge.4.52. Tercan Baraj Gölü'nün pH değerleri.....	98
Çizelge.4.53. Tuzla Çayı çözülmüş oksijen değerleri	99
Çizelge.4.54. Tercan Baraj Gölü'nün çözülmüş oksijen değerleri.....	100

1. GİRİŞ

Balık etinin, yapısında bulunan protein, vitamin ve zengin mineral içeriği ile insan gıdası olarak oldukça önemli bir yeri vardır. Ayrıca mevcut yağların yapı taşları olan uzun zincirli doymamış yağ asitlerince zenginliği onların değerini bir kat daha artırmaktadır (Akçiçek 1993).

Üç tarafı dört denizle (Ak deniz, Ege, Marmara ve Karadeniz) çevrili, toplam 8333km kıyı şeridi, 200'e yakın doğal göl, tamamlanmış ve yapımı devam eden 400 civarında baraj gölü, 177714 km akarsu varlığı ile ülkemiz zengin su ve su ürünleri potansiyeline sahiptir. Denizlerimizde 1000'in üzerinde, iç sularımızda 200 civarında balık türünün bulunması mevcut potansiyelimizin bir diğer göstergesidir (Çelikkale vd. 1999).

Türkiye iç su varlığı yönünden dünya ortalamasının altında olmasına karşın, bulunduğu bölge itibari ile zengin sayılabilecek kaynaklara sahiptir. Doğu Anadolu Bölgesi ise bu bakımdan daha şanslı bir yapı arz etmektedir. Mevcut iç su potansiyelinin % 35'i ve tür zenginliğinin % 20'sine sahiptir (Akyurt vd. 1990). Bölgedeki mevcut türlerin yalnızca bir kaçı ekonomik anlamda avlanma kompozisyonuna girmekte (alabalık, inci kefalı, yayın, aynalı sazan, siraz gibi) diğer türler üzerinde ciddiyle durulmamaktadır.

Mevcut türlerin üretim potansiyelleri ve ekonomik değerleri yanı sıra, ekolojik bakımdan önemleride dikkate alındığında bütün türlerin çalışılmasının zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bununla beraber gelecekte hangi balıkların daha stratejik noktalarda kullanılabieceği de henüz bilinmediğinden biyolojik zenginliklerimizin bir bütün olarak ele alınıp çalışılması kaçınılmaz olmaktadır.

Araştırmamızda üzerinde durulan siraz (*Capoeta capoea umbla*) bölge bakımından en fazla üretim potansiyeli olan türler arasında yer almaktadır. Yaklaşık 20 yıldır işletmeye açılmış olan Tercan Baraj gölü populasyonları ile rezervuarın ana kaynaklarından Tuzla çayı populasyonlarının biyo-ekolojik yönden mukayesesi populasyon dinamiği

çalışmaları, balıklandırma faaliyetleri açısından oldukça önemli veriler olacaktır. Ayrıca balıkların yağ ve yağ asidi kompozisyonlarının mukayesesi hem gıda değeri bakımından hem de kültüre alınması durumunda hazırlanacak diyetlere yol gösterici olacaktır. Son yıllarda önemi dolayısıyla özellikle balıklarda yağ asitleri üzerindeki araştırmaların yoğunlaşması insan sağlığı ile de direkt ilgidir.

Çünkü balık etleri ihtiva etmiş oldukları besin maddeleri itibariyle insan beslenmesinde tartışılmaz öneme sahiptir. Pek çok araştırmacı yağ asitlerinin insan sağlığı üzerine olan olumlu etkilerini ortaya koyan araştırmalar gerçekleştirmişlerdir. Vitamin ve mineraller kadar önemli olan çoklu doymamış yağ asitlerinin insan vücudunda kan basıncını, kolesterolü ve trigliserid seviyesini düşürdüğü, kalp krizi riskini azalttığı bilinmektedir. Bütün hücre membranlarının yapı taşı olmalarının yanı sıra, yağ asitlerinin olmadığı durumlarda hücre zarının katılaştığı ve hücrelerin fonksiyonlarını yitirdiği anlaşılmıştır. Araştırmacılar esansiyel yağ asitlerinin beyin fonksiyonlarında da önemli olduğunu ve eksikliğinde kişinin öğrenme yeteneğinin ve kabiliyetinin bozulduğunu veya zayıfladığını bildirmişlerdir. Özellikle deniz organizmalarında zengin olan (n-3) yağ asitlerinin arterosklerozu önlediğinin bilinmesi bu ürünlere olan ilgiyi daha da artırmıştır (Sağlık 1989; Bao *et al* 1998; Calabrese *et al.* 1999; Kolanowski *et al.* 1999; Munehira *et al.* 1999; Schacky *et al.* 1999; Stoll *et al.* 1999).

Su ürünleri yetiştiriciliğinde en önemli faktörlerden biriside su sıcaklığıdır. Dolayısıyla balıklar yaşamış oldukları suyun sıcaklıklarına göre de soğuk-ılıman ve sıcak su balıkları olarak sınıflandırmaya tabi tutulmaktadır (Aras vd. 1995). Balıkların her türünün kendisine has optimum su sıcaklığı vardır. Bu sıcaklığın altında ve üstündeki sıcaklıklarda balık iyi yem alamaz ve iyi gelişme gösteremez.

Su sıcaklığının balıklar için önemi dolayısıyla araştırmacılar sulardaki balıkları incelerken suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerini de beraber araştırmışlardır.

pH, hidrojen iyonu konsantrasyonunun bir ölçüsü olup, suyun asidik ya da bazik reaksiyonlu olup olmadığını gösterir. Sularda pH 0-14 arasında değişmektedir. pH'nın 7

olduğu nokta nötr kabul edilir. Yani, pH' sı 7 olan sular ne asidik ne de baziktir. pH 7 değerinden ne kadar fazla uzaklaşırsa suların asitliği ve bazlığı o ölçüde artar. Toplam alkalilik sudaki bazların toplam konsantrasyonu olup, kalsiyum karbonat ekivalanı (mg/l) olarak ifade edilir. Suda bulunan divalent iyonlar (özellikle kalsiyum ve magnezyum) sertliğin kaynağını oluştururlar. Sertlik, miligram cinsinden suyun 1 litresinde bulunan iyonların kalsiyum karbonat şeklinde ifadesidir (Boyd ve Lichtkoppler, 1980).

Sularda sertlik büyük ölçüde toprak ve kaya oluşumları ile temas sonucu meydana gelir. Toprağa gelen yağmur suyu, doğal sularda bulunan çok büyük madde miktarının tümünü çözüp taşımaya yeterli değildir. Çünkü pH sı 7 olan yağmur suyu toprağa indiğinde sertlik için gerekli olan iyonu çözemez. Bu iyonların suya geçmesi gerekli olan asidik koşulları topraktaki bakterilerin oluşturduğu CO₂ gazının suda çözünmesini sağlar. Böylece artan CO₂ asiditesi Ca'lı bileşiklerin suda çözünmesine sebep olur (şengül vd. 1986).

Balıklarda üreme ve büyüme çeşitli biyotik ve abiyotik faktörler tarafından etkilenmektedir. Bu nedenle üreme ve büyümenin devamı için sıcaklık, ışık ve suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerinin uygun olması gerekmektedir (Kırım 2005).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bugün dünyada omurgalı hayvanların %42'sini oluşturan balıkların 40.000 civarında türü olduğu, bu sayının %40 gibi büyük bir bölümünü sazangillerin (Cyprinidae) oluşturduğu ileri sürülmektedir (Çelikkale 1991). Cyprinidae familyasına mensup *Capoeta* genusu Güney Çin, Kuzey Hindistan, Afganistan, Türkistan, Aral Gölü, Ortadoğu ve Anadolu'yu içermekte olup çok geniş bir coğrafyada dağılışı göstermektedir. Memleketimizin iç sularında 5 türü (*Capoeta capoeta*, *Copaeta trutta*, *Capoeta barroisi*, *Capoeta pestai*, *Capaeta tiuca*) ve 6 alt türü (*Capaeta capoeta sieboldi*, *Capoeta capoeta umbla*, *Capoeta capoeta bergama*, *Capoeta capoeta kasswigi*, *Capoeta capoeta aurogae* ve *Capoeta capoeta capoeta*) yaşadığı bildirilmektedir (Kuru 1975; Geldiay ve Balık 1996)

Capoeta capoeta capoeta alt türünün genel özelliklerini şöyle sıralayabiliriz, vücut yuvarlak olup kısmen iri pullarla örtülüdür. Baş boyu maksimal vücut yüksekliğinden biraz daha büyük veya eşit olabilir. Üzerleri boynuzsu bir madde ile çevrelenmiş ve iyi gelişmiş dudaklar vardır. Ağız köşelerinde bir çift kısa bıyık yer alır. Dorsalin serbest kenarı hafifçe içeriye doğru kavisli ve sonuncu basit ışının kaidesinden itibaren 2/3'ü testere şeklinde dişlenmiştir. Renk sırtta koyu esmer karın bölgesinde kirli sarıdır. Uzunluğu en fazla 70 cm kadardır. Diagnostik özellikleri ise şöyle sıralanabilir; D: III-IV 8-9 A: III 5, L.lateral: 52-62. Solungaç dikenlerinin sayısı ise: 18-25 dir (Kuru 1975; Solak 1982; Geldiay ve Balık 1996).

Kuru (1975), Doğu Anadolu bölgesi balıkları üzerine yaptığı çalışmada *Capoeta capoeta umbla* ile *Capoeta capoeta capoeta* birer nehir sistemine mahsus balık olduğunu, coğrafik bir izolasyonun sonunda farklılaşmaya uğradığını, farklılaşma sonunda pul adeti olarak belirgin farklar ortaya çıkmıştır. *Capoeta capoeta umbla* alt türünün Fırat-Dicle nehir sistemlerinde yer aldığını belirtmiştir.

Kuru (1978), omurgalı hayvanlar üzerinde yaptığı çalışmada *Capoeta capoeta umbla* alt türünün vücudu uzun iğ şeklinde, solungaç dikenleri 17-19 tane, dorsal yüzgeçteki dallanmamış son kemik şua çok kuvvetli ve ucu oldukça incedir.

Geldiay ve Balık (1977), Batı Anadolu akarsularında yaşayan *Capoeta capoeta bergamae* alt türünün I, II, III, ve IV. yaşta ortalama boy ve ağırlık değerlerini sırasıyla 6,5-9,53; 11-30,74; 15,6-66,80; 18,2 cm-178,20 g olarak tespit etmişlerdir. Balıklarda kondisyon faktörü değerini ise, yaşlara göre yine sırasıyla 1.398, 1.207, 1.120, 1.131 şeklinde belirlemişlerdir. Araştırmada, balıkların III-IV yaşlarında cinsi olgunluğa ulaştıkları ve bu yaşta 20-25 cm boya ulaştıkları, üreme zamanının ise Mayıs-Haziran ayları olduğunu bildirmişlerdir.

Özdemir (1982), Elazığ- Hazar Gölü'nde bulunan *Capoeta capoeta umbla* alt türünün yaş kompozisyonunun I-XIV arasında değiştiğini ve populasyonun %54.05'ini dişiler, %45.95'ini ise erkeklerin oluşturduğunu belirlemiştir. Balıklarda cinsi olgunluk yaşının erkeklerde III, dişilerde ise IV olduğu, göldeki üreme Mart Haziran ayları arasında gerçekleştiği ve gonado-somatik indeksin Mart Haziran aylarında yüksek olduğunu saptamıştır. Vücut ağırlığı ile ovaryum ağırlığı ve testis ağırlığı arasındaki korelasyonu sırasıyla $r=0.90$ ve $r=0.87$ belirlemiş olup, yumurta çapı ile sayısı arasındaki ilginin ise oldukça zayıf olduğunu tespit etmiştir. Aynı araştırmada, kondisyon faktörü değerinin 0.88-1.41 arasında değiştiği bildirilmektedir.

Solak (1982), Çoruh ve Aras havzalarında yaşayan *Capoeta* sp. türleri üzerinde yaptığı bir araştırmada, Aras havzasında yaşayan *Capoeta capoeta capoeta* alt türünde kondisyon değerinin 0.9-1.3527 arasında, "b" değerinin ise 2.34-3.19 arasında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca, yaş gruplarının I-VII. yaş arasında değiştiğini ve III. yaş grubunun daha baskın olduğunu bildirmiştir. Yaş gruplarına göre 0, 1, 2, 3,4, 5, 6, ve 7 yaş içi total boyu sırasıyla, 89.2, 117.6, 155.4, 196.9, 250.2, 274.6, 320.8, 354 (mm) ve ağırlığı ise yine sırasıyla, 8.2, 17.9, 39.9, 80.1, 156.9, 221, 318.7, 443.2 (g) olarak tespit etmiştir. Çoruh havzasında ise, *Capoeta tinca* alt türünde kondisyon değerinin 1.086-1.1747 arasında değiştiğini, *Capoeta capoeta sieboldi* alt türünde ise 1.2088-1.3042

arasında değiştiğini bildirmiştir. Çoruh havzasında yaşayan bu iki türün "b" değerinin ise sırasıyla 2.57-3.29, 2.53-2.96 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

zdemir ve şen (1984), Hamurpert Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* zerine yapmış oldukları araştırmada, kondisyon faktörünün 0.762-1.403 arasında değiştiği ve erkeklerle dişiler arasında istatistiki olarak bir farklılığın bulunmadığını bildirmişlerdir. Araştırmada, gl suyu sıcaklığı 15°C'ye ulaştığında üreme döneminin başladığını tespit etmişlerdir.

Yanar (1984), Karasu ırmağında (Pulur deresi) bulunan *Capoeta capoeta umbla* alt türünün yaş guruplarının I-VI arasında dağılım gösterdiğini, ortalama balık boyunun I, II, III, IV, V ve VI. yaşlara göre sırasıyla 128, 172.3, 229.9, 276, 315, 390 mm olduğunu belirlemiştir. Toplam ağırlık değerleri ise aynı yaşlara göre sırasıyla 29, 46,06, 91.65, 191.8, 307, 490 g olarak tespit etmiştir. Aynı çalışmada, kondisyon faktörü ortalama 0.9099, boy ağırlık ilişkisi de $\log W = -2.461 + 3.357 \times \log L$ olarak belirlenmiştir.

şen (1985), Karakoçan-Kalecik sulama göletinde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* alt türünün yaş dağılımının I-VII arasında değiştiğini belirlemiş, I, II, III, IV, V, VI ve VII. yaşlar için boy ortalamalarını sırasıyla 12.75, 17.43, 20.21, 26.60, 28.14, 30.41, 33.87 cm olarak tespit etmiştir. Balıklarda boy ağırlık ilişkisini ise $\log W = -5.59543 + 3.22774 \times \log L$ şeklinde bildirmiştir. Üremenin Nisan-Haziran aylarında olduğunu ve kondisyon faktörü değerinin ise 0.701-1.220 arasında değiştiği belirtilmiş. Aynı araştırıcı *Capoeta trutta* alt türünde ise yaş kompozisyonunun I-VIII, kondisyon faktörünün ise 0.695-1.266 arasında değiştiğini, boy ağırlık iliskisinin $\log w = -4.9896 + 2.9852 \times \log L$ ve üremenin Mayıs-Temmuz ayları arasında olduğu belirtilmiştir.

Akyurt (1986), Iğdir ovası Karasu ayında yaşayan *Barbus capito capito* zerine yaptığı çalışmada kondisyon faktörü 0.84 olarak bulmuştur. Aynı çalışmada cinsi olgunluk yaşı erkeklerde 2, dişilerde 3 yaş olarak hesaplanmış gonodosomatik indeks %4.4 olarak belirtilmiştir.

Akgül (1987), Kızılırmak havzasında yaşayan *Capoeta tinca* üzerinde yaptığı araştırmada, yaş dağılımının I-VI arasında ve dominant yaş gruplarının III.ve IV. yaşlar olduğunu tespit etmiştir. Tüm populasyon da erkek/dişi oranı 0.85 olarak bulunmuş olup bu oran 2 ve 3. yaşlarda erkeklerden yana, 4, 5 ve 6. yaşlarda dişilerin lehine geliştiği saptanmıştır. Aynı araştırmacı, balık boylarını I, II, III, IV, V ve VI yaşlara göre sırasıyla birinci bölgede; 9.462, 10.651, 13.047, 15.054, 18.405, 22.280 cm, aynı sırayla üçüncü bölgede 8.543, 10.654, 12.841, 15.330, 18.782, 21.025 cm., ikinci bölgede ise II, III, IV, V ve VI yaşlarda sırasıyla 11.107, 13.128, 15.316, 19.680, 24.480 cm, aynı yaşlarda ağırlıkların ise birinci bölgede 11.04, 16.84, 30.78, 46.64, 86.72, 180.58, g, üçüncü bölgede 10.32, 17.46, 30.52, 50.85, 86.79, 137.75 g, ikinci bölgede ise 19.29, 29.30, 49.38, 100.04, 203.75 g olduğunu tespit etmiştir. Aynı çalışmada, boy-ağırlık ilişkisindeki "b" değeri birinci bölgede 3, ikinci bölgede 2.83, üçüncü bölgede ise 2.81, kondisyon faktörünü ise II, III, IV, V ve VI yaşlarda sırasıyla erkeklerde 1.43, 1.37, 1.37, 1.33, 1.34, dişilerde ise yaşlar sırasıyla, 1.38, 1.39, 1.35. 1.33, 1.48 olarak belirlemiştir. Üremenin, su sıcaklığının 22.5°C olduğu Temmuz ayının ilk yarısında yoğun olduğu ve Eylül ayında da yumurtlamanın gerçekleştiği erkeklerin II. dişilerin ise III yaşında eşeyssel olgunluğa ulaştıkları bildirilmektedir.

Akgül (1988), Kelkit Çayında yaşayan *Capoeta tinca* üzerinde yaptığı araştırmada IV yaşından büyük balıklara rastlanmamış, populasyonda en yoğun bireyin II. ve III. yaş gruplarında bulunduğunu belirlemiştir. Balıklarda II, III., IV., V. ve VI. yaşlarda ortalama boyun sırasıyla 136.6, 162.17, 183.21, 205.12, 220.20 mm, ortalama ağırlıkların ise yine sırasıyla, 29.21, 49.37, 73.95, 103.97, 130.87g olduğunu bildirmiştir. Boy ağırlık ilişkisindeki "b" değerini 3.026 olarak tespit eden araştırmacı erkek ve dişi bireylerde kondisyon faktörünü ise 1.104 ile 1.287 arasında değiştiğini belirlemiştir. Kondisyon faktörü bakımından II. yaş grubunun istatistiki olarak farklı olduğunu ve dişi bireyler II. yaştan itibaren yumurta bırakmaya başladıkları, erkek bireyler II-III yaşlarında cinsi olgunluğa ulaştıklarını bildirmektedir.

Şen (1988), Kalecik göletinde yapmış olduğu çalışmada *Capoeta capoeta umbla* ve *Capoeta turutta'nın* boy ağırlık ilişkisini sırasıyla $\log W = -5.59543 + 3.22774 \times \log L$,

$\log W = 4.98963 + 2.98524 \times \log L$, kondisyon faktörünü ise aynı sıraya göre 0.701-1.22; 0.695-1.266 olarak tespit etmiştir. *Capoeta capoeta umbla* alt türünün Nisandan Temmuz sonuna kadar, *Capoeta turutta* alt türünün ise Mayıstan Temmuz sonuna kadar yumurta ve sperm bıraktıklarını bildirmiştir. *Capoeta capoeta umbla* alt türünün erkek ve dişilerinin IV, *Capoeta turutta* alt türünün erkek ve dişilerinin ise, III. yaşta cinsi olgunluğa eriştiklerini ve inceledikleri gölette yüzey su sıcaklığını en az 1°C ile Aralık, en fazla 22°C ile Mayıs ve Temmuz aylarında kaydetmiştir.

Ünlü (1991), Dicle nehrinde yaşayan *Capoeta trutta* alt türünün yaş dağılımının erkeklerde I-VII, dişilerde I-X arasında değiştiğini, populasyonun %58.74'ünü dişiler, %41.26'sını ise erkeklerin oluşturduğunu, her iki eşey grubunda da II ve III yaşlı fertlerin dominant durumda olduğunu, dişilerin boy ve ağırlık olarak erkeklerden daha iyi durumda bulunduğunu bildirmektedir. Aynı çalışmada boy ağırlık ilişkisini erkeklerde $\log W = 4.5562 + 2.8603 \times \log L$, dişilerde $\log W = -4.3848 + 2.7917 \times \log L$ ve dişi+erkek te ise $\log W = -4.3033 + 2.7586 \times \log L$ olarak hesaplamıştır. Von Bertalanffy parametreleri L_{∞} , W_{∞} , k ve t_0 sırasıyla, erkeklerde 466, 1191, 0.14, 1.058, dişilerde ise 486, 1282, 0.191, 0.932 olarak belirlemiştir. Boyca ve ağırlıkça oransal büyüme değerleri yaşın ilerlemesine paralel olarak azalma göstermiştir. Kondisyon faktörünün ise en yüksek Aralık, en düşük Şubat aylarında olduğu belirlenmiştir. Cinsi olgunluğa erkeklerin II. dişilerin ise III. yaşlarda ulaştığı ve üremenin Mayıs ayında başlayıp Haziranın sonunda bittiği tespit edilmiştir. Araştırmada gonodo somatik indeks en yüksek mayıs ayında olduğu, yumurta veriminin 4713-18240 adet/dişi ve yumurta çapının 1.33-2.11 mm arasında değiştiğini, yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkinin ise $\log F = 1.5349 + 0.9803 (r=0.90)$ şeklinde olduğunu bildirmektedir.

Demirkalp (1992), Bafra balık göllerinde yaşayan *Cyprinus carpio* L.'in üreme faaliyetlerinin Nisan ayında başlayıp haziran ayı ortalarına kadar sürdüğünü, dişilerin III, erkeklerin II yaşında üreme olgunluğu kazandıkları, yakalanan bireylerin %52,2'sinin erkek %47,8'inin dişi fertlerin oluşturduğu belirtilmiştir.

Ünlü ve Balcı (1993), Savur Çayında yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* alt türünün Mayıs-Haziran aylarında yumurta bıraktıkları ve gonad ağırlığı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki dişilerde $GW=0.5724+0.0731xW$, erkeklerde $GW=1.6623+0.0457xW$ olarak hesaplanmıştır

Başusta ve Erdem (1995), Altınkaya ve Mehmetli Baraj Gölleri'nde yaşayan *Capoeta barossi*'nin yaş dağılımının 0-8 arasında değiştiği, ortalama kondisyon faktörünün yaşlara ve barajlara göre değiştiğini birdirmişler ve sırasıyla 1.477 ± 0.0287 , 1.189 ± 0.03 olarak hesaplamışlardır.

Bircan ve Polat (1996), Altınkaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta*'nın GSI değerinin %0.312-%11.595, yumurta veriminin 18395-51162 arasında olduğunu ve yumurtlama döneminde balıkların yumurta çaplarının 0.70-2.46 mm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Ovaryum ağırlığı ile balık ağırlığı ve uzunluğu arasındaki ilişkileri $OW=29.557+0.031xW$ ($r=0.221$) ve $OW=-143.480+0.488xFL$ ($r=0.339$) olarak hesaplamışlardır.

Ekmekçi (1996a), Sarıyar Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta sieboldi* alt türünün yaş gruplarının I-VIII yaşlar arasında dağılım gösterdiğini ve popülasyonun en kalabalık yaş grubunun III. yaş olduğunu bildirmektedir. Balıkların I, II, III, IV, V, VI, VII ve VIII yaşlarda, boy ve ağırlıklarını sırasıyla 159 -47.50; 189.6-92.44; 225.65-153.09; 292.18-242.37; 315.26-346.98; 343.94-457.00; 367 mm-751.2 g olarak ölçmüş, kondisyon faktörünü ise aynı yaşlarda yine sırasıyla 1.183, 1.348, 1.334, 1.387, 1.399, 1.463, 1.465, 1.53 olarak tespit etmiştir. Araştırmacı balıkların cinsi olgunluğa erişme yaşını erkeklerde III-IV, dişilerde ise IV-V olarak belirlemiştir

Ekmekçi (1996b), Sarıyar Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta tinca* üzerinde yapmış olduğu çalışmada ortalama çatal boy değerlerini II, III, IV, V, VI ve VII. yaşlar için sırasıyla 17.4, 19.6, 22.5, 25.7, 27.4, ve 28.4 cm, ortalama ağırlık değerlerini ise yaşlar için yine aynı sırayla 61, 95.24, 146.21, 221.75, 293.96 ve 358.42 g olarak tespit etmiştir. Oransal boy ve ağırlık artışının yaşın ilerlemesiyle azaldığını belirleyen

araştırmacı, kondisyon faktörünü 1.266-1.563 arasında değiştiğini bildirilmektedir. Sarıyar Baraj Gölünde *Capoeta tinca* alt türünde II, III ve IV. yaşlarda erkekler daha fazla sayıda iken V. yaştan itibaren dişilerin sayısı çok daha fazla olduğu bildirilmektedir. Eşeyssel olgunluğa erişme erkeklerde III-IV, dişilerde IV-V yaşlarda, yumurtlama döneminin ise Mayıs-Haziran aylarında (su sıcaklığı 15.3-22.5°C iken) olduğu belirtilmiştir.

Gül vd. (1996), Fırat Nehri Tohma suyunda yaşayan *Copoeta trutta* alt türünde yaş gruplarının erkeklerin I-VIII, dişilerin I-IX arasında değiştiği, avlanan 486 bireyin %53.3'ü dişi, %46.7'si erkek, balıklarda boy-ağırlık ilişkisini erkek, dişi ve genel olarak sırasıyla, $W=0.000019xL^{2.98}$ ($r=0.90$), $W=0.000047xL^{2.83}$ ($r=0.98$) ve $W=0.000036xL^{2.86}$ ($r=0.92$) olarak belirlemişlerdir. Aynı araştırmada, balıklarda kondisyon faktörünün 1.17-1.63 arasında olduğunu ve yaşın ilerlemesine bağlı olarak kondisyon değerinde bir azalmanın olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada, eşeyssel olgunluğa erişme yaşı erkeklerde II-III dişilerde ise III-IV olarak saptanmıştır.

Korkmaz (1996), Şuğul Deresi'nde *Capoeta capoeta umbla* üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada yaş gruplarının I-V arasında değiştiğini, Von Bertalanffy büyüme parametrelerini L_{∞} , K , t_0 dişi, erkek ve dişi+erkeklerde sırasıyla 44.33 cm, 0.1632, 0.5364; 42.55 cm, 0.1663, -0.5616; 43.93, 0.1622, -0.5537 olarak belirlerken popülasyonda kondisyon faktörünü ise dişi, erkek ve dişi+erkeklerde sırasıyla 1.3409, 1.360, 1.3290 olarak belirlemiştir.

Yılmaz vd. (1996), Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda yaşayan *Capoeta tinca* üzerinde yapmış oldukları çalışmada popülasyonun I-VII yaşları arasında değiştiği, II yaşındakilerin dominant olduğu, yakalanan bireylerin %54'ü erkek, %46'sı dişi, balıklarda boy-ağırlık ilişkisini erkek, dişi ve genel olarak sırasıyla, $W=0.00002247xL^{2.75}$, $W=0.00001622xL^{2.82}$, $W=0.00002061xL^{2.81}$ olarak belirlemişlerdir. Aynı araştırmada, balıklarda kondisyon faktörünün 0.912-1.722 arasında olduğunu bildirmekte idiler.

Yüksel (1997), Teke Deresinde yaşayan *Salmo trutta magrostigma* üzerinde yaptığı çalışmada populasyonda yaş dağılımının I-V arasında değiştiği, %34.04'lük oranla III yaş grubunun dominant olduğu, ortalama kondisyon faktörü 1.052, ortalama hepatosomatik indeksi 1.888 olarak hesaplamıştır.

Erdoğan (1998), Aras Nehri'nde yaşayan *Capoeta capoeta capoeta* üzerine yaptığı çalışmada yaş gruplarının I-IX değiştiği, II yaş grubunun dominant olduğu, yakalanan bireylerin %53.77'si erkek, %46.23'ü dişi, balıklarda boy ağırlık ilişkisi erkek, dişi ve genel olarak sırasıyla, $W=0.0211xL^{2.82244}$ ($r=0.98$), $W=0.01251xL^{2.99108}$ ($r=0.98$), $W=0.01474xL^{2.94167}$ ($r=0.98$) olarak belirlemiştir. Aynı çalışmada, balıklarda kondisyon faktörünün 0.871-1.37 arasında olduğu, eşeyssel olgunluğa erkekler III yaşında, dişiler III-IV yaşlarında ulaştıkları, ortalama gonadosomatik indeks değerlerinin 0.59-7.59 arasında değiştiği ve yumurta bırakma zamanlarının Mayıs-Haziran ayları olduğunu bildirmektedir.

Yapalak ve Yüksel (1998), Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel,1843) alt türünün büyüme özellikleri üzerine yaptığı çalışmada yakaladığı balıkların %52,57'sini dişiler, %47,43'nü erkekler oluşturmuş, erkeklerin I-V, dişilerin I-VI yaşları arasında dağılım gösterdiği ve kondisyon faktörünün de 1,119-1,686 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Türkmen vd. (2000), Karasu Irmağı Aşkale mevkiinde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* üzerinde yaptıkları çalışmada erkeklerin II yaşında, dişilerin IV yaşında cinsi olgunluğa ulaştıkları ve üremenin Mayıs- Haziran aylarında olduğunu belirtmiştir.

Yıldırım (2000), Çoruh Nehri (Oltu Çayı)'nde *Capoeta tinca* üzerine yapmış olduğu çalışmada populasyonda yaş gruplarının I-XII arasında değiştiğini belirlemiştir. Araştırmada boy değerlerinin 9.56-40 cm arasında, ağırlık değerlerinin ise 12.09-838 g arasında değiştiğini belirlemiş olup "b" değerini erkeklerde 2.950, dişilerde 3.125, populasyonun genelinde ise 3.082 olarak tespit etmiştir. Populasyonda kondisyon

faktörünü ise erkeklerde 1.29, dişilerde 1.28 ve populasyonun genelinde 1.29 olduğunu bildirmiştir.

Aras (1988), Aras Nehri'nin temmuz ayında su sıcaklığının 22°C, pH 8.2, kalsiyum 22mg/l, magnezyum 5 mg/l, bikarbonat 83.3mg/l, sertliği 18.72 FrS, Karasu nehrinin aynı dönemki değerleri sırasıyla 24°C, pH 8.7, kalsiyum 193 mg/l, magnezyum 3mg/l, bikarbonat 80.4mg/l, sertliği 18.72 FrS olarak tespit etmiştir.

Altuner ve Gürbüz (1993), Tercan Baraj Gölü'nde yaptıkları bir araştırmada su sıcaklığının Mart ayında 5°C, Ağustos ayında 23°C, pH'nında 7.4-8.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Şevik (1993), Fırat sularında yürütülen araştırma sonuçlarına göre, pH 6.8-8.7, sertlik 16-19 FrS, Ca⁺⁺ 48-72, Mg⁺⁺ 2-14.7, toplam alkalinite 100-160 mg/l arasında değiştiğini belirtmiştir.

Karataş (1995), Almus Baraj Gölü'nde yaptığı araştırmada su sıcaklığının Kasım ayında en düşük 4.8°C, Ağustos ayında en yüksek 27.5°C ve Mayıs ayında ortalama 8.9°C olduğu bildirilmiştir.

Türkmen (1997), Karasu Nehri'nde yapmış olduğu bir çalışmada nehrin su sıcaklığını 1.5°C-26 °C, pH' nın 7.2 (Ocak) -8.4 (Temmuz, Ağustos), sertlik değerinin 10.4-37.2 mg/l (FrS), Ca⁺⁺ 24-105.6 mg/l (Ocak), Mg^H10.56-24.96 mg/l, organik maddenin 1.2-6.25 mg/l T.alkalinite 120-484 mg/l CaCO₃ arasında değiştiğini bildirmektedir.

Şevik vd. (1998), Atatürk Baraj Gölü (Bozova Avlak sahası) yüzey sularının su ürünleri yetiştiriciliği açısından yaptıkları araştırmada suyun fiziksel özelliklerinden sıcaklığın 8,7-29C° arasında değişim gösterdiği kimyasal özelliklerden pH'nın 6.8-7.2 arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir

Balıklarında diğer hayvanlar gibi lipitlere metabolik enerji kaynağı olarak gereksinim gösterdikleri, uzun zincirli doymamış yağ asitlerinin hücre zarı geçirgenliği ve esnekliği, enzim aktivasyonu, prostaglandin üretimi ve diğer fonksiyonlar için gerekli olduğu belirtilmiştir (Stickney and Hardy 1989). Ayrıca deniz ve tatlı su balıklarında biyokimyasal olaylar farklılık göstermektedir. Örneğin tatlı su balıkları kendileri için esansiyel olan uzun zincirli yağ asitlerini 18 karbonlu (Linoleik; 18:2 n-6 ve Linolenik; 18:3 n-3) yağ asitlerinden sentezleyebilirler. Fakat bunun aksine deniz balıkları $\Delta 5$ desaturaz enziminden mahrum olduklarından bu dönüşümü gerçekleştiremezler, dolayısıyla deniz balıklarının rasyonların da araşidonik asit (AA), eikosapentaenoik asit (EPA), dokosaheksaenoik asit (DHA) gibi yağ asitleri normal gelişimin ve büyümenin sağlanabilmesi için esansiyel durumdadırlar (Buzzi *et al.* 1997)

Balıklarda yağlar ve yağ asidi bileşimleri türlere, cinsiyete, mevsime, beslenme ortamına, besin farklılığına, su sıcaklığına, su kirliliğine, türün kültür ya da yabani formda olmasına bağlı olarak değişmektedir. Farklı balık türlerinde yağ ve yağ asitleri yapısal farklılık gösterdiği gibi aynı türe bağlı balıklarda; şayet farklı coğrafik konumlarda yaşıyorlarsa farklılık göstermektedirler. Bu farklılık aynı zamanda vücudun değişik organlarında da görülmektedir (Dutta *et al.* 1985; Suzuki *et al.* 1986; Crowford *et al.* 1986; Christiansen *et al.* 1989; Yılmaz 1995).

Balıklarda özellikle farklı organların yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi özellikle yetiştiricilikte avantaj sağlayacaktır. Örneğin gonadların yağ asidi profili belirlenmesi damızlıkların diyetlerinde bulunacak yağ asidi kompozisyonu hakkında bilgi vereceği gibi, bu doğrultuda hazırlanan diyetlerle beslenen damızlıkların yumurta kalitesi üzerine etkileri belirlenebilecektir. Kas dokusu yağ asidi profili de balık etinin n3 ve n6 yağ asitleri bakımından zenginliğini göstereceğinden tercih sebebi olacaktır. Karaciğer ve adipoz dokusu özellikle yağların dönüşümünde ve depolanmasında önemli rol alırlar (Halver 1988).

Balıkların yaşamış oldukları ortamların (yabani-kültür) yağ asidi profillerinin değişimine neden olduğu belirtilmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Alplerin batısında bulunan Savine Gölü'nde yaşayan Gökkuşığı (*Oncorhynchus mykiss*) ve Alp alası (*Salvelinus alpinus*) balıklarının kaslarındaki yağ asidi profillerinin farklılık gösterdiğini, özellikle tekli doymamış yağ asitleri bakımından *S. alpinus*'un yüksek (%51.6), doymuş (SFA= %39.9) ve çoklu doymamış (PUFA= %47) yağ asitleri bakımından ise *Oncorhynchus mykiss* in daha zengin olduğu görülmüştür. Gölde balıkların beslenmiş oldukları canlı yem kaynakları aynı olduğundan bu farklılığın türden ve türün beslenme dönemlerinin farklılığından kaynaklandığı belirtilmektedir (Zino *et al.* 1991).

Aggleousis ve Lazos (1991), Yunanistan tatlı sularında yaşayan Adi çapak (*Abramis brama*), Adi sazan (*Cyprinus carpio*), Tatlı su kefali (*Leuciscus cephalus*), Kırmızı sazan (*Carassius auratus*), *Carassius idus*, Kaba burun (*Chondrostoma nasus*), Sudak (*Lucioperca lucioperca*) ve Yayın (*Silurus glanis*) balıklarında en çok bulunan yağ asitlerinin palmitik (16:0), palmitoleik (16:1), oleik (18:1), eikosapentaenoik asit (20:5) ve dokosaheksaenoik asit (22:6) olduğunu ve bu yağ asitleri içinde palmitik asitin %56'ya varan değeriyle en fazla olduğunu belirtmişlerdir. Tekli doymamış yağ asitleri içinde oleik asitin dominant olduğunu, n-3 yağ asitlerinin miktarlarının ise %12-31.8 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Marcel (1994), Su ürünleri yetiştiriciliğinde önemli olan 4 tatlısu balığının Kırmızı balık (*Carassius auratus*), Adi sazan (*Cyprinus carpio*), Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) ve Tilapia (*Oerochromis mosambicus*) plazmalarındaki serbest yağ asidi (FFA) seviyelerinin *Carassius auratus*'ta 0.95 mmol/ml, sazan ve alabalıkta 0.77 mmol/ml ve tilapialarda 0.30 mmol/ml olarak tespit edilmiştir. *C. auratus* ve *C. carpio*'da tekli doymamış yağ asitlerinin, tilapialar da ise doymuş yağ asitlerinin dominant olduğu, en yüksek PUFA miktarı (% 41) alabalıkların plazmalarında tespit edildiği belirtilmiştir. Diğer türlerde PUFA miktarının %27-29 arasında değiştiği, türler arasında serbest yağ

asidi seviyelerindeki bu farklılıkların türlere bağılı olarak yağların depolanması için dönüştürülmelerine ve diğere faktörlere bağılı olduğu bildirilmiştir.

Harrell ve Woods (1995), Çizgili levrek (*Morone saxatilis*) balıklarının yabani ve kültür ortamında yetiştirilenlerin yumurtalarındaki yağ asidi profillerinin farklılık gösterdiğini özellikle yabani formdaki balıkların yumurtalarında bulunan n-3 HUFA, EPA ve DHA miktarlarının ticari diyetle beslenenlerin yumurtalarındaki miktarlarından daha yüksek olduğunu, özellikle n-3/n-6 oranının yabani formdaki balıkların yumurtalarında daha yüksek olduğunu hatta deniz balıklarında karakteristik olarak belirginleştüğünü bildirmişlerdir. (Eldin *et al.* 1996), yabani ve kültür formundaki levrek (*Macquaria australasica*) anaçlarında farklı ortamlarda yetişmiş olan damızlık balıkların kas, karaciğer, gonadlarındaki yağ asidi kompozisyonu farklılıklarının belirlenmesinde aldıkları diyetlerin ve vücut kompozisyonlarının benzerlik gösterdiği, sadece karaciğerlerinde farklılıkların olduğu bildirilmiştir. Özellikle tanklarda yetiştirilenlerde tekli doymamış yağ asitlerinin 16:1 n-7 n-3 HUFA'ya göre fazla ve n-3/n-6 oranının yabani forma göre yüksek olduğunu, ayrıca gonad oluşumunda yabani formun n-6 bakımından yüksek ve her iki ortamda yetişen balıkların organlarının yağ asitleri bakımından farklılık gösterdiği ifade edilmiştir (Eldin *et al.* 1996).

Wahbeh (1997), Akabe Körfezi'nden alınan 4 farklı makro alg (*Ulva lactuca* (Chlorophyta), *Enteromorpha compressa* (Chlorophyta), *Padina pavonica* (Phaeophyta), *Laurencia obtusa* (Rhodophyta)) türünün Şubat, Nisan ve Haziran aylarında alınan örneklerde biyokimyasal kompozisyonlarında çoklu doymamış PUFA yağ asitlerinin oranlarının bütün türler için %50.1-66.3 arasında değiştiğini, doymuş yağ asitlerinin SFA ise %15- 30.1 olduğunu ve bu alg türlerinde uzun zincirli EPA ve DHA'nın da tespit edilemediğini ifade etmiştir.

Sağlık (1989), doymamış yağ asitlerinden linoleik (18:2 n-6), linolenik (18:3 n-3) ve araşidonik (20:4 n-6) gibi yağ asitleri memelilerde sentezlenemediğinden insanlar için oldukça önemli olduğunu, vücuda yeterince alınamadığı durumlarda bazı fizyolojik bozukluklara neden olduğunu belirtmektedir. İnsanlarda n-3 ve n-6 gibi yağ asitlerinin

eksikliğinde insanlar üzerinde tesbit edilen semptomların; cilt hastalıkları, trombosit agregasyonunun artması, trombositopeni, anemi, karaciğer yağlanması, yara iyileşmesinde gecikme, enfeksiyonlara karşı hassasiyetin artması, büyümede yavaşlama, adele zayıflığı ve görme problemlerinin oluştuğunu belirtmiştir.

Stansby (1990), esansiyel yağ asitlerinin hücre membranlarının akışkanlığını, esnekliğini ve geçirgenliğini sağladığını, vücutta oldukça önemli görevleri olan eikosanoidlerin (prostaglandinler, tromboxanler, leukotrinler) ön maddesi olduklarını ve taşınımında ve metabolizmasında rol aldıklarını ayrıca derinin geçirgen bariyer oluşunda rol aldıklarını bildirmiştir.

Deniz canlılarında bulunan çoklu doymamış yağ asitlerinin insanlarda serum trigliseridlerini ve serum kolesterolünü düşürmede, kanın pıhtılaşmasını önlemede bitkisel yağlardan çok daha etkili oldukları, ayrıca bu yağ asitlerinin karaciğer yağ asidi sentezini ve lipoprotein oluşumunu etkili bir şekilde önlediği ve lipoprotein yıkımını artırdığı bildirilmiştir (Sağlık 1994; Canpolat vd. 1996).

Balıklar yağları kas içerisinde ve karaciğerde depo ederler. Genel olarak demersal balıklarda karaciğer, pelajik balıklarda ise kas lipit depolamada önemli rol alırlar. Ayrıca kültür balıklarının vücut boşluğunda önemli oranlarda lipit depolanır ve karın bölgesinin sarkmasına neden olur. Balıkların vücudundaki kasların lipit dağılımı da farklılık göstermektedir. Abdomen kası ve dorsal yüzgecin hemen önündeki kas kütlesi en yüksek lipit oranına sahipken, kuyruk ve baş bölgelerindeki kasların lipit içeriklerinin daha düşük olduğu bildirilmektedir (Cowey 1993; Okumuş 2000).

Depolanan yağlar açlık, göç, büyüme ve üreme durumlarında kullanılırlar. Balıklarda üreme aktivitesi canlının biyokimyasal yapısı üzerinde önemli etkiye sahiptir. Bu süreçte dokulardaki protein ve lipit parçalanır ve gonadlara taşınır. Canlı ağırlıkta düşüş olabilir, fakat özellikle vücuttaki lipit rezervleri azalır. Hatta dişi damızlıklarda protein ve lipit kayıpları ve su muhtevisindeki artış nedeniyle et kalitesinde önemli oranda

düşme olduğu ve balık yaşlandıkça bunun daha da belirgin fark edildiği rapor edilmektedir (Shearer 1994).

Ergin ve ergin olmayan balıkların kas ve karaciğerlerindeki yağ asitlerinin farklılık göstermediği, ancak ergin balıklarda özellikle üreme dönemlerinde total yağ asidi içerisindeki çoklu doymamış yağ asidi miktarlarının belirgin bir artış gösterdiği kaydedilmiştir (Akpınar 1985).

Mogan Gölü'nde yaşayan *Cyprinus carpio* L. alt türünün kas dokusu yağ asitlerinin cinsiyete ve mevsime bağlı olarak etkilenmediğini belirtmiştir Akpınar (1987).

Metin (1992), balıklarda üreme mevsiminden önce gonadların gelişimi için protein, karbonhidrat ve yağlara olan ihtiyacın oldukça fazla olduğunu, karaciğerin gonad gelişimi ve gamet oluşturulması için kullanılacak lipit in bir kısmını depo ettiğini, fakat üreme için gerekli olan enerjinin daha çok kaslardan temin edildiğini, ayrıca yumurta veriminin yüksek olması için esansiyel ve çoklu doymamış yağ asitlerine ihtiyaç duyulduğunu bunların eksikliğinde kısırlıkların bile görülebileceğini belirtmiştir.

Yılmaz vd. (1996a), Elazığ Hazar Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla*'nın toplam yağ ve yağ asidi miktarlarını aylara ve mevsimlere göre değişimini üzerine yapmış olduğu çalışmada toplam yağ miktarının sonbahar mevsiminde eşeyssel olarak farklılık göstermediği ($p>0,05$), kış, ilkbahar ve yaz mevsiminde ise dişi bireylerde erkek bireylere oranla yüksek bulunduğunu tespit etmiştir ($p<0,05$). Toplam yağ asidi miktarının dişi bireylerde sonbahar ve kış mevsiminde erkek bireylere oranla kısmen yüksek ($p<0,05$), ilkbahar mevsiminde belirgin düzeyde yüksek olduğu ($p<0,05$), yaz mevsiminde ise eşeyler arasında toplam yağ asidi miktarı bakımından farklılık bulunmadığını saptamıştır ($p>0,05$).

Yılmaz vd. (1996b), *Capoeta capoeta umbla*'nın kas dokusu yağ asidi bileşimini mevsimsel değişimi üzerine yaptığı çalışmada bireylerin yağ asidi bileşimindeki, yağ asidi oranlarının mevsimler arasında varyasyon gösterdiğini belirlemiştir ($p<0,05$,

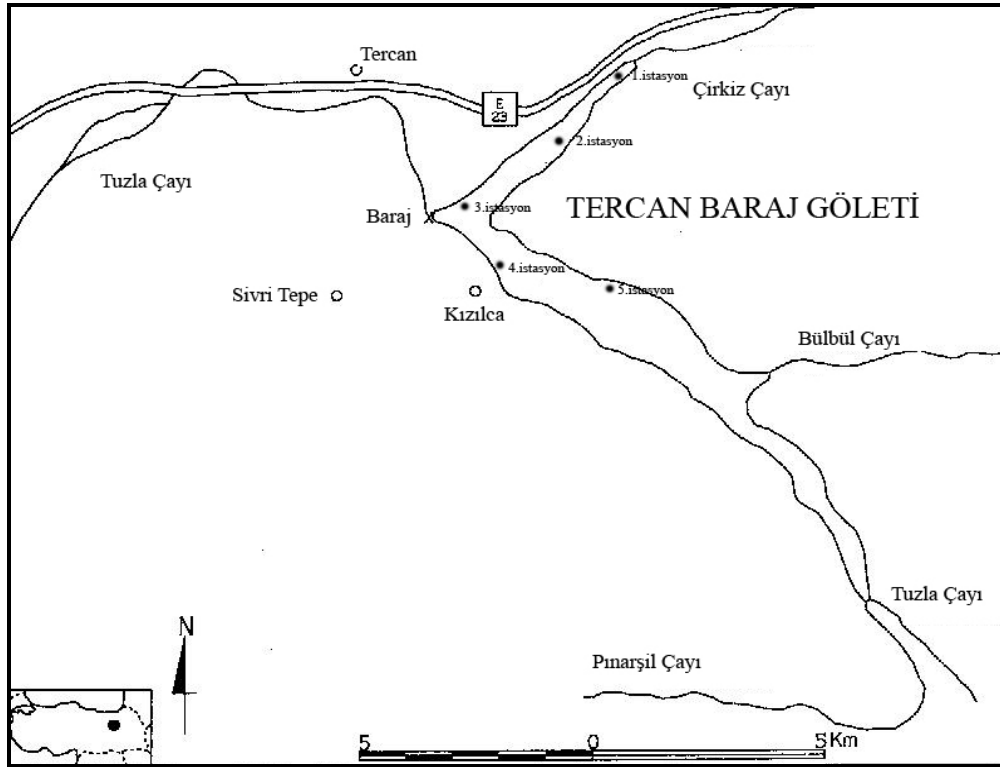
$p<0,01$). Dişi ve erkek bireylerde yağ asitlerinin büyük kısmı yaz mevsimi içinde azaldığı, bazı doymuş yağ asitlerinin artış gösterdiğini tespit etmiştir ($p<0,05$)

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1 Araştırma yeri

Araştırma karasu ırmağının membainı oluşturan Tuzla Çayı ve Tuzla Çayı'nın beslediği Tercan Baraj Gölü'nde yürütülmüştür (Şekil 3.1). Tuzla Çayı kaynağını Erzurum sınırları içinde Çat dağlarından almakta ve kuzeybatı istikametinde akarak araştırma sahasına gelmektedir. Tercan Baraj Gölü Erzincan ili Tercan ilçesine 5 km mesafe de 6,4 km² lik yüzey alanına sahiptir (Şekil 3.2 ve 3.3). Tercan Baraj Gölü; Tuzla Çayı, Çirkiz Çayı, Bülbül Çayı ve Pırnaşıl Çayı ile beslenmektedir.



Şekil 3.1. Araştırma bölgesi



Şekil 3.2. Tuzla Çayı'ndan görünüm



Şekil 3.3. Tercan Baraj Gölü'nden görünüm

3.1.2. Balık materyali

Araştırmada, Tuzla Çayı'nda ve Tercan Baraj Gölü'nde doğal olarak bulunan Cyprinidae familyasına mensup *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1943) kullanılmıştır (Kuru 1975; Solak 1982).



Şekil 2.4. *Capoeta capoeta umbla* (Heckel- 1943)

3.1.3. Yardımcı araç ve gereçler

Araştırmada, ağırlık ölçümleri için terazi (± 0.001 g) , çatal boy ölçümleri için lata (± 1 mm), diseksiyon makası ve pens, bisturi, yaş tayinleri için mikroskop, sıcaklık ölçümleri için cıvalı termometre ($\pm 1^\circ\text{C}$) kullanılmıştır.

3.1.4. Çalışmada kullanılan çözeltiler ve hazırlanışları

a. Lipid ekstraksiyon çözeltisi: Kloroform metanol karışımından (2:1 v:v) 3 lt hazırlanmış ve bu çözeltinin her litresi için 0,25 gr butylated hydroxytoluen (BHT) ilave edilmiştir.

b. Magnezyum klorür ($MgCl_2$) çözeltisi: 1,7 g $MgCl_2$ alınır bir miktar saf suda çözüldükten sonra toplam hacim 100 ml'ye tamamlanmıştır.

c. 2 N Sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi: 8 g NaOH bir miktar metanol içerisinde çözüldükten sonra toplam hacim 100 ml'ye tamamlanmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Araştırma planı

Araştırma Şubat, 2006 ile Ocak 2007 tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışma boyunca muhtelif aylara ait olmak üzere toplam 10 adet su analizi yapılmıştır. Su sıcaklıkları, yıl boyunca her ay alınmıştır. Balık materyalleri aylık ortalama hem Tuzla Çayı'ndan hem de Tercan Baraj Gölü'nden ayrı ayrı 20-25'er adet balık alınarak incelenmiştir.

3.2.2. Avlanma metodu

Balık materyallerinin toplanmasında, Tuzla Çayı'nda 6 kg ağırlığında ve 12x12 mm göz açıklığına sahip serpme ağlar Tercan Barajı'nda fanyalı ağlar kullanılmıştır. Yakalanan balıklar laboratuara getirilerek ölçümler yapılmıştır.

3.2.3. Su örneklerinin alınması ve analizleri

Su örnekleri, Tuzla Çayı'nda çayın ortasından 10 cm derinlikte, barajda ise kıyıdan 2 m içeriden 10 cm derinlikten, standart siyah renkli 1 lt'lik şişelere suyla 3-4 kez çalkalandıktan sonra alınmıştır (Demirtaş 1997). Aynı istasyonlardan alınan su örnekleri, Tercan meslek yüksekokulu laboratuvarında Hanna C 100 marka su analiz kitiyle analiz edilmiştir. pH ölçümleri Hanna HI-8314 marka pH metre ile yapılmıştır.

3.2.4. Vücut ölçülerinin alınması ve ağırlıkların tartımı

Toplanan balık örneklerinden ± 1 mm hassasiyetli ölçü tahtası ile toplam, standart ve çatal boy alındıktan sonra, ± 0.001 grama ayarlı hassas elektronik terazi de toplam ağırlık, karaciğer ve gonad ağırlıkları tartılmıştır.

3.2.5. Yaş tayini

Yaş tayini, daha önce yapılmış çalışmalar dikkate alarak, kolay ve pratik olduğu tavsiye edilen pullardan yapılmıştır. Yanal çizgi ile dorsal yüzgeç arasında kalan bölgeden pens yardımı ile 10-20 adet pul alınarak petri kutusuna konulmuş ve burada %4'lük NaOH eriyiğinde iki saat bekletilmiştir. Daha sonra NaOH alınarak yeterli miktarda su ilave edilmiştir. Pullar suda 30 dk bekletilerek ortamdaki NaOH'ın iyice uzaklaştırılması sağlanmıştır. Ortamdaki su da alındıktan sonra kalan suyun uçurulması için pullar %96'lık etit alkol içinde 15' dk. bekletilmiştir. Pullar kurutma kağıdında kurutulduktan sonra bir kısıkaçla tutturularak lam-lamel arasında tespit edilmiş ve binoküler mikroskop yardımıyla yaş halkaları okunmuştur (Nikolsky 1963; Ambrose 1989).

3.2.6. Kondisyon faktörü

Balıkların içinde buldukları ortamın beslenme kapasitesi hakkında bilgi veren kondisyon faktörü, bireysel olarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Ricker 1975; Atay 1989).

$$K = (W/L^3) \times 100$$

K=KondisyonFaktörü

W=Toplam Ağırlık(g)

L=Çatal Boy (cm)

3.2.7. Büyüme özelliklerinin tespiti

3.2.7.a. Mutlak, oransal, spesifik (anlık) büyüme ve büyüme karakteristiği

Populasyondan alınan örneklerde büyüme; ağırlık artışı ve boyca uzama oranları değerlendirilmiştir. Balıklarda yaş tayini yapıldıktan sonra yaşlara göre ortalama ağırlık (W) ve boy değerleri (L) hesaplanmıştır.

Ağırlık ve boy olarak büyüme; mutlak büyüme, oransal büyüme, anlık büyüme (spesifik büyüme) ve büyüme karakteristiği parametreleri kullanılarak değerlendirilmiştir (Atay 1989; Anderson and Gutreuter 1989).

Araştırmamızda yapılan ölçümlerde çatal boy kullanılmış olup. "L" ile sembolize edilmiştir.

Boy Olarak Mutlak Büyüme (BMB) = $L_n - L_{n-1}$

Ağırlık Olarak Mutlak Büyüme (AMB) = $W_n - W_{n-1}$

Boy Olarak Oransal Büyüme (BOB) = $(L_n - L_{n-1} / L_{n-1}) \times 100$

Ağırlık Olarak Oransal Büyüme (AOB) = $(W_n - W_{n-1} / W_{n-1}) \times 100$

Ağırlık Olarak Spesifik (Anlık) Büyüme $GW = \text{Loge}W_n - \text{Loge}W_{n-1}$

Boy Olarak Spesifik (Anlık) Büyüme $GL = \text{Loge}L_n - \text{Loge}L_{n-1}$

Büyüme Karakteriği (BK) = $\frac{\text{Log}L_n - \text{Log}L_{n-1}}{0.4343} \times L_{n-1}$

Formüllerde:

L_n : n. yaştaki ortalama çatal boy (cm)

L_{n-1} : n-1 yaştaki ortalama çatal boy (cm)

W_n : n. yaştaki ortalama ağırlık (g)

W_{n-1} : n-1. yaştaki ortalama ağırlık (g)

Log : 10 tabanına göre logaritma

Log_e : e tabanına göre logaritma (doğal logaritma)

0.4343: Doğal logaritmayı 10 tabanına çevirme katsayısını ifade etmektedir.

3.2.7.b. Boy – ağırlık ilişkisi

Bir balığın ağırlığı, boyunun kuvveti ile ilişkilidir (Ricker 1975). Matematiksel olarak üssel fonksiyona tekabül eder ve $W = a \times L^b$ şeklinde ampirik olarak ifade edilir.

Çalışmalarda fonksiyonun katsayılarını pratik olarak hesaplayabilmek için logaritmik transformasyonla ilişki doğrusal hale getirilip hesaplamalar en küçük kareler metodu ile kolaylıkla bulunsa da çalışmamızda popülasyona ait a ve b katsayıları bilgisayar Excel 2003 programı yardımı ile hesaplanmıştır. Burada W : Balığın ağırlığını (g), L: Balığın çatal boyunu (cm), a: eğrinin ordinatı kestiği noktayı ve b ise eğimi ifade eder.

3.2.7.c. Yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri

Balıkçılık araştırmalarında yaygın olarak kullanılan büyüme modelinin, fizyolojik temele dayalı "Von Bertalanffy" büyüme modeli olduğu bildirilmektedir. Popülasyonunun yaşa göre boy ve ağırlıkça büyümesi, balıkçılığa adapte edilen "Von Bertalanffy" büyüme denklemi ile ifade edilmiştir (Atay 1989; Kara 1992; Erkoyuncu 1995).

Boyca büyüme : $L_t = L_\infty \times (1 - e^{-K(t-t_0)})$

Ağırlıkça büyüme : $W_t = W_\infty \times (1 - e^{-K(t-t_0)})^b$

L_t : t yaşındaki balık boyu (cm)

L_∞ : Maksimum asimtotik boy (cm)

e : Doğal logaritma tabanı (2.71828)

- t : Balık yaşı (yıl)
 t_0 : Balık boyu '0' olduğu andaki teorik yaşı (yıl)
 K : Brody büyüme katsayısı
 W_t : t yaşındaki balık ağırlığı (g)
 W_∞ : Maksimum asimtotik ağırlık (g)
 b : Boy- ağırlık ilişkisindeki sabiti ifade etmektedir.

L_∞ , K ve t_0 sabitleri Ford-Walford metoduyla yaş gruplarının ortalama boyları kullanılarak, iki kademede "en küçük kareler metodu" ile W_∞ ise boy ağırlık ilişkisi ile hesaplanmış L_∞ değerlerinden faydalanılarak bulunmuştur. "b" katsayısı boy-ağırlık ilişkisinden alınmıştır.

3.2.8. Üreme özelliklerinin belirlenmesi

Üreme ile ilgili parametrelerin tayin edilmesinde araştırmacıların (Nikolsky 1963; Synder 1989; Çelikkale 1991) önerileri dikkate alınarak aşağıdaki gibi yapılmıştır.

3.2.8.a. Cinsiyet tayini

Karın bölgesine yapılan operasyonla testis ve ovaryumların mikroskopik ve makroskopik olarak gözlenmesiyle saptanmıştır.

3.2.8.b. Cinsi olgunluk yaşının tespiti

Balıklarda ilk üreme yaşı gonadların olgunluk durumlarına göre belirlenmiştir.

3.2.8.c. Üreme zamanının tespiti

Üreme zamanı Gonadosomatik İndeks değerlerinden faydalanılarak saptanmıştır.

$$\text{Gonadosomatik İndeks (GSI.)} = \frac{G_w}{W} \times 100$$

G_w = Gonad ağırlığı (g)

W = Balık ağırlığı (g)

3.2.9. Doku Örneklerinin Alınması

Balıkların ağırlık ve boy değerleri alındıktan sonra balıkların sırt yüzgeçleri ile yan hat (linea lateral) arasındaki bölgeden yeterli miktarda kas örnekleri daha sonrada makasla anüsden girilerek karın bölgesi açılmış karaciğerlerinden örnek alınmıştır. Alınan her örnek tüplere konularak - 80 °C de muhafaza edilmişlerdir. Alınan bu örnekler daha sonra yağ asidi analizinde kullanılmıştır.

3.2.10. Örneklerden yağın ekstrakte edilmesi ve yağ asidi analizlerinin yapılması

Araştırma materyallerinin yağ ekstraksiyonu Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Araştırma Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Alınan örneklerden toplam yağ elde etmek için 1 gr ağırlığındaki numuneler 50 ml'lik tüplere aktarılmış ve üzerlerine %0,01 (w/v) BHT içeren kloroform/methanol (2:1 v/v) karışımından 20 ml ilave edilmiştir. Daha sonra örnekler 1 dak. ultratoraks ile parçalanmış ve parçalama işleminden hemen sonra vakum altında watman 1 filitre kâğıdı kullanılarak süzölmüştür. Süzme işleminden sonra numuneler temiz ve kuru tüplere aktarılarak her bir çözeltinin (numunenin) %2'si kadar $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ dan (20 ml çözelti için 4 ml olacak şekilde) ilave edilmiştir. Sonra tüplere nitrojen doldurulduktan ve kapakları gazı kaçırmayacak şekilde kapatıldıktan sonra 1 dak vortekslenerek oda sıcaklığında bir gün süreyle faz oluşumu için depolanmıştır.

Toplam iki aşamadan oluşan yağ ekstraksiyon işleminin birinci aşaması yukarıda belirtilen şekilde tamamlandıktan sonra pastor pipetiyle tüplerde oluşan alt faz alınarak temiz ve kuru tüplere aktarılmıştır. Aktarma işleminin ardından örnekler azot evaporatör

sistem içerisine yerleştirilerek ısıtma ve nitrojen gazına tabi tutulmuştur. Bir süre evapore edildikten sonra tüplerin daraları alınmış küçük tüplere aktarılarak mini evaporatörde evaporasyon işlemine devam edilerek belli aralıklarla tartımlar yapılmıştır. Tartımlar ağırlıklar sabitleninceye kadar devam edilmiştir. Ağırlıkları sabitlenen örnekler üzerine kloroform ilave edilerek depolanmıştır (Folch *et al.* 1957; Dabrowski and Rinchard 1998).

3.2.11. Yağ asidi metil esterlerinin (FAME) hazırlanması

Örneklerden saf olarak elde edilen yağlardan 50 mg tartılarak temiz tüplere aktarılmış ve üzerine 1,5 ml 2 M NaOH ilave edilmiştir. Sonra tüplere nitrojen gazı doldurularak 1 saat süreyle 80°C sıcaklığa tabi tutulmuş, böylece sabunlaştırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlemi takiben soğumaya bırakılan örnekler üzerine 2 ml BF₃ (Brontrifluoride methanol %25'lik) ilave edilerek tüplere tekrar nitrojen doldurulmuş ve 80 °C de yarım saat daha bekletilmişlerdir. İnkübasyon süresinin bitmesinden sonra örnekler tekrar soğumaya bırakılmıştır. Soğuyan örneklerin üzerine 1 ml hekzan ilave edilip vortekslendikten sonra 1 ml ultra saf su ilave edilerek tekrar vortekslenmiştir. Daha sonra tüp içerisindeki hekzan tabakası alınarak sodyum sülfat içeren yeni tüplere aktarılmış ve 1 ml hekzan daha ilave edilerek tekrar vortekslenmiştir. Tüm örnekler 6000 rpm'de 10 dak santrifüjlendikten sonra üstte kalan hekzan tabakası 2 ml'lik GC viallerine aktarılmış ve viallere nitrojen gazı doldurulmuştur (Metcalf and Schmitz 1961). Bütün bu işlemler tamamlandıktan sonra vialler gaz kromatografisi (GC)'ne analizler için yerleştirilmiştir.

3.2.12. Yağ asidlerinin tayini

Enjeksiyon için hazırlanan örnekler 100'lü otomatik örnek tablasına yerleştirilerek gaz kromatografisi (GC/MS) çalıştırılmıştır. Supelco Component FAME Mix standartının yürütüldüğü sistem piklerin çıkış zamanlarına göre yağ asitlerine kalibre edilmiş ve kromatogramlarda % alan olarak ifade edilen değerler sonuç olarak verilmiştir.

3.2.13. Gaz kromatografisi koşulları

Cihaz: Agilent 6980 Mass Gaz Kromatografisi (GC/MS)

Dedektör: FID

Kolon: DB-23 (60mx0,25mmx0,25 µm)

Dedektör Sıcaklığı: 200°C

Kolon Sıcaklığı: 165°C'de 15 dak bekletilir, dakikada 5°C artışla 200°C 47 dak bekletilir.

Taşıyıcı Gaz: Hidrojen (5psi)

Oran: 1

Zaman Sabiti: 200

Akış Hızı: 1/50 (azot/kuru hava)

Hava Basıncı: 350 ml/dak

3.2.14. İstatistik hesaplamalar

Populasyon parametrelerine ait ortalama, varyans, standart sapma, standart hata, regresyonlar, korelasyonlar, karşılaştırmalar, önemlilik testleri (t testi), uyum testi (χ^2 testi) bilinen istatistik metotlarla saptanmıştır (Düzgüneş vd. 1987; Yıldız ve Bircan 1994, Elbek vd. 1996). Hesaplamalarda "STATISTICA" ve "SPSS" adlı paket programları kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölünde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla*'nın Populasyon Yapısı.

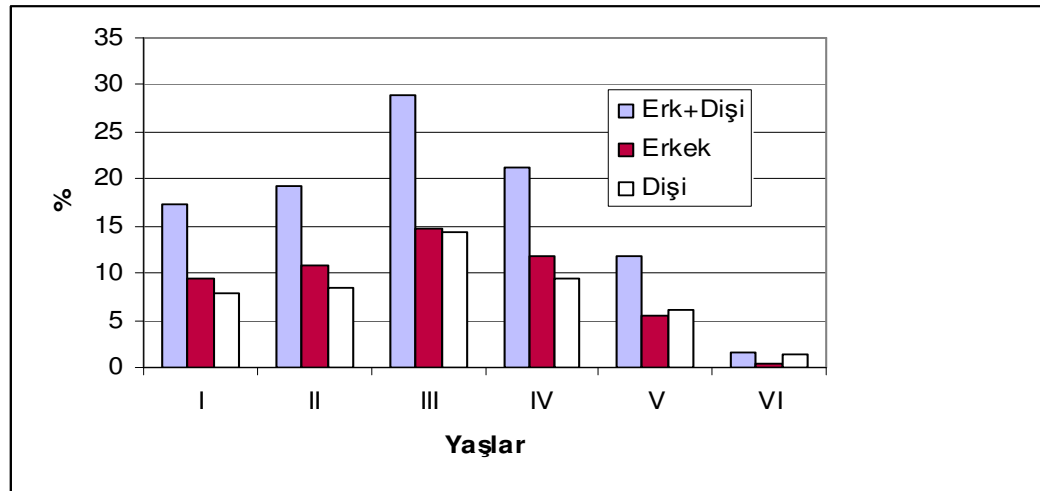
4.1.1. Yaş kompozisyonu

Bir yıl boyunca (Şubat 2006-Ocak 2007) aylık olarak yürütülen bu çalışmada Tuzla Çayı'nda toplam 307, Tercan Baraj Gölü'nde 323 adet *Capoeta capoeta umbla* (Heckel-1843) balığı yakalanarak pullarından yaş tayini yapılmıştır. İncelenen bireylerinin yaşlarının I-IV arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Kullanılan av araçlarının seçiciliğinden dolayı 0 yaş grubu fertler yakalanamamıştır. Örneklerde erkek + dişi, erkek ve dişilerin yaş grupların nispi dağılımları Çizelge 4.1, 4.2, Şekil 4.1. ve 4.2.'de verilmiştir. Çizelgeler ve şekillerden de görülebileceği gibi hem Tuzla Çayı'nda hem de Tercan Baraj Gölü'nde III. yaş grubu yoğun olarak bulunmakta bu grubu Tuzla Çayı'nda IV. ve II. Yaş grupları izlerken, Tercan Baraj Gölü'nde II.ve IV. yaş grupları izlemektedir. (Geldiay ve Balık,1973) balık faunasını teşkil eden populasyon da daima genç fertlerin daha fazla oranda bulunduğunu bildirmektedir. I. yaş grubunun oransal olarak II., III. ve IV. yaş gruplarından daha az yakalanması kullanılan av araçlarının seçiciliğinden kaynaklandığı söylenebilir. Cinsiyetler arasındaki fark istatistiki olarak;Tuzla Çayı'nda I.,II. ve IV. yaşlarda erkeklerin lehine bulunurken VI.yaş grubunda dişilerin lehine bulunmuştur ($p<0,05$). Tercan Baraj Gölü'nde II. ve IV. yaşlarda erkeklerin lehine bulunurken VI. yaş grubunda dişilerin lehine bulunmuştur ($p<0,05$). Çizelge 4.1. ve 4.2'den görüleceği gibi ilk yaşlarda erkeklerin sayısı dişilerden fazla iken ilerleyen yaşlarda dişilerin sayısı erkeklerden daha fazladır. Bu durum dişilerin biyolojik ömürlerinin daha uzun olması ve erkeklerin dişilerden daha önce cinsi olgunluğa ulaşmalarından dolayı yaşama güçlerinin dişilere nazaran daha az olduğundan kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Nikolsky (1969), Populasyon da cinsiyet oranının 1:1 olması gerektiğini, fakat erkeklerin birçok türde daha baskın olduğunu bildirmektedir. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde elde ettiğimiz değerler

yaş grupları olarak birbirine paralel değer olurken toplam populasyon da cinsiyet olarak Tuzla Çayı'nda erkek bireyler fazla, Tercan Baraj Gölü'nde dişi bireyler daha fazladır. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj gölü *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarından elde edilen yaşla ilgili veriler Geldiay ve Balık (1977); Özdemir (1982); Yanar (1984); Şevik (1993); Ekmekçi (1996a,b); Gül vd. (1996); Yıldırım (2000); Erdoğan (1998) 'ın yapmış oldukları çalışmalarda benzer sonuçları bulmuşlardır.

Çizelge 4.1. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun yaş kompozisyonu

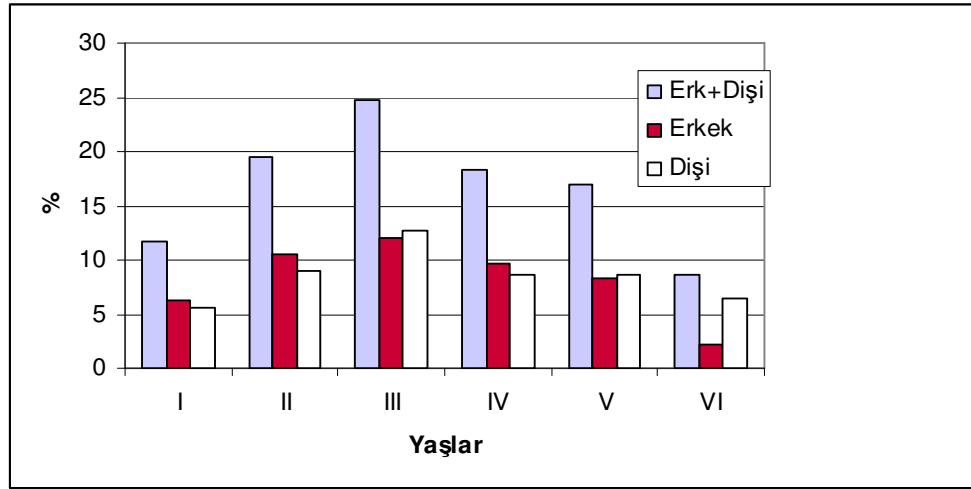
Yaş Grupları	Erkek+Dişi		Erkek		Dişi		p=0,05
	N	%	N	%	N	%	
I	53	17,26	29	9,44	24	7,82	p<0,05
II	59	19,22	33	10,75	26	8,47	p<0,05
III	89	28,99	45	14,66	44	14,33	p>0,05
IV	65	21,17	36	11,73	29	9,45	p<0,05
V	36	11,73	17	5,54	19	6,19	p>0,05
VI	5	1,63	1	0,32	4	1,30	p<0,05
Toplam	307	100	161	52,44	146	47,56	



Şekil 4.1. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun yaş kompozisyonu

Çizelge 4.2. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun yaş kompozisyonu

Yaş Grupları	Erkek+Dişi		Erkek		Dişi		p=0,05
	N	%	N	%	N	%	
I	38	11,76	20	6,19	18	5,57	p>0,05
II	63	19,50	34	10,53	29	8,98	p<0,05
III	80	24,77	39	12,07	41	12,69	p>0,05
IV	59	18,27	31	9,60	28	8,67	p<0,05
V	55	17,03	27	8,36	28	8,67	p>0,05
VI	28	8,67	7	2,17	21	6,50	p<0,05
Toplam	323	100	158	48,92	165	51,08	



Şekil 4.2. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun yaş kompozisyonu

4.1.2. Boy kompozisyonu

Populasyonlara ait yaş gruplarına göre belirlenen ortalama çatal boy değerleri Çizelge 4.3 ve 4.4'de verilmiştir. Çizelgeler de görüleceği gibi Tuzla Çayı populasyonunda ortalama çatal boy değerleri 12,42- 32, 34 cm Tercan Baraj gölü populasyonun da

ortalama çatal boy değerleri 12,00 – 32,65 cm arasında değişmektedir. İstatistiki olarak cinsiyetler arasındaki fark Tuzla Çayı'nda ve Tercan Baraj Gölü'nde II. yaşlarında erkekler lehine bulunurken ($p<0,05$), IV yaşlarında dişiler lehine bulunmuştur ($p<0,05$). Her iki popülasyonda da I, III, V. ve VI yaşlarda erkek ve dişi bireylerin boy değerleri istatistiki olarak önemsizdir ($p>0,05$). Çizelge 4.3. ve 4.4'de görüleceği gibi I ve II. yaşlarda erkeklerin boyları dişilere nazaran uzun olmasına rağmen IV. yaşdan sonra dişilerin boyları daha uzun oldukları belirlenmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar Özdemir (1982); Yanar (1984); Şevik (1993); Ekmekçi (1996a,b); Gül vd. (1996); Korkmaz (1996); Yıldırım (2000); Erdoğan (1998)'nin *Capoeta* sp. üzerinde yapmış oldukları çalışmalara nispeten benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.3. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* popülasyonunda yaş gruplarına göre ortalama çatal boylar

Yaş Grupları	Erkek+Dişi	Erkek	Dişi	
	L±Sx(cm)	L±Sx(cm)	L±Sx(cm)	p=0,05
	Min-Max	Min-Max	Min-Max	
I	12,42±0,14 (9,6-14,1)	12,67±0,19 (10,3-14,1)	12,11±0,21 (9,6-13,1)	p>0,05
II	15,26± 0,15 (12,9-16,8)	15,52±0,17 (13,1-16,8)	14,93±0,18 (12,9-16,0)	p<0,05
III	19,81± 0,15 (16,5-22)	19,81±0,17 (18,5-21,5)	19,80± 0,24 (16,5-22,0)	p>0,05
IV	24,23± 0,16 (21,0-27,0)	23,95± 0,22 (21,0-26,0)	24,73±0,23 (22,0-27,0)	p<0,05
V	28,15± 0,24 (23,8-30,5)	28,0±0,38 (23,8-30,5)	28,28±0,29 (25,0-30,5)	p>0,05
VI	32,34±0,31 (31,0-34,5)	31,0±0 (31,0)	32,67± 0,71 (31,2-34,5)	p>0,05

Çizelge 4.4. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre ortalama çatal boylar

Yaş Grupları	Erkek+Dişi	Erkek	Dişi	p=0,05
	L±Sx(cm)	L±Sx(cm)	L±Sx(cm)	
	Min-Max	Min-Max	Min-Max	
I	12,00±0,19 (9,5-13,5)	12,35±0,22 (10,3-13,5)	11,62±0,29 (9,5-13,0)	p>0,05
II	15,33±0,11 (12,90-17,2)	15,61±0,15 (13,4-17,2)	15,01±0,16 (12,9-16,3)	p<0,05
III	20,26±0,14 (18,0-23,3)	20,08±0,20 (18,0-23,3)	20,43±0,19 (18,1-22,5)	p>0,05
IV	24,62±0,14 (22,0-26,4)	24,52±0,18 (22,0-26,0)	24,73±0,22 (22,5-26,4)	p>0,05
V	28,44±0,14 (26,0-32,0)	28,14±0,17 (26,3-30,0)	28,73±0,22 (26,0-32,0)	p<0,05
VI	31,65±0,32 (28,0-35,3)	31,06±0,44 (29,5-33,0)	31,84±,40 (28,0-25,3)	p>0,05

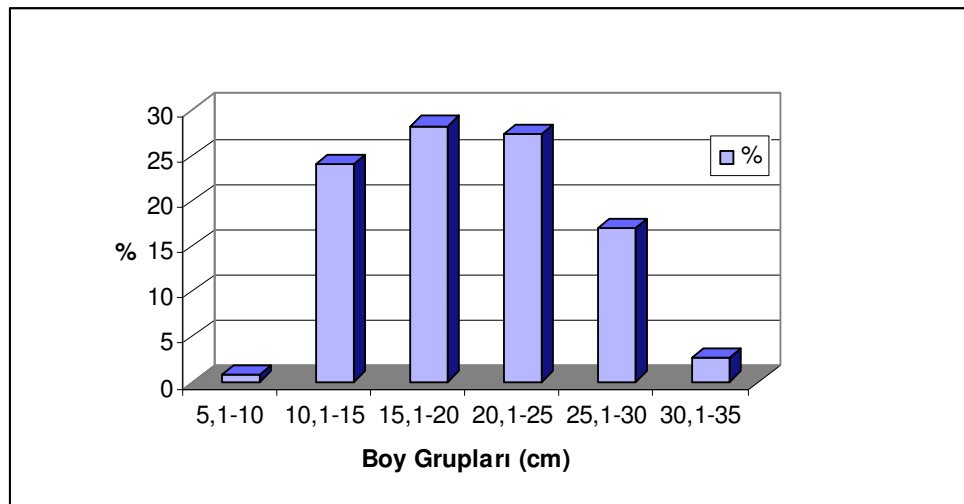
4.1.2.a. Boy grupları

Bu çalışmada Tuzla Çayı'nda toplam 307, Tercan Baraj Gölü'nde 323 adet incelenen *Capoeta capoeta umbla* balığının ortalama çatal boyların; Tuzla Çayı'nda 12,42–32,34 cm, Tercan Baraj Gölü'nde 12,00–31,65 cm arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Populasyonlarda boy gruplarına ait değerler Çizelge 4.5, 4.6, Şekil 4.3. ve 4.4'de verilmiştir. Boy kompozisyonu bakımından Tuzla Çayı populasyonunda 10,1-15, 15,1-

20 ve 20,1-25 cm'lik gruplar oldukça yüksek düzeyde iken, Tercan Baraj gölü popülasyonunda 15,1 –20, 20,1-25 ve 25,1-30 cm'lik arasındaki gruplar oldukça yüksek düzeydedir. Elde edilen sonuçlar Özdemir (1982 ve 1984); Akgül (1988); Ünlü (1991); Ekmekçi (1996a,b) ve Yıldırım (2000)'in *Capoeta* sp. üzerine yapmış oldukları çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.5. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* popülasyonunda bireylerin boy gruplarına göre dağılımı

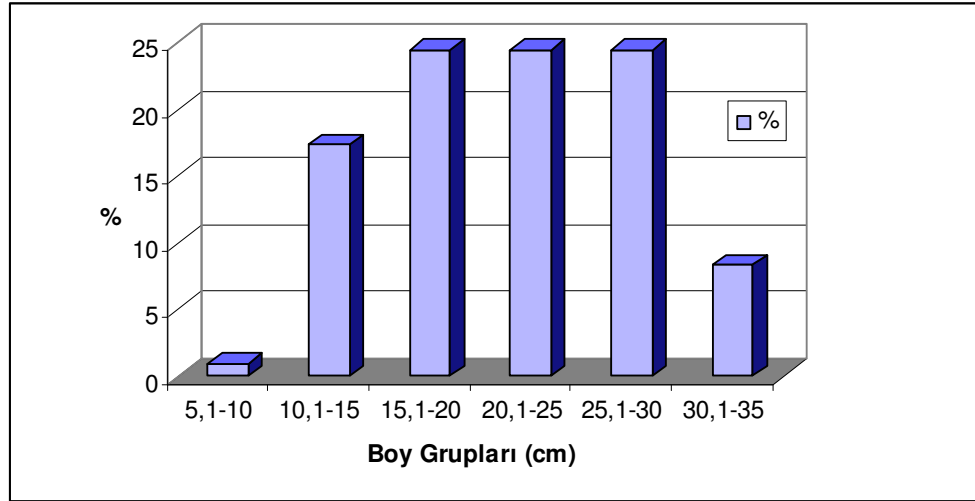
Boy Grupları (cm)	N	%
5,1-10	2	0,65
10,1-15	74	24,10
15,1-20	87	28,34
20,1-25	84	27,36
25,1-30	52	16,94
30,1-35	8	2,6
Toplam	307	100



Şekil 4.3. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* popülasyonunda bireylerin boy gruplarına göre dağılımı

Çizelge 4.6. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda bireylerin boy gruplarına göre dağılımı

Boy Grupları (cm)	N	%
5,1-10	3	0,92
10,1-15	56	17,34
15,1-20	79	24,46
20,1-25	79	24,46
25,1-30	79	24,46
30,1-35	27	8,36
Toplam	323	100



Şekil 4.4. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda bireylerin boy gruplarına göre dağılımı

4.1.3. Ağırlık kompozisyonu

Araştırma süresince populasyonlara ait yaş gruplarına göre belirlenen ortamları ağırlık değerleri Çizelge 4.7 ve 4.8’de verilmiştir. Çizelgelerde de görüleceği gibi Tuzla çayı populasyonunda ortalama ağırlık değerleri 26,54 –320,23 g, Tercan Baraj Gölü populasyonunda ortalama ağırlık değerleri 24,43 –341,54 g arasında değişmektedir. Ağırlık değerleri bakımında istatistiki olarak cinsiyetler arasındaki fark Tuzla Çayı’nda ve Tercan Baraj Gölü’nde I ve II. Yaşlarında erkekler lehine bulunurken ($p<0,05$), V yaşlarında dişiler lehine bulunmuştur ($p<0,05$). Her iki populasyonda da III.,IV. ve VI yaşlarda erkek ve dişi bireylerin boy değerleri istatistiki olarak önemsizdir ($p>0,05$). Çizelge 3.7. ve 3.8’de görüleceği gibi her iki populasyonunda da I. ve II. yaşlarda erkekler dişilere nazaran daha ağır olmasına rağmen III.,IV.,V. ve VI. yaşlarda dişiler erkeklere nazaran daha ağır oldukları tespit edilmiştir. Bu beklenen sonuçtur. Nitekim Geldiay ve Balık (1996) populasyonlarda ekeklerin dişilere nazaran daha hafif olduğunu bildirmektedirler. Elde ettiğimiz değerler Yanar (1984); Ünlü (1991); Ekmekçi(1996 b)’nın *Capoeta* sp’lerde bulmuş oldukları değerlere nispeten benzerlik gösterirken Akgül (1987 ve 1988); Erdoğan (1998); Solak (1982); Yıldırım (2000)’ın *Capoeta* sp. üzerinde yaptıkları çalışmalarda bulmuş oldukları değerler bizim elde ettiğimiz değerlerden daha düşükken Ekmekçi (1996 a); Gül vd.(1996)’ün bulmuş oldukları değerler daha yüksektir. Yaptığımız çalışma bazı araştırmacıların değerleri ile benzerlik gösterirken bazı araştırmacıların değerleri ile farklılık arz etmektedir. Bu durum balıkların yaşamış oldukları ekolojik ortamların farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.7. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbra* populasyonunda yaş gruplarına göre ortalama toplam ağırlıkları

Yaş Gruplar	Erkek+Dişi	Erkek	Dişi	p=0,05
	W±Sx(g) Min-Max	W±Sx(g) Min-Max	W±Sx(g) Min-Max	
I	26,54 ± 0,76 (14,00-34,50)	28,65 ± 1,03 (14,00-34,50)	23,99 ± 0,90 (15,80-32,10)	p<0,05
II	44,07 ± 1,21 (26,40-64,42)	47,62 ± 1,53 (31,72-64,42)	39,57 ± 1,54 (26,40-53,20)	p<0,05
III	90,30 ± 1,75 (52,50-150,40)	90,83 ± 2,07 (53,70-128,25)	89,75 ± 2,51 (52,50-150,40)	p>0,05
IV	159,84 ± 2,75 (113,00-219,45)	155,03 ± 3,38 (113,00-194,37)	165,82 ± 4,31 (120,00-219,45)	p>0,05
V	233,98 ± 4,28 (158,01-284,30)	223,85 ± 5,49 (158,01-262,33)	243,03 ± 5,83 (181,00-284,30)	p<0,05
VI	320,23 ± 23,20 (277,31-405,00)	277,31 ± 0 (277,31-)	330,96 ± 26,56 (280,02-405,00)	p>0,05

Çizelge 4.8. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre ortalama toplam ağırlıkları

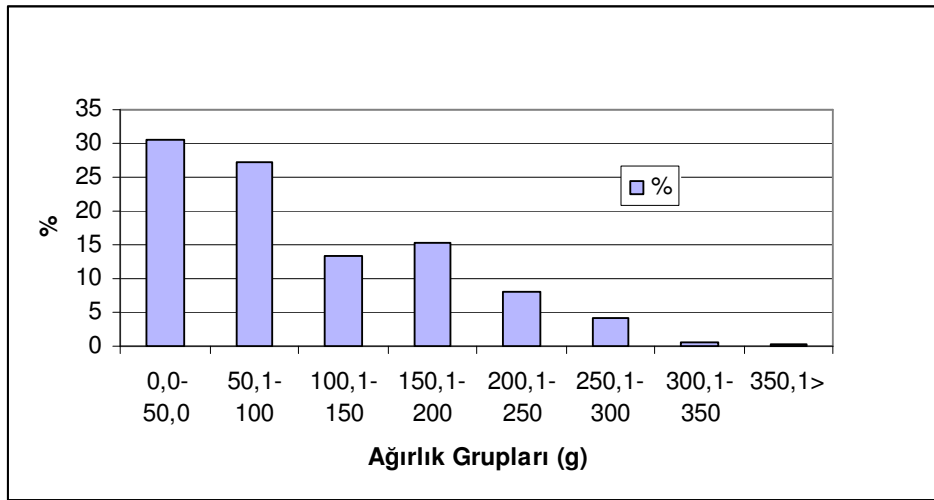
Yaş Grupları	Erkek+Dişi W±Sx(g) Min-Max	Erkek W±Sx(g) Min-Max	Dişi W±Sx(g) Min-Max	p=0,05
I	24,43 ± 1,04 (12,50-33,41)	26,70 ± 1,36 (16,00-33,41)	21,91 ± 1,41 (12,50-30,44)	p<0,05
II	44,91 ± 1,23 (25,10-66,49)	49,27 ± 1,56 (33,41-66,49)	39,79 ± 1,48 (25,10-55,72)	p<0,05
III	95,65 ± 1,66 47,30-135,00)	93,15 ± 1,94 (73,00-135,00)	98,02 ± 2,62 (47,30-130,00)	p>0,05
IV	165,75 ± 3,04 (115,47-210,10)	159,20 ± 3,90 (115,47-208,60)	173,23 ± 4,40 (120,00-210,10)	p<0,05
V	251,17 ± 3,82 (210,01-326,20)	245,96 ± 4,70 (217,83-310,00)	256,01 ± 5,88 (210,00-326,20)	p>0,05
VI	341,54 ± 10,65 (250,12-510)	327,61 ± 16,16 (270,00-388,00)	346,18 ± 13,17 (250,12-510,00)	p>0,05

4.1.3.a. Ağırlık grupları

Bu çalışmada Tuzla Çayı'nda toplam 307, Tercan Baraj Gölü'nde 323 adet incelenen *Capoeta capoeta umbla* balığının ortalama ağırlıklarının; Tuzla Çayı'nda 26,54 –320,23 g, Tercan Baraj Gölü'nde 24,43 –341,54 g arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Populasyonlarda ağırlık gruplarına ait değerler Çizelge 4.9, 4.10, Şekil 4.5, 4.6'da verilmiştir. Ağırlık kompozisyonu bakımından her iki populasyonda da 0 – 50 ve 50,1-100 g arasındaki bireyler en yoğun grupları oluşturmaktadırlar.

Çizelge 4.9. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda bireylerin ağırlık gruplarına göre dağılımı

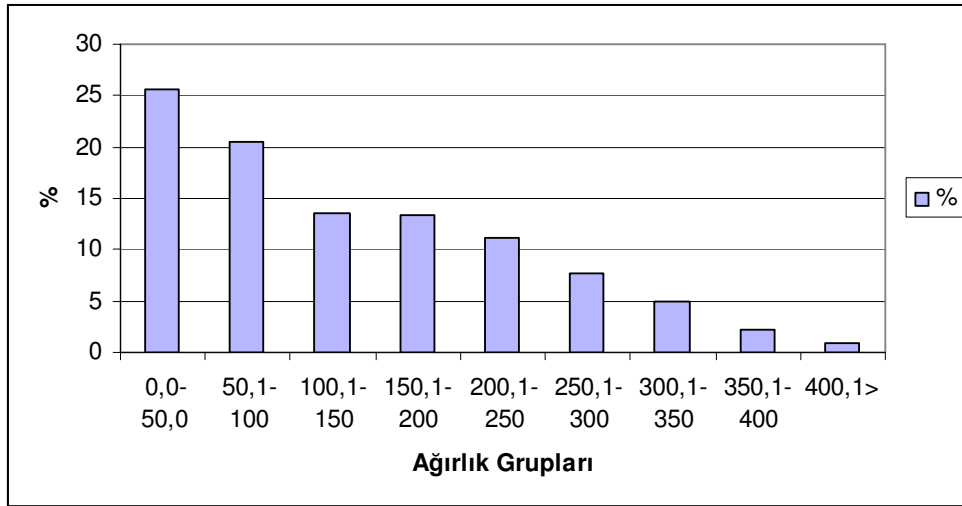
Ağırlık Grupları (g)	N	%
0,0-50,0	94	30,62
50,1-100	84	27,36
100,1-150	41	13,36
150,1-200	47	15,31
200,1-250	25	8,14
250,1-300	13	4,24
300,1-350	2	0,65
350,1>	1	0,32
Toplam	307	100



Şekil 4.5. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda bireylerin ağırlık gruplarına göre dağılımı

Çizelge 4.10. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda bireylerin ağırlık gruplarına göre dağılımı

Ağırlık Grupları (g)	N	%
0,0-50,0	83	25,70
50,1-100	66	20,43
100,1-150	44	13,62
150,1-200	43	13,31
200,1-250	36	11,15
250,1-300	25	7,74
300,1-350	16	4,95
350,1-400	7	2,17
400,1>	3	0,93
Toplam	323	100



Şekil.4.6. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda bireylerin ağırlık gruplarına göre dağılımı

4.2. Tuzla ayı ve Tercan Baraj Gölünde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* Populasyonlarında Büyüme

4.2.1. Mutlak büyüme

4.2.1.a. Boyca mutlak büyüme

Elde edilen sonuçlara göre boyca mutlak büyüme değerleri Çizelge 4.11. ve 4.12’de verilmiştir. Tuzla ayı populasyonunda boyca en yüksek mutlak büyüme değerleri populasyon geneli ve erkekler için III. yaşa geçerken sırasıyla 4.55 ve 4.29 cm, dişiler için IV. yaşa geçerken 4,93 cm olarak tespit edilmiştir. Tercan Baraj Gölü populasyonunun da boyca en yüksek mutlak büyüme değerleri populasyon geneli, erkek ve dişiler için III. yaşa geçerken sırasıyla 4.93,4.47 ve 5.42 cm olarak tespit edilmiştir.

Çizelge.4.11. Tuzla ayı’nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre boyca mutlak büyüme

Yaş Grupları	Erkek+Dişi BMB (cm)	Erkek BMB (cm)	Dişi BMB (cm)
I	2,84	2,85	2,82
II	4,55	4,29	4,87
III	4,42	4,14	4,93
IV	3,87	4,05	3,55
V	4,24	3	4,32
VI			

Çizelge.4.12. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre boyca mutlak büyüme

Yaş Grupları	Erkek+Dişi BMB (cm)	Erkek BMB (cm)	Dişi BMB (cm)
I	3,33	3,26	3,39
II	4,93	4,47	5,42
III	4,36	4,44	4,3
IV	3,82	3,62	4
V	3,21	2,92	3,11
VI			

4.2.1.b. Ağırlıkça mutlak büyüme

Elde edilen sonuçlara göre ağırlıkça mutlak büyüme değerleri Çizelge 4.13. ve 4.14'de verilmiştir. Çizelgelerde de görüleceği gibi yaş ilerledikçe ağırlık olarak mutlak büyüme değerleri artmıştır. Her iki populasyonun erkek bireylerinde VI. yaşa geçerken bir düşüş görülmektedir. Bu durum bu yaşta yakalanan erkek balıkların azlığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge.4.13. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça mutlak büyüme

Yaş Grupları	Erkek+Dişi AMB (g)	Erkek AMB (g)	Dişi AMB (g)
I	17,53	18,97	15,58
II	46,23	43,21	50,18
III	69,54	64,2	76,07
IV	74,14	68,82	77,21
V	86,25	53,46	87,93
VI			

Çizelge.4.14. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça mutlak büyüme

Yaş Grupları	Erkek+Dişi AMB (g)	Erkek AMB (g)	Dişi AMB (g)
I	20,48	22,57	17,89
II	50,74	43,88	58,23
III	70,1	66,05	75,21
IV	85,42	86,76	82,78
V	90,37	81,65	90,17
VI			

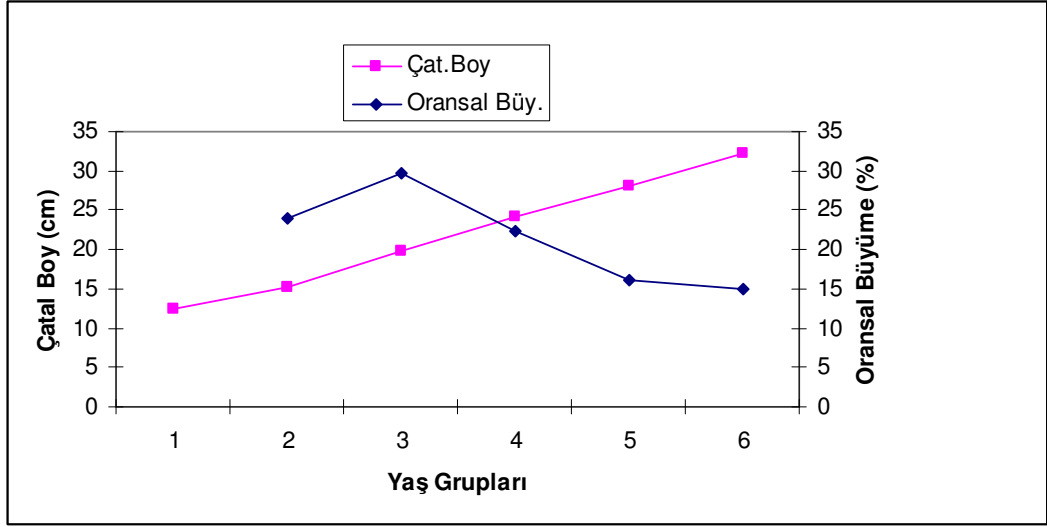
4.2.2. Oransal büyüme

4.2.2.a. Boyca oransal büyüme

Boyca oransal büyüme (BOB) değerleri Çizelge 4.15, 4.16, Şekil 4.7. ve 4.8'de verilmiştir. Çizelgelerden de görüleceği gibi her iki populasyonda da en fazla artış II. yaş ile III. yaş arasında meydana gelirken bunu I. yaş ile II. yaş arasındaki artış takip etmiştir. Yaş III. yaşdan sonra yaş ilerledikçe boyca oransal büyüme değerlerinde düşüş gözlenmiştir (Şekil 4.7 ve şekil 4.8). Nikolsky (1969), balıklarda büyüme hızının ve oranının yaşlılara nazaran daha fazla olduğunu bildirmektedir. Akgül (1987); Gül vd. (1996); Ünlü (1991); Yanar (1984)'ın *Capoeta* sp'lerde yapmış oldukları araştırmalarda benzer sonuçları bulmuşlardır.

Çizelge.4.15. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre boyca oransal büyüme

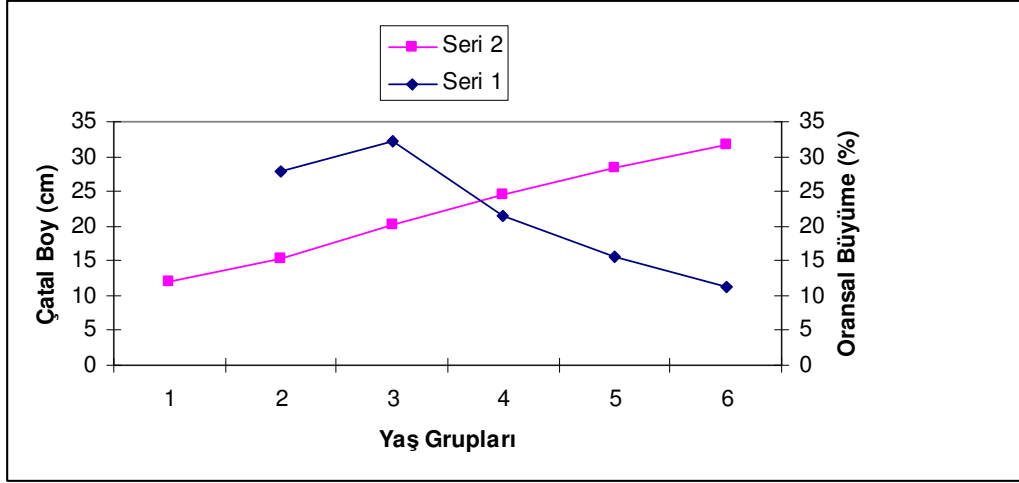
Yaş Grupları	Erkek+Dişi BOB (%)	Erkek BOB (%)	Dişi BOB (%)
I	23,86	24,16	24,41
II	29,81	27,64	32,61
III	22,31	20,89	24,89
IV	16,17	16,91	14,35
V	14,88	10,71	15,52
VI			



Şekil 4.7. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre boyca oransal büyüme ile çatal boy arasındaki ilişki

Çizelge 4.16. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre boyca oransal büyüme

Yaş Grupları	Erkek+Dişi BOB (%)	Erkek BOB (%)	Dişi BOB (%)
I	27,75	26,39	29,17
II	32,15	28,63	36,10
III	21,52	22,11	21,04
IV	15,51	14,76	16,17
V	11,28	10,37	10,82
VI			



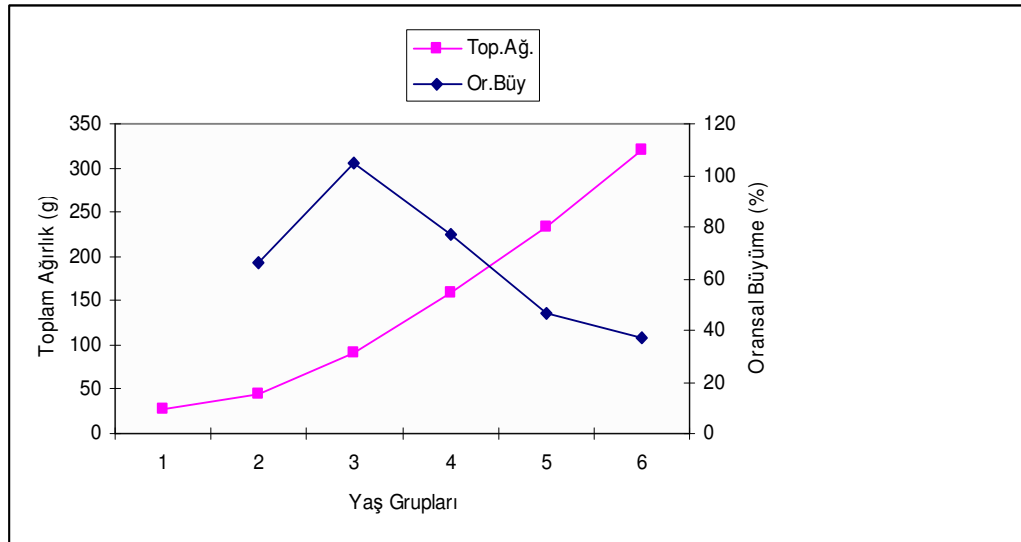
Şekil 4.8. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre boyca oransal büyüme ile çatal boy arasındaki ilişki

4.2.2.b. Ağırlıkça oransal büyüme

Ağırlıkça oransal büyüme (AOB) değerleri Çizelge 3.17, 3.18, Şekil 3.9. ve 3.10'da verilmiştir. Ağırlıkça oransal büyüme (AOB) açısından en yüksek değerler Tuzla Çayı populasyonunda erkek, dişi ve populasyonun geneli için sırasıyla 90.74, 126.81 ve 104.90, Tercan Baraj Gölü populasyonunda erkek, dişi ve populasyonun geneli için sırasıyla 89.07, 146.3 ve 112.98 olarak belirlenmiştir. Her iki populasyonda da IV. yaştan itibaren ağırlıkça oransal büyüme azalmıştır (Şekil 3.9 ve 3.10).

Çizelge 4.17. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça oransal büyüme

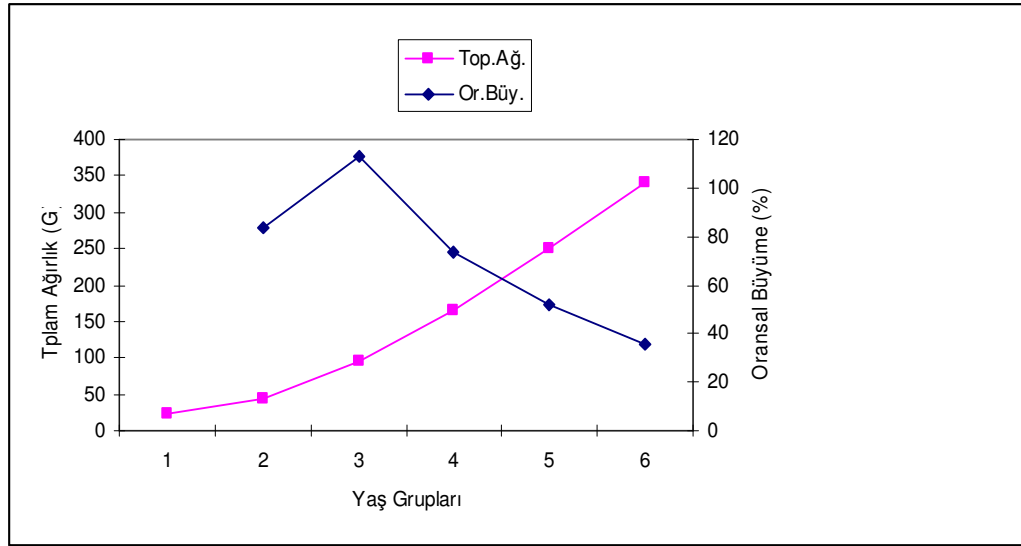
Yaş Grupları	Erkek+Dişi AOB (%)	Erkek AOB (%)	Dişi AOB (%)
I	66,05	66,21	64,94
II	104,90	90,74	126,81
III	77,00	70,68	84,75
IV	46,38	44,39	46,56
V	36,86	23,88	36,18
VI			



Şekil 4.9. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça oransal büyüme ile ağırlık arasındaki ilişki

Çizelge 4.18. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça oransal büyüme

Yaş Grupları	Erkek+Dişi AOB (%)	Erkek AOB (%)	Dişi AOB (%)
I	83,83	84,53	81,68
II	112,98	89,07	146,34
III	73,28	70,90	76,72
IV	51,53	54,49	47,78
V	35,97	33,19	35,22
VI			



Şekil.4.10. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça oransal büyüme ile ağırlık arasındaki ilişki

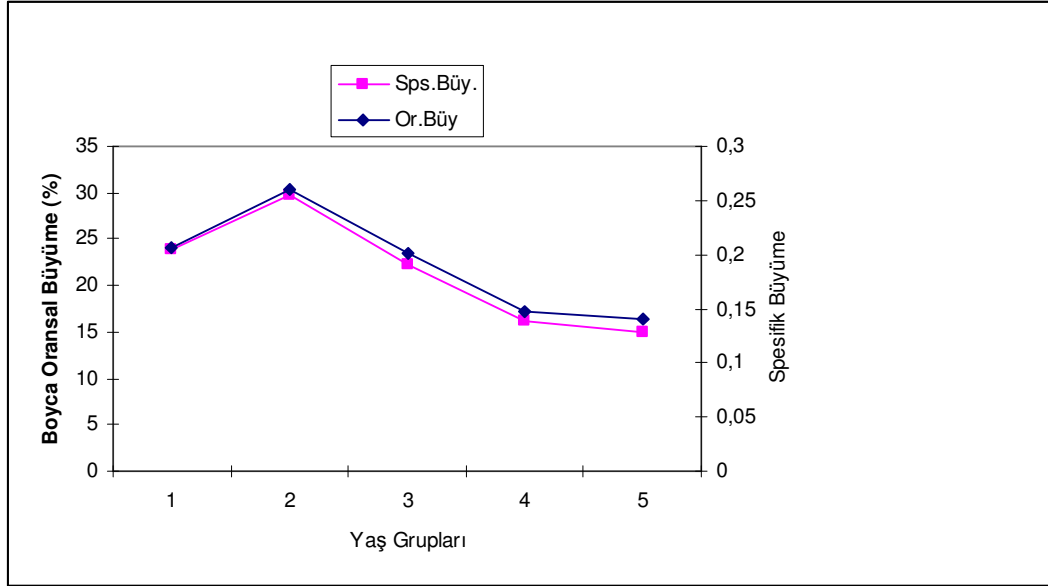
4.2.3. Spesifik büyüme

4.2.3.a. Boyca spesifik büyüme

Tuzla çayı ve Tercan Baraj gölü populasyonların da boyca spesifik büyüme değerleri Çizelge 4.19 ve 4.20’de verilmiştir. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü populasyonlarında en yüksek boyca spesifik büyüme değerleri II. yaş dan III. yaşa geçerken hesaplanmıştır. Spesifik büyüme değerleri III. yaşdan itibaren giderek azalmaktadır. Her iki populasyonda da elde edilen spesifik büyüme değerleri ile oransal büyüme değerleri paralellik göstermektedir (Şekil.4.11 ve Şekil 4.12).

Çizelge 4.19. Tuzla Çayı’nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre boyca spesifik büyüme

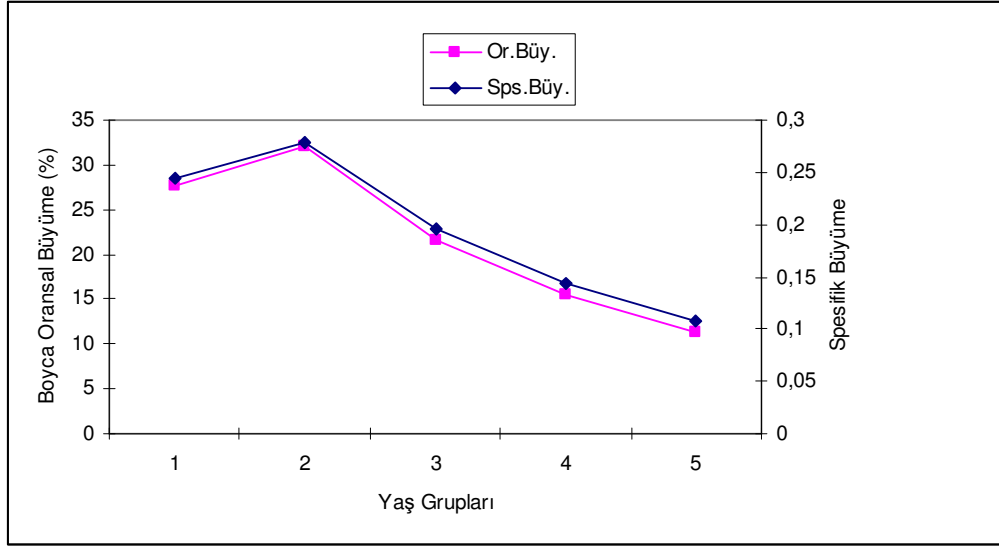
Yaş Grupları	Erkek+Dişi GL	Erkek GL	Dişi GL
I	0,21	0,20	0,21
II	0,26	0,24	0,28
III	0,2	0,19	0,22
IV	0,15	0,16	0,13
V	0,14	0,10	0,14
VI			



Şekil 4.11. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre boyca oransal büyüme ile spesifik büyüme arasındaki ilişki

Çizelge 4.20. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre boyca spesifik büyüme

Yaş Grupları	Erkek+Dişi GL	Erkek GL	Dişi GL
I	0,24	0,23	0,26
II	0,28	0,25	0,31
III	0,19	0,20	0,19
IV	0,14	0,14	0,15
V	0,11	0,10	0,10
VI			



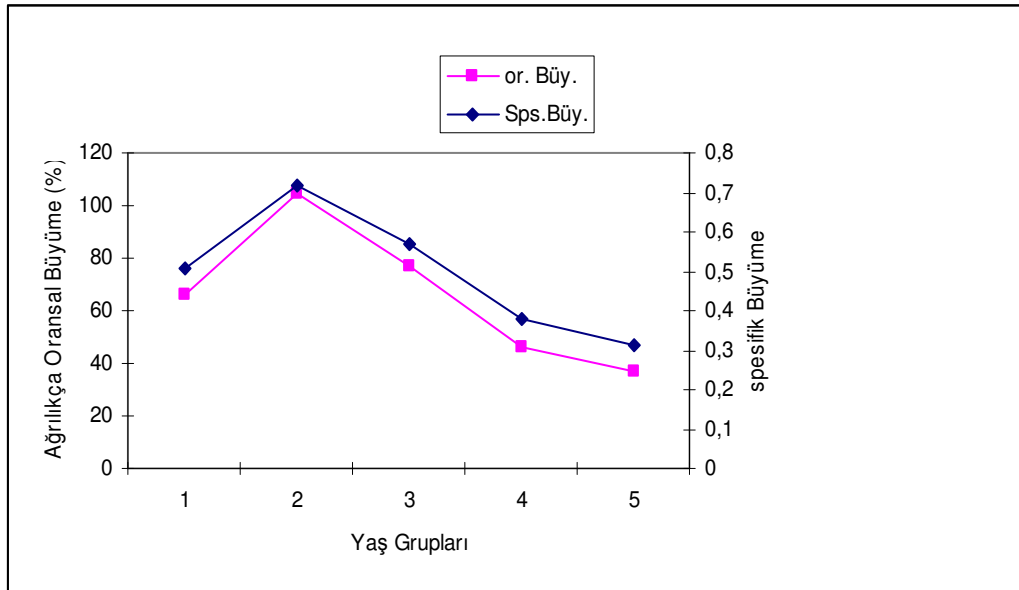
Şekil 4.12. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre boyca oransal büyüme ile spesifik büyüme arasındaki ilişki

4.2.3.b. Ağırlıkça spesifik büyüme

Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü populasyonların da ağırlıkça spesifik büyüme değerleri Çizelge 4.21. ve 4.22'de verilmiştir. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü populasyonların da en yüksek ağırlıkça spesifik büyüme değerleri II. yaş dan III. yaşa geçerken hesaplanmıştır. Spesifik büyüme değerleri III.yaşdan itibaren giderek azalmaktadır. Her iki populasyonda da elde edilen spesifik büyüme değerleri ile oransal büyüme değerleri paralellik göstermektedir (Şekil.4.13 ve Şekil 4.14).

Çizelge 4.21. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça spesifik büyüme

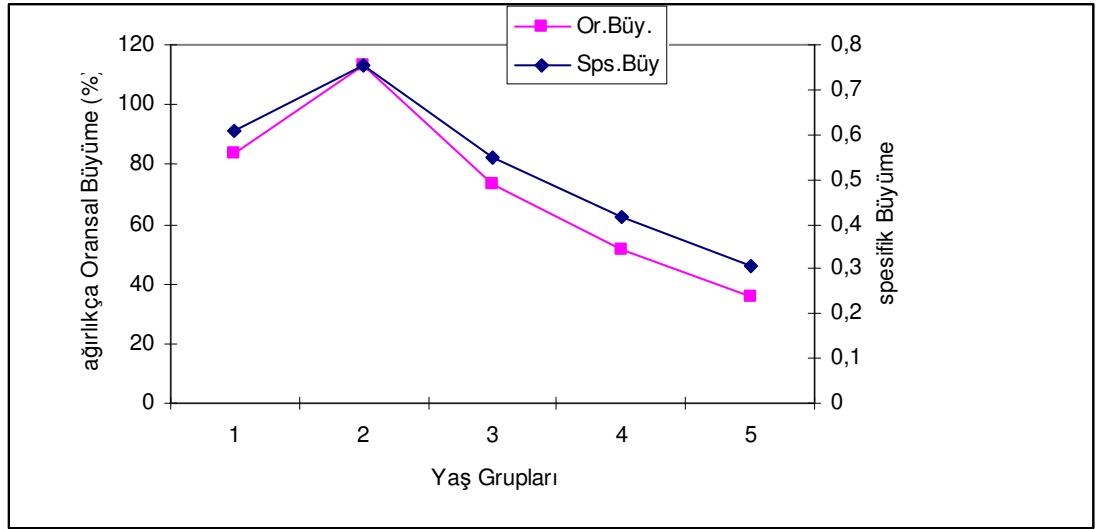
Yaş Grupları	Erkek+Dişi GW	Erkek GW	Dişi GW
I	0,51	0,51	0,50
II	0,72	0,65	0,82
III	0,57	0,53	0,61
IV	0,38	0,37	0,38
V	0,31	0,21	0,31
VI			



Şekil 4.13. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça oransal büyüme ile spesifik büyüme arasındaki ilişki

Çizelge 4.22. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça spesifik büyüme

Yaş Grupları	Erkek+Dişi GW	Erkek GW	Dişi GW
I	0,61	0,61	0,60
II	0,76	0,64	0,90
III	0,55	0,54	0,57
IV	0,42	0,44	0,39
V	0,31	0,29	0,30
VI			



Şekil 4.14. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlıkça oransal büyüme ile spesifik büyüme arasındaki ilişki

4.2.4. Büyüme karakteristiği

Büyüme karakteristiği ile ilgili elde edilen sonuçlar Çizelge 4.23. ve 4.24’de verilmiştir. Çelikkale (1991)’ye göre büyüme karakteristiği balıkların buldukları ortamda yaşamlar süresince geçirdikleri üreme, gençlik, olgunluk ve yaşlılık gibi büyüme evrelerinin başlangıç ve bitiş sahalarını göstermektedir.

Çizelge 4.23. Tuzla Çayı’nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre büyüme karakteristiği

Yaş Grupları	Erkek+Dişi BK	Erkek BK	Dişi BK
I	<u>2,56</u>	<u>2,57</u>	<u>2,54</u>
II	3,98	3,79	4,21
III	3,99	3,76	4,40
IV	<u>3,59</u>	3,74	<u>3,32</u>
V	3,95	<u>2,85</u>	4,08
VI			

Çizelge 4.24. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre büyüme karakteristiği

Yaş Grupları	Erkek+Dişi BK	Erkek BK	Dişi BK
I	<u>2,94</u>	<u>2,89</u>	<u>2,97</u>
II	4,27	3,93	4,63
III	3,95	4,01	3,90
IV	<u>3,55</u>	<u>3,38</u>	3,71
V	3,04	<u>2,78</u>	<u>2,95</u>
VI			

4.2.5. Boy-ağırlık ilişkisi

Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarına ait boy ağırlık ilişkisi çatal boy ve total ağırlıklardan yararlanılarak hesaplanmıştır. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü populasyonlarının cinsiyetlere göre boy ağırlık ilişkisi sabitleri Çizelge 3.25, 3.26'da, denklem sabitlerinden elde edilen grafikler ise Şekil 4.15. ve 4.16'da verilmiştir. Bilindiği gibi boy ağırlık sabitlerinden "b" değerinin balığın şekli ile ilgili olduğu, $b=3$ olduğu zaman (izometrik) "a" değeri kondisyon faktörüne eşit olur. "b" değeri, balığın içinde bulunduğu şartlara göre vücut şeklini gösterir. Genel olarak bir populasyonun "b" değeri, $b=3$ ise balığın ideal iğ şeklinde, $b<3$ ise balıklar ince-uzun ve $b>3$ ise balıklar kısa küt olurlar. "a" katsayısı ise mevsimsel olarak değişim gösterir (Atay 1989; Çetinkaya 1989).

Araştırmada ortalama "b" değeri populasyonlar da benzerlik göstermekte, Tuzla Çayı'nda populasyonun geneli, erkek, dişi sırasıyla 2.45889, 2.53205, 2.,40098 Tercan Baraj Gölü'nde populasyonun geneli, erkek, dişi sırasıyla 2.67356, 2.48589, 2.32116

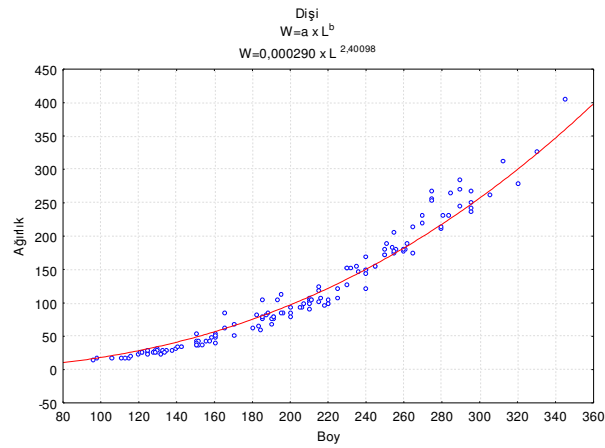
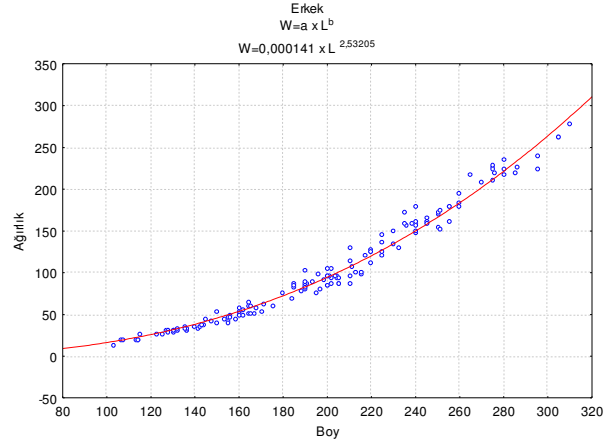
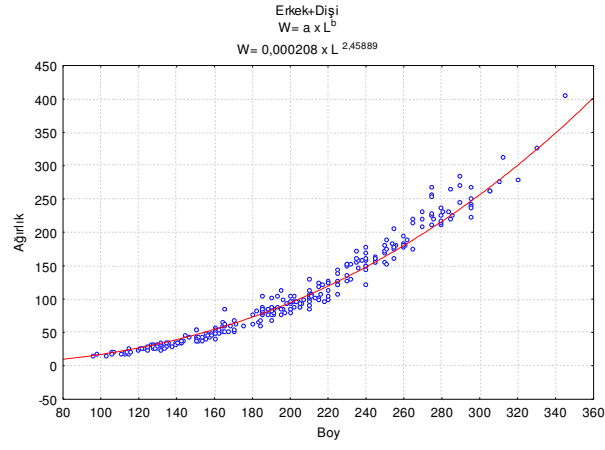
olarak bulunmuştur. Populasyonlarda dişilerin “b”değeri erkeklerden düşük bulunmuştur. Populasyonlardan elde ettiğimiz “b” değerleri, Solak (1982); Gül vd. (1996); Ünlü (1991)’nin *Capoeta* sp.’lerde yapmış oldukları araştırmalarda benzer sonuçlar çıkarken, Yanar (1984); Şen (1985); Yıldırım (2000) ve Erdoğan (1998)’in *Capoeta* sp.’lerde yapmış oldukları araştırmalarla elde ettikleri değerler bizim bulduğumuz değerlerden yüksektir. Bu durum araştırma yapılan bölgelerin ekolojileri, beslenme kapasiteleri ve incelenen *Capoeta* sp. formlarının farkı olmasından kaynaklanabilir.

Çizelge 4.25. Tuzla Çayı’nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi sabitleri ve denklemleri

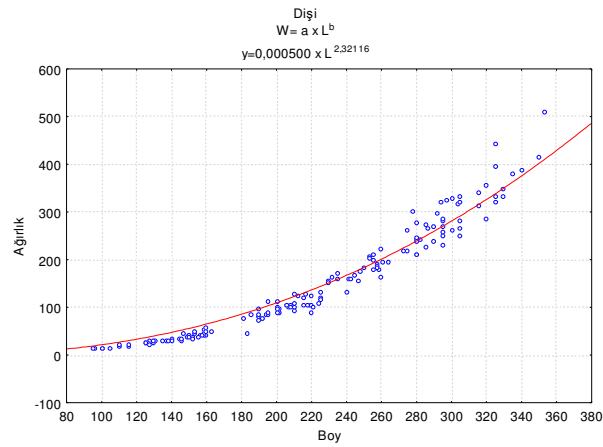
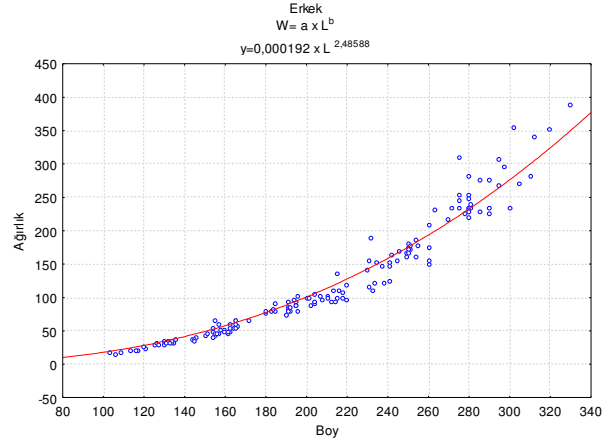
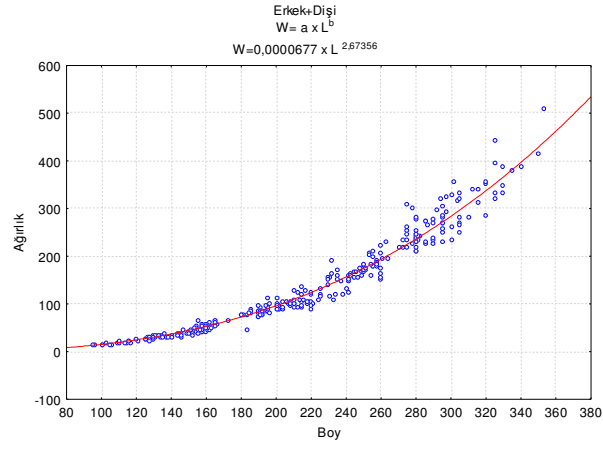
Cinsiyet	N	a	b	r	Denklem
Erkek	161	0,000141	2,53205	0,99	$W=0,000141xL^{2,53205}$
Dişi	146	0,000290	2,40098	0,98	$W=0,000290xL^{2,40098}$
Erkek+Dişi	307	0,000208	2,45889	0,98	$W=0,000208xL^{2,45889}$

Çizelge 4.26. Tercan Baraj Gölü’nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi sabitleri ve denklemleri

Cinsiyet	N	a	b	r	Denklem
Erkek	161	0,000192	2.48589	0,98	$W=0,000192xL^{2,48589}$
Dişi	146	0,000500	2.32116	0,98	$W=0,000500xL^{2,32116}$
Erkek+Dişi	307	0,000677	2.67356	0,98	$W=0,000677xL^{2,67356}$



Şekil 4.15. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.16. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi

Yaptığımız araştırmada Tuzla ayı ve Tercan Baraj gölü *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının aylara göre boy-ağırlık ilişkisi sabitleri izelge 4.27, izelge 4.28’de verilmiştir. Aylara göre ‘‘b’’değeri incelendiğinde; Tuzla ayı populasyonunda en yüksek değer Mayıs ve Temmuz aylarında, en düşük değer aralık ayında, Tercan Baraj Gölü populasyonunda en yüksek değer Mayıs ayında en düşük değer şubat ve Nisan aylarında elde edilmiştir. Çizelgelerden de görüleceği gibi üreme dönemi ve beslenme dönemlerinde genellikle yüksek bulunurken soğuk dönemlerde düşük bulunmuştur. Kasım ayında her iki populasyonda da ‘‘b’’ değer yüksek bulunmuştur. Bu durumun iyi geçen hava şartlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim izelge 4.27. incelendiğinde kasım ayı sıcaklık değerleri yüksek lmlştir.

Çizelge 4.27. Tuzla ayı’nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda aylara göre boy-ağırlık ilişkisi

Aylar	N	a	b	r	Denklem
Ocak	30	0,0000613	2,6869	0,99	$W=0,0000613xL^{2,6869}$
şubat	26	0,000229	2,44557	0,99	$W=0,000229xL^{2,44557}$
Mart	27	0,000223	2,46431	0,98	$W=0,000223xL^{2,46431}$
Nisan	29	0,000183	2,47977	0,99	$W=0,000183xL^{2,47977}$
Mayıs	22	0,0000420	2,73404	0,99	$W=0,0000420xL^{2,73404}$
Haziran	24	0,000187	2,59126	0,99	$W=0,000187xL^{2,59126}$
Temmuz	24	0,0000542	2,70263	0,99	$W=0,0000542xL^{2,70264}$
Ağustos	23	0,000306	2,39108	0,99	$W=0,000306xL^{2,39108}$
Eyll	23	0,000117	2,5617	0,98	$W=0,000117xL^{2,5617}$
Ekim	27	0,000280	2,40732	0,99	$W=0,000280xL^{2,40732}$
Kasım	25	0,0000927	2,61212	0,99	$W=0,0000927xL^{2,61212}$
Aralık	27	0,000298	2,39007	0,99	$W=0,000298xL^{2,39007}$

Çizelge 4.28. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda aylara göre boy-ağırlık ilişkisi

Aylar	N	a	b	r	Denklem
Ocak	25	0,000177	2,42574	0,99	$W=0,0000177xL^{2,42574}$
Şubat	26	0,000364	2,36221	0,98	$W=0,000364xL^{2,36221}$
Mart	27	0,000288	2,41678	0,98	$W=0,000288xL^{2,41678}$
Nisan	27	0,000446	2,32409	0,99	$W=0,000446xL^{2,32409}$
Mayıs	22	0,0000707	2,64844	0,97	$W=0,0000707xL^{2,64844}$
Haziran	29	0,000147	2,53812	0,99	$W=0,000147xL^{2,53812}$
Temmuz	26	0,000154	2,51791	0,98	$W=0,0000154xL^{2,51791}$
Ağustos	34	0,000174	2,50289	0,99	$W=0,000174xL^{2,50289}$
Eylül	29	0,000138	2,54653	0,99	$W=0,000138xL^{2,54653}$
Ekim	26	0,000323	2,40953	0,98	$W=0,000323xL^{2,40953}$
Kasım	27	0,0000866	2,64018	0,99	$W=0,0000826xL^{2,64018}$
Aralık	25	0,000250	2,42994	0,98	$W=0,000250xL^{2,42994}$

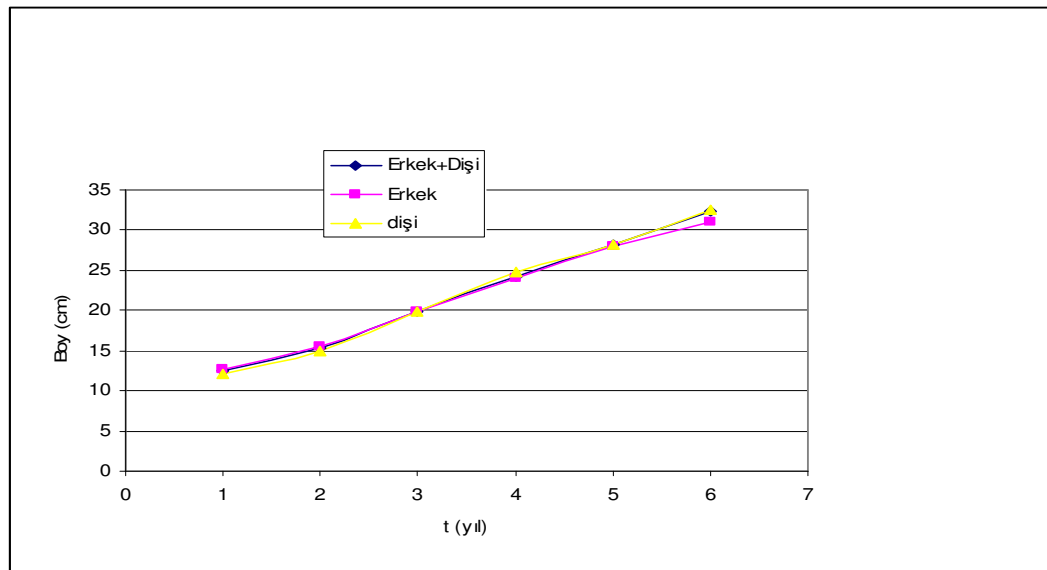
4.2.6. Yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkisi

Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarından yakalanan bireylerin yaş, boy ve ağırlıkları kullanılarak genel ve cinsiyete göre Microsoft Office Excel 2003 programı ile hesaplanan Von Bertalanffy sabitleri ve denklemleri Çizelge 4.29, 4.30, 4.31, 4.32 ile Şekil 4.17, 4.18, 4.19. ve 4.20'de verilmiştir. Çizelgelerden de görüldüğü gibi L_{∞} değeri; Tuzla Çayı'nda ortalama olarak 52,15 (cm), bu değer erkeklerde 46,08 (cm), dişilerde 54,17 (cm), Tercan Baraj Gölü'nde ortalama olarak 41,11 (cm), bu değer erkeklerde 40,60 (cm), dişilerde 41,64 (cm) olarak bulunmuştur. Buna bağlı olarak W_{∞} değerleri de; Tuzla Çayı'nda ortalama olarak 559 (g), bu değer erkeklerde 421 (g), dişilerde 569 (g), Tercan Baraj Gölü'nde

ortalama olarak 520 (g),bu değer erkeklerde 494 (g), dişilerde 525 (g) olarak belirlenmiştir. Populasyon da elde ettiğimiz L_{∞} değerleri Erdoęan (1998); Korkmaz (1996) ve Ünlü (1991)'nün *Capoeta* sp. lerde yaptıkları çalışmalarla benzerlik gösterirken W_{∞} değerleri bunların buldukları değerlerden daha dūřuk çıkmıştır. Yapılan araştırmada sonuçların farklı çıkmasının farklı tūrlar ve farklı ekolojik ortamlardan kaynaklandığı sōylenbilir.

Çizelge 4.29. Tuzla ayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonun da boyca Von Bertalanffy sabitleri ve denklemleri

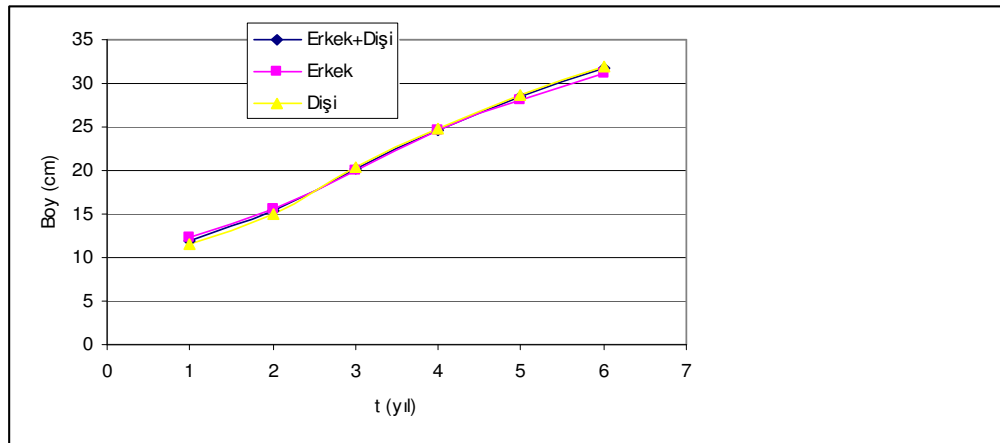
Cinsiyet	L_{∞}	K	t_0	Deklem
Erkek	46,08	0,151	-1,344	$L_t=46,08x(1-e^{0,151x(t+1,344)})$
Dişi	54,17	0,124	-1,549	$L_t=54,17x(1-e^{0,124x(t+1,549)})$
Erkek+Dişi	52,15	0,137	-1,351	$L_t=52,15x(1-e^{0,137x(t+1,351)})$



řekil 4.17. Tuzla ayı'nda yařayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda boy olarak Von Bertalanffy būyūme eęrileri

Çizelge 4.30. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda boyca Von Bertalanffy sabitleri ve denklemleri

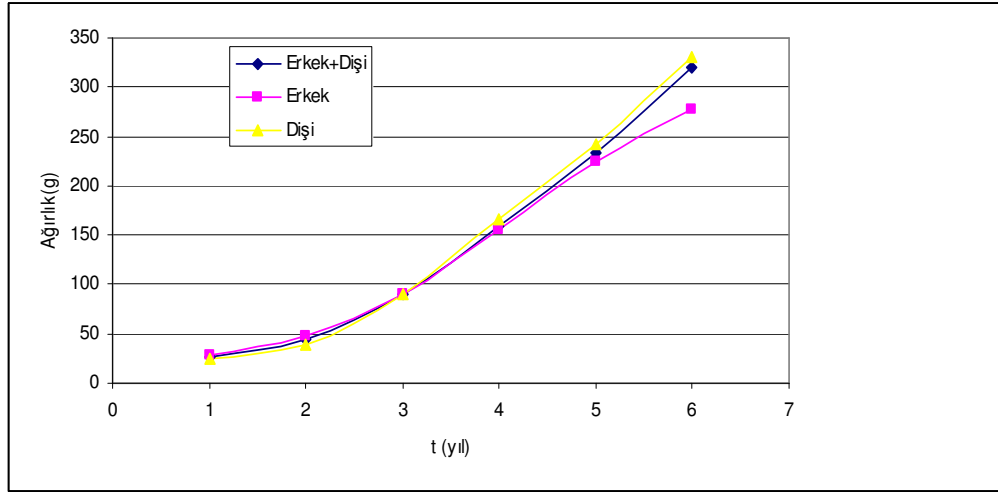
Cinsiyet	L_{∞}	K	t_0	Deklem
Erkek	40,60	0,219	-0,29	$L_t=40,60x(1-e^{0,219x(t+0,29)})$
Dişi	41,64	0,196	-0,69	$L_t=54,17x(1-e^{0,196x(t+0,69)})$
Erkek+Dişi	41,11	0,201	-0,54	$L_t=52,15x(1-e^{0,201x(t+0,54)})$



Şekil 4.18. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda boy olarak Von Bertalanffy büyüme eğrileri

Çizelge 4.31. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda ağırlıkça Von Bertalanffy sabitleri ve denklemleri

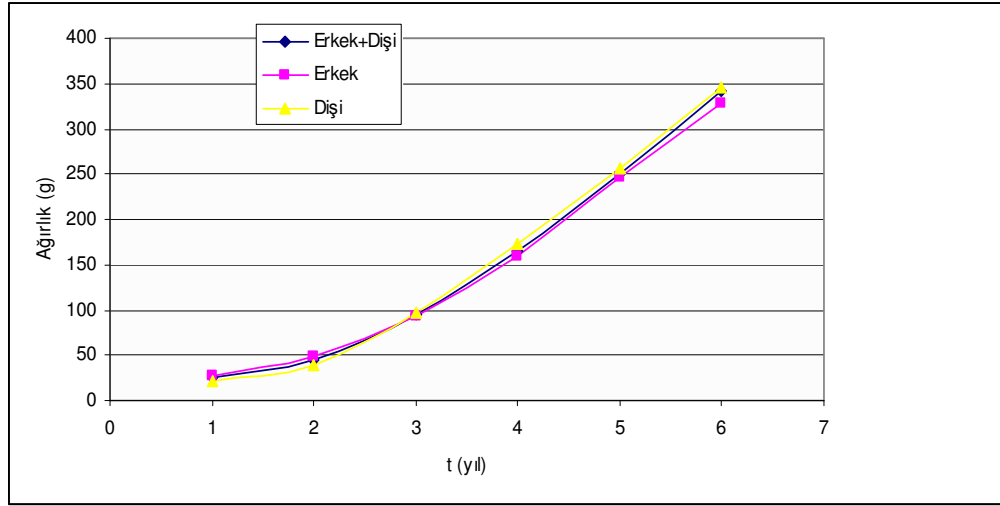
Cinsiyet	W_{∞}	K	t_0	Deklem
Erkek	421,976	0,173	-0,74	$W_t=421,976x(1-e^{0,173x(t+0,74)})^{2,53205}$
Dişi	569,828	0,137	-0,66	$W_t=569,828x(1-e^{0,137x(t+0,66)})^{2,40098}$
Erkek+Dişi	559,584	0,148	-0,72	$W_t=559,584x(1-e^{0,148x(t+0,72)})^{2,45889}$



Şekil 4.19 Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda ağırlık olarak Von Bertalanffy büyüme eğrileri

Çizelge 4.32. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda ağırlıkça Von Bertalanffy sabitleri ve denklemleri

Cinsiyet	W_{∞}	K	t_0	Deklem
Erkek	494,850	0,189	-0,53	$W_t=494,850 \times (1-e^{0,189 \times (t+0,53)})^{2,48589}$
Dişi	525,028	0,160	-0,68	$W_t=525,028 \times (1-e^{0,160 \times (t+0,68)})^{2,32116}$
Erkek+Dişi	520,942	0,169	-0,62	$W_t=520,942 \times (1-e^{0,169 \times (t+0,62)})^{2,67326}$



Şekil 4.20. Tercan garaj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda ağırlık olarak Von Bertalanffy büyüme eğrileri

4.2.7. Kondisyon faktörü

Her iki populasyonda da toplam ağırlık ve çatal boy değerleri kullanılarak yaş ve cinsiyetlere göre hesaplanan kondisyon faktörü değerleri Çizelge 4.33, 4.34, Şekil 4.21 ve 4.22'de verilmiştir.

Tuzla Çayı populasyonunda ortalama en düşük kondisyon faktörü değerleri erkeklerde VI. yaşta 0,94, dişilerde VI.yaşta 0,93 ve populasyonun genelinde VI.yaşta 0,94 olarak hesaplanmıştır. Tercan Baraj Gölü populasyonunda ortalama en düşük kondisyon faktörü değerleri erkeklerde VI.yaşta 1,08, dişilerde IV.yaşta 1,07 ve populasyonun genelinde VI. yaşta 1,07 olarak tespit edilmiştir. Çizelgelerden de görüleceği gibi en yüksek kondisyon faktörü değerleri her iki populasyonda da genç yaşlarda elde edilirken, yaşın ilerlemesiyle kondisyon faktörü değerleri azalmıştır. Geldiay ve Balık (1977); Gül vd. (1996); Erdoğan (1998)'in *Capoeta* sp.'lerde yaptıkları araştırmalarda benzer şekilde bulurken, Ekmekçi (1996 a-b); Akgül (1998)'ün *Capoeta* sp.'lerde tam tersini bulmuşlardır. Ortalama olarak elde edilen kondisyon faktörü değerleri Tuzla Çayı'nda 1.18, Tercan Baraj Gölü'nde 1.17 dir. Elde edilen bu değerler Geldiay ve Balık (1977); Özdemir (1982); Solak (1982); Özdemir ve Şen (1984); Akgül (1988);

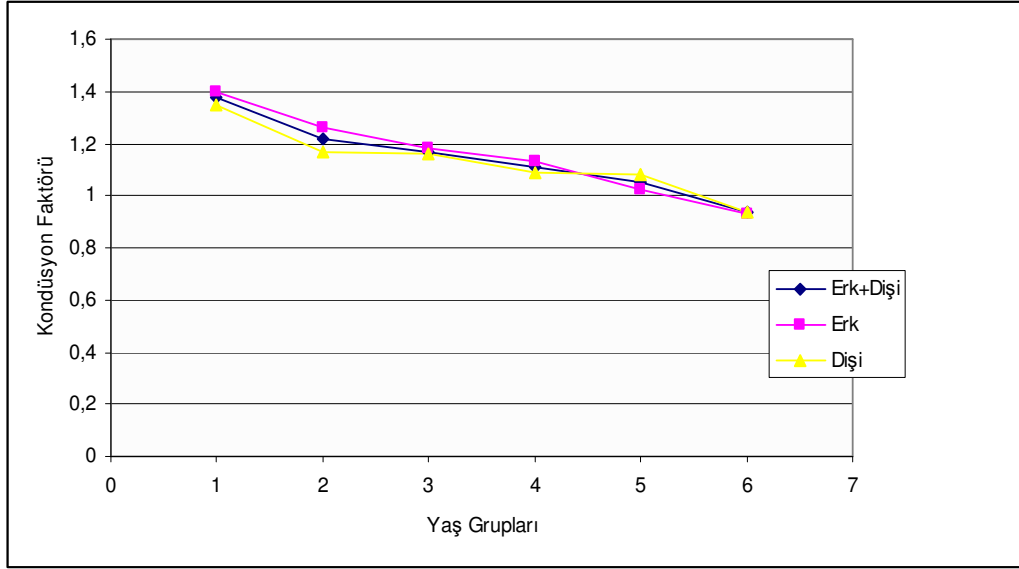
Erdoğan (1998)'ın *Capoeta* sp.'lerde elde ettikleri değerlerle benzerlik gösterirken, Akgül (1987); Ünlü (1990); Ekmekçi (1994); Gül vd. (1996)'ün *Capoeta* sp.'lerde elde ettikleri değerler bizim değerlerden daha yüksektir. Kondisyon faktörü değerleri bakımından her iki popülasyonun genelinde de cinsiyetler arasındaki farklılık istatistiki olarak sadece II. yaşta önemli bulunurken ($p < 0,05$), diğer yaşlarda her iki popülasyonda da önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$).

Çizelge 4.33. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* popülasyonunun yaşlara ve cinsiyete göre kondisyon faktörü

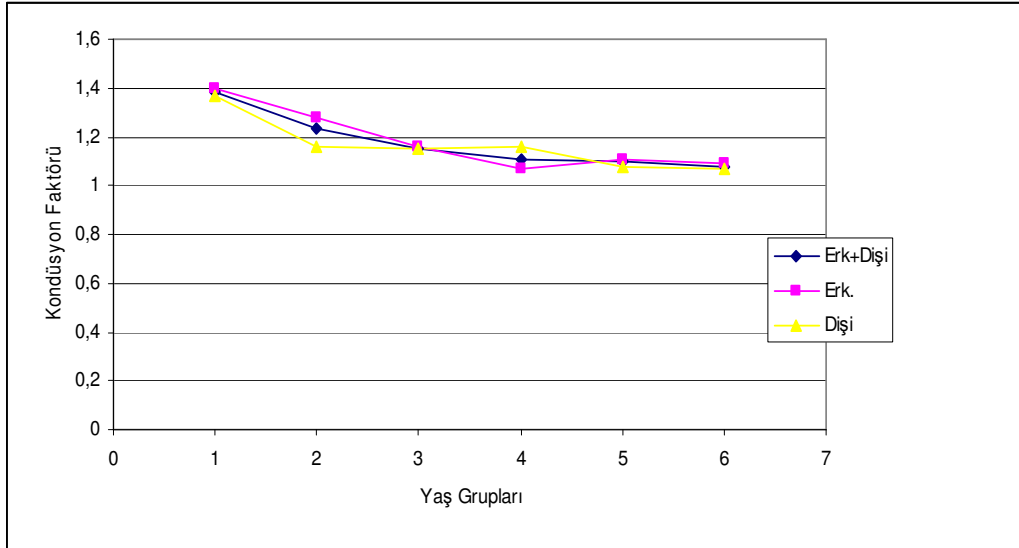
Yaş Grupları		Erkek+Dişi		Erkek		Dişi		p=0,05
		K±Sx(cm)	Min-Max	K±Sx(cm)	Min-Max	K±Sx(cm)	Min-Max	
I	53	1,38±0,01 (1,043-1,785)	29	1,40±0,01 (1,193-1,748)	24	1,35±0,01 (1,043-1,785)		p>0,05
II	59	1,22±0,01 (0,983-1,576)	33	1,26±0,01 (1,052-1,576)	26	1,17±0,01 (0,983-1,576)		p<0,05
III	89	1,17±0,01 (0,928-1,879)	45	1,18±0,01 (0,928-1,485)	44	1,16±0,01 (0,934-1,879)		p>0,05
IV	65	1,11±0,01 (0,868-1,403)	36	1,13±0,01 (0,976-1,403)	29	1,09±0,01 (0,868-1,255)		p>0,05
V	36	1,05±0,01 (0,870-1,285)	17	1,02±0,01 (0,870-1,173)	19	1,08±0,01 (0,917-1,285)		p>0,05
VI	5	0,94±0,01 (0,854-1,025)	1	0,93±0,01 (0,93-)	4	0,94±0,01 (0,854-1,025)		p>0,05
Toplam	307	1,18±0,00	161	1,18±0,01	146	1,19±0,01		p>0,05

Çizelge 4.34. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun yaşlara ve cinsiyete göre kondisyon faktörü

Yaş Gruplar	N	Erkek+Dişi		Erkek		Dişi		p=0,05
		K±Sx(cm) Min-Max		K±Sx(cm) Min-Max		K±Sx(cm) Min-Max		
I	38	1,38±0,01 (1,139-1,574)	20	1,40±0,01 (1,212-1,575)	18	1,37±0,01 (1,139-1,538)		p<0,05
II	63	1,23±0,01 (0,996-1,748)	34	1,28±0,01 (1,095-1,748)	29	1,16±0,01 (0,996-1,482)		p<0,05
III	80	1,15±0,01 (0,771-1,537)	39	1,16±0,01 (0,872-1,428)	41	1,15±0,01 (0,771-1,537)		p>0,05
IV	59	1,11±0,01 (0,855-1,521)	31	1,07±0,01 (0,855-1,521)	28	1,14±0,01 (0,938-1,322)		p<0,05
V	55	1,10±0,01 (0,866-1,490)	27	1,11±0,01 (0,866-1,490)	28	1,08±0,01 (0,870-1,398)		p>0,05
VI	28	1,08±0,01 (0,881-1,291)	7	1,09±0,01 (0,947-1,291)	21	1,07±0,01 (0,881-1,289)		p>0,05
Toplam	323	1,17±0,00	158	1,15±0,01	165	1,18±0,01		p>0,05



Şekil 4.21 Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre kondisyon faktörünün değişimi



Şekil 4.22. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş gruplarına göre kondisyon faktörünün değişimi

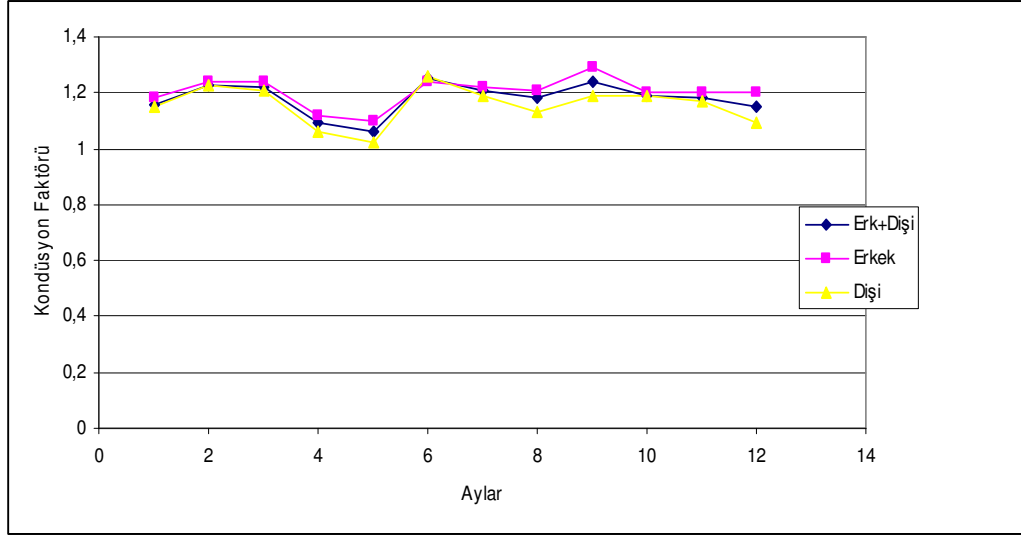
Kondisyon faktörü değerleri aylık olarak ta hesaplanmış elde edilen değerler izelge 4.35. ve izelge 4.36'da verilmiştir. Çizelgelerden de görüleceği gibi her iki populasyonda da populasyon genelinde kondisyon faktörü en düşük Mayıs ayında, en yüksek; Tuzla ayı'nda Haziran ayında ($1,25\pm 0,01$), Tercan Baraj Gölü'nde Haziran ayında ($1,26\pm 0,01$) olarak belirlenmiştir. Cinsiyetler arasında Tuzla ayı'nda Nisan, Mayıs, Ağustos aylarında, Tercan Baraj Gölü'nde Ocak, şubat, Nisan ve Ağustos aylarında istatistiki olarak farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$). Kondisyon faktörünün üreme ile ilgisi olduğu şekil 4.23 ve 4.24'de görülmektedir. şekilden de anlaşılacağı üzere üreme dönemi olan Mayıs ayında kondisyon faktörü her iki populasyonda da en düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.35. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun aylara ve cinsiyete göre kondisyon faktörü değerleri

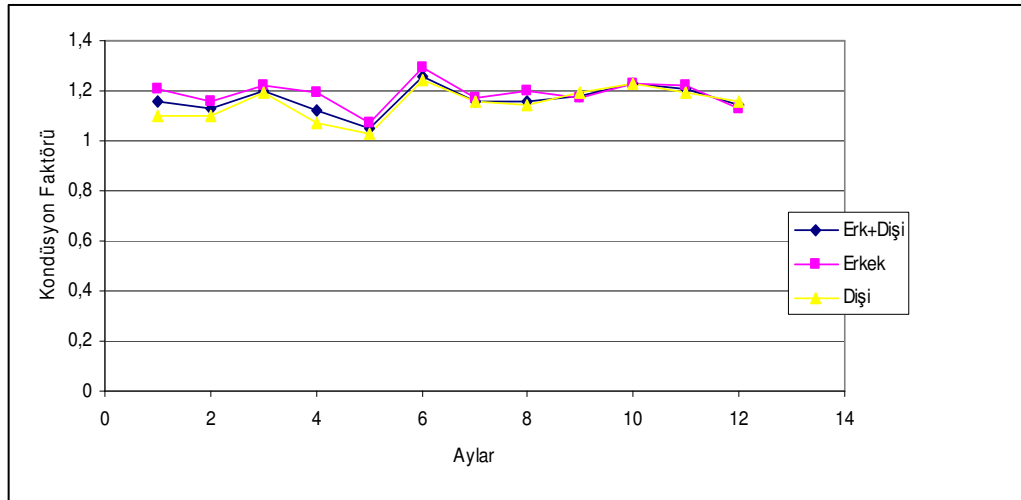
Aylar	N	Erkek+Dişi K±Sx(cm) Min-Max	N	Erkek K±Sx(cm) Min-Max	N	Dişi K±Sx(cm) Min-Max	p=0,05
Ocak	30	1,16±0,01 (0,963-1,399)	15	1,18±0,01 (1,050-1,373)	15	1,15±0,01 (0,963-1,399)	p>0,05
Şubat	26	1,23±0,01 (0,965-1,491)	14	1,24±0,01 (0,965-1,488)	12	1,23±0,01 (1,045-1,491)	p>05
Mart	27	1,22±0,01 (0,973-1,480)	15	1,24±0,01 (1,074-1,458)	12	1,21±0,01 (0,973-1,480)	p>0,05
Nisan	29	1,09±0,01 (0,910-1,460)	14	1,12±0,01 (0,930-1,460)	15	1,06±0,01 (0,910-1,291)	p<0,05
Mayıs	22	1,06±0,01 (0,918-1,339)	11	1,10±0,01 (0,921-1,339)	11	1,02±0,01 (0,918-1,255)	p<0,05
Haziran	24	1,25±0,01 (1,031-1,785)	12	1,24±0,01 (1,031-1,485)	12	1,26±0,01 (1,099-1,785)	p>0,05
Temmuz	24	1,21±0,01 (1,010-1,774)	12	1,22±0,01 (1,021-1,730)	12	1,19±0,01 (1,010-1,774)	p>0,05
Ağustos	23	1,18±0,01 (0,854-1,395)	12	1,21±0,01 (0,951-1,395)	11	1,13±0,01 (0,854-1,255)	p<0,05
Eylül	23	1,24±0,01 (0,969-1,748)	11	1,29±0,01 (0,969-1,748)	12	1,19±0,01 (1,025-1,367)	p>0,05
Ekim	27	1,19±0,01 (0,983-1,450)	16	1,20±0,01 (1,085-1,450)	11	1,19±0,01 (0,983-1,428)	p>0,05
Kasım	25	1,18±0,01 (0,924-1,576)	14	1,20±0,01 (0,924-1,576)	11	1,17±0,01 (0,973-1,576)	p>0,05
Aralık	27	1,15±0,01 (0,868-1,522)	15	1,20±0,01 (0,870-1,443)	12	1,09±0,01 (0,868-1,522)	p>0,05
Toplam	307	1,18±0,01	161	1,20±0,01	146	1,16±0,01	p>0,05

Çizelge 4.36. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun aylara ve cinsiyete göre kondisyon faktörü değerleri

Aylar	N	Erkek+Dişi K±Sx(cm) Min-Max	N	Erkek K±Sx(cm) Min-Max	N	Dişi K±Sx(cm) Min-Max	p=0,05
Ocak	25	1,16±0,01 (0,771-1,428)	14	1,21±0,01 (1,023-1,428)	11	1,10±0,01 (0,771-1,289)	p<0,05
Şubat	26	1,13±0,01 (0,881-1,395)	11	1,16±0,01 (0,947-1,395)	15	1,10±0,01 (0,881-1,363)	p<0,05
Mart	27	1,20±0,01 (0,829-1,748)	14	1,22±0,01 (0,954-1,748)	13	1,19±0,01 (0,829-1,482)	p>0,05
Nisan	27	1,12±0,01 (0,926-1,480)	12	1,19±0,01 (0,951-1,480)	15	1,07±0,01 (0,926-1,360)	p<0,05
Mayıs	22	1,05±0,01 (0,855-1,342)	12	1,07±0,01 (0,855-1,342)	10	1,03±0,01 (0,932-1,250)	p>0,05
Haziran	29	1,26±0,01 (0,978-1,574)	13	1,29±0,01 (1,052-1,574)	16	1,24±0,01 (0,978-1,514)	p>0,05
Temmuz	26	1,16±0,01 (0,936-1,521)	12	1,17±0,01 (0,936-1,521)	14	1,16±0,01 (0,962-1,496)	p>0,05
Ağustos	34	1,16±0,01 (0,870-1,470)	16	1,20±0,01 (1,041-1,366)	18	1,14±0,01 (0,870-1,470)	p<0,05
Eylül	29	1,18±0,01 (0,978-1,552)	15	1,17±0,01 (0,978-1,552)	14	1,19±0,01 (1,052-1,538)	p>0,05
Ekim	26	1,23±0,01 (1,026-1,510)	13	1,23±0,01 (1,108-1,510)	14	1,23±0,01 (1,026-1,510)	p>,05
Kasım	27	1,21±0,01 (0,970-1,490)	13	1,22±0,01 (1,043-1,490)	14	1,19±0,01 (0,970-1,403)	p>0,05
Aralık	25	1,14±0,01 (0,866-1,537)	13	1,13±0,01 (0,866-1,364)	12	1,16±0,01 (0,938-1,537)	p>0,05
Toplam	323	1,17±0,01	158	1,19±0,01	16	1,15±0,01	p>0,05



Şekil 4.23. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda kondisyon faktörünün aylara göre değişimi



Şekil 4.24. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda kondisyon faktörünün aylara göre değişimi

4.3. Tuzla ayı ve Tercan Baraj Gölünde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* Populasyonların da Üreme

4.3.1. Cinsi olgunluğa ulaşma yaşı

.Balıklarda cinsi olgunluğa ulaşma yaşını balık türü, su sıcaklığı, beslenme durumu ve suyun diğer özellikleri gibi birçok faktör etki etmektedir (Çelikkale 1991). Cinsi olgunluk yaşını belirlemek amacıyla Tuzla ayı'nda 307 ve Tercan Baraj Gölü'nde 323 *Capoeta capoeta umbla* bireyinin GSİ (Gonadosomatik İndeks) değerlerinin aylık olarak takip edilmesi ve üreme yeri olan Tuzla ayı'nda hareketlerinin izlenmesi sonucunda erkeklerin II-III. yaşlarda, dişilerin III-IV. yaşlarda ilk cinsi olgunluğa eriştikleri tespit edilmiştir. Özdemir (1982); *Capoeta capoeta umbla* alt türünde, Akgül (1987); *Capoeta tinca* alt türünde, Akgül (1988); *Capoeta tinca* alt türünde benzer sonuçları bulurken, Ekmekçi (1996a); *Capoeta capoeta sieboldi* alt türünde elde ettiği değerler bu çalışmadaki değerlerden yüksektir. Yıldırım (2000); *Capoeta tinca*'da ilk cinsi olgunluk yaşını erkeklerde I-II. yaş dişilerde ise II-III. yaş olarak belirlemiştir.

4.3.2. Gonad gelişimi ve üreme zamanı

Balıklardaki gonadların gelişim seyri ve yumurta bırakma zamanının tespit edilmesi amacıyla yakalanan bütün bireylerin GSİ (Gonadosomatik İndeks) değerleri aylık olarak takip edilmiştir. Tuzla ayı'nda dişilerin (146) ortalama GSİ değerleri %0,32-8,24, erkeklerin (161) ortalama GSİ değerleri %0,21-7,01, Tercan Baraj Gölü'nde dişilerin (165) ortalama GSİ değerleri %0,38-7,95, erkeklerin (158) ortalama GSİ değerleri %0,31-7,91 arasında değiştiiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.37 ve 4.38'de ve Şekil 4.25 ve 4.26'da verilmiştir. Çizelgelerden ve şekillerden de görüleceği gibi GSİ değerleri ekim ayından sonra artış göstermektedir ancak her iki populasyonda da Aralık ayında ortalama GSİ değerlerinde bir azalış görülmektedir bu durum Aralık ayında cinsi olgunluk yaşına gelmemiş yakalanan bireylerin fazlalığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tercan Baraj Gölü'nde Tablo 3.28'de görüldüğü gibi en yüksek GSİ değerlerinin Mart ayında meydana geldiği bu durum Barajdan dereye yumurtlama göçü

olduğunu göstermektedir. Tuzla ayı'nda en yüksek GSİ değerlerinin Mayıs ayında olduğu Haziran ayında en düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Populasyonlar da yumurta bırakma zamanının Mart ayında başlayıp Haziran ayının başlarına kadar devam ettiği belirlenmiştir. Araştırmanızda reme ayını Mart-Haziran olarak gerçekleştiğini söyleyebiliriz. zdemir (1982) ve zdemir ve şen (1984); *Capoeta capoeta umbla* alt türünde benzer sonuçlar bulurken, nl (1991); *Capoeta turutta* alt türünde Mayıs ayında başlayıp Haziran sonuna kadar sürdüğü, Ekmekçi (1996 b); *Capoeta tinca* alt türünde Mayıs-Haziran, Türkmen vd.(2000); *Capoeta capoeta umbla* alt türünde Mayıs-Haziran ayları arasında olduğunu bildirmişler dir. Bu farklılıklar bölgenin iklim yapısına bağlı olarak değiştiği gibi türlerin farklılığından da kaynaklandığı bilinmektedir. Dolayısıyla türler aynı olsa da farklı ekolojik ortamlarda farklı üreme özelliği gösterirler.

Çizelge 4.37. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda GSI değerleri

Aylar	Erkek+Dişi		Erkek		Dişi	
	N	GSI Min-Max	N	GSI Min-Max	N	GSI Min-Max
Ocak	30	1,44 (0,43-3,90)	15	1,2 (0,58-2,85)	15	1,68 (0,43-3,90)
Şubat	26	1,46 (0,51-3,76)	14	1,23 (0,51-2,15)	12	1,73 (0,87-3,76)
Mart	27	2,78 (0,41-7,18)	15	2,78 (0,65-7,01)	12	2,7 (0,41-7,18)
Nisan	29	2,59 (0,62-6,47)	14	2,19 (0,62-5,20)	15	3,14 (0,96-6,47)
Mayıs	22	4,68 (0,60-8,23)	11	3,98 (0,60-6,81)	11	5,39 (1,26-8,23)
Haziran	24	0,89 (0,21-2,41)	12	0,79 (0,21-1,88)	12	0,99 (0,31-2,41)
Temmuz	24	0,95 (0,56-1,92)	12	0,78 (0,56-1,01)	12	1,15 (0,67-1,92)
Ağustos	23	1,44 (0,51-4,29)	12	1,13 (0,51-2,62)	11	1,78 (0,58-4,29)
Eylül	23	1,23 (0,57-2,44)	11	1,20 (0,79-2,44)	12	1,27 (0,57-2,11)
Ekim	27	1,21 (0,58-5,36)	16	0,97 (0,58-1,59)	11	1,52 (0,73-5,36)
Kasım	25	1,66 (0,38-5,80)	14	1,31 (0,38-2,21)	11	2,12 (0,38-5,80)
Aralık	27	1,46 (0,34-3,91)	15	1,61 (0,47-2,85)	12	1,28 (0,34-3,91)
Toplam	307	1,82	161	1,50	146	1,93

Çizelge 4.38. Tercan Baraj Gölünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda GSİ değerleri

Aylar	Erkek+Dişi		Erkek		Dişi	
	N	GSI Min-Max	N	GSI Min-Max	N	GSI Min-Max
Ocak	25	1,80 (0,57-3,62)	14	1,30 (0,57-2,55)	11	2,23 (0,80-3,62)
Şubat	26	1,76 (0,61-3,24)	11	1,61 (0,61-2,61)	15	1,87 (0,74-3,24)
Mart	27	2,81 (0,57-7,91)	14	2,62 (0,57-7,91)	13	3,02 (0,80-5,64)
Nisan	27	2,35 (0,60-4,83)	12	1,96 (0,60-3,17)	15	2,67 (0,88-4,83)
Mayıs	22	1,97 (0,55-6,59)	12	1,75 (0,55-3,75)	10	2,23 (1,33-6,59)
Haziran	29	1,02 (0,39-2,04)	13	0,77 (0,39-1,19)	16	1,21 (0,43-2,04)
Temmuz	26	0,96 (0,51-2,14)	12	0,81 (0,51-1,29)	14	1,24 (0,63-2,14)
Ağustos	34	1,56 (0,51-4,42)	16	0,90 (0,51-1,45)	18	2,14 (0,97-4,42)
Eylül	29	1,57 (0,71-2,83)	15	1,39 (0,71-2,83)	14	1,76 (1,26-2,81)
Ekim	26	2,22 (0,76-5,43)	13	1,36 (0,76-2,47)	13	3,08 (1,81-5,43)
Kasım	27	2,17 (0,40-7,95)	13	1,15 (0,40-2,08)	14	3,12 (0,76-7,95)
Aralık	25	2,34 (0,31-5,41)	13	2,34 (0,72-3,33)	12	2,34 (0,31-5,41)
Toplam	323	1,88	158	1,50	165	2,26

4.4. Tuzla ayı ve Tercan Baraj Gölünde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* Populasyonlarının da Toplam Yağ ve Yağ Asidi Kompozisyonları

4.4.1. Tuzla çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının da toplam yağ miktarı

Yaptığımız araştırmada Tuzla ayı ve Tercan Baraj Gölü *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının mevsimlere göre kas ve karaciğerlerinde ki total yağ miktarları Çizelge 4.39, 4.40, 4.41 ve 4.42'de verilmiştir. Çizelgelerde görüldüğü gibi kas dokusundaki total yağ miktarları en düşük olarak her iki populasyonda da ilkbahar ayında bulunmuştur. Bu dönemdeki azalmanın üreme faaliyetinin gerçekleşmesinden kaynaklandığı olarak açıklanabilir. Balık türlerinin üreme döneminden önce lipit ve proteinleri karaciğer ve kaslarında depo ettikleri ve bunu üreme döneminde gonadların gelişimi için harcadıklarını belirtmişlerdir (Ackman ve Ratnayake (1989), El-Sayed vd. (1984), Magali vd.(1990), Mute vd(1989)).

Araştırmamızda Tuzla ayı ve Tercan Baraj Gölü *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının kas ve karaciğerlerindeki toplam yağ miktarını karşılaştırdığımızda baraj gölü'nde yaşayan bireylerin toplam yağ miktarlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu azalmanın nedeni yaşadıkları ekolojik ortamın içerdiği besin maddesinden ve deredeki bireylerin hareket etmek için daha fazla enerji harcadığından kaynaklanmaktadır. Kış aylarında her iki populasyonda da hem kaslarda hem de karaciğerde toplam yağ miktarında düşüş meydana geldiği görülmüştür. Bunun nedeni kış aylarında birçok türün beslenme faaliyetini minimum düzeye indirdiği ve besin organizmalarından birçok planktonik organizmaların bu dönemde daha az çoğaldığı dönem olmasından kaynaklanmaktadır. Balıklarda yağlar türlere, cinsiyete, mevsime, beslenme ortamına, su sıcaklığına, su kirliliğine bağlı olarak değişmektedir. Bu farklılık aynı zamanda değişik organlarında da görülebilir (Chritiansen vd. (1989), Yılmaz vd.(1996a)).

Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının mevsimlere göre kas ve karaciğerlerinde ki toplam yağ miktarı cinsiyetler arasında farkın olduğu bu farklılığın sadece karaciğerde Tuzla Çayı'nda yaz mevsiminde, Tercan Baraj Gölü'nde ilkbahar mevsiminde erkek bireyler lehine bulunurken diğer bütün dönemlerde dişiler lehine artış olduğu görülmüştür. Dişi bireyler erkek bireylere nazaran daha yüksek total yağ içeriğine sahip olmasını, üreme mevsiminde kas ve karaciğer dokularından gelişen gonadlara daha fazla yağların mobilizasyona ihtiyaç duyulmasına bağlamışlardır (El-Sayed vd.(1984), Hashem ve El-Tabakh (1979).

Yaptığımız araştırmada elde ettiğimiz değerler Yılmaz vd. (1996a) *capoeta capoeta umbla*'da yaptığı çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.39. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun mevsimlere ve cinsiyete göre kaslardaki total yağ miktarları

Mevsimler	N	Erkek+Dişi		Erkek		Dişi	
		T.Lipit(%)	N	T.Lipit(%)	N	T.Lipit(%)	N
İlkbahar	8	1,50±0,1	4	1,40±0,1	4	1,60±0,1	
Yaz	8	2,00±0,1	4	1,88±0,1	4	2,12±0,1	
Sonbahar	8	2,02±0,1	4	1,95±0,1	4	2,28±0,1	
Kış	8	1,96±0,1	4	2,06±0,1	4	1,85±0,1	
Toplam	32	1,89±0,01	16	1,82±0,01	16	1,96±0,01	

Çizelge 4.40. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun mevsimlere ve cinsiyete göre kaslardaki total yağ miktarları

Mevsimler	Erkek+Dişi		Erkek		Dişi	
	N	T.Lipit(%)	N	T.Lipit(%)	N	T.Lipit(%)
İlkbahar	8	1,89±0,1	4	1,83±0,1	4	1,95±0,1
Yaz	8	2,34±0,1	4	2,19±0,1	4	2,49±0,1
Sonbahar	8	2,53±0,1	4	2,30±0,1	4	2,77±0,1
Kış	8	2,24±0,1	4	2,11±0,1	4	2,38±0,1
Toplam	32	2,25±0,01	16	2,11±0,01	16	2,40±0,01

Çizelge 4.41. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun mevsimlere ve cinsiyete göre karaciğerdeki total yağ miktarları

Mevsimler	Erkek+Dişi		Erkek		Dişi	
	N	T.Lipit(%)	N	T.Lipit(%)	N	T.Lipit(%)
İlkbahar	8	3,32±0,01	4	3,16±0,01	4	3,46±0,01
Yaz	8	4,20±0,01	4	4,34±0,01	4	4,06±0,01
Sonbahar	8	3,75±0,01	4	3,48±0,01	4	4,01±0,01
Kış	8	2,95±0,01	4	2,78±0,01	4	3,11±0,01
Toplam	32	3,56±0,01	16	3,44±0,01	16	3,66±0,01

Çizelge 4.42. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun mevsimlere ve cinsiyete göre karaciğerdeki total yağ miktarları

Mevsimler	Erkek+Dişi		Erkek		Dişi	
	N	T.Lipit(%)	N	T.Lipit(%)	N	T.Lipit(%)
İlkbahar	8	3,49±0,01	4	3,57±0,01	4	3,40±0,01
Yaz	8	4,68±0,01	4	5,18±0,01	4	5,68±0,01
Sonbahar	8	4,44±0,01	4	4,33±0,01	4	4,55±0,01
Kış	8	3,10±0,01	4	2,96±0,01	4	3,23±0,01
Toplam	32	4,11±0,01	16	4,01±0,01	16	4,22±0,01

4.4.2. Tuzla ayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonların da yağ asidi profilleri

Yaptığımız araştırmada Tuzla ayı ve Tercan Baraj Gölü *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının mevsimlere göre kas ve karaciğerlerindeki yağ asidi profilleri izelge 4.43, 4.44, 4.45, 4.46, 4.47, 4.48'de verilmiştir.

4.4.2.a. Tuzla ayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonların da doymuş yağ asidi profilleri

Çizelgelerde görüldüğü gibi Tuzla ayı ve Tercan Baraj Gölü *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının SFA değerleri kas ve karaciğer dokularında $29,83\pm 1,33$ ile $42,05\pm 1,87$ arasında değişmiştir. Populasyonlar arasında en yüksek SFA değerleri dereden yakalanan balıkların yaz mevsiminde alınan kas dokularında belirlenmiştir. En düşük SFA değerleri yine derede ki balıkların karaciğer dokularında kış mevsiminde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Her iki populasyonda da SFA değerleri hem mevsimsel, hem de populasyonlar arasında aynı mevsimde genel olarak istatistiki farklılıklar göstermiştir ($p<0,05$). Balıkların yağ asidi bileşenleri türlere, sıcaklığa, mevsime, besin zincirindeki farklılığa, değişik vücut kısımlarına ve balığın yıl içindeki gonad gelişimi ve üreme gibi fizyolojik durumlarına göre farklılık göstermektedir (Ackman, 1967). Çizelgelerde (4.43, 4.44, 4.45, 4.46) de görüldüğü gibi en yüksek SFA değerleri genel itibariyle yaz mevsiminde meydana gelirken en düşük SFA değerleri kış mevsiminde görülmüştür. Balıkların yağ asidi bileşimini etkileyen en önemli faktörlerden biride, balığın yaşadığı ortamın sıcaklığıdır. Balıkların membranlarının biyokimyasında çevre sıcaklığının ve diyetteki yağ asidi bileşiminin etkisi çok büyüktür (Roy vd. 1999). Balığın yaşadığı ortamın yani suyun sıcaklığının düşmesi, yapısal lipitlerindeki yağ asitlerinin karbon sayılarının yükselmesini ve doymamışlığın artmasını beraberinde getirir (Williams ve Hazel, 1992). SFA değerleri içinde her iki populasyonun kas ve

karaciğerinde dominant durumda olan Palmitik asit (16:0) olup bunu Stearik asit (18:0) takip etmektedir. 16:0'in en yüksek değeri $29,89 \pm 1,25$ olarak gölden yakalanan balıkların karaciğer dokusunda sonbahar mevsiminde, en düşük değeri $19,07 \pm 2,21$ dereden yakalanan balıkların karaciğer dokusunda ilkbahar mevsiminde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Toplam SFA değerlerinde olduğu gibi 16:0 değerleri de populasyonlar ve mevsimler arasında istatistiki olarak farklı çıkmıştır ($p < 0,05$). Populasyonlar kendi içinde incelendiğinde dereden yakalanan balıklarının kas dokusunda kış - sonbahar, gölden yakalanan balıkların kas dokusunda sonbahar – kış - ilkbahar mevsimlerinde 16:0 istatistiki olarak önemli çıkmamıştır ($p > 0,005$). Toplam SFA'da palmitik asidin ardından ikinci önemli yağ asidi olarak stearik asit (18:0) tespit edilmiştir. 18:0'in en yüksek değeri $9,42 \pm 0,27$ olarak dereden yakalanan balıkların kas dokusunda yaz mevsiminde, en düşük değeri $3,94 \pm 0,90$ olarak dereden yakalanan balıkların karaciğer dokusunda kış mevsiminde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Toplam SFA değerlerinde olduğu gibi 18:0 değerleri de populasyonlar ve mevsimler arasında genel olarak istatistiki fark ortaya çıkmıştır ($p < 0,05$). Populasyonlar kendi içinde incelendiğinde deredeki balıkların karaciğerlerinde ilkbahar-yaz-sonbahar, göldeki balıkların kaslarında ve karaciğerlerinde ilkbahar–yaz, sonbahar - kış mevsimlerinde 18:0 istatistiki olarak fark çıkmamıştır.

4.4.2.b. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının da tekli doymamış yağ asidi profilleri

Çizelgelerde (4.43, 4.44, 4.45, 4.46) görüldüğü gibi dere ve gölde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* 'nın MUFA değerleri $23,51 \pm 1,37$ ile $34,67 \pm 3,00$ arasında değişmiş her iki populasyon içinde en yüksek MUFA değerleri gölde yaşayan balıkların karaciğerinde kış mevsiminde belirlenmiştir. En düşük MUFA değerleri dereye yaşayan balıklarda sonbahar dönemine ait karaciğer dokusunda gerçekleştiği tespit edilmiştir. Her iki populasyondada MUFA değerleri hem mevsimsel, hem de dokular arasında istatistiki farklılık gösterdiği anlaşılmıştır ($p < 0,05$). Palmitoleik, (16:1), Oleik, (18:1 n9), Gondoik asit (20:1 n9) her iki populasyonun kas, karaciğerlerinde ve bütün mevsimlerde toplam MUFA içerisinde en fazla olan tekli doymamış yağ asitleridir.

Palmitoleik asit değerleri farklı doku ve mevsimlerde $4,48\pm 0,20$ ile $15,15\pm 0,79$ arasında değişmiştir. Her iki populasyon arasında en yüksek 16:1 değeri göldeki balıkların karaciğerinde ilkbahar mevsiminde belirlenmiştir. En düşük 16:1 değeri yine gölden sonbaharda alınan örneklerin kas dokularında gerçekleşmiştir. Her iki populasyonda da 16:1 değerleri hem mevsimsel, hem de populasyonlar arasında istatistiki farklılık gösterdiği anlaşılmıştır ($p<0,05$). Populasyonlar kendi içinde incelendiğinde göldeki balıkların kas dokusu sonbahar- kış - ilkbahar mevsimlerinde farklı çıkmazken ($p>0,05$), deredeki balıkların kas dokusu bütün mevsimlerde istatistiki olarak farklı çıkmıştır. Oleik asit değerleri $4,29\pm 0,93$ ile $13,32\pm 2,04$ arasında değişmiş her iki populasyonda da en yüksek değer 18:1n9 değerleri deredeki balıkların karaciğerinde ilkbahar mevsiminde belirlenmiştir. En düşük 18:1n9 değerleri deredeki balıkların karaciğerinde kış mevsiminde gerçekleşmiştir. Her iki populasyondada 18:1n9 değerleri hem mevsimsel, hem de populasyonlar arasında aynı mevsimde genel olarak istatistiki farklılık gösterdiği anlaşılmıştır ($p<0,05$). Populasyonlar kendi içinde incelendiğinde derede yaşayan balıkların karaciğerlerinde sonbahar-kış, ilkbahar-yaz, gölde yaşayan balıkların karaciğerlerinde yaz - kış ve ilkbahar mevsimleriyle istatistiki olarak farklı çıkmamıştır ($p>0,005$). Gondoik asit (20:1n9) değerleri $2,11\pm 0,55$ ile $11,67\pm 1,55$ arasında değişmiş her iki populasyonda da en yüksek değer 20:1n9 değerleri göldeki balıkların karaciğerinde kış mevsiminde belirlenmiştir. En düşük 20:1n9 değerleri Tercan Baraj gölü populasyonu kaslarında yaz mevsiminde gerçekleşmiştir. 20:1n9 gölde yaşayan balıkların karaciğerlerinde bütün mevsimlerde diğer dönemlere göre oranı düşük çıkmıştır.

4.4.2.c. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının da n-3 Çoklu doymamış yağ asidi profilleri

Çizelgelerde (4.43, 4.44, 4.45, 4.46) görüldüğü gibi Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının n-3 çoklu doymamış yağ asitleri (n-3 PUFA) $7,62\pm 0,89$ ile $18,71\pm 0,81$ arasında değişmiş her iki populasyon içinde en yüksek n-3 PUFA değerleri derede yaşayan balıkların kaslarında sonbahar mevsiminde belirlenmiştir. En düşük n-3 PUFA değerleri derede yaşayan balıkların kaslarında yaz

mevsiminde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Her iki populusyondada n-3 PUFA değerleri hem mevsimsel, hem de populusyonlar arasında dokulara bağlı olarak istatistiki farklılık gosterdiği anlaşılmıştır ($p<0,05$). Populusyonlar kendi içinde incelendiğinde her iki populusyonun kaslarında bütün mevsimlerde istatistiki fark bulunurken ($p<0,05$), karaciğerlerinde sadece golde yaşayan balıkların kiş mevsiminde istatistiki fark çıkarken ($p<0,05$), diğer mevsimlerde istatistiki fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

DHA (20:6 n-3) ve linolenik asit (18:3 n-3) her iki populusyonun kas ve karaciğerlerinde bütün mevsimlerde toplam n-3 PUFA içerisinde en fazla olan yağ asitleridir. 20:6 (n-3) değerleri $7,62\pm 0,89$ ile $18,71\pm 0,81$ arasında değişmiş her iki populusyonda da en yüksek değer 20:6 (n-3) dereden yakalanan balıkların kaslarında sonbahar mevsiminde belirlenmiştir. En düşük 20:6 (n-3) değerler ise dereden yakalanan balıkların kaslarında yaz mevsiminde gerçekleşmiştir. Her iki populusyonda da 20:6 (n-3) değerleri hem mevsimsel, hem de populusyonlar arasında aynı mevsimde istatistiki farklılık gosterdiği anlaşılmıştır ($p<0,05$). Populusyonlar kendi içinde incelendiğinde deredeki balıkların karaciğerlerinde sadece ilkbahar-sonbahar mevsimlerinde istatistiki fark çıkmış ($p<0,05$), diğer mevsimler arasında fark çıkmamıştır ($p>0,05$), goldeki balıkların karaciğerler dokuları bakımından yaz-sonbahar, kiş-ilkbahar mevsimleri arasında istatistiki fark çıkmamıştır ($p>0,05$). Her iki populusyon kasları bakımından mukayese edildiğinde goldeki balıkların kaslarında yaz-kiş ve yaz-ilkbahar mevsimlerinde istatistiki fark çıkmamış ($p>0,05$), diğer mevsimler arasında istatistiki olarak fark çıkmıştır ($p<0,05$).

Linolenik asit (18:3 n-3) değerleri $0,68\pm 0,13$ ile $2,43\pm 0,19$ arasında değişmiş her iki populusyonda da en yüksek 18:3 (n-3) değeri golde yaşayan balıkların kaslarında sonbahar mevsiminde belirlenmiştir. En düşük 18:3 (n-3) değerleri golde yaşayan balıkların karaciğerinde kiş mevsiminde gerçekleşmiştir. Her iki populusyonda da 18:3 (n-3) değerleri hem mevsimsel, hem de populusyonlar arasında aynı mevsimde genel olarak istatistiki farklılık gostermemiş ($p>0,05$), sadece her iki populusyonun kas ve karaciğerlerinde kiş mevsimlerinde istatistiki farklılık çıkmıştır ($p<0,05$).

EPA (20:5 n-3), n-3 PUFA grubuna dahil olan önemli bir yağ asididir. 20:5 (n-3) en yüksek değerlerini dereden yakalanan balıkların karaciğerinde kış mevsiminde ($0,86\pm 0,70$), en düşük değerini dereden yakalanan balıkların karaciğerinde sonbahar mevsiminde ($0,22\pm 0,04$) göstermiştir. EPA'nın özellikle 20:5 (n-3) soğuk sularda yaşayan balık türlerinde yüksek miktarda bulunacağını bildirmiştir (Ackman vd. 1980).

4.4.2.d. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının da n-6 çoklu doymamış yağ asidi profilleri

Çizelgelerde görüldüğü gibi Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının n-6 çoklu doymamış yağ asitleri (n-6 PUFA) $14,41\pm 1,34$ ile $27,09\pm 1,02$ arasında değişmiş her iki populasyon içinde en yüksek n-6 PUFA değerleri dereden yakalan balıkların karaciğerlerinde sonbahar mevsiminde belirlenmiştir. En düşük n-6 PUFA değerleri gölden yakalan balıkların karaciğerlerinde kış mevsiminde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Her iki populasyonda da n-6 PUFA değerleri hem mevsimsel, hem de populasyonların dokuları arasında aynı mevsimde istatistiki farklılık gösterdiği anlaşılmıştır ($p<0,05$). Populasyonlar kendi içinde incelendiğinde deredeki balıkların kaslarında yaz-kış, karaciğerlerinde sonbahar-kış-ilkbahar, göldeki balıkların kaslarında ilkbahar-kış, karaciğerlerinde sonbahar-kış-ilkbahar mevsimlerinde n-6 PUFA değerleri istatistiki olarak fark göstermemiştir ($p>0,005$).

Linoleik asit (18:2 n-6) ve Araşhidonik asit (20:4 n-6) her iki populasyonun kas ve karaciğerlerinde bütün mevsimlerde toplam n-6 PUFA içerisinde en fazla olan yağ asitleridir. 18:2 (n-6) değerleri $4,64\pm 0,27$ ile $12,77\pm 0,86$ arasında değişmiş her iki populasyonda da en yüksek değer 18:2 (n-6) değerleri gölden yakalanan balıkların karaciğerlerinde sonbahar mevsiminde belirlenmiştir. En düşük 18:2 (n-6) değerleri dereden yakalanan balıkların kaslarında yaz mevsiminde gerçekleşmiştir. Her iki populasyonda da 18:2 (n-6) değerleri hem mevsimsel, hem de populasyonlar arasında aynı mevsimde istatistiki farklılık gösterdiği anlaşılmıştır ($p<0,05$). Populasyonlar kendi içinde incelendiğinde her iki populasyonun karaciğerlerinde sadece yaz mevsimi diğer mevsimler ile istatistiki olarak farklı çıkmıştır ($p<0,05$). Yaz mevsiminde diğer

mevsimlere oranla suyun sıcaklığının artmasına paralel olarak 18:2 (n-6) düşük çıkmıştır. Balığın yaşadığı ortamdaki suyun sıcaklığının düşmesi, yapısal lipitlerindeki yağ asitlerinin karbon sayılarının yükselmesini ve doymamışlığın artmasını beraberinde getirir.

Araşhidonik asit (20:4 n-6) değerleri $0,84\pm 0,28$ ile $5,92\pm 0,06$ arasında değişmiş her iki popülasyonda da en yüksek değer 20:4 (n-6) değerleri gölden yakalanan balıkların kaslarında yaz mevsiminde belirlenmiştir. En düşük 20:4 (n-6) değerleri gölden yakalanan balıkların kaslarında kış mevsiminde gerçekleşmiştir. Her iki popülasyonda da 20:4 (n-6) değerleri kaslarda hem mevsimsel, hem de popülasyonlar arasında istatistiki farklılık gösterirken ($p<0,05$), karaciğerlerinde istatistiki fark olmadığı anlaşılmıştır ($p>0,05$).

4.4.2.e. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbra* popülasyonlarının da n-3/n-6 PUFA ve EPA/DHA oranları

n-3/n-6 PUFA oranı her iki popülasyonun kaslarında en yüksek değer dereden yakalanan balıklarda sonbahar mevsiminde $1,14\pm 0,03$, en düşük değer dereden yakalanan balıklarda yaz mevsiminde $0,37\pm 0,03$ bulunurken, n-3/n-6 PUFA oranı her iki popülasyonun karaciğerlerinde en yüksek değer gölden yakalanan balıklarda sonbahar mevsiminde $0,93\pm 0,23$, en düşük değer dereden yakalanan balıklarda sonbahar mevsiminde $0,59\pm 0,10$ bulunmuştur. Popülasyonlar arasında mevsimsel olarak elde edilen n-3/n-6 PUFA değerleri arasındaki farklılık kaslarda karaciğerlere oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Her iki popülasyonda da n-3/n-6 PUFA değerleri hem mevsimsel, hem de popülasyonlar arasında aynı mevsimde istatistiki farklılık gösterdiği anlaşılmıştır ($p<0,05$). Popülasyonlar kendi içinde incelendiğinde popülasyonların karaciğerlerinde elde edilen n-3/n-6 PUFA değerleri genel olarak istatistiki farklılık göstermemiştir ($p<0,05$).

EPA/DHA oranı her iki popülasyonun kaslarında en yüksek değer Tuzla çayı popülasyonunda yaz mevsiminde $0,078\pm 0,012$, en düşük değer Tuzla çayı popülasyonunda kış mevsiminde $0,02\pm 0,003$ bulunurken, EPA/DHA oranı her iki

populasyonun karaciğerlerinde en yüksek değer Tuzla Çayı populasyonunda yaz mevsiminde $0,39\pm 0,13$, en düşük değer Tercan Baraj Gölü populasyonunda ilkbahar mevsiminde $0,02\pm 0,006$ bulunmuştur.

Çizelge 4.43. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capeta umbla* populasyonunun mevsimlere göre kas dokusu yağ asidi profilleri (%) oranları

	DERE			
	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar
14:0	$0,86\pm 0,075^c$	$0,72\pm 0,02^c$	$1,59\pm 0,43^b$	$2,32\pm 0,33^a$
15:0	$1,30\pm 0,042^a$	$0,23\pm 0,03^c$	$0,33\pm 0,07^c$	$0,61\pm 0,23^b$
16:0	$23,59\pm 1,88^b$	$21,43\pm 0,43^c$	$21,55\pm 1,57^c$	$24,80\pm 1,99^a$
17:0	$2,56\pm 0,16^a$	$1,28\pm 0,13^b$	$0,77\pm 0,16^c$	$2,67\pm 0,56^a$
18:0	$9,42\pm 0,27^a$	$7,50\pm 0,55^b$	$4,61\pm 0,51^d$	$6,53\pm 0,72^c$
20:0	$2,14\pm 0,10^a$	$0,54\pm 0,05^b$	$0,32\pm 0,04^c$	$0,27\pm 0,08^c$
22:0	$0,30\pm 0,05^b$	$0,51\pm 0,07^a$	$0,29\pm 0,01^b$	$0,26\pm 0,04^b$
24:0	$2,03\pm 0,09^b$	$2,32\pm 0,50^{ab}$	$2,48\pm 0,51^a$	$1,24\pm 0,47^c$
SFA	$42,05\pm 1,87^a$	$34,48\pm 0,97^c$	$32,14\pm 1,61^d$	$38,70\pm 2,46^b$
15:1	$2,08\pm 0,02^b$	$1,72\pm 0,22^c$	$2,71\pm 0,46^a$	$0,51\pm 0,21^d$
16:1 n7	$0,49\pm 0,03^a$	$0,42\pm 0,02^b$	$0,35\pm 0,07^b$	$0,52\pm 0,18^a$
16:1	$5,28\pm 0,56^c$	$4,48\pm 0,20^c$	$7,50\pm 1,16^b$	$12,07\pm 1,35^a$
17:1	$0,58\pm 0,05^c$	$0,58\pm 0,06^c$	$1,07\pm 0,23^b$	$1,36\pm 0,25^a$
18:1 n9	$8,57\pm 0,88^a$	$9,39\pm 0,38^a$	$6,72\pm 0,74^b$	$4,89\pm 0,79^c$
20:1 n9	$7,59\pm 0,24^{bc}$	$6,56\pm 0,75^c$	$11,44\pm 1,34^a$	$8,26\pm 1,056^b$
22:1 n9	$2,04\pm 0,53^b$	$3,22\pm 0,71^a$	$1,98\pm 0,51^b$	$1,27\pm 0,09^c$
MUFA	$26,48\pm 0,89^c$	$26,36\pm 0,97^c$	$32,04\pm 1,59^a$	$28,88\pm 1,50^b$
18:3 n3	$1,74\pm 0,06^b$	$1,97\pm 0,09^b$	$2,26\pm 0,43^a$	$2,06\pm 0,70^{ab}$
20:5 n3	$0,57\pm 0,40^a$	$0,35\pm 0,06^b$	$0,32\pm 0,02^b$	$0,28\pm 0,07^b$
22:5 n3	$0,35\pm 0,007^c$	$0,54\pm 0,03^a$	$0,48\pm 0,10^b$	$0,26\pm 0,06^c$
22:6 n3	$5,14\pm 0,90^d$	$15,86\pm 0,81^a$	$11,03\pm 1,11^b$	$6,84\pm 1,36^c$
n-3 PUFA	$7,62\pm 0,89^d$	$18,71\pm 0,81^a$	$14,08\pm 0,88^b$	$9,51\pm 1,54^c$
18:2 n6t	$4,64\pm 0,27^c$	$6,64\pm 0,49^a$	$5,44\pm 0,21^b$	$6,90\pm 0,94^a$
20:2 n6	$3,24\pm 0,23^a$	$0,19\pm 0,01^d$	$1,27\pm 0,31^c$	$1,54\pm 0,20^b$
20:4 n6	$4,63\pm 0,51^a$	$1,05\pm 0,09^c$	$1,52\pm 0,29^b$	$1,70\pm 0,15^b$
22:2 n6	$0,71\pm 0,23^b$	$0,82\pm 0,12^b$	$1,10\pm 0,31^a$	$0,43\pm 0,08^c$
n-6 PUFA	$20,83\pm 1,42^a$	$16,42\pm 0,93^c$	$20,62\pm 0,29^a$	$18,78\pm 1,35^b$
n-3/ n-6 PUFA	$0,37\pm 0,03^d$	$1,14\pm 0,03^a$	$0,68\pm 0,04^b$	$0,51\pm 0,10^c$
EPA/DHA	$0,078\pm 0,012^a$	$0,02\pm 0,003^c$	$0,029\pm 0,004^c$	$0,05\pm 0,02^b$

Çizelge 4.44. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun mevsimlere göre kas dokusu yağ asidi profilleri (%) oranları

	BARAJ			
	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar
14:0	2,33±0,14 ^b	1,86±0,39 ^c	2,47±0,37 ^b	3,03±0,37 ^a
15:0	3,43±0,07 ^a	0,26±0,04 ^c	0,86±0,07 ^b	0,23±0,01 ^a
16:0	18,05±0,17 ^c	24,12±1,96 ^a	22,26±0,84 ^b	23,63±1,16 ^a
17:0	2,19±0,13 ^c	4,34±0,63 ^a	2,60±0,22 ^c	3,18±0,27 ^b
18:0	6,71±0,25 ^a	6,27±0,35 ^c	5,52±1,05 ^{bc}	6,24±1,06 ^{ab}
20:0	0,52±0,008 ^a	0,27±0,05 ^b	0,54±0,06 ^a	0,31±0,03 ^b
22:0	0,48±0,24 ^b	0,28±0,02 ^c	0,30±0,05 ^c	0,75±0,08 ^a
SFA	33,71±0,41 ^b	36,97±2,52 ^a	34,72±0,90 ^b	37,37±1,58 ^a
15:1	1,65±0,44 ^b	1,36±0,20 ^{bc}	3,02±0,47 ^a	1,05±0,13 ^c
16:1 n7	0,66±0,02 ^{bc}	1,18±0,32 ^a	0,45±0,04 ^c	0,74±0,15 ^b
16:1	9,49±0,70 ^b	12,85±0,69 ^a	11,84±0,88 ^a	12,95±0,80 ^a
17:1	1,50±0,01 ^a	0,99±0,11 ^b	0,78±0,04 ^c	0,67±0,14 ^c
18:1 n9	9,42±0,30 ^b	11,05±1,21 ^a	8,53±0,86 ^{bc}	8,07±0,46 ^c
20:1 n9	6,83±0,04 ^a	4,72±0,62 ^b	5,63±0,75 ^b	4,79±0,52 ^b
22:1 n9	1,85±0,66 ^b	1,70±0,21 ^c	2,49±0,06 ^a	2,12±0,32 ^{ab}
MUFA	31,39±0,03 ^b	33,48±1,71 ^a	32,74±1,71 ^a	30,40±0,21 ^b
18:3 n3	1,91±0,03 ^b	2,43±0,19 ^a	1,53±0,14 ^c	1,74±0,11 ^{bc}
20:5 n3	0,26±0,08 ^a	0,30±0,01 ^a	0,25±0,06 ^a	0,27±0,06 ^a
22:5 n3	0,55±0,03 ^{ab}	0,52±0,16 ^b	0,62±0,13 ^{ab}	0,66±0,06 ^a
22:6 n3	9,40±0,12 ^{ab}	6,13±0,52 ^c	9,11±0,32 ^b	10,22±0,36 ^a
n-3 PUFA	12,12±0,11 ^a	9,38±0,80 ^c	11,51±0,41 ^b	12,90±0,59 ^a
18:2 n6t	4,59±0,04 ^c	8,70±0,49 ^a	7,37±0,96 ^b	7,09±0,06 ^b
20:2 n6	1,20±0,04 ^a	1,03±0,20 ^a	1,17±0,19 ^a	1,61±0,19 ^a
20:4 n6	5,92±0,06 ^a	1,52±0,15 ^b	0,84±0,28 ^c	1,66±0,19 ^b
22:2 n6	0,80±0,03 ^a	0,56±0,06 ^b	0,79±0,07 ^a	0,62±0,09 ^{ab}
n-6 PUFA	21,01±0,22 ^a	19,57±1,04 ^b	18,46±0,56 ^c	18,23±1,06 ^c
n-3/ n-6 PUFA	0,58±0,001 ^b	0,48±0,05 ^c	0,62±0,02 ^b	0,71±0,03 ^a
EPA/DHA	0,03±0,001 ^b	0,05±0,005 ^a	0,03±0,007 ^b	0,03±0,005 ^b

Çizelge 4.45. Tuzla Çayı'nda yaşayan *Capoeta capeta umbra* populasyonunun mevsimlere göre karaciğer yağ asidi profilleri (%) oranları

	DERE			
	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar
14:0	1,29±0,14 ^b	0,77±0,14 ^c	1,88±0,81 ^a	0,26±0,09 ^d
15:0	0,86±0,09 ^a	0,318±0,029 ^b	0,25±0,09 ^b	0,24±0,05 ^b
16:0	23,65±1,43 ^b	21,45±2,25 ^a	21,46±1,05 ^c	19,07±2,21 ^d
17:0	1,44±0,22 ^c	2,34±0,75 ^b	1,58±0,60 ^c	3,26±0,59 ^a
18:0	6,50±1,92 ^a	5,70±0,25 ^a	3,94±0,90 ^b	6,53±0,72 ^a
20:0	0,25±0,05 ^b	0,52±0,13 ^a	0,49±0,17 ^a	0,42±0,13 ^{ab}
22:0	0,24±0,09 ^a	0,15±0,05 ^a	0,23±0,07 ^a	0,27±0,09 ^a
SFA	34,76±1,89 ^a	31,28±2,55 ^b	29,83±1,3 ^c	32,06±2,30 ^{abc}
15:1	0,28±0,02 ^b	0,57±0,03 ^a	0,58±0,09 ^a	0,19±0,07 ^b
16:1 n7	0,62±0,07 ^a	0,28±0,08 ^b	0,33±0,12 ^b	0,50±0,13 ^{ab}
16:1	7,12±0,54 ^b	4,66±0,55 ^c	7,39±0,39 ^b	10,52±1,20 ^a
17:1	0,73±0,16 ^b	0,54±0,10 ^b	0,63±0,05 ^b	0,94±0,24 ^a
18:1 n9	12,42±1,58 ^a	5,81±2,42 ^b	4,29±0,93 ^c	13,32±2,04 ^a
20:1 n9	2,11±0,55 ^d	8,45±0,92 ^b	11,67±1,55 ^a	3,37±0,48 ^c
22:1 n9	1,31±0,22 ^c	3,19±1,00 ^b	4,35±0,89 ^a	1,46±1,05 ^c
MUFA	25,04±1,68 ^b	23,51±1,37 ^b	29,99±4,06 ^a	29,28±3,25 ^a
18:3 n3	1,18±0,10 ^a	1,21±0,23 ^a	1,11±0,27 ^a	1,36±0,36 ^a
20:5 n3	0,49±0,11 ^a	0,23±0,05 ^b	0,31±0,05 ^{bc}	0,21±0,08 ^c
22:5 n3	0,32±0,05 ^b	0,22±0,04 ^b	0,86±0,70 ^a	0,51±0,21 ^{ab}
22:6 n3	13,03±1,70 ^{ab}	14,25±2,50 ^a	12,40±1,17 ^{ab}	11,63±1,94 ^b
n-3 PUFA	15,03±1,64 ^a	16,02±2,49 ^a	14,67±2,13 ^a	13,72±2,17 ^a
18:2 n6t	6,71±1,40 ^b	9,26±1,10 ^a	9,91±0,96 ^a	9,00±1,44 ^a
20:2 n6	0,65±0,24 ^{ab}	0,37±0,14 ^c	0,56±0,19 ^{bc}	0,84±0,36 ^a
20:4 n6	1,64±0,14 ^a	1,28±0,31 ^b	1,60±0,41 ^{ab}	1,49±0,23 ^{ab}
22:2 n6	0,79±0,16 ^{ab}	1,02±0,24 ^a	0,56±0,10 ^b	0,27±0,08 ^c
n-6 PUFA	21,05±1,62 ^b	27,09±1,02 ^a	21,72±1,92 ^b	20,42±1,83 ^b
n-3/ n-6	0,71±0,06 ^a	0,59±0,10 ^a	0,68±0,11 ^b	0,67±0,10 ^a
PUFA				
EPA/DHA	0,39±0,13 ^a	0,24±0,008 ^b	0,24±0,008 ^b	0,01±0,009 ^b

Çizelge 4.46. Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun mevsimlere göre karaciğer yağ asidi profilleri (%) oranları

	BARAJ			
	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar
14:0	1,29±0,06 ^a	0,79±0,14 ^b	0,74±0,11 ^c	0,36±0,06 ^d
15:0	0,88±0,02 ^a	0,33±0,04 ^b	0,30±0,08 ^b	0,85±0,06 ^a
16:0	24,13±0,28 ^b	29,89±1,25 ^a	21,40±1,04 ^c	27,27±0,92 ^b
17:0	1,48±0,06 ^c	1,23±0,74 ^c	3,32±0,53 ^a	2,00±0,31 ^b
18:0	5,81±0,44 ^b	7,51±1,82 ^a	7,79±0,75 ^a	6,36±0,96 ^b
20:0	0,26±0,009 ^{ab}	0,18±0,05 ^b	0,43±0,25 ^a	0,33±0,05 ^{ab}
22:0	0,23±0,01 ^a	0,32±0,11 ^a	0,28±0,19 ^a	0,22±0,06 ^a
24:0	-	0,56±0,11 ^a	0,26±0,09 ^c	0,42±0,05 ^b
SFA	34,08±0,27 ^c	40,82±2,44 ^a	33,11±2,38 ^c	37,87±1,28 ^b
15:1	0,27±0,008 ^c	0,33±0,04 ^b	0,76±0,17 ^a	0,27±0,04 ^c
16:1 n7	0,63±0,02 ^b	2,17±0,42 ^a	0,25±0,05 ^c	0,51±0,10 ^b
16:1	7,06±0,13 ^d	10,78±0,48 ^c	13,86±1,31 ^b	15,15±0,79 ^a
17:1	0,72±0,04 ^{ab}	0,53±0,12 ^b	0,59±0,08 ^{ab}	0,78±0,14 ^a
18:1 n9	12,01±0,46 ^{ab}	7,91±1,74 ^c	13,29±1,48 ^a	10,12±1,58 ^b
20:1 n9	2,32±0,16 ^b	3,51±0,25 ^{ab}	3,51±0,97 ^{ab}	3,69±0,98 ^a
22:1 n9	1,37±0,07 ^c	2,89±0,46 ^{ab}	1,53±0,36 ^c	2,22±0,45 ^{bc}
MUFA	24,42±0,56 ^c	27,83±2,00 ^b	34,67±3,00 ^a	32,65±1,69 ^a
18:3 n3	1,17±0,02 ^a	1,16±0,09 ^a	0,68±0,13 ^b	0,88±0,14 ^b
20:5 n3	0,51±0,02 ^a	0,380,04 ^b	0,23±0,07 ^c	0,193±0,06 ^c
22:5 n3	0,34±0,01 ^a	0,24±0,02 ^a	0,63±0,13 ^a	0,53±0,18 ^a
22:6 n3	13,02±0,25 ^a	12,38±3,02 ^a	9,18±0,88 ^b	10,62±0,77 ^{ab}
n-3 PUFA	15,03±0,20 ^a	14,47±3,40 ^a	11,84±0,89 ^b	12,22±0,63 ^{ab}
18:2 n6t	6,90±0,59 ^b	12,77±0,86 ^a	11,63±0,76 ^a	11,98±0,70 ^a
20:2 n6	0,67±0,09 ^a	0,28±0,05 ^b	0,33±0,17 ^b	0,66±0,08 ^a
20:4 n6	1,65±0,06 ^a	1,65±0,21 ^a	1,23±0,25 ^b	1,24±0,20 ^b
22:2 n6	0,79±0,06 ^a	0,67±0,34 ^{ab}	0,45±0,09 ^{bc}	0,40±0,09 ^c
n-6 PUFA	21,36±0,46 ^a	15,53±0,42 ^b	14,41±1,34 ^b	14,50±0,87 ^b
n-3/ n-6 PUFA	0,70±0,21 ^b	0,93±0,23 ^a	0,76±0,12 ^b	0,85±0,07 ^{ab}
EPA/DHA	0,03±0,002 ^a	0,03±0,005 ^a	0,03±0,013 ^{ab}	0,02±0,006 ^b

Çizelge 4.47. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının mevsimlere göre kas dokusu yağ asidi profilleri (%) oranları

	DERE				BARAJ			
	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar
14:0	0,86±0,075 ^d	0,72±0,02 ^d	1,59±0,43 ^c	2,32±0,33 ^b	2,33±0,14 ^b	1,86±0,39 ^c	2,47±0,37 ^b	3,03±0,37 ^a
15:0	1,30±0,042 ^b	0,23±0,03 ^e	0,33±0,07 ^e	0,61±0,23 ^d	3,43±0,07 ^a	0,26±0,04 ^e	0,86±0,07 ^c	0,23±0,01 ^a
16:0	23,59±1,88 ^b	21,43±0,43 ^c	21,55±1,57 ^c	24,80±1,99 ^a	16,05±0,17 ^d	24,12±1,96 ^{ab}	22,26±0,84 ^{bc}	23,63±1,16 ^{ab}
17:0	2,56±0,16 ^{cd}	1,28±0,13 ^e	0,77±0,16 ^f	2,67±0,56 ^c	2,19±0,13 ^d	4,34±0,63 ^a	2,60±0,22 ^{cd}	3,18±0,27 ^b
18:0	9,42±0,27 ^a	7,50±0,55 ^b	4,61±0,51 ^f	6,53±0,72 ^c	6,71±0,25 ^{bc}	6,27±0,35 ^{fe}	5,52±1,05 ^{de}	6,24±1,06 ^{cd}
20:0	2,14±0,10 ^a	0,54±0,05 ^b	0,32±0,04 ^c	0,27±0,08 ^c	0,52±0,008 ^b	0,27±0,05 ^c	0,54±0,06 ^b	0,31±0,03 ^c
22:0	0,30±0,05 ^c	0,51±0,07 ^b	0,29±0,01 ^c	0,26±0,04 ^c	0,48±0,24 ^b	0,28±0,02 ^c	0,30±0,05 ^c	0,75±0,08 ^a
24:0	2,03±0,09 ^b	2,32±0,50 ^{ab}	2,48±0,51 ^a	1,24±0,47 ^c	-	-	-	-
SFA	42,05±1,87 ^a	34,48±0,97 ^c	32,14±1,61 ^d	38,70±2,46 ^b	31,71±0,41 ^d	36,97±2,52 ^b	34,72±0,90 ^c	37,37±1,58 ^b
15:1	2,08±0,02 ^b	1,72±0,22 ^c	2,71±0,46 ^a	0,51±0,21 ^e	1,65±0,44 ^c	1,36±0,20 ^{cd}	3,02±0,47 ^a	1,05±0,13 ^d
16:1 n7	0,49±0,03 ^{cd}	0,42±0,02 ^d	0,35±0,07 ^d	0,52±0,18 ^{cd}	0,66±0,02 ^{bc}	1,18±0,32 ^a	0,45±0,04 ^{cd}	0,74±0,15 ^b
16:1	5,28±0,56 ^b	4,48±0,20 ^d	7,50±1,16 ^c	12,07±1,35 ^a	9,49±0,70 ^b	12,85±0,69 ^a	11,84±0,88 ^a	12,95±0,80 ^a
17:1	0,58±0,05 ^d	0,58±0,06 ^d	1,07±0,23 ^b	1,36±0,25 ^a	1,50±0,01 ^a	0,99±0,11 ^b	0,78±0,04 ^c	0,67±0,14 ^{cd}
18:1	8,57±0,88 ^{bc}	9,39±0,38 ^b	6,72±0,74 ^d	4,89±0,79 ^e	9,42±0,30 ^b	11,05±1,21 ^a	8,53±0,86 ^{bc}	8,07±0,46 ^c
20:1 n9	7,59±0,24 ^{bc}	6,56±0,75 ^{cd}	11,44±1,34 ^a	8,26±1,056 ^b	6,83±0,04 ^c	4,72±0,62 ^e	5,63±0,75 ^{de}	4,79±0,52 ^e
22:1 n9	2,04±0,53 ^{bc}	3,22±0,71 ^a	1,98±0,51 ^{cb}	1,27±0,09 ^d	1,85±0,066 ^c	1,70±0,21 ^d	2,49±0,06 ^b	2,12±0,32 ^{bc}
MUFA	26,48±0,89 ^e	26,36±0,97 ^e	32,04±1,59 ^{abc}	28,88±1,50 ^d	31,39±0,03 ^{dc}	33,48±1,71 ^a	32,74±1,71 ^{ab}	30,40±0,21 ^{cd}
18:3 n3	1,74±0,06 ^{cd}	1,97±0,09 ^c	2,26±0,43 ^{ab}	2,06±0,70 ^{abc}	1,91±0,03 ^{bc}	2,43±0,19 ^a	1,53±0,14 ^d	1,74±0,11 ^{cd}
20:5 n3	0,57±0,40 ^a	0,35±0,06 ^b	0,32±0,02 ^b	0,28±0,07 ^b	0,26±0,08 ^b	0,30±0,01 ^b	0,25±0,06 ^b	0,27±0,06 ^b
22:5 n3	0,35±0,007 ^d	0,54±0,03 ^b	0,48±0,10 ^c	0,26±0,06 ^d	0,55±0,03 ^{abc}	0,52±0,16 ^{bc}	0,62±0,13 ^{ab}	0,66±0,06 ^a
22:6 n3	5,14±0,90 ^f	15,86±0,81 ^a	11,03±1,11 ^b	6,84±1,36 ^e	9,40±0,12 ^{cd}	6,13±0,52 ^{ef}	9,11±0,32 ^d	10,22±0,36 ^{bc}
n-3 PUFA	7,62±0,89 ^f	18,71±0,81 ^a	14,08±0,88 ^b	9,51±1,54 ^e	12,12±0,11 ^c	9,38±0,80 ^e	11,51±0,41 ^d	12,90±0,59 ^c
18:2 n6t	4,64±0,27 ^d	6,64±0,49 ^b	5,44±0,21 ^c	6,90±0,94 ^b	4,59±0,04 ^d	8,70±0,49 ^a	7,37±0,96 ^b	7,09±0,06 ^b
20:2 n6	3,24±0,23 ^a	0,19±0,01 ^d	1,27±0,31 ^c	1,54±0,20 ^b	1,20±0,04 ^c	1,03±0,20 ^c	1,17±0,19 ^c	1,61±0,19 ^b
20:4 n6	4,63±0,51 ^b	1,05±0,09 ^d	1,52±0,29 ^c	1,70±0,15 ^c	5,92±0,06 ^a	1,52±0,15 ^c	0,84±0,28 ^d	1,66±0,19 ^c
22:2 n6	0,71±0,23 ^{bc}	0,82±0,12 ^b	1,10±0,31 ^a	0,43±0,08 ^d	0,80±0,03 ^b	0,56±0,06 ^{cd}	0,79±0,07 ^b	0,62±0,09 ^{bcd}
n-6 PUFA	20,83±1,42 ^{ab}	16,42±0,93 ^d	20,62±0,29 ^{ab}	18,78±1,35 ^c	21,01±0,22 ^a	19,57±1,04 ^b	18,46±0,56 ^c	18,23±1,06 ^c
n-3/ n-6	0,37±0,03 ^f	1,14±0,03 ^a	0,68±0,04 ^{bc}	0,51±0,10 ^e	0,58±0,001 ^d	0,48±0,05 ^e	0,62±0,02 ^{cd}	0,71±0,03 ^b
PUFA								
EPA/DHA	0,078±0,012 ^a	0,02±0,003 ^c	0,029±0,004 ^c	0,05±0,02 ^b	0,03±0,001 ^c	0,05±0,005 ^b	0,03±0,007 ^c	0,03±0,005 ^c

Çizelge 4.48. Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* populasyonlarının mevsimlere göre karaciğer yağ asidi profilleri (%) oranları

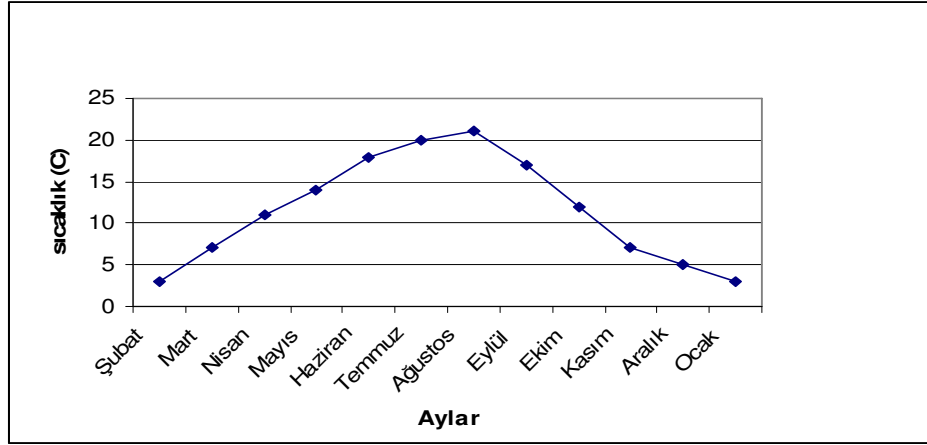
	DERE				BARAJ			
	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	İlkbahar
14:0	1,29±0,14 ^b	0,77±0,14 ^{cd}	1,88±0,81 ^a	0,26±0,09 ^e	1,29±0,06 ^b	0,79±0,14 ^c	0,74±0,11 ^d	0,36±0,06 ^e
15:0	0,86±0,09 ^a	0,318±0,029 ^b	0,25±0,09 ^b	0,24±0,05 ^b	0,88±0,02 ^a	0,33±0,04 ^b	0,30±0,08 ^b	0,85±0,06 ^a
16:0	23,65±1,43 ^c	21,45±2,25 ^b	21,46±1,05 ^d	19,07±2,21 ^e	24,13±0,28 ^c	29,89±1,25 ^a	21,40±1,04 ^d	27,27±0,92 ^{bc}
17:0	1,44±0,22 ^{cd}	2,34±0,75^b	1,58±0,60^{cd}	3,26±0,59 ^a	1,48±0,06 ^{cd}	1,23±0,74 ^d	3,32±0,53 ^a	2,00±0,31 ^b
18:0	6,50±1,92 ^b	5,70±0,25 ^b	3,94±0,90 ^c	6,53±0,72 ^{ab}	5,81±0,44 ^b	7,51±1,82 ^a	7,79±0,75 ^a	6,36±0,96 ^b
20:0	0,25±0,05 ^{cd}	0,52±0,13 ^a	0,49±0,17 ^{ab}	0,42±0,13 ^{abc}	0,26±0,009^{cd}	0,18±0,05^d	0,43±0,25^{abc}	0,33±0,05^{bcd}
22:0	0,24±0,09 ^{ab}	0,15±0,05^b	0,23±0,07 ^{ab}	0,27±0,09 ^{ab}	0,23±0,01 ^{ab}	0,32±0,11 ^a	0,28±0,19 ^{ab}	0,22±0,06 ^{ab}
24:0	-	-	-	-	-	0,56±0,11 ^a	0,26±0,09 ^c	0,42±0,05 ^b
SFA	34,76±1,89 ^c	31,28±2,55 ^{de}	29,83±1,33 ^e	32,06±2,30 ^{cde}	34,08±0,27 ^c	40,82±2,44 ^a	33,11±2,38 ^{cd}	37,87±1,28 ^b
15:1	0,28±0,02 ^d	0,57±0,03^b	0,58±0,09 ^b	0,19±0,07 ^d	0,27±0,008 ^d	0,33±0,04 ^c	0,76±0,17 ^a	0,27±0,04 ^d
16:1 n7	0,62±0,07 ^b	0,28±0,08 ^{cd}	0,33±0,12 ^{cd}	0,50±0,13 ^{bc}	0,63±0,02 ^b	2,17±0,42 ^a	0,25±0,05 ^d	0,51±0,10 ^{bc}
16:1	7,12±0,54 ^d	4,66±0,55 ^e	7,39±0,39 ^d	10,52±1,20^c	7,06±0,13 ^d	10,78±0,48 ^c	13,86±1,31 ^b	15,15±0,79 ^a
17:1	0,73±0,16 ^{bc}	0,54±0,10 ^{cd}	0,63±0,05 ^{bcd}	0,94±0,24 ^a	0,72±0,04 ^{bcd}	0,53±0,12^d	0,59±0,08^{bcd}	0,78±0,14^{ab}
18:1 n9	12,42±1,58 ^a	5,81±2,42 ^{cd}	4,29±0,93 ^d	13,32±2,04 ^a	12,01±0,46 ^{ab}	7,91±1,74 ^c	13,29±1,48 ^a	10,12±1,58 ^b
20:1 n9	2,11±0,55 ^e	8,45±0,92 ^b	11,67±1,55 ^a	3,37±0,48 ^{cd}	2,32±0,16 ^{de}	3,51±0,25 ^{cd}	3,51±0,97 ^{cd}	3,69±0,98 ^c
22:1 n9	1,31±0,22 ^d	3,19±1,006^b	4,35±0,89 ^a	1,46±1,055 ^d	1,37±0,07^d	2,89±0,46 ^{cb}	1,53±0,36 ^d	2,22±0,45 ^{cd}
MUFA	25,04±1,68 ^{de}	23,51±1,37 ^e	29,99±4,06 ^{bc}	29,28±3,25^c	24,42±0,56^e	27,83±2,00^{cd}	34,67±3,00 ^a	32,65±1,69 ^{ab}
18:3 n3	1,18±0,10 ^a	1,21±0,23 ^a	1,11±0,27 ^{ab}	1,36±0,36 ^a	1,17±0,02 ^a	1,16±0,09 ^a	0,68±0,13 ^c	0,88±0,14 ^{bc}
20:5 n3	0,49±0,11 ^a	0,23±0,05 ^{bc}	0,31±0,05 ^{bcd}	0,21±0,08 ^{de}	0,51±0,02 ^a	0,380,04 ^b	0,23±0,07 ^{cde}	0,193±0,06 ^e
22:5 n3	0,32±0,05 ^b	0,22±0,04 ^b	0,86±0,70 ^a	0,51±0,21 ^{ab}	0,34±0,01^b	0,24±0,02 ^b	0,63±0,13 ^{ab}	0,53±0,18 ^{ab}
22:6 n3	13,03±1,70 ^{ab}	14,25±2,50 ^a	12,40±1,17 ^{ab}	11,63±1,94 ^b	13,02±0,25 ^{ab}	12,38±3,02 ^{ab}	9,18±0,88 ^c	10,62±0,77 ^{bc}
n-3 PUFA	15,03±1,64 ^{ab}	16,02±2,49 ^a	14,67±2,13 ^{ab}	13,72±2,17 ^{ab}	15,03±0,20 ^{ab}	14,47±3,40 ^{ab}	11,84±0,89 ^c	12,22±0,63 ^{bc}
18:2 n6t	6,71±1,40 ^c	9,26±1,10 ^b	9,91±0,96 ^b	9,00±1,44 ^b	6,90±0,59 ^c	12,77±0,86 ^a	11,63±0,76 ^a	11,98±0,70 ^a
20:2 n6	0,65±0,24 ^{ab}	0,37±0,14^{cd}	0,56±0,19 ^{bc}	0,84±0,36 ^a	0,67±0,09^{ab}	0,28±0,05 ^d	0,33±0,17 ^{cd}	0,66±0,08 ^{ab}
20:4 n6	1,64±0,14 ^a	1,28±0,31 ^b	1,60±0,41 ^{ab}	1,49±0,23 ^{ab}	1,65±0,06 ^a	1,65±0,21 ^a	1,23±0,25 ^b	1,24±0,20 ^b
22:2 n6	0,79±0,16 ^{ab}	1,02±0,24^a	0,56±0,10 ^{bcd}	0,27±0,08 ^e	0,79±0,06 ^{ab}	0,67±0,34 ^{bc}	0,45±0,09 ^{cde}	0,40±0,09 ^{de}
n-6 PUFA	21,05±1,62 ^b	27,09±1,02 ^a	21,72±1,92^b	20,42±1,83 ^b	21,36±0,46 ^b	15,53±0,42 ^c	14,41±1,34 ^c	14,50±0,87 ^c
n-3/ n-6 PUFA	0,71±0,06 ^{bc}	0,59±0,10^c	0,68±0,11b ^c	0,67±0,10 ^c	0,70±0,21^{bc}	0,93±0,23^a	0,76±0,12^{bc}	0,85±0,07^{ab}
EPA/DHA	0,39±0,13 ^a	0,24±0,008^{bc}	0,24±0,008^{bc}	0,01±0,009 ^{bc}	0,03±0,002 ^a	0,03±0,005 ^{ab}	0,03±0,013 ^{abc}	0,02±0,006 ^c

4.5. Tuzla ayı ve Tercan Baraj Gölünde Ölçülen Bazı Su Kalitesi Parametreleri Sonuçları

4.5.1. Sıcaklık

Araştırma boyunca aylık olarak Tuzla ayı'ndan ve Tercan Baraj Gölü'nden su sıcaklıkları her ayın 15-16'sında saat 14.00 da ölçülmüş ve elde edilen değerler Çizelge 3.48, 3.49, Şekil 3.25 ve şekil 3.26'da verilmiştir. Su sıcaklık ölçümleri Tuzla ayı'nda sadece suyun orta kısmından yüzeyde yapılırken Tercan Baraj Gölü'nde yüzeyde, 2 m derinlikte, 4 m derinlikte ve 8 m derinlikte ölçümler alınmıştır. Sıcaklık değerleri en düşük su sıcaklığı Tuzla ayı'nda buzlanmadan dolayı buz tabakası kırılarak yaptığımız ölçümde Ocak-Şubat aylarında 3 C°, Tercan Baraj Gölü'nde buzlanmadan dolayı buz altında yaptığımız ölçümde yüzeyde Ocak-Şubat aylarında 3 C°, en yüksek su sıcaklığı Tuzla ayı'nda Ağustos ayında 21 C°, Tercan Baraj Gölü'nde Ağustos ayında 23 C° ölçülmüştür. Araştırmada Ocak-Şubat aylarında hem Tuzla ayı'nda hem de Tercan Baraj Gölü'nde su yüzey alanlarında komple buzlanma görülmüştür.

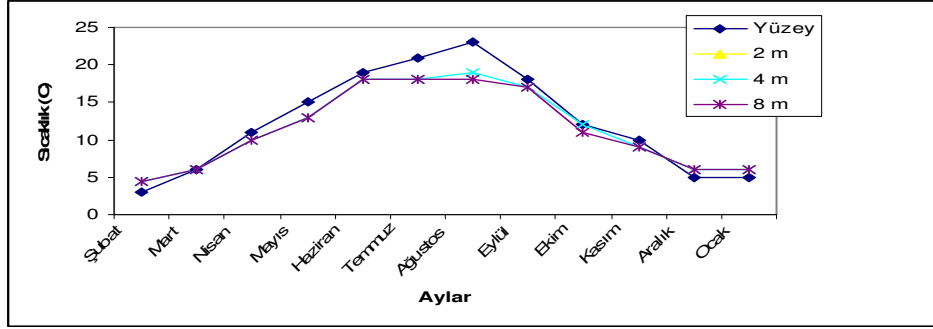
Bilindiği üzere su sıcaklığı balıkların beslenmesinde birinci derecede önemli olan kriterlerden biridir. Nitekim sazangiller genellikle 5-28°C' de yem alabilmekle beraber 5-7 de metabolizmanın durma noktasına geldiği bildirilmektedir Alpbaz (1984), Anonim (1989). Sazangiller için optimum su sıcaklık derecesi ise 22-23°C dir Aras vd. (1995). Dolayısıyla Tuzla ayı ve Tercan Baraj Gölü'ndeki materyal balıkların ancak 6-7 ay beslenebildikleri, ancak ideal bir beslenmenin yalnızca 1-2 ay olabileceği söylenebilir.



Şekil.4.25. Tuzla Çayı su sıcaklıklarının aylara göre değişimi

Çizelge.4.49. Tuzla Çayı'nın su sıcaklık değerleri

Aylar	Su Sıcaklık Değerleri °C
Şubat(2006)	3
Mart(2006)	7
Nisan (2006)	11
Mayıs(2006)	14
Haziran(2006)	18
Temmuz(2006)	20
Ağustos(2006)	21
Eylül(2006)	17
Ekim(2006)	12
Kasım(2006)	7
Aralık(2006)	5
Ocak(2007)	3



Şekil.4.26. Tercan Baraj Gölü'nün derinliklere göre su sıcaklıklarının değişimi

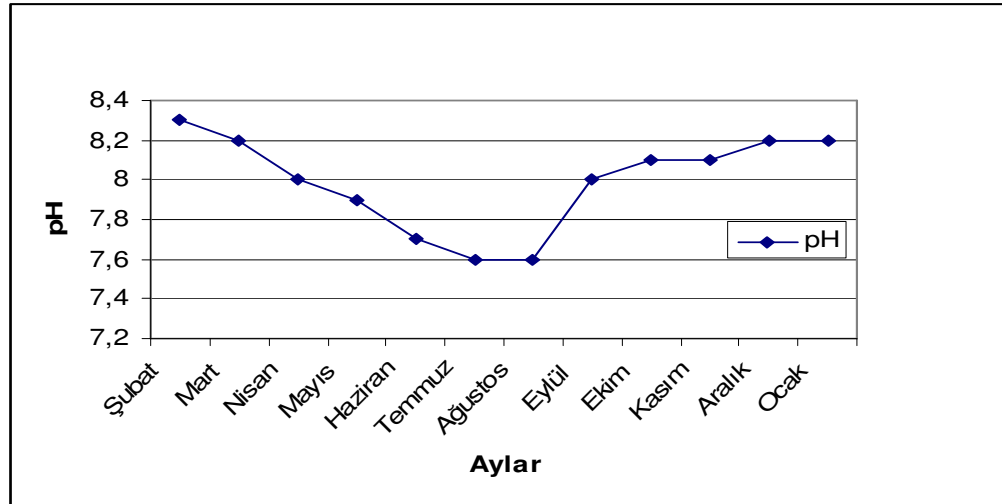
Çizelge.4.50. Tercan Baraj Gölü'nün derinliklere göre su sıcaklık değerleri

Aylar	Su Sıcaklık değerleri °C			
	Yüzey	2 m	4 m	8 m
Şubat(2006)	3	4,5	4,5	4,5
Mart(2006)	6	6	6	6
Nisan (2006)	11	10	10	10
Mayıs(2006)	15	14	13	13
Haziran(2006)	19	18	18	18
Temmuz(2006)	21	20	18	18
Ağustos(2006)	23	21	19	18
Eylül(2006)	18	18	17	17
Ekim(2006)	12	12	12	11
Kasım(2006)	10	10	9	9
Aralık(2006)	5	5	6	6
Aralık(2006)	5	5	6	6
Ocak(2007)	3	5	5	5

4.5.2. pH

Aylık olarak ölçülen pH değerleri Çizelge 3.50 ve 3.51’de görülmektedir. pH değerleri Tuzla Çayı’nda ve Tercan Baraj Gölü’nde birbirine yakın değerlerde olduğu görülmektedir. pH değerleri yıl boyunca Tuzla Çayı’nda 7.6 ile 8.3, Tercan Baraj Gölü’nde 7,7-8,4 arasında değişmektedir. Çizelgelerden de anlaşılacağı üzere Tuzla çayı ve Tercan Baraj gölü hafif alkali karakterdedir.

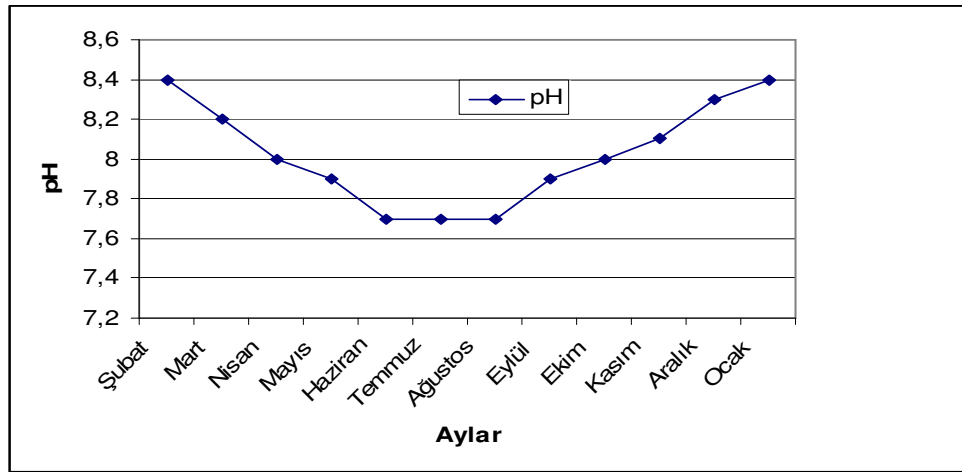
Aras vd. (1995), sazanın rahatça yaşayabileceği değerleri 5,5-9,0 arasında; Alabaster and Lloyd (1982), 9 üzerindeki değerlerin sazın spermeleri için 10,5 üzerindeki değerlerin ise kendisi için lethal olduğunu bildirmişlerdir. Sazan için minimum ve maksimum pH değerlerini 5,5-10,8, optimum değerlerin ise 6,5-8,5 arasında olduğunu bildirilmiştir Çelikkale (1994).



Şekil.4.27. Tuzla Çayı pH değerlerinin aylara göre değişimi

Çizelge.4.51. Tuzla Çayının pH değerleri

Aylar	pH
Şubat(2006)	8,3
Mart(2006)	8,2
Nisan (2006)	8,0
Mayıs(2006)	7,9
Haziran(2006)	7,7
Temmuz(2006)	7,6
Ağustos(2006)	7,6
Eylül(2006)	8,0
Ekim(2006)	8,1
Kasım(2006)	8,1
Aralık(2006)	8,2
Ocak(2007)	8,2

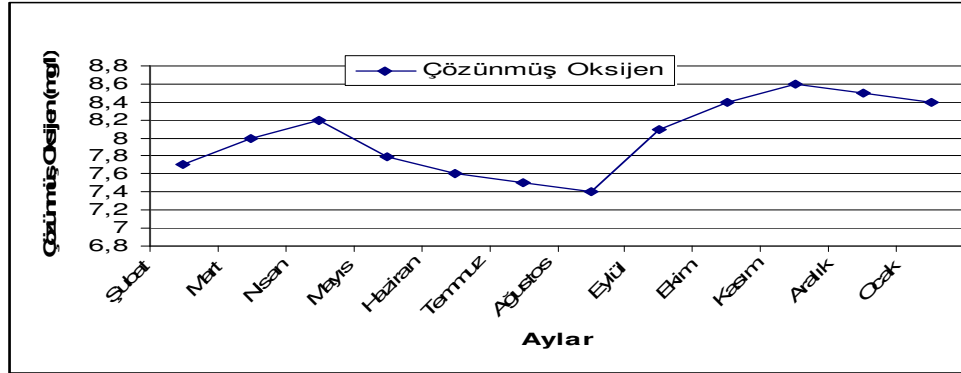
**Şekil.4.28.** Tercan Baraj Gölü pH değerlerinin aylara göre değişimi

Çizelge.4.52. Tercan Baraj Gölü'nün pH değerleri

Aylar	pH
Şubat(2006)	8,4
Mart(2006)	8,2
Nisan (2006)	8,0
Mayıs(2006)	7,9
Haziran(2006)	7,7
Temmuz(2006)	7,7
Ağustos(2006)	7,7
Eylül(2006)	7,9
Ekim(2006)	8,0
Kasım(2006)	8,1
Aralık(2006)	8,3
Ocak(2007)	8,4

4.5. 3. Çözünmüş O₂ (ÇO)

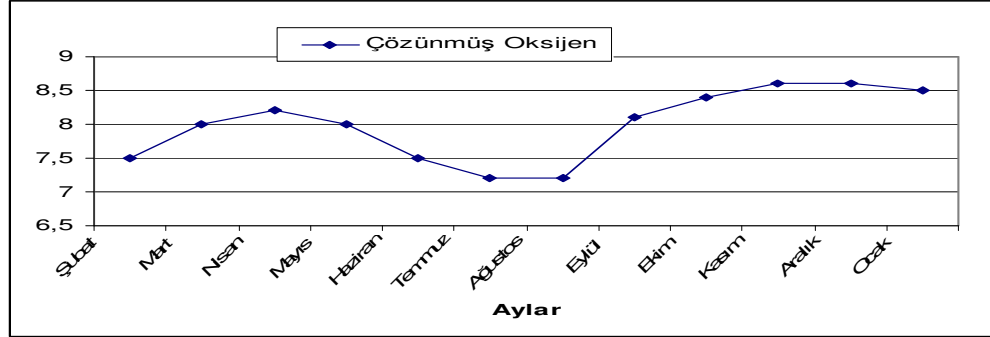
Araştırma süresince Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nden aylık olarak çözünmüş oksijen değerleri Çizelge 3.52 ve 3.53'de verilmiştir. Araştırma boyunca Tercan Baraj Gölü'nde en düşük çözünmüş oksijen Temmuz Ağustos aylarında en yüksek çözünmüş oksijen değerleri kasım aralık aylarında Tuzla Çayı'nda en düşük çözünmüş oksijen Ağustos aylarında en yüksek çözünmüş oksijen değerleri Kasım ayında ölçülmüştür.



Şekil.4.29. Tuzla Çayı çözünmüş oksijen değerlerinin aylara göre değişimi

Çizelge.4.53. Tuzla Çayı çözünmüş oksijen değerleri

Aylar	Çözünmüş Oksijen Değerleri (mg/l)
Şubat(2006)	7,7
Mart(2006)	8,0
Nisan (2006)	8,2
Mayıs(2006)	7,8
Haziran(2006)	7,6
Temmuz(2006)	7,5
Ağustos(2006)	7,4
Eylül(2006)	8,1
Ekim(2006)	8,4
Kasım(2006)	8,6
Aralık(2006)	8,5
Ocak(2007)	8,4



Şekil.4.30. Tercan Baraj Gölü çözünmüş oksijen değerlerinin aylara göre değişimi

Çizelge.4.54. Tercan Baraj Gölü'nün çözünmüş oksijen değerleri

Aylar	Çözünmüş Oksijen Değerleri (mg/Lt)
Şubat(2006)	7,5
Mart(2006)	8,0
Nisan (2006)	8,2
Mayıs(2006)	8,0
Haziran(2006)	7,5
Temmuz(2006)	7,1
Ağustos(2006)	7,1
Eylül(2006)	8,1
Ekim(2006)	8,4
Kasım(2006)	8,6
Aralık(2006)	8,6
Ocak(2007)	8,5

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

12 ay boyunca Tuzla Çayı ve Tercan Baraj Gölü'nde yürütülen bu çalışmada bölgede yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843) balığının büyüme ve üreme özellikleri ile buldukları suların bazı fiziko-kimyasal parametrelerinin belirlenmesi ve mevsimsel olarak toplam yağ ve yağ asidi kompozisyonları araştırıldı. Elde edilen sonuçlara göre;

1. *Capoeta capoeta umbla* popülasyonunda erkeklerin II. ve III. yaşlarında ilk cinsi olgunluğa eriştikleri belirlenmiştir. Bilindiği üzere popülasyonların devamı için her ferde hayatları boyunca en az bir defa döl verme şansı tanınmalıdır. Bu bakımdan bu tür için avlama boyu 20 cm nin üstü olması ve bunun altındaki fertlerin avlanmaması gerektiği belirlenmiştir.

2. Popülasyonda üreme Mart ayı sonu Haziran ayı başı olarak belirlenmiştir. Gonadların gelişmesi dikkate alındığında bu periyodun Mart ayı başı itibariyle Temmuz ayı arasında avlanma yasağının konulması gerekmektedir.

3. Popülasyonlarda “b” değeri $b < 3$ şeklinde bulunmuştur. “b” değerinin 3'ten küçük olması bu sulara bulunan balıklarda izometrik bir büyüme olmadığı bunun sebeplerinden en önemlisi suyun ihtiva ettiği besin madde miktarını azlığından kaynaklanmaktadır. Bu yetersiz beslenmenin sebeplerinde su kaynaklarının popülasyon yapısı incelenerek stok yoğunluğu tespit edilmelidir.

4. Suların fiziko-kimyasal özellikleri bakımından incelendiğinde araştırma yapılan sulara bulunan *Capoeta capoeta umbla* balıklarında gelişmenin yavaş olduğu görülmüştür.

5. Balıkların dokularındaki yağ asidid profilleri farklı yaşam ortamında ve mevsimsel olarak farklı çıkmaları özellikle dokulardaki yağ asidi profillerinin çok değişken olduğunu göstermiştir. Çalışılan balık türünün yaygın olarak bulunması ve bu bölgede

alışılmamış olması bakımından önem arzetmektedir. Bundan sonraki araştırmaların farklı balık türlerinin ve aynı balık türlerinde ise farklı yaş gruplarının çalışılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Ackman, R.G., 1967, Characteristics of the fatty acid composition and biochemistry of some fresh-water fish oils and lipids in comparison with marine oils and lipids, *Comparative Biochemistry and Physiology*, 22(3), 907-922.
- Ackman, R.G. and Ratnayake, W.M.N., 1989, Fish oils, seal oils, esters and acids are all from of ω 3 İntake equal. *Healths Effects of Fish Oils*. pp.373-393.
- Aggleousis, G., and Lazos, E.S., 1991, Fatty acid composition of the lipids from eight freshwater fish species from Greece. *J. Food Comp and Analysis*, 4: p 68-76.
- Akçiçek, E., 1993, Balık yağının sindirim sistemine etkisi. TMMOB Ziraat Müh. Odası, Su Ürünleri Semp. 14-15 Ekim 1993, Ankara. s. 32-34.
- Akgül. M., 1987, Kızılırmak havzasında yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel. 1843)'nın biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar. VIII. Ulusal Biyoloji Kong. 3-5 Eylül 1986, İzmir.
- Akgül, M., 1988, Kelkit çayında yaşayan Siraz balığı *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nın büyüme, kondisyon faktörü ve üreme periyodu üzerine bir araştırma. IX. Biyoloji Kongresi, 21-23 Eylül 1988, Sivas.
- Akpınar, M.A., 1985, *Cyprinus Carpio L. (Osteichthyes Cyprinidae)*'nin Ergin Olmayan ve Ergin Bireylerinde Gonatların Total Lipid ve Yağ Asidi Bileşimleri. Doktora Tezi Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyolojide Anabilim Dalı, Sivas.
- Akpınar, M.A., 1987, *Cyprinus carpio, L. (Osteichthyes, Cyprinidae)* nin kas dokusu yağ asitlerinin mevsimsel değişimi, *Doğa Türk Biyoloji*, V. 11, Num. 1.
- Akyurt, İ., 1986, Iğdır Ovası Karasu Çayında yaşayan Caner balıklarının (*Barbus capito capito*) doğal ortamdaki büyümesi, gonad gelişimi, yumurta verimi ve bazı, vücut özellikleri üzerinde bir çalışma. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 17,79-93.
- Akyurt,İ., 1988, Iğdır Ovası Karasu Çayında yaşayan yayın balıklarının (*Silurus glaris*) biyo-ekolojisi ve ekonomik değer taşıyan bazı verimleri üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*,19,175-188.

- Akyurt, İ., Tarım, S. ve Yanık, T.,1990, Doğu Anadolu'nun su kaynakları ve balık potansiyeli yönünden değerlendirilmesi. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları: 431, Ankara, s. 41-50.
- Alpaz, A.G., 1984, Su Ürünleri Yetiştiriciliği. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:398, Bornova/İzmir. s. 270.
- Altuner ve Gürbüz 1993, Tercan Baraj Gölü'nün fitoplankton varlığı üzerine bir çalışma. TÜBİTAK, Tr. J. Botany, 18 (1994), 443-450.
- Ambrose, J.JR., 1989, Age determination. In Fisheries Techniques. Edt. Larry A. Nielson and David L. Johnson. Printed in the United States of America by Southern Printing Company, inc, Blackburg, Virginia, USA, p.301-325.
- Anderson,R.O. and Gutreuter. S.J., 1989, Length, Weight, and Associated Structural Indices. In Fisheries Techniques. Edt. Larry A. Nielson and David L. Johnson. Southern Printing Company, inc, Blackburg Virginia. USA p. 283-310.
- Anonim, 1989, Integrated Fish Farming in China. NACA Tecnicl Manual 7. A. World Food Day Publication of the Network of Aquaculture Centres in Asia and Pasific, Bangkok, Thailand.p.278
- Aras, M.S., 1974, Çoruh ve Aras Havzası alabalıkları üzerine biyo-ekolojik araştırmalar. Doktora tezi, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Bölümü. Erzurum (Yayınlanmamış).
- Aras, M.S., Karaca, O. ve Yanar, M., 1986a, Karasu Irmağında yaşayan *Capoeta capotia umbla* (Heckel, 1 843)'nın et verimi ile çeşitli vücut oranları arasındaki ilişkiler. Ege Üniv. Su Ürünleri. Fak. Derg., 3, 106-116.
- Aras, M.S., Karaca, O. ve Yanar, M., 1986b, Aras Nehri kaynak kollarından Madrek deresinde yaşayan alabalıkların (*Salmo trutta L.*) biyo-ekolojileri üzerine araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. ,17 (1-4): 69-76.
- Aras, M.S., 1988, Aras Nehri ve Karasu Irmağında yaşayan Tatlı Su Kefallerinin (*Leuciscus cephalus*) büyüme durumları ve et verimi özelliklerinin karşılaştırılması üzerine bir araştırma. Profesörlük tezi, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Bölümü, Erzurum (Yayınlanmamış).
- Aras, M. S., Bircan, R. ve Aras, N. M.,1995, Genel Su Ürünleri ve Balık Üretimi Esasları: Atatürk Üniv. Ziraat Fak, Yayınları No 173. s. 13

- Atay, D., 1987, İçsu Balıkları ve Üretim Tekniği. AÜ. Zir. Fak. Yayınları: 1035 Ders Kitapları: 300 Ankara, s. 467.
- Atay, D., 1989, Populasyon Dinamiği. Ankara Üniv, Ziraat Fak. Yayınları :1154 Ankara, s. 306.
- Bao, D.Q., Mori, T.A. and Burke, V., 1998, Effects of dietary fish and weight reduction on ambulatory blood pressure in overweight hypertensives. *Hypertension*, 32: p710-717
- Barlas, M., İkiel, C. ve Özdemir, N., 1995, Gökova Körfezinde akarsu kaynaklarının fiziksel ve kimyasal açıdan incelenmesi. *Doğu Anadolu Bölgesi I. (1993) ve II. (1995) Su Ürünleri Semp.*, Erzurum. s.704-713.
- Başusta, N. ve Erdem, Ü., 1995, Aslantaş ve Mehmetli (Adana) Baraj Göllerinde yaşayan *Capoeta barroisi* (Lortet, 1894) türünün büyüme parametrelerinin incelenmesi. *Doğu Anadolu Bölgesi I. (1993) ve II. (1995) Su Ürünleri Semp.*, Erzurum. s. 672-681.
- Bircan, R. ve Ağırağaç, C., 1995, Altınkaya Baraj Gölü Tatlısu Kefalinin *Leuciscus cephaus* (L.,1758) Üreme Biyolojisi. *Doğu Anadolu Bölgesi I (1993) ve II (1995) Su Ürünleri Sempozyumu*, Erzurum. s.631-650.
- Bircan, R. ve Polat, N., 1996, Altınkaya Baraj Gölü'ndeki *Capoeta capoeta* (Guldenstant, 1773)' nin üreme mevsimi, yumurta verimi ve eşeyssel olgunluk yaşı üzerine incelemeler. *Doğu Anadolu Bölgesi I. (1993) ve II. (1995) Su Ürünleri Sempozyumu*. Erzurum, s. 287-306.
- Boyd, E.C. and Lichtkoppler, F., 1980, Balık Yetiştiriciliğinde Su Kalitesi Yöntemi (Çev. İhsan AKYURT).Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yay., No:144, Erzurum.s.67.
- Brazo, D.C., Tack P.I. and Liston C.R., 1975, Age, growth, and fecundity of Yellow Perch, *Perca flavescens*, in Lake Michigan near Ludington, Michigan. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 4, 726-730.
- Busacker, P.G., Adelman, I.R., and Goolish, E.M., 1990, Growth, in *Methods of Fish Biology*. Edt. Schreck C.B. and Moyle P.B. American Fisheries Society. Bethonda, Maryland, USA, p. 363-382.

- Buzzi, M., Henderson, .J. and Sargent, J.R., 1997, Biosynthesis of docosahexaenoic acid in trout hepatocytes proceeds via 24-carbon intermediates. *Comparative Biochem and Physio.* 116: (2) p 263-267.
- Calabrese, J.R., Rapport, D.J. and Shelton, M.D., 1999, Fish oils and bipolar disorder. *Arch. Gen. Psychiatry.* 56: p 413-4.
- Canpolat, A.F., Yerli, S.V. ve Emir, N., 1996, Çıldır gölü (Ardahan) *Capoeta capoeta capoeta* (Guldenstant, 1773)' nın kondisyon faktörü üzerine bir araştırma. *Türk Vet. Hay. Derg.*, 20, 299-30 1
- Christiansen, J.S., Ringo, E., and Farkas, T., 1989, Effect of sustained exercise on growth and body composition of first feeding fry of arctic charr, *Salvelinus alpinus (L)*, *Aquacult.* 79: p 329-335.
- Cirik, S. ve Cirik, Ş., 1991, Limnoloji. Ders Kitabı. Ege Univ. Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayınları No:21.s.135,
- Cirik, S ve Gökpınar, Ş., 1993, Plankton Bilgisi ve Kültürü. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Yayınları No: 47 Ders Kitabı Dizini No: 19. Bornova/İzmir. s.274.
- Cowey, C.B., 1993, Some effects of nutrition on flesh quality of cultured fish. In:S.J. Kaushik and P. Luquet (Editors), *Fish Nutrition in Practice.* INRA, Paris, p-227-236.
- Crowford, R.H., Cusacj, R. and Parle, T.R., 1986, Lipid content and energy expenditure in spawning migration of alevine (*Alosa pseudoharengus*) and bluebase herring (*Alosa aestivalis*), *Canad. J. Zool.* 64: p 1902-1907.
- Çelikkale, M.S., 1977, Kültür sazanlarında çeşitli organlarının toplam vücut ağırlığındaki oranları, yenilebilir kısmın miktarı ve diğer ekonomik iç su balıkları ve tarım hayvanları ile karşılaştırılması. TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi, 17-21 Ekim 1977, 191-203.
- Çelikkale, M.S., 1991, Balık Biyolojisi. K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yayınları. Yayın no:1. Trabzon, s.387
- Çelikkale, M.S., 1994, İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği. K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yayınları. Yayın no: 128. Trabzon, s.16
- Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E. ve Okumuş, İ., 1999, Türkiye Su Ürünleri Sektörü ve Avrupa Birliği ile Entegrasyonu. İstanbul Ticaret Odası Yayın No:1999-63, s 53.

- Çetinkaya, O., 1989, Akşehir Gölü Sazan balıklarının (*Cyprinus carpio* L.,1758) populasyon yapısı üzerine bir araştırma. Doktora tezi. Akdeniz Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü. Isparta, (Yayınlanmamış),
- Çetinkaya, O., Sarı, M., Şen, F., Arabacı, M. ve Duyar, HA., 1994, Van gölüne dökülen Karasu Çayının limnolojik özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Derg. 4:15 1-168.
- Demirkalp, F.Y., 1992, Bafra Balık Gölleri (Balık Gölü-Uzun Göl)'nde Yaşayan *Cyprinus carpio* Linnaeus,1758, *Mugil cephalus* Linnaeus,1758, *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus,1758)'nın üreme biyolojileri. Türk Zooloji Der., 16, 311-322.
- Demirtaş. A., 1997, Su Analizleri için Su Örneklerinin Alınması ve Korunması. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 194, Erzurum, s 31.
- Dutta, H., Das, A.B., and Farkas, T., 1985, Role of enviromental temperature in seasonal changes of fatty acid composition of hepatic lipid in an air breathing Indian teleost, *Channa punctatus* (Bloch). Comp. Biochem. Physiol. 81 B: p 341-347.
- Düzgüneş, O., Kesici,T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987, Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotlar-III). Ankara Univ. Basımevi, Ankara. s 381,
- Ekmekçi, F.G., 1996a, Sarıyar Baraj Gölü'nde (Ankara) yaşayan *Capoeta capoeta sieboldi* (Steindachmer, 1 897)'nın bazı büyüme özellikleri. Türk Zooloji Derg., 20, 127-137.
- Ekmekçi, F.G., 1996b, Sarıyar Baraj Gölü'nde (Ankara) yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel. 1 843)'nın bazı büyüme ve üreme özellikleri. Türk Zooloji Derg, 20, 117- 127.
- Elbek, A.G., Oktay. E. ve Saygı, H., 1996, Su Ürünlerinde istatistik. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak.Yayınları No: 19 Ders Kitabı Dizin No: 6 Bornova/İzmir. s. 229.
- Eldin, M.S., Silva, S.D., Anderson, T.A. and Gooley, G., 1996, Comparison of fatty acid composition of muscle, liver, mature oocytes, and diets of wild and captive macquarie perch, *Macquaria australasica*, broodfish. Aquacult, 144: p 201-216.
- El-Sayed, M.M., Ezzat,K., Kandeel, M. and Shaban, F.A., 1984, Biochemical studies on the lipid content of *Tilapia nilotica* and *Sparatus auratus*. Comp.Biochem. Phsilo. 4: 589-594.

- Erdoğan., O., 1998, Aras nehrinde yaşayan *Capoeta capoeta capoeta* (Güldenstamt, 1772) balığının büyüme ve üreme özellikleri ile avlanma bölgesi suyunun bazı fiziko-kimyasal özelliklerinin araştırılması. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Erzurum.
- Erk'akan, F. ve Akgül, M., 1986, Kızılırmak havzası ekonomik balık stoklarının incelenmesi. Türk Ver. ve Hay. Derg., 3, 239-250.
- Erkoyuncu, I., 1995, Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniv. Sinop Su Ürünleri Fak. No:95 Sinop. s.265.
- Folch, J., Less, M., Stanley G. H. S., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue. Journal of Biological Chemistry 226, 497-509.
- Geldiay, R. ve Balık, S., 1973, Nif çayı ve kollarında yaşayan tatlı su balık populasyonları üzerinde taksonomik ve ekolojik araştırmalar. TÜBİTAK IV. Bilim Kongresi 5-8 Kasım 1973, Ankara. s. 1-9.
- Geldiay, R. ve Balık, S., 1977, Batı Anadolu akarsulandaki Siraz balığının *Capoeta capoeta bergama* (Karaman, 1969) biyolojisi üzerine araştırmalar. TÜBİTAK, VI. Bilim Kongresi 17-21 Ekim 1977, Ankara, s, 59-67.
- Geldiay, R. ve Kocataş, A., 1988, Deniz Biyolojisine Giriş. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No: 31, s. 458.
- Geldiay, R. ve Balık, S., 1996, Türkiye Tatlı Su Balıkları. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Yayınları No: 46 Ders Kitabı dizisi No: 16, Bornova İzmir, s. 357-362
- Gül, A., Yılmaz. M. ve Solak, K., 1996, Fırat nehri Tohma suvunda yaşayan *Capeta turutta* (Heckel, 1843)'nın büyüme özellikleri. Türk Zooloji Derg., 20, 177- 187.
- Halver, J.E., 1988, Fish Nutrition. Academic Press Inc. California 92101. p. 186-187.
- Harrell, R.M. and Woods, L.C., 1995, Comparative fatty acid composition of eggs from domesticated and wild striped bass (*Morone saxatilis*). Aquacult, 133: p 225-233.
- Hassem, M.T., El-Tabakh, T.I., 1979, The fact content of the flesh os some cyprinids. Bull. Inst. Ocean Fish. Egypt, 7; 179-190
- Kara, O.F., 1992, Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ege Üniv. Su Ürünleri Yüksek Okulu Kitaplar Serisi No:27, s. 168.

- Karabatak, M., 1992, Akşehir Gölü'ndeki Turna balıklarının (*Esox lucius* L., 1758) yaş, boy kompozisyonu, ölüm oranı ve büyümesi. Türk Biyol. Derg., 17, 211- 226.
- Karataş, M., 1995, Almus Baraj Gölünde Yaşayan *Leuciscus cephalus*, *Barbus plebejus*'un Üreme Özellikleri ile Et Verimlerinin Araştırılması. Doktora tezi, Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum, (Yayınlanmamış).
- Kırım, B., 2005. Fotoperiyodun damızlık gökkuşuğu alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) yumurtlama zamanı, yağ asidi kompozisyonu, kuluçka performansı ve hematolojik parametreler üzerine etkisi, Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilimdalı Doktora Tezi, 125, Erzurum
- Kocataş, A., 1986, Oseanoloji. Ege Üniv. Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No. 114, Bornova/İzmir. s.358.
- Kolanowski, W., Swiderski, F. and Berger, S., 1999, Possibilities of fish oil application for food products enrichment with omega-3 PUFA, Int. J. Food Sci. Nut. 50: p. 39-49
- Korkmaz, A.Ş., 1996, Şuğul Deresindeki Balık Populasyonlarının Dinamiğinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniv., Fen Bilimleri. Ens., Su Ürünleri Anabilim Dalı, Ankara, (Yayınlanmamış).
- Kum, M., 1971, The fresh-water fish fauna of eastern Anatolia. İstanbul Üniv. Fen Fak. Mecmuası Seri, B (35.), 3-4.
- Kuru, M., 1975, Doğu Anadolu Balık Faunası. Atatürk Üniv. Yayınları No.348 Araştırma Serisi No.36. Erzurum s. 22.
- Kuru, M., 1978, Omurgalı Hayvanlar (Chordata) Sistematigi. Hacettepe Üniv. Fen Fak. Yayınları, Ankara.
- Magali, C., Francose, C., Henri, P. and Marine, P., 1990, Effect of Salmon oil and Corn oil on plasma lipid level and hepato-biilary cholesterol metabolism in rats. Biochemica et Biophysica acta. pp.1046:40-45.
- Marcel, T.M., 1994, Tthe level and composition of fatty acids in the plasma of freshwater fish in a post absorptive condition. Comp. Biochem. Physiol, 4: p 1067-1074.
- Metcalf, L.D.and Schmitz, A.A., 1961. The rapid prepatation of fatt acid esters for gass chromatographic analysis. Anal. Chem., 33, 363-364.

- Metin, K., 1992, Topardıç Deresindeki (Kangal- Sivas) *Cyprinion macrostomus* Heckel, 1843 (*Osteichthyes: Cyprinidae*)'ların Gonadal Total Lipid, Total Yağ Asidi ve Glikojen İçeriğinin Mevsimsel Değişimi. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Sivas.
- Munehira, J., Matsumoto, M. and Iwai, K., 1999, Effects of eicosapentaenoic acid on the physical properties of the common carotid artery in elderly patients with atherosclerosis. *Curr. Ther. Res.* 60, p112-118.
- Mute, P., Agren, J.J., Lindovist, O.V. and Hannien, O., 1989, Fatty acid composition of vendace (*Coregonus albula L.*) muscle and its plankton feed. *Comp. Biochem. Physiol.*92B:75-79.
- Nikolsky, G.W ., 1963, The Ecology of Fishes. Academic Press London and New York, p.352.
- Nikolsky, G.W.. 1969, Thory of Fish Population Dynamics. Printed in Great Britain by T. and A. Constable Ltd., Edinburg. p 323,
- Okumuş, İ., 2000, Kültür balıklarında kalite ve 'doğal balık- kültür balığı' tartışması. Doğu Anadolu Bölgesi 4. Su Ürünleri Sempozyumu, 28-30 Haziran Erzurum. p 843-864
- Oto, A., 1993, Su ürünleri tüketiminin kalp-damar hastalıklarına etkisi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Su Ürünleri Semp., 14-15 Ekim 1993, Ankara, s. 35- 40.
- Özdemir, N. ve Şen, D., 1982, Fırat nehrinde bulunan *Leuciscus cephalus* (Linnaeus.1758)'un çeşitli organlarının toplam vücut ağırlığındaki oranları ve et randımanı. *Fırat Üniv. Fen Fak. Derg.*,1, 84-90.
- Özdemir, N., 1982, Elazığ-Hazar göl'ünde bulunan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nın ekonomik değeri ve yetiştirilme olanaklarına ilişkin biyolojik özellikleri. *Doğa, Vet. ve Hay.Derg.*, 6, 69-75.
- Özdemir, N. ve Şen, D., 1984, Hamurpert Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın boy-ağırlık, kondisyon faktörü üzerine bir araştırma. *Et ve Balık Kurumu Endüstrisi Derg.*, 17 (38), 15-18.
- Özdemir, N., Şen, D. ve Polat, N., 1985,. Van Gölü'nde yaşayan *Chalcalburnus tarichi* (Pallas, 1811)' in et randımanı ve yöre halkı için önemi. *Elazığ Bölgesi Veteriner Hekimler Odası Derg.*1 (111), 39-43.

- Özdemir, N., 1991, Çıldır gölünün balık türleri üzerinde bir araştırma. İstanbul Üniv. Su Ürünleri Derg.,1(2),71-84.
- Rick-er, W.E., 1975, Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Can., 19i,382.
- Roy, R., Fodor, R., Kitajka, K. and Farkas, T., 1999, Faty acid compositon of the ingested food only sligtly affects physico chemical properties of liver total phospholipids and plazma membranes in cold – adapted freshwater fish, Fish Physiology and Biochemistry, 20,1-11.
- Sağat, Y., Erdem, U. ve Başusta, N., 1991, Menzeret Baraj Gölü’nde yaşayan *Barbus rajanorum* ve *Capoeta barroisi* türlerinin bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu. 12-14 Kasım 1991, İzmir, s. 357-371.
- Sağlık, S., 1989, Ülkemizde Besin Olarak Tüketilen Bazı Balık Cinslerinin Yağ Asidlerinin Analizleri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Temel Eczacılık Bilimleri Bölümü Analitik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul.
- Sağlık, S., 1994, Bazı Balık, Midye ve Karides Türlerinin Yağ Asidi Kompozisyonları ve Kolesterol İçeriklerinin Gaz Kromatografik İncelenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Analitik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul.
- Schacky, C., Angerer, P. and Kothny, W., 1999, The effect of dietary omega-3 fatty acids on coronary atherosclerosis - A randomised, double-blind, placebocontrolledtrial. Ann. Internal. Med.130:p554-562.
- Shearer, K.D., 1994, Factors affecting the proximate composition of cultured fishes with emphasis on salmonids. Aquacult, 119: p63-88.
- Solak, K., 1977, Çoruh ve Aras Nehirlerinde yaşayan Caner-Murzu balıklarının (Barbus Türleri) dağılışında populasyon dinamiği üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, Atatürk Üniv. Temel Bilimler ve Yabancı Diller Yüksek Okulu, Zooloji Bölümü, Erzurum, (Yayınlanmamış).
- Solak, K., 1982, Çoruh ve Aras Havzasında Yaşayan Siraz (*Capoeta* sp.) türlerinin biyolojisi ve ekolojik parametrelerle olan ilişkiler üzerine araştırmalar.

- Doçentlik tezi, Atatürk Üniv. Temel Bilimler ve Yabancı Diller Yüksek Okulu, Zooloji Bölümü, Erzurum, (Yayınlanmamış).
- Soylu, H., 1996, Köprüköy ilçe merkezinin beşeri ve iktisadi coğrafyası. Atatürk Üniv. Sosyal Bilimler Enst. Yüksek Lisans Tezi, Coğrafya Ana Bilim Dalı Erzurum (Yayınlanmamış).
- Stansby, M.E., 1990, Nutritional properties of fish oil for human consumption-early developments. Fish oils in Nutrition. Van nostrand Reinhold, New York, p 268-288.
- Stickney, R.R. and Hardy, W.R., 1989, Lipid requirements of some warmwater species. Aquacult, 79: p 145-156.
- Stoll, A.L., Severus, W.E. and Freeman, M.P.,1999, Omega 3 fatty acids in bipolar disorder. Arch. Gen. Psychiatry. 56: p. 401-416.
- Suzuki, H., Okazaki, K., Hayakawa, S., Wada, S. and Tmura, S.,1986, Influence of commercial dietary fatty acid on polyunsaturated fatty acid of cultured freshwater fish and composition with those of wild fish of the some species. J. Agric. Food. Chem, 34: p 50-58.
- Synder, D.E., 1989, Fish Eggs and Larvae. In Fishries Techniques. Edt. Larry A. Nielson and David L. Johnson. Printed in the United States of America by Southern Printing Company, mc, Blackburg, Virginia, USA, p.165-199.
- Şen, D., 1985, Karakoçan-Kalecik Sulama Göletinin balık faunasının incelenmesi. Doktora tezi, Fırat Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ (Yayınlanmamış).
- Şen, D., 1988, Kalecik (Karakoçan-Elazığ) göletinin ve su ürünlerinin incelenmesi. Türk Biyol. Derg., 12. 69-85.
- Şen, D., Polat, N. ve Ayvaz, Y., 1987, Keban Baraj Gölünde yaşayan *Capoeta turutta'* nın sindirim sistemi muhteviyatı. Elazığ Bölgesi Veteriner Hekimler Odası Dergisi, 2 (2-3),53-58.
- Şengül, F., Müezzinoğlu, A. ve Samsunlu, A., 1986, Çevre Mühendisliği Kimyası. Dokuz Eylül Üniv. Mühendislik ve Mimarlık Fak. No: 86, s. 123.
- Şevik, R., 1993, Atatürk Barajı ile Suriye sınırı arasındaki Fırat sularında yaşayan *Chondrostoma regium* ve *Capoeta turutta* türlerinin biyo-ekolojileri ve et verimleri üzerine araştırmalar. Doktora tezi. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Zootečni Anabilim Dalı. Erzurum (Yayınlanmamış).

- Şevik, R., Kılıç, Ö.S., Hartavi.Ş.ve Yapalak.S., 1998, Atatürk Baraj gölü (Bozova avlak sahası) yüzey sularının su ürünleri yetiştiriciliği açısından incelenmesi. Doğu Anadolu Bölgesi III. (1998) Su Ürünleri Semp., Erzurum. s. 427-435.
- Türkmen, M., 1997, Karasu Irmağından yakalanan *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) balığı'nın populasyon yapısı, büyüme özellikleri ve avlanma bölgesi suyunun bazı fiziko-kimyasal parametrelerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Su Ürünleri Anabilim Dalı, Erzurum (Yayınlanmamış).
- Türkmen, M., Erdoğan, O. ve Haliloğlu, H.İ., 2000, Karasu Irmağının Aşkale mevki'nden yakalanan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) balığı'nın kan glikoz düzeyi üzerine bir araştırma Doğu Anadolu Bölgesi IV. (2000) Su Ürünleri Semp., Erzurum. s. 251-260.
- Ünlü, E., 1991, Dicle Nehrinde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın biyolojik özellikleri üzerine çalışmalar. Türk Zooloji Der., 15, 22-38.
- Ünlü, E. ve Balcı, K., 1993, Savur Çayındaki *Leuciscus cephalus orientalis* (Normdan, 1840) alt türünün üreme özellikleri üzerine bir çalışma. Türk Zooloji Der., 17, 91-102.
- Wahbeh, M.I., 1997, Amino acid and fatty acid profiles of four species of macroalgae from Aqaba and their suitability for use in fish diets. Aquaculture, 159: p 101-109.
- Welcomme, R. L., 1988, International Introductions of Inland Aquatic species Fish. Tec. Pap.,(294): Rome, p. 318.
- Williams, E.E., and Hazel, J.R., 1992, The role of docosaehaenoic acid-containing molecular species of phospholipids in the thermal adaptation of biological membranes. In essential fatty acid and eicosanoids, pp.128-133. Edited by A. Sinclair and R.Gibson. Am. Oil Chemists' Society, Champaign, Illinois.
- Yanar, M., 1984, Karasu Irmağının memba kısmını oluşturan derelerde yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordman, 1840) ile *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nın biyo-ekolojileri üzerinde araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum (Yayınlanmamış).

- Yapalak, S. ve Yüksel, M., 1998, Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın büyüme özellikleri üzerine bir araştırma. Doğu Anadolu Bölgesi III. (1998) Su Ürünleri Semp., Erzurum. s. 535-548.
- Yaramaz, Ö., 1992, Su Kalitesi. Ege Üniv. Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayın No: 14, s. 105.
- Yıldırım, A., 2000, Oltu Çayı (Çoruh Nehri)'nin bazı parametrelerinde yıllık değişimler ve bu suda yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843) (Pisces-Siraz balığı) balığı'nın biyo-ekolojisi ile et analizleri üzerine araştırmalar. Türk Zooloji Derg., 24, 94-101
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1994, Uygulamalı İstatistik. Atatürk Üniv. Yayınları No:704, s. 218, Erzurum.
- Yılmaz, M., Gül, A. ve Solak, K., 1996, Sakarya nehri Kirmir Çayında yaşayan İn balığı *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nin bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi. Türk Zooloji Derg., 20, 349-356.
- Yılmaz, Ö., Konar, V., Çelik, S., 1996a, Elazığ Hazar Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbla*'nın total lipit ve yağ asidi miktarının aylara ve mevsimlere göre değişimi. Türk Zooloji Derg., 245-257
- Yılmaz, Ö., Konar, V., Çelik, S., 1996b, *Capoeta capoeta umbla*'nın kas dokusu yağ asidi bileşiminin mevsimsel değişimi. Türk Zooloji Derg., 20, 231-243
- Yüksel, A.Y., 1997, Teke deresi suyunun bazı fiziko-kimyasal parametreleri ver burada yaşayan dağ alabalıkları (*Salmo turutta macrostigma*, Dumeril 1815)'nin bazı özellikleri üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı (Y.Lisans Tezi), Erzurum.
- Zino, M., Boccignone, M., Forneris, G., Leuzzi, U., Palmegiano, G.B., Saitta, M., and Salvo, F., 1991, Natural food and chemical composition of salmonids from west alps river. Aquaculture Environ., 14: p327-328.

ÖZGEÇMİŞ

Erzincan ili Tercan ilçesi Altunkent kasaba'sında 1971 yılında doğdu. İlk ve orta öğrenimini Erzincan'da tamamladı. 1989 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü'nden 1993 yılında mezun oldu. Ekim 1993 – Eylül 1996 yılları arasında Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimi tamamladı.

Erzincan Üniversitesi, Tercan Meslek Yüksekokulu'nda 1999 yılından beri Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktayım.