

58044

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

***TUZLA ÇAYINDA YAŞAYAN *Capoeta capoeta umbla*
(HECKEL, 1843)'nın BAZI BİYOEKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI***

Muharrem GÜNEŞ

Yönetici: *Yrd. Doç Dr. E. Mahmut KOCAMAN*

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

Karasuya dökülen Tuzla Çayında yaşayan *Capoeta capoeta umbla* türünün biyo-ekolojik özelliklerinin incelenmesi amaç edinilmiş olup, toplam 118 adet balık mevsimsel peryodlarla incelenmiştir.

Bu türün istatistiki değerlendirilmesinde, boy ağırlık renk diyagramları, yaş-boy-ağırlık tabloları düzenlenmiştir.

İncelenen türe ait çeşitli yaş grupları arasında boy artış oranları tablolar halinde verilmiştir. İncelenen *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda boy ağırlık ilişkisi $W = 2.8 \times L^{2.2}$ olarak tesbit edilmiştir.

İncelenen 118 adet *Capoeta capoeta umbla* türünün yaş ve cinsiyet kompozisyonu tesbit edilmiş olup, populasyonun 1-6 yaşları arasında değişim gösterdiği, incelenen populasyonun % 40.68'i dişi, % 59.32'si erkek birey olduğu anlaşılmıştır. Populasyonun ortalama kondüsyon katsayısı 1.169 olarak tesbit edilmiştir.

Populasyonda erkek balıkların çoğunluğu 3., az bir kısmı 2., dişi balıkların çoğunluğunun 4., az bir kısmının da 3. yaşta cinsi olgunluğa ulaştıkları tesbit edilmiştir.

Populasyonda balıkların et verimi, erkeklerde %64.373, dişilerde %65.432 olarak bulunmuştur.

SUMMARY

We aimed to research the bio-ecologic features of 118 individuals for the *Capoeta capoeta umbla* living in Tuzla Spring pouring to Karasu river seasonally periodically.

In the statistical evaluation for this kind, the range diagrams of length-weight and the tables of age-length-weight were formed.

Length increasing ranges among various groups belonging to the kinds were presented in the tables in the population of *Capoeta capoeta umbla* kind the relationship of length and weight was determined as $W = 2.8 \times L^{2.2}$

We determined age and Sex composition of 118 *Capoeta capoeta umbla* kind researched in this Study and Found that population Showed Changing in 1-6 ages and 40.68 % of investigated population was female and 59.32 % was male. Condition parameter was found as 1.169.

We determined that the maturity of male fish in the population reached the maturity in the 3rd, the maturity in the 2nd, the maturity of female fish in the 4th and the maturity in the 3rd year.

The population Carcass yield was 64.373 % and 65.432 % for both females and males in order.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın yürütülmesinde büyük ilgi ve desteğini gördüğüm danışman hocam Yrd.Doç.Dr. E.Mahmut KOCAMAN'a; bana her türlü konuda büyük destek olan saygıdeğer hocalarım bölüm başkanı Prof.Dr. M.Sıtkı ARAS ve Prof. Dr. İhsan AKYURT'a; balık ternini konusunda ilgi ve özverilerinden dolayı Altunkent Lisesi öğretmenlerinden A.Kadir CENK'e Adem GÜNEŞ'e ve çalışma esnasında yardımcı olan bütün bölüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Muharrem GÜNEŞ

Ağustos-1996



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
SUMMARY.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL METOT.....	9
2.1 Materyal.....	9
2.1.1 Araştırma Yeri.....	9
2.1.2.Balık Materyali.....	9
2.2.Metot.....	10
2.2.1.Avlanma Metodu.....	10
2.2.2.Sıcaklık Ölçümleri.....	10
2.2.3.Vücut Ölçülerinin Alınması ve Ağırlıkların Tartılması.....	10
2.2.4.Yaş Tayini.....	10
2.2.5. Kondüsyon Faktörü.....	11
2.2.6. Büyüme ile İlgili Metodlar.....	12
2.2.6.1.Boyca ve Ağırlıkça Mutlak ve Nisbi Büyüme Oranları.....	12
2.2.6.2. Spesifik Büyüme Oranı.....	13
2.2.7. Et Verimiyle İlgili Hesaplamalar ve Kontroller.....	13
2.2.8. Boy Ağırlık İlişkisi Hesaplanması.....	13
2.2.9. Üreme Özelliklerinin Tesbiti.....	14
2.2.9.1. Cinsiyet Tayini.....	14
2.2.9.2. Cinsi Olgunluk Yaşının Tesbiti.....	14
2.2.10. İstatistiki Hesaplamalar.....	15
3.BÖLGENİN FİZYOLOJİK DURUMU VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ	17
4.SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	20
4.1. Su Sıcaklığı.....	20
4.2. Yaş Kompozisyonu.....	21
4.3. Boy Kompozisyonu.....	23
4.4. Ağırlık Kompozisyonu.....	25
4.5. Büyüme Parametreleri.....	26
4.5.1. Boy ve Ağırlıkça Mutlak ve Nisbi Büyüme Oranları.....	26
4.5.2. Spesifik Büyüme Oranı.....	27
4.6. Cinsiyet Kompozisyonu.....	27
4.7. Kondüsyon Faktörü.....	28
4.8. Cinsi Olgunluk Yaşı.....	29
4.9.Et Verimi.....	29
4.10. Boy Ağırlık İlişkisi.....	30

5. ÖNERİLER.....32

KAYNAKLAR.....33



1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun artması ile birlikte bilim adamları gerekli besin madde ihtiyacını karşılamak için alternatif gıda üretim yollarını araştırmaya başlamışlardır. Bunlardan birisi de kültür yoluyla balık üretimidir. Dünyada tabii balıkçılık mevcut potansiyele yakın seyretmektedir. Bununla birlikte kültür balıkçılığında ise her geçen gün yeni işletmeler açılmaktadır. Su kaynaklarının değerlendirilebilmesi durumunda kültür balıkçılığının 20-30 kat artabileceği de tahmin edilmektedir (Aras ve ark. 1995).

Ülkemiz 8333 km kıyı şeridi, 906.118 ha tabii göl, 180.000 ha baraj ve gölet ile 145.000 km akarsu şebekesi ile zengin bir su potansiyeline sahiptir (Aras ve ark. 1995). Ülkemiz su potansiyeli yönünden oldukça zengin olmasına rağmen ülkemizde su ürünlerine gerekli önem verilmemektedir. Altıncı Beş yıllık kalkınma planında su ürünlerinde ortalama yıllık artış %7 olması öngörülürken %32.4 gerileme olduğu belirtilmektedir (Çelikkale 1991). Ülkemizde su ürünlerinin istenilen düzeyde olmamasının değişik sebepleri vardır; suların çeşitli sebeplerle kirlenmesi, halkımızın avlanma konusunda bilinçli davranmaması başlıca sebeplerdendir.

Doğu Anadolu Bölgesi ülkemizin sayılı akarsularının menbainı oluşturmaktadır. Bölge sularımızda yaşayan 20'si ekonomik olmak üzere 40'a yakın balık türü ve alt türü bulunmaktadır (Kocaman ve ark., 1992).

Bölgemiz sularında yaşayan balıklar üzerinde ilk ciddi çalışma, (Kuru 1971) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada bölge balıklarının tümünün taksonomisi yapılmıştır. Daha sonra Aras (1974) tarafından Aras ve Çoruh havzası alabalıklarının biyoekojileri, Solak (1977, 1982) Aras ve Çoruh havzası barbus ve capoetalarının biyoekojilerini, Akyurt (1988), Iğdır ovası karasu çayında yaşayan yayın balıklarının biyoekojilerini, Aras (1988), Aras ve Karasu ırmağı *Leuciscus cephalus* türünün biyoekojileri, Ünlü (1991) Dicle nehri *Capoeta trutta* türünün biyolojisi üzerine çalışmalar yapmışlardır.

Bölgemizin su kaynaklarının çoğunda *Capoeta* cinsi balıklar bulunmakta, birçoğunda bu temel araştırma yapılmamış olup bu su kaynaklarından birisi de Tuzla çayıdır.

Slastanenko (1955)'ya göre *Capoeta capoete sielboldi*'de D IV/ 8, A III/5, Linea lateral. 50-58 pul bulunur. İki bıyığı hemen hemen göz çapına eşittir. Üst dudağı saçaklı olup, yüzgecinin dallanmamış son ışıını 3. şua kalınlaşmış ve dilciklidir. Uzunluğu 455 mm kadardır. *Capoeta tinka* DIII/8, AIII /5 ve Linea lateral'de 73-80 pul bulunmaktadır, bıyıkları iki çifttir. Son dallanmış suası pek az kalınlaşmış olup üzerinde 16 - 17 tane güçlkle görülen küçük dişler mevcuttur.

Karaman (1969)'da, *Capoeta capoeta umbra*'nın özelliklerini DIII-IV/(8) 9-10, AIII/5, Linea lateral 87 - 99 şeklinde vermektedir.

Kuru (1978)'a göre halkımız arasında "Kara balık" diye bilinen *Capoeta capoeta Umbra*'nın vücudu uzun iğ şeklindedir, solungaç dikenleri 17-19 tanedir, dorsal yüzgeçteki dolanmış son kemik şua çok kuvvetli ve ucu oldukça incedir. Diğer alt türlerinden basık burun, geniş ağız, ve dorsal yüzgecin kuvvetli bir şekilde gelişmiş kemik şuaları sayesinde ayırt edilir.

Balık popülasyonlarında biyoeolojik çalışmalar bazı kriterlere göre yapılır. Bu kriterler türlere ve yaşadıkları ortamlara göre farklılık gösterir.

Geldiay ve Balık (1973), Nif çayı ve kollarında yürüttükleri bir çalışmada *Capoeta Capoeta angora*'nın popülasyonda dominant olduğunu tesbit etmişlerdir.

Aras (1974), tarafından Aras ve Çoruh havzası alabalıkları (*Salma trutta L.*) üzerinde 1200 balıkla yapılan bir çalışmada kondüsyon faktörünü 1.29 olarak tesbit etmiştir.

Geldiay ve Balık (1977), Batı Anadolu Sularında yaşayan *Capoeta capoeta Bergama*'nın yaş dağılımını 1-4 arasında, kondüsyon faktörünü 1.1201-1.3985 arasında bulmuştur. Küçük yaşlarda yüksek olmasına rağmen yaş ilerledikçe azalma

olduğunu, b değerinin 2.1575-3.2802 arasında değiştiği ve üremeninde Mayıs Haziran aylarında olduğunu bildirmişlerdir.

Çelikkale (1978), Aynalı sazanlarda et verimi erkeklerde %55.87 dişilerde % 59.31 olarak hesaplanmıştır.

Sarıhan (1978), Aynalı sazanların erkeklerinde et randımanını %60.11-63.21, dişilerinde ise %56. 62- 64.82 arasında saptanmıştır. Aynalı sazanların ortalama kondüsyon faktörünü 2.19 olarak belirlemiştir.

Alpaz ve Hoşcusu (1979), göl marmara sazanı (*Cyprinus Carpio L. Var: Royal*)'ın verim özellikleri üzerine yaptıkları araştırmalarda; kesim randımanını aynalı sazanlarda %58.5, Pullu sazanlarda %66.3 olarak tespit etmişlerdir.

Atay ve ark. (1980), *Salmo gairdnerii*'lerle yapmış oldukları bir çalışmada, kondüsyon faktörünü 1.25-1.39 olarak tesbit etmişlerdir.

Özdemir (1982.a.), Elazığ Hazar Gölündeki *Capoeta capoeta Umbla*'nın yaş dağılımı 1-14 arasında değiştiğini, populasyonun %49.95 erkek, %50. 05'ini dişi bireylerin oluşturduğunu, populosyandaki bireylerin boyları 8.4-57.5 cm arasında olduğunu ve dişiler ile erkekler arasında boy ve ağırlık bakımından istatistiki farkın olmadığını, cinsi olgunluk yaşının erkeklerde 3, dişilerde 4, yaşında olduğu, üreme Mart Haziran aylarında, vücut ağırlığı ile ovaryum ağırlığı arasında doğrusal ilişkinin olduğu, son olarakta kondüsyon faktörünün yaz aylarında yüksek olduğunu bildirmektedir.

Özdemir (1982.b.) Elazığ hazar gölünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla*'nın 1 yaşında 11.1 cm 2 yaşında 18.3 cm, 3 yaşında 19.26 cm, 4 yaşında 22.26 cm, 5 yaşında 25.25 cm'e ulaşmakla birlikte bu yaş gruplarına ait ortalama ağırlıkları ise sırasıyla 13.31 gr, 51.34gr, 68.4 gr, 100.79 gr, 190.36 gr olarak saptanmıştır.

Özdemir ve Şen (1983), Muş ilinin Hamurpet gölünde bulunan *Capoeta capoeta umbla* üzerinde yaptıkları incelemede yakalanan 135 bireyin 33 tanesi erkek, 102 tanesi dişidir. Balıkların boy grupları ile ağırlıkları incelendiğinde 21.0-24.9 cm'lik grupta avlanan 30 balıktan 20 tanesi erkek 10 tanesi dişidir. Diğer boy gruplarında erkek balıkların çok daha az, dişilerin çok daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. 37.0-40.9 cm'lik grupta sadece 4 adet dişi balık yakalanmıştır.

Vitali ve Broghieri (1984), İtalya'da Po nehrinde yaşayan *Leuciscus cephalus copeda*'nın popülasyon dinamiği üzerinde yaptıkları çalışmalarda, toplam boyda ve ağırlıkta erkek dişi karışımının 1. yaşda 150 mm ve 39 g'a 5. yaşda 340 mm ve 547 g'a ulaştıklarını bildirmişlerdir.

Yanar (1984), Karasu ırmağında bulunan *Capoeta capoeta umbla*'nın yaşlarının 1-6 arasında dağılım gösterdiğini, boylarının; 1. yaşta 128 mm, 2. yaşta 172.3 mm, 3. yaşta 229.9 mm, 4. yaşta 276 mm, 5. yaşta 315 mm, 6. yaşta 390 mm olduğunu ve kondüsyon faktörünün ortalama 0.9099, boy ağırlık ilişkisini $\log W = 2.461 + 3.357 \times \log L$ olarak tesbit etmiştir.

Şen (1985), Karakoçan - Kalecik Sulama göletinde yaşayan *Capoeta capoeta umbla*'nın yaş dağılımı 1-7 arasında olduğu, ikinci yaştaki bireylerin ise 33.87 cm'e ulaştığını bildirmektedir. Aynı çalışmada *Capoeta trutta*'nın yaş dağılımı 1-8 arasında değiştiği, eşey kompozisyonu erkek/dişi 60.19/39.81 olduğunu birinci yaştaki bireylerin 8.60 cm, sekiz yaşındaki bireylerin 40.00 cm olduğunu bildirmektedir.

Akyurt (1986), Karasu Çayında yaşayan Caner balığı (*Barbus capito capito*)'nda et verimini %65.29 olarak bulmuştur.

Erkakan ve Akgül (1986), Kızılırmak havzasında yaşayan *Capoeta tinca*'nın yaş kompozisyonunun 1-6 arasında kondüsyon faktörünün yaşlara göre değiştiği ve 1.284-1.52 arasında olduğu bildirilmektedir. Aynı çalışmada *Capoeta capoeta*'nın yaş dağılımının 1-6 arasında kondüsyon faktörünün 1.010 - 1.353 arasında bulmuşlardır.

Akyurt (1988), Iğdır ovasında yaşayan yayın balıklarında et verimini incelemiş ve %56 olarak saptamıştır.

Aras (1988), Aras nehri ve Karasu ırmağında *Leuciscus cephalus* bireylerinde 1 ve 6 yaşındaki balıkların Aras nehrinde 119.5 mm ve 251.6 mm, Karasu ırmağında ise 82.7 mm ve 277 mm boylara sahip olduğunu, kondüsyon katsayısının Aras nehrinde ortalama 1.248, Karasu ırmağında ise ortalama 1.303 ve et verimlerinin Aras nehrinde %61.7, Karasu ırmağında ise %60.05 olarak saptamıştır.

Şen (1988) Kalecik göletindeki *Capoeta capoeta umbla* ve *Capoeta trutta*'nın boy ağırlık ilişkisini sırasıyla $\text{Log } W = -5.9543 + 3.22774 \times \text{Log } L$, $\text{Log } W = -4.98963 + 2.98524 \times \text{Log } L$, Kondüsyon katsayısını sırasıyla $0.701 - 1.220$ ($X = 0.871$) ve $0.695 - 1.266$ ($X = 0.962$) aynı çalışmalarda üreme dönemlerinin *Capoeta capoeta umbla*'da Nisan'dan Temmuz'a kadar, *Capoeta trutta*'da Mayıs'tan Temmuz'un sonuna kadar yumurta bıraktıklarını, cinsi olgunluk yaşının *C. trutta*'da 3. yaşta *C. capoeta umbla*'da ise 4. yaşta ulaştığı bildirilmektedir.

Ünlü (1991), Dicle nehrinde bulunan *Capoeta trutta*'nın yaş dağılımı erkeklerde 1-7, dişilerde 1-10 arasında dağılım gösterdiği, her iki cinsiyette de 2 ve 3 yaşlı fertlerin popülasyonda dominant durumda olduğu, dişilerin boy ve ağırlık olarak erkeklerden daha iyi durumda olduğunu, boy - ağırlık ilişkisi erkeklerde $\text{Log } W = -4.5562 + 2.8603 \times \text{Log } L$, dişilerde $\text{Log } W = -4.384 + 2.7917 \times \text{Log } L$ ve dişi + erkek'te ise $\text{Log } L = -4.3033 + 2.7586 \text{ Log } L$, Kondüsyon faktörünün en düşük Şubat ayında en yüksek Aralık aylarında olduğu görülmüştür. İlk cinsi olgunluk erkeklerde 2. dişilerde 3. yaşlarda, üreme Mayıs ayında başlayıp Haziran sonunda bittiğini, yumurta veriminin 4713 - 18240 arasında olup yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasında doğrusal bir ilişki bulunduğunu bildirmektedir.

Başusta ve Erdem (1992), Aslantaş ve Mehmetli (Adana) baraj göllerinde yaşayan *Capoeta barroisi* türü üzerinde yaptıkları çalışmada *C. barroisi* bireylerinin oransal boy artışı ve büyüme karakteristiği değerleri aşağıdaki tabladaki gibidir.

Mehmetli Baraj Gölü				Aslantaş Baraj Gölü		
YAŞ	Ort.Salt Bay (cm)	Yıllık Artış (cm)	% Artış	Ort Salt Boy (cm)	Yıllık Artış (cm)	% Artış
0	10.36	-	-	-	-	-
I	15.61	5.25	50.67	15.56	-	-
II	20.20	4.59	29.40	18.38	2.82	18.12
III	23.71	3.51	17.37	22.24	3.86	21.00
IV	26.01	2.30	9.70	24.70	2.46	11.06
V	27.96	1.95	2.49	26.10	1.40	5.66
VI	29.80	1.90	6.79	-	-	-

Tabloda görülen değerlere göre her iki ortamda III. yaştan itibaren cinsi olgunluğa ulaştığını, ayrıca boy - ağırlık ilişkisinin Mehmetli baraj gölü için $\text{Log}w = -1.79158 + 2.87302 \text{ Log } L$, Aslantaş baraj gölü için ise $\text{Log}w = -1.64746 + 2.86155 \text{ Log } L$ ve Kondüsyon katsayısının Mehmetli baraj gölü için 1.897 ± 0.30 , Aslantaş baraj gölü için 1.4727 ± 0.0287 olduğunu bildirmiştir.

Şevik (1993), *Chondrostoma regium* ve *Capoeta turtta*'nın et verimlerini sırasıyla %71.105 ve %70 olarak bulunduğunu belirtmiştir.

Baysal ve Kutrup (1994), Şana deresinde (Trabzon) yaşayan *Barbus pelebejus* populasyonunun bazı büyüme parametrelerinin saptanması üzerine yaptıkları araştırmalarda 1 yaşındaki bireyin boyunun ortalama 9.4 cm, ağırlığını 17.05 g, 2 yaşındaki bireyin ortalama boyunu 12.52 cm, ağırlığını 40.10 g olduğunu populasyonun ortalama kondüsyon katsayısının ise 1.960 olarak bulmuşlardır.

Bircan ve Polat (1995), Altınkaya (Adana) baraj gölünde yaşayan *Capoeta capoeta*'nın erkek ve dişilerinin 3. yaşta cinsi olgunluğa ulaştıklarını, üreme mevsiminin; Temmuz ve Haziran aylarında olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca ovaryum ağırlığı ile toplam ağırlık ve çatal boy arasında doğrusal bir ilişkinin olduğunu bildirmektedirler.

Başusta ve Polat (1995) Altınkaya ve Mehmetli (Adana) baraj göllerinde yaşayan *Capoeta barroisi*'nin yaş dağılımının 0-8 arasında değiştiği ortalama kondüsyon

faktörünün yaşlara ve barajlara göre değiştiği ve kondüsyon faktörlerinin sırasıyla 1.477 ± 0.0287 , 1.189 ± 0.3 olduğu, boy-ağırlık ilişkisinin sırasıyla $\text{Log} w = -1.79158 + 2b87302 \text{ Log } L$, $\text{Log} w = -1.64746 + 2.86165 \times \text{Log } L$ olarak tesbit etmişlerdir.

Karataş (1995), Almus (Tokat) baraj gölünde yaşayan *Leuciscus cephalus* Linne (Tatlı su kefali) ve *Barbus plebejus* (Bıyıklı Balık) balıklarının üreme özellikleri ve et verimleri üzerine yaptığı araştırmada, tatlı su kefali ve bıyıklı balıkların yaşları sırasıyla 1-7 ve 1-8 yaş arasında olduğu ortalama kondüsyon faktörünün sırasıyla 1.255 ve 1.239 ve et verimlerini tatlı su kefallerinde erkeklerde %73.87, dişilerde %71.96 bıyıklı balıkların erkeklerinde %75.04, dişilerinde %75.68 olarak bulmuştur.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde en önemli faktörlerden biriside su sıcaklığıdır. Dolayısıyla balıklar yaşamış oldukları suyun sıcaklığına görede soğuk-ılıman ve sıcak su balıkları olarak sınıflandırmaya tabi tutulmaktadırlar (Aras ve Ark, 1995). Balıkların her türünün kendisine has optimum su sıcaklığı vardır. Bu sıcaklığın üstünde ve altındaki sıcaklıklarda balığın yem alımı düşer ve büyüme yavaşlar.

Su sıcaklığının balıklar için bu kadar önemli olduğundan dolayı araştırmacılar balıkları incelerken yaşadığı suyun kimyasal ve fiziksel özelliklerinde incelenmesinin gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Bu şekilde yapılan araştırmalar mevcuttur.

Aras (1988) Aras nehrinin su sıcaklığı Temmuz ayında 22°C , PH.8.2, Kondüktivite 256; Karasu'da aynı parametreleri sırasıyla 24°C , PH 8.7 Kondüktivite ise 193 olarak bildirmiştir.

Daoulos ve Ecanamidis (1989) Kremeste nehrinde su sıcaklığının 7.6°C (Şubat) - 27.4°C (Ağustos), PH 6.6 - 8.4, toplam sertlik 135 mg/l'ten düşük olabileceğini bildirmişlerdir.

Altuner ve Gürbüz (1993) Tercan baraj gölünde yaptıkları bir çalışmada su sıcaklığının Mart ayında 5°C Ağustos ayında 23°C olduğunu, pH'nında 7.4-8.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Karataş (1995), Almus (Tokat) baraj gölünde yaptığı araştırmada su sıcaklığının Kasım ayında en düşük 4-8°C' ye, Ağustos ayında en yüksek 27.5 oC, Mayıs ayında ortalama 8-9 °C olduğunu bildirmiştir.



2. MATERYAL METOT

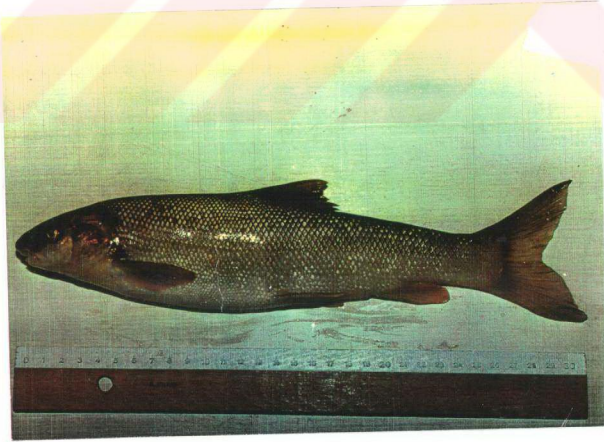
2.1 Materyal

2.1.1 Araştırma Yeri

Araştırma Karasu ırmağının önemli kollarından olan Tuzla çayında yapılmıştır. Araştırma yeri hakkında daha geniş bilgi 3. bölümde verilmiştir.

2.1.2.Balık Materyali

Bu araştırmanın konusunu teşkil eden balık Tuzla Çayında tabii olarak bulunan Cyprinidae familyasından *Capoeta capoeta umbla* (Heckel 1843) alt türüdür (Resim 2.1).



Resim: 2.1. *Capoeta capoeta umbla* (Heckel 1843)

2.2.Metot

2.2.1.Avlanma Metodu

Araştırmada kullanılan balıkların yakalanmasında 5 kg'lık serpm ağlar kullanılmıştır.

Serpme ağ : Çapları değişik büyüklükte olan daire şeklindeki av araçlarıdır. Dairenin kenarlarında, ağın zemine oturmasını sağlayan Kurşun ağırlıklar ve balıkların hapsedilmesini sağlayan küçük torbacıklarla, merkezinde ağı toplamaya yarayan 3-4 m boyunda bir sicim ip bulunmaktadır.

2.2.2.Sıcaklık Ölçümleri

Araştırma yerinin su sıcaklıkları aylık olarak günün belli saatlerinde ölçülmüştür. Çalışma sahasının su sıcaklığı SİMGE 177/ F "Symbol"_1 °C hassas civalı termometre ile suyun orta kısmında 10 cm derinlikte ölçülmüştür.Bu ölçümler yapıldığında suyun büyük bir kısmının kışın donduğu görülmüş olup, sıcaklık ölçümleri buzun olmadığı yerlerden veya buz kırılarak yapılmıştır.

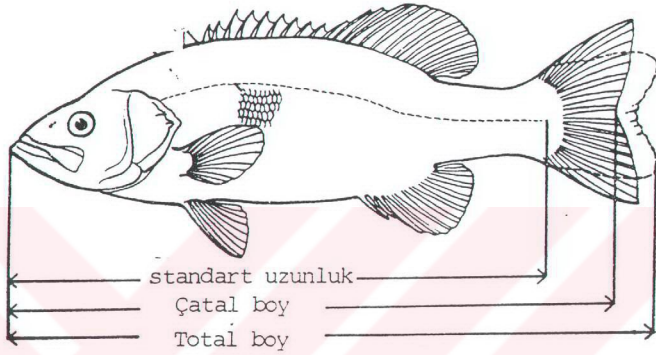
2.2.3.Vücut Ölçülerinin Alınması ve Ağırlıkların Tartılması

Yakalanan balıklar taze olarak Laboratuvara getirilerek markalanmıştır. Markalanan balıklar burada mm bölmeli metre ile balıkların Total, Çatal ve standart boyları Şekil 2.1'de görüldüğü gibi alınmıştır. Daha sonra 0,01 g hassas elektronik terazide toplam ve karkas ağırlığı herbiri için ayrı ayrı tartılmıştır.

2.2.4.Yaş Tayini

Balıklar yılın belirli mevsimlerinde gelişmeleri yavaştır. Gelişmedeki bu özellik çeşitli iskelet kemikleri ile pullar üzerinde yıl boyunca bir takım işaretler bırakır. Bu işaretler balığın gelişme durumunu gösterir. Halka veya çizgiler şeklinde olan bu işaretler,

gelişmenin yavaş olduğu dönemlerde donuk, matlaşmış ve hızlı olduğu dönemler de ise halkalar daha geniş ve belirgin görünür.



Şekil.2.1. Balıklardan alınan biyometrik vücut ölçüleri.

Araştırmamızda pratikliği nedeniyle pullar üzerinden yaş tayini yapılmıştır. Pullardan yaş tayini balığın dorsal yüzgecinin tam alt kısmından alınan 30-40 adet pullar zarf içine konularak numaralandırılmıştır. Numaralandırılan pullar petri kutusuna konulup, pulların üzerini kapatacak şekilde %4'lük NaOH eriği dökülmüş ve 2-2.5 saat bekletildikten sonra pullar 15-20 dakika saf suyla muamele edilmişlerdir. Daha sonra %96' lık alkol içine konulup 5-10 dakika burada bekletildikten sonra lam - lamel arasına konularak preparatlar hazırlanmıştır. Hazırlanan preparatlardan yaş tayini 1.0 x 3.5 büyütme gücünde mikroskopta yapılmıştır.

2.2.5. Kondüsyon Faktörü

Balıkların içinde bulundukları ortamın beslenme kapasitesi hakkında bilgi veren kondüsyon faktörü $K = (w/L^3) \times 100$ formülünden hesaplanmıştır (Çelikkale 1986, Çetinkaya 1989).

Burada K= Kondüsyon Faktörü

W= Toplam Ağırlık (gr)

L= Çatal Boy (mm)

3= Boy ağırlık eğrisindeki b değerinin tahmini katsayısı

2.2.6. Büyüme ile İlgili Metodlar

Büyüme ile ilgili hesaplamalar (Atay, 1987; Çetinkaya, 1989) 'e göre hesaplanmıştır.

2.2.6.1. Boyca ve Ağırlıkça Mutlak ve Nisbi Büyüme Oranları

Mutlak Büyüme : Herhangi bir t zamanında ulaşılan ağırlık ve boy değerini ifade eder. Zaman olarak (t) doğal popülasyonlar da bir yıl birim kabul edilir.

Nisbi büyüme : Herhangibir t zamanında balığın ulaştığı boy ve ağırlık değerinin to zamanındaki boy ve ağırlık değerine oranıdır. Doğal popülasyonlarda birbirini takip eden yaşlar zaman serisini oluşturur.

Boyca ve ağırlıkça mutlak nisbi büyüme oranları aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanmıştır.

B.M.B.O.: Boyca Mutlak Büyüme Oranı

A.M.B.O.: Ağırlıkça Mutlak Büyüme Oranı

B.N.B.O.: Boyca Nisbi Büyüme Oranı

A.N.B.O.: Ağırlıkça Nisbi Büyüme Oranı

$$B.M.B.O = \frac{L_{n+1} - L_n}{t}$$

$$A.M.B.O = \frac{W_{n+1} - W_n}{t}$$

$$B.N.B.O = \frac{L_{n+1} - L_n}{L_n} \times 100$$

$$A.N.B.O = \frac{W_{n+1} - W_n}{W_n} \times 100$$

2.2.6.2. Spesifik Büyüme Oranı

Spesifik Büyüme: Birim zaman içinde, balığın birim zaman boyunca ulaşılan ağırlık ya da boyu başlangıçtaki ağırlık ya da boy farkının doğal logaritmasıdır. Spesifik büyüme oranı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

S.B.O.: Spesifik Büyüme Oranı

$$S.B.O. = \log L_t - \log L_{t-1/t}$$

2.2.7. Et Verimiyle İlgili Hesaplamalar ve Kontroller

Araştırmamıza konu teşkil eden *Capoeta capoeta umbra* 'nın et verimiyle ilgili hesaplama % olarak aşağıdaki formül ile yapılmıştır. (Çetinkaya, 1989)

$$\text{Et Randımanı (\%)} = \frac{\text{Karkas ağırlığı}}{\text{Total Ağırlık}} \times 100$$

2.2.8. Boy Ağırlık İlişkisi Hesaplanması

Balıklarda büyüme; ağırlık artışı ve boy büyümesi şeklinde ifade edilir. Büyüme oranları bulunken bu iki değerden biri kullanılabilir. Ancak ölçümü daha kolay olan ve daha az varyasyon gösterdiği için popülasyonun büyümesini ifade de en çok kullanılanlar boy değerleridir. Popülasyon için boy-ağırlık ilişkisi biliniyorsa boy değerleri ağırlığa çevrilebilir. Balıklarda boy-ağırlık arasında $w = a \times L^b$ şeklinde ifade

edilebilen bir ilişki vardır. Bu ilişki logaritmik hale getirilerek gerekli hesaplamalar yapılabilir.

$$\text{Log} w = \text{Log} a + b \text{Log} L$$

Böylece Log a doğrunun Y eksenini kestiği noktayı, b ise doğrunun eğimini gösterir.

$$b = \frac{\epsilon XY - (\epsilon X \cdot \epsilon Y/n)}{\epsilon X^2 - (\epsilon X)^2/n}$$

$$\epsilon Y - b \epsilon X.$$

$$a = \frac{\epsilon Y - b \epsilon X}{n}$$

X: Log L

Y: Log w

n: birey sayısı

b katsayısı balıklarda genellikle 2-4 arasında değişir. Kısa küt balıklarda 3'den küçük, ince uzun balıklarda 3'den büyük, iğ (mekik) şekilli balıklarda 3'e yakın değer alır. b katsayısı 3'e eşitse balıklardaki büyüme izometriktir, balığın özgül ağırlığı ve vücut oranlarında değişme olmaksızın büyüme gerçekleşir.

2.2.9. Üreme Özelliklerinin Tesbiti

2.2.9.1. Cinsiyet Tayini

Balıklarda cinsiyet tayini, karın bölgesine yapılan diseksiyonlu testis ve ovaryumların morfolojik olarak gözlenmesiyle saptanmıştır (Nikolsky, 1963).

2.2.9.2. Cinsi Olgunluk Yaşının Tesbiti

Balıklarda cinsi olgunluk yaşı yada ilk üreme yaşı gonadların olgunluk durumlarına göre belirlenmiştir (Nikolsky, 1963).

2.2.10. İstatistiki Hesaplamalar

Populasyon parametrelerine ait ortalama, varyans, standart sapma, standart hata, regresyonlar, korelasyonlar vb. bilinen istatistiki metodlarla hesaplanmıştır (Yıldız, 1991). Hesaplamalarda MINITAB/Windows pdogramı kullanılmıştır.



3.BÖLGENİN FİZYOLOJİK DURUMU VE EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Araştırma yeri Doğu Anadolunun Kuzeyinde yer alan Tuzla Çayıdır. Bölge yüksek dağlık bir araziye sahiptir. Araştırma yerinin Kuzeyinde ve güneyinde birçok dağ ve tepe bulunmaktadır. Güneyinde, Dikili Taş, Gelin Taşdeviren tepesi, Koceri tepesi, Kayış Kıran tepesi, Kuzeyinde Armut dağı, Kurkuk tepesi, Kazık dağları bulunmaktadır. Bölge bu görünümünü ile bir vadi şeklindedir. (Resim 3.1 ve 3.2).

Bölge karasal İklim tesiri altında olup, yazları serin ve kısa, kışları soğuk ve uzundur. Yağışlar kışın kar şeklinde olup diğer aylar yağmur şeklinde görülür. Bölgenin yıllık ortalama sıcaklığı 8.95 °C olup, en yüksek sıcaklıklar üzerinden 14. 5 °C den düşük sıcaklıklar üzerinden -2.4 °C olmaktadır. Bölgede genellikle Kasım ayından Mart ayına kadar devam eden uzun kış devresinde sıcaklığın -25 °C'ye kadar düştüğüne rastlanmış, Buna karşılık kısa olan yaz döneminde sıcaklığın 20-25 °C arasında değişmektedir. Bu durum yıllık sıcaklık farkının fazlalığını ortaya koymaktadır. Orografik şartlara ve coğrafik konuma bakılarak bölgenin iklimini "Şiddetli Karasal" bir iklim sınıfına dahil etmek mümkündür (Sözer 1972).

Metorolojik kayıtlara göre bölgenin yıllık ortalama yağışı 460 mm'dir. Bu değer Türkiye ortalaması olan 642.6 mm'den düşük bir değerdir. En yağışlı aylar Nisan ve Mayıs aylarıdır, en kurak aylar ise Ağustos ve Eylül aylarıdır.

Tuzla çayı kaynağını Erzurum ili sınırları içinde bulunan çat dağlarından almaktadır. Buradan Kuzeydoğu istikametinde akarak araştırma sahasına gelerek, buradan da doğuya doğru akarak mercan civarında Kötür Köprüsünde Karasu ırmağına karışmaktadır. Tuzla çayının uzunluğu 110 km olup 700 km² yağış alanına sahip, yıllık debisi aylara göre farklılık gösterip ortalama 6.2 m³/sn olup; en fazla 20.50 m³/sn Mayıs ayında, en az 0.97 m³ /sn ile Eylül ayında olmaktadır (DSİ. 1995) .



Resim 3.1 Araştırma Sahasının Genel Görünümü



Resim 3.2. Tuzla Çayından Görünüm.

Tuzla Çayının bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri mevsimsel olarak Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Tuzlu Çayı Suyunun Bazı Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri

Ölçüm Yapıldığı Tarih	PH	O ₂ (mg/l)	EC (PMOH/l)	Ca ⁺² (mg/l)	Mg ⁺² (mg/l)	K ⁺ (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	HCO ₃ ⁻ (mg/l)	Sertlik CaCO ₃ Fr	Koku ve Tat	Bulanıklık	Organik mad. (mg/l)	Renk	Bikarbonat	Buharlaştırma Kalıntısı
Ekim 95	8.1	8.8	400	60	16.8	0.60	9	34	14.0	Kokusuz Tatsız	Bulanıksız	0.64	Renksiz	150.0	337.5
Şubat 96	8.2	7.2	450	30	14.0	0.45	-	-	14.4	Kokusuz Tatsız	Bulanıksız	3.4	Berrak	170.0	350.00
Nisan 96	8	8.6	400	32	16.0	0.56	0.43	3.0	14.8	Kokulu	Hafif Bulanık	3.04	-	160.0	337.5
Haziran 96	7.6	7.0	350	36	16.2	0.8	1.3	4.0	15.0	Kokusuz tatsız	Bulanıksız	2.5	Berrak	95.0	120.0

4.SONUÇLAR VE TARTIŞMA

4.1. Su Sıcaklığı

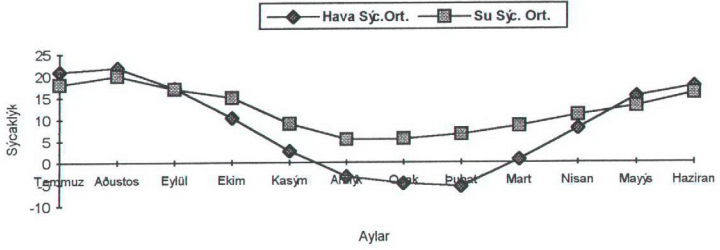
Suyun yüzeysel olarak sıcaklık ölçümleri ve akarsuyun bulunduğu bölgenin hava sıcaklık değerleri Tablo 4.1'de verilmiştir.

Suyun aylara göre sıcaklık değişimleri incelendiğinde; su sıcaklığının Aralık ayında 4.8 °C'ye kadar düştüğü, Ağustos ayında ise 21°C'ye kadar yükseldiği görülmektedir. Yıllık ortalama su sıcaklığının 11.74°C olduğu görülmüştür.

Su sıcaklıklarının büyük fark göstermesi bölgenin karasal iklim tesiri altında olduğundan kaynaklanabilir. Bu konuda yapılan araştırmalarda hava koşulları ile su sıcaklığının birbirine bağlantılı olduğu saptanmıştır (Tablo 4.1) (Şekil. 4.1).

Tablo 4.1. Araştırma Bölgesinin Hava ve Su Sıcaklık Değerleri

AYLAR	Hava Sıcaklığı (°C)			Su Sıcaklığı (°C)		
	min	max	ort	min	max	ort
Temmuz	13.2	28.8	21	16	20	18
Ağustos	13.5	30.2	21.85	19	21	20
Eylül	9	25.4	17.20	15	19	17
Ekim	3.2	17.5	10.35	14	16	15
Kasım	-1.4	6.7	2.65	7	11	9
Aralık	-7.7	1.3	-3.2	4.8	6	5.4
Ocak	-9.5	-0.1	-4.8	5	6	5.5
Şubat	-10	-0.9	-5.45	5	8	6.5
Mart	-4.1	5.5	0.7	6	11	8.5
Nisan	3.1	12.7	7.9	8	14	11
Mayıs	8.5	22	15.25	10	16	13
Haziran	10.6	24.4	17.5	14	18	16



Şekil 4.1. Su ve Hava Sıcaklıkları arasındaki ilişki

4.2. Yaş Kompozisyonu

Araştırmanın yapıldığı Temmuz 1995- Haziran 1996 ayları arasındaki bir yıl süre içinde mevsimsel olarak tuzla çayından avlanan balıkların pul örnekleri incelenerek yaş tayinleri yapılmıştır. *Capoeta capoeta umbla* populasyonunun yaş kompozisyonu Tablo 4.2'de verilmiş olup, avlanan 118 adet *Capoeta capoeta umbla* balık örnekleri 1-6 yaşları arasında dağılım göstermiştir.

Tablo 4.1. Tuzla Çayı *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda yaş kompozisyonu

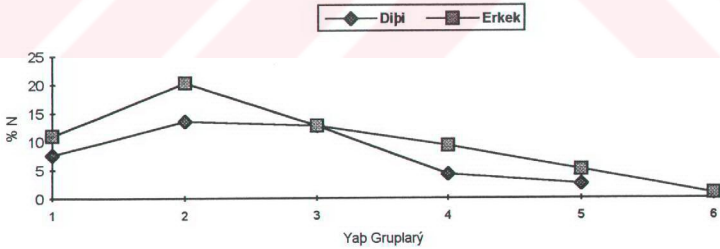
Yaş Grupları	Dişi-Erkek		Dişi		Erkek	
	N	%	N	%	N	%
1	22	18.64	9	7.63	13	11.02
2	40	33.90	16	13.56	24	20.34
3	30	25.42	15	12.71	15	12.71
4	16	13.56	5	4.24	11	9.32
5	9	7.63	3	2.54	6	5.08
6	1	0.85	-	-	1	0.85
Toplam	118	100	48	40.68	70	59.32

Tablo 4.2' de görüldüğü gibi, avlanan balıklarda ikinci yaş grubu populasyonda %33.90'lık oranla ilk sırada yer almaktadır. Bu yaş grubunu %25,42 ile 3-yaş grubu, %18.64 ile 1-yaş grubu, %13.56 ile 4- yaş grubu, %7.63 ile 5. yaş grubu, %0.85 ile 6. yaş grubu izlemektedir. Populasyonunda 2.yaş grubu dominant halde olduğu

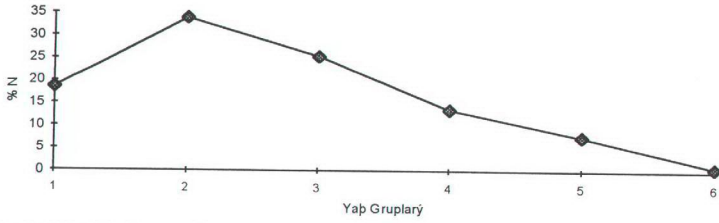
görülmektedir. Populasyonda yaş ilerledikçe yakalanan balık sayısındaki azalmada; doğal ölüm, rekabet, avcılık ve diğer bazı yırtıcı kuş gibi faktörlerin rol aldığı söylenebilir.

Geldiay ve Balık (1977) Batı Anadolu sularında yaşayan *Capoeta capoeta bergama* 'nın 1-4 yaşları arasında, Özdemir (1982) Elazığ Hazar Gölündeki *Capoeta capoeto umbla* 'nın 1-14 yaşları arasında, Yanar (1984) Karasu ırmağında bulunan *Capoeta capoeto umbla* 'nın 1-7 yaşları arasında, aynı çalışmada *Capoeta trutta* 'nın 1-8 yaşları arasında, Erkakan ve Akgül (1986) Kızılırmak Havzasında yaşayan *Capoeta tinca* 'nın 1-6 yaşları arasında, Ünlü (1991) Dicle nehrinde bulunan *Capoeta tinca* 'nın erkekler 1-7, dişiler, 1-10 yaşları arasında olduğunu bildirmektedirler. Bizim saptamış olduğumuz bulgular, belirtilen araştırmacıların bazıları ile benzer bazıları ile farklılık göstermektedir. Araştırmamızda 5. yaşdan sonra yalnızca bir adet 6 yaşındaki balık yakalanmıştır.

Aşağıdaki grafiklerde yaş gruplarının ne şekilde dağılım gösterdiği verilmektedir (Şekil 4.2.a,b).



Şekil 4.2.a. Tuzla çayı *Capoeta capoeto umbla* populasyonunda cinsiyete göre yaş dağılımı



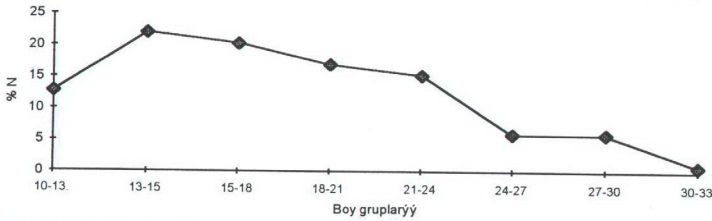
Şekil. 4.2.b Tuzla çayı *Capoeta capoeto umbla* popülasyonunda yaş dağılımı

4.3. Boy Kompozisyonu

İncelenen 118 adet *Capoeta capoeto umbla* ortalama 18.24 cm olan total boy, 10,5-31,2cm arasında değişim göstermektedir. *Capoeta capoeto umbla* popülasyonunda boy gruplarının dağılım şekli tablo 4.2 ve Şekil 4.3'de verilmiştir.

Tablo 4.2. *Capoeta capoeto umbla*'nın popülasyonda total boya göre dağılımı

Boy Grupları (cm)	N (adet)	%
10-13	15	12.73
13-15	26	22.03
15-18	24	20.33
18-21	20	16.95
21-24	18	15.25
24-27	7	5.93
27-30	7	5.93
30-33	1	0.85



Şekil 4.3. Tuzla Çayı *C. capoeto umbla* popülasyonunda boy dağılımı

Ayrıca Tablo 4.3'de Tuzla Çayı popülasyonunda yaş ve cinsiyete göre ortalama total, çatal ve standart boy değerleri verilmiştir.

Tablo 4.3. Tuzla Çayı *Capoete capoete umbia* popülasyonunda Yaş ve cinsiyete göre ortalama total, çatal ve standart boyları (cm)

Yaş Grupları	Total Boy (cm)			Çatal Boy (cm)			Standart Boy (cm)		
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ Dişi-Erkek	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ Dişi	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ Erkek	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ Dişi-Erkek	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ Dişi	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ Erkek	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ Dişi-Erkek	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ Dişi	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ Erkek
1	12.100±0.1542	11.6000±0.3771	12.600±0.1381	11.008±0.0867	10.560±0.3225	11.350±0.1467	10.026±0.0952	9.600±0.2221	10.350±0.1022
2	14.770±0.0973	16.210±0.2062	15.045±0.1625	14.195±0.0850	14.806±0.1437	13.787±0.1416	12.785±0.0950	13.512±0.1506	12.450±0.1625
3	20.056±0.1733	20.193±0.3466	19.920±0.2804	18.270±0.1333	18.433±0.2666	18.106±0.1805	16.720±0.1332	16.980±0.2666	16.460±0.2333
4	23.506±0.4062	23.640±0.4662	23.445±0.3820	21.568±0.3062	21.800±0.3921	21.463±0.3651	19.668±0.2687	19.880±0.3271	19.572±0.315
5	27.222±0.1421	27.366±	27.150±	25.044±0.1321	25.166±	24.983±	23.266±0.1292	23.133±	23.330±
6	31.200±	-	31.2±	28.500±	-	28.500±	26.00±	-	26.00±

Tablo'da görüldüğü gibi 1. yaş grubu balıklarda Erkek balıklar boyca daha uzun, diğer yaş grubu balıklarda ise dişi balıkların daha uzun olduğu görülmüş, farklılık istatistiki olarak önemsizdir.

Bulgularımız, Özdemir (1992)'in Elazığ Hazar gölünde, Vitalive Braghierr (1984)'in Po nehrinde, Yanar (1984)'in Karasu ırmağının menba kısmını oluşturan derelerde, Aras (1984)'in Aras nehri ve karasu ırmağında, Başusta ve Erdem (1988)'in Asun Şana deresinde tesbit ettikleri bulguların paralelinde, Şen (1985)'in Karakoçan-Kalecik Sulama Göleti'nde tesbit ettiği bulgulardan küçük değerlerdir.

4.4. Ağırlık Kompozisyonu

İncelenen 118 balıkta ortalama 70.96 g. olan vücut ağırlığı 14-313.2 g arasında değişim göstermiştir. *Capoeta capoeta umbla* populasyonunda ortalama vücut ağırlığı dişilerde 68.03 g, erkeklerde 79.9 g olarak bulunmuştur. Yaşlara ve cinsiyete göre ortalama ağırlıkları Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Ağırlık

Yaş Grubları	Dişi - Erkek W±Sx	Dişi W±Sx	Erkek W±Sx
1	21.379± 0.172	23.015± 0.192	20.46±0.14
2	36.595± 0.204	41.287± 0.240	33.466± 0.186
3	79.243± 236	81.635± 0.412	76.852± 0.326
4	125.190± 0.330	122.02± 0.211	126.630± 0.421
5.	190.456± 0.315	187.735± 0.212	191.818± 0.435
6	313.2± -	-	313.2± -

Ağırlık kompozisyonu yönünden ortalama vücut ağırlığı dişilerde düşük olmasının sebebi büyük yaşlı balıkların popülasyonda az olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Özdemir (1982), Elazığ Hazar gölü balıklarında 1 yaşda 13.31 g, 5 .yaşda 190.36 g, Baysal ve Kutup (1994), Şana deresi balık popülasyonunun 1. yaşda 17.05 g 2. yaşda

40.10 g olduğunu belirtmişlerdir. Bizim bulduğumuz sonuçlar bunların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

4.5. Büyüme Parametreleri

4.5.1. Boy ve Ağırlıkça Mutlak ve Nisbi Büyüme Oranları

2. Yaşlı Balıklar İçin

Boyca Mutlak Büyüme Oranı = 2.670

Boyca Nisbi Büyüme Oranı = 22.066

Ağırlıkça Mutlak Büyüme Oranı = 15.2

Ağırlıkça Nisbi Büyüme Oranı = 71.09

3. Yaşlı Balıklar İçin

B.M.B.O = 5.286

B.N.B.O = 35.78

A.M.B.O = 42.648

A.N.B.O = 116.54

4. Yaşlı Balıklar İçin

B.M.B.O = 3.46

B.N.B.O = 17.25

A.M.B.O = 45.944

A.N.B.O = 57.98

5. Yaşlı Balıklar İçin

B.M.B.O = 3.716

B.N.B.O = 15.80

A.M.B.O = 65.266

A.N.B.O = 52.13

4.5.2 Spesifik Büyüme Oranı

Spesifik Büyüme Oranı (S.B.O) = $\text{Log}L_+ - \text{Log}L_{+1} / \epsilon$

2. Yaşlı balıklar için

S.B.O = 0,086

3. Yaşlı Balıklar için

S.B.O = 0.132

4. Yaşlı balıklar için

S.B.O = 0.0688

5. Yaşlı balıklar için

S.B.O = 0.0635

Spesifik Büyüme Oranı 2-3 yaş arasında max olmuştur, bundan sonra giderek azalmıştır.

4.6. Cinsiyet Kompozisyonu

Araştırma süresince tuzla çayından avlanan 118 adet *Capoeta capoeta umbra* dan 48 tanesinin dişi (%40.68), 70 tanesinin erkek (%59.32) olduğu görülmüştür. (Tablo 4.1) Özdemir (1982), Elazığ Hazar gölünde dişi / erkek cinsiyet oranını 1.002, Şen (1985), Kara koçan-Kalecik Sulama göletinde dişi / erkek cinsiyet oranını 0,66 olarak bulmuşlardır. Bizim bulduğumuz dişi / erkek oranı; 0,685 Özdemir (1982) ve çok farklı, Şen (1985)'in bulduğu değere çok yakındır.

Yakalanan balık popülasyonunda 4. yaştan itibaren yakalanan balıklarda dişi / erkek oranı dahada azalmış, 6. yaşlı ise 1 adet erkek balık yakalanmıştır.

4.7. Kondüsyon Faktörü

Araştırma sırasında avlanan balıklarda cinsiyet ve yaşlara göre hesaplanan kondüsyon faktörleri Tablo 4.5'de verilmiştir.

Araştırmamızda tüm populasyon için tesbit ettiğimiz Kondüsyon Faktörü 1.169 olarak bulunmuş dişi balıkların (1.122), erkek balıkların (1.200) olup erkek balıklarda dişi balıklardan yüksek olduğu tesbit edilmiştir.

Tablo 4.5 Tuzla Çayı *Capoeta capoeta Umbra* Poulabyonunda Yaş ve Cinsiyete Göre Kondüsyon Faktörü

	Erkek - Dişi	Dişi	Erkek
Yaş Grupları	k±Sx	k±Sx	k±Sx
1	1.206± 0,0231	1.474± 0,0290	1,012± 0,0191
2	1.113± 0,0183	0,969± 0,0090	0.982± 0.0120
3	0,982± 0.0092	0.991± 0,0105	0.922± 0.0140
4	0,963± 0,0095	0,923± 0,0091	0.982± 0,0130
5	0.944± 0,0094	0.916± 0,0093	0.958± 0,0091
6	-	-	-

Yanar (1984) Karasu ırmağında Kondüsyon faktörünü 0,9099, Erkakan ve Akgül (1986) Kızılırmak Havzasında Kondüsyon faktörünün 1.284 - 1.52 arasında değiştiği, Baysal ve Kutrup (1994) Kondüsyon kat sayısını ortalama 1.960 olarak bulduklarını belirtmişlerdir. Bizim bulgularımızda bulunan değerlere benzerdir.

Kondüsyon faktörü 1.0'in üzerinde olması iyi beslenmiş olabileceklerini göstermektedir. (Aras 1988), Kondüsyon faktörü; mevsimlere, yıllara ve hatta yaş gruplarına göre değişiklik gösterir (Çelikkale, 1986). Bundan dolayı, kondüsyon faktörlerinin ıllarının birbirleri ile mukayese edilebilmesi için, balıkların aynı uzunlukta, aynı yaşta, aynı cinsiyette ve örneklerin aynı tarihte toplanmış olması gerekmektedir.

4.8. Cinsi Olgunluk Yaşı

Tuzla çayı *Capoeta capoeta umbla* balık popülasyonunda cinsi olgunluk yaşlarının saptanmasında morfolojik gonad gözlemlerinden faydalanılmıştır. Mevsimlik periyodlarla yakalanan balıkların gonadları incelenmesi sonucu erkek balıkların 2-3 yaşında, dişi balıkların 3-4 yaşında cinsi olgunluğa ulaştığı belirtilmiştir. *Capoeta cağpoeta umbla* popülasyonunun yaş gruplarına göre cinsi olgunluğa ulaşma yüzdeleri Tablo 4.6. 'da verilmiştir.

Tablo 4.6. *Capoeta capoeta umbla* popülasyonunun cinsi olgunluk yaş yüzdeleri

Yaş	Dişi		Erkek	
Grupları	Olgun	Olgun Değil	Olgun	Olgun Değil
1	0.0	100	0.0	100
2	0.0	100	33.33	66.66
3	46.66	53.33	100	0.0
4+	100	0	100	0.0

Cinsi olgunluk yaşını tesbit ettiğimiz bulgular Özdemir (1982), Elazığ Hazar Gölü *Capoeta capoeta umbla* popülasyonu, Ünlü (1991) Dicle Nehri *Capoeta trutta* popülasyonunu Bircan ve Polat (1995) Altınkaya Baraj Gölü *Capoeta capoeta* popülasyonunda bulmuş oldukları değerlerin bazılarıyla benzer, bazılarıyla farklılık göstermesi balık popülasyonunun yaşadığı ortamın biyoeekolojik özelliklerinden kaynaklanabilir.

4.9. Et Verimi

Araştırma yapılan Tuzla çayı *Capoeta capoeta umbla* popülasyonun da et verimi % 64.788 bulunmuş olup, dişi bireylerin popülasyonunda % 65.432, erkek bireylerin popülasyonunda ise % 64.372 olarak bulunmuştur

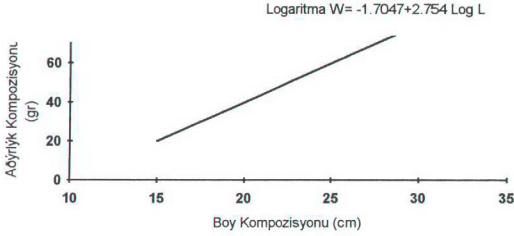
Et veriminde bulmuş olduğumuz değerler, Çelikkale (1978), Aynalı Sazanlar, Sarıhan (1978) Aynalı Sazanlar, Akyurt (1988) Yayın balıklarında bulmuş olduğu değerlerden büyük, Şevik (1993) *Chandrostoma regium* ve *Capoeta trutta*, Karataş (1995) *Leucissus cephalus* ve *Barbus plebejus* buldukları değerlerden küçük, Akyurt (1986), *Barbus capito capito* bulduğu değerlere denk bir değer bulunmuştur. Bulunan sonuçların farklılığı populasyonun yaşamış olduğu ortam ve balık türleriyle yakından ilişkisi olduğu söylenebilir.

4.10. Boy Ağırlık İlişkisi

Balıklara ait ağırlık ve uzunluk her ne kadar büyüme ve beslenme durumları hakkında bilgi veriyorsa da, balıkların büyüme ve beslenme durumlarını belirlemede en önemli kriterlerden birisi de regresyon eğrileridir (Aras, 1988). Bu eğrilerin diklik durumu, denklemdeki "b" değerine bağlı olduğu için, genellikle bu değere bakılarak hüküm verilir. "b" değeri balığın içinde bulunduğu şartlara göre vacut şeklini gösterir (Atay, 1989).

Tuzla Çayı *Capoeta capoeto umbla* populasyonunda $b = 2.254$ olarak tesbit edilmiş olup, b değeri mevsimlere göre farklılık gösterirken 2.478-2.933 arasında değişmiştir. b değeri en yüksek Ağustos ayında 2.933, en düşük Mayıs ayında 2.478 olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi Şekil 4.4'de verilmiştir.

Populasyonda dişi ve erkek bireylerin arasında b değeri farklılık göstermiş olup; dişi bireyler için 2.828, erkek bireyler için 2.715 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.4 Populosyonun boy - ağırlık ilişkisi

toplam populosyon için; $\text{Log } w = -1.7047 + 2.754 \text{ Log } L$

dişi bireyler için; $\text{Log } w = -1.798 + 2.828 \text{ Log } L$

erkek bireyler için; $\text{Log } w = -1.656 + 2.715 \text{ Log } L$

olarak tesbit edilmiştir.

Elde ettiğimiz bulgular sonucunda "b" değeri 3'e yakın çıktığı görülmüş olup, populosyonundaki *Capoeta capoeta umbla* türünün vücut şeklinin iğ şeklinde olduğu belirtilmiştir. (Çetinkaya 1989).

5. ÖNERİLER

Araştırmamızın sürdüğü bir yıl süresi içinde tamamlanan bu araştırmada elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki genel sonuçlara varılabilir.

1. Balık yetiştiriciliği açısından önemli bazı su kalite kriterleri (sıcaklık, O₂, pH, sertlik, E.C., bulanıklık, organik madde, Ca⁺², Mg⁺² v.b) incelenerek Tuzla Çayının soğuk su balık türleri (Gökkuşuğu Alabalığı) için uygun olduğu kanısına varılmıştır.

Tuzla Çayı su kriterleri Gökkuşuğu alabalığı için oldukça idealdir. Ancak; suyun zaman zaman görülen donma olayı ve kısa bir süre için görülen hafif bulanıklık nedeniyle muhtemel alabalık yetiştiriciliği iki safhada kullanılması uygundur.

I. safha Mayıs - Eylül arasında akarsu içerisinde,

II. safha Ekim - Nisan arasında havuzlarda veya tuzla çayının beslemiş olduğu Tercan baraj göletinde kafeslerde yapmak suretiyle devam edilmelidir.

2. Tuzla çayı *Capoeta capoeta umbla* populasyonu cinsi olgunluk yaşı erkeklerde 2-3, dişilerde 3-4 olarak bulunmuş olup, ortalama boyları erkekler 3. yaşta 20.19 cm, dişiler 4. yaşta 23.64 cm uzunlukta cinsi olgunluğa ulaşırlar. Balıklara en azından bir kere üreme şansı vermek suretiyle bu uzunluktan küçüklere av yasağı konulmalıdır.

3. Et verimi bakımından değerlendirilmeye tabii tutulan *Capoeta capoeta umbla* türünün iyi bir şekilde beslendikleri görülmüştür. Et veriminden maksimum düzeyde yararlanmak için, kılçıklı balık etlerini iyi değerlendiren teknolojilerin transferi gerekir.

4. Tuzla çayının balıkçılık açısından verimli bir şekilde değerlendirilmesi ve mevcut stokların korunması yörede avcılık yapan kişilerle etkin bir iş birliği sonucu ile mümkündür. Bu durum hem Tuzla çayının balıkçılığının gelişimi, hemde biyolojik zenginliklerimizin korunması açısından önemlidir.

KAYNAKLAR

- Akyurt. İ. 1986, Iğdır Ovası Karasu çayında yaşayan Caner balıklarının (*Barbus capita capito*) doğal ortamdaki büyümesi, gonad gelişmesi yumurta verimi ve bazı vücut özellikleri üzerine bir araştırma Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg, 17(11-14) 79-92
- Akyurt, 1988, Iğdır OvasıKarasu Çayında yaşayan yayın balıklarının (*silurus glaris*) biyo-ekolojisi ve ekonomik değer taşıyan bazı verimleri üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg, 19 (1-4) 175-188
- Alpbaz, A. G. ve Hoşçusu, H., 1979, Göl Marmara Sazanının (*Cyrimus carpio L.*) gelişmesi ve vücut yapısı üzerine bir araştırma. E. Ü. Ziraat Fak. Dergisi 16, (3) 19-29.
- Altuner, Z., ve Gürbüz, H., 1994, Tercan Baraj gölündeki Fitoplanktonlar Üzerine bir çalışma. Tr. j. of Botany 18, 443-450. TÜBİTAK.
- Aras. M. S. 1974, Çoruh ve Aras havzası alabalıkları üzerinde biyo-ekolojik araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Doktora tezi, Erzurum.
- Aras. M. S., 1988, Aras nehri ve Karasu Irmağında yaşayan tatlı su Kefallerinin (*Leuciscus cephalus L.*) büyüme durumları ve et verimi özelliklerinin karşılaştırılması üzerinde bir araştırma. Profesörlük tezi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum Aras M.S. ve Kocaman E. M. 1992.
- Aras M. S., Aras N. M. ve Bircan. R., 1995, Genel Su Ürünleri ve Balık Üretimi Esasları, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Der. yayınları No: 173 Erzurum.
- Atay, D., Çelikkale, M. S. ve Erkoyuncu, İ., 1980, sulama kanallarında alabalık yetiştirme olanakları üzerinde bir araştırma. Doğa Bilim Dergisi, Seri: D, cilt: 4, Sayı: 3, Ankara.
- Atay, D., 1987, İç Su Balıkları ve Üretim Tekniği. Ankara Üniv., Ziraat Fak. Yayınları: 1035, Ankara, s.467.
- Atay, D., 1989, Popülasyon Dinamiği. Ankara Üniv., Ziraat Fak. Yayınları: 1154, Ders Kitabı 3224, Ankara, s.306.

- Başusta, N. ve Erdem Ü., 1992, Aslantaş ve Mehmetli (adana) Baraj Göllerinde yaşayan *Capoeto barroisi* (Lortat, 1894) Türünün Büyüme performanslarının incelenmesi (1) Doğu Anadolu Bölgesi I. Su Ürün, Semp. 1993.
- Baysal, A. ve Kutrup, B. 1994, Şana deresinde (Trabzon) yaşayan *Barbus plebejus* (Bon, 1832) 'un bazı büyüme Parametrelerinin saptanması. C. Ü. Fen-Edebiyat Fak. Fen Bilimleri Dergisi, 17, 17-26.
- Bircan, R. ve Polat N., 1995, Altınkaya Baraj Gölündeki *Capoeto capoeto* (Guldenstoedt, 1773)'nın üreme mevsimi, yumurta verimi ve eşeysel olgunluk yaşı üzerine incelemeler I. Doğu Anadolu Bölgesi II. Su Ürünleri Semp. 14-16-06 96. ERZURUM.
- Çelikkale, M. S. 1978, Kültür Sezonlarında çeşitli orgnların toplam vücut ağırlığındaki oranları, yenilebilir kısmının miktarı ve tarım hayvanları ile karşılaştırılması A. Ü. Ziraat Fak. Yıllığı, Ankara, 28,435- 446.
- Çelikkale, M.S., 1986, BalıkBiyolojisi, Karadeniz Üni. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu Yayın No: 01 Trabzon, s. 386.
- Çelikkale, M.S., 1991, Ege Üni. Su Ürünleri Fak. Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu. 12-14 Kasım, İzmir. s. 13-21.
- Çetinkaya, O., 1989, Balık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği Ders Notları, Akdeniz Üniv. Eğridir Su ürünleri Yüksek Okulu, Eğridir.
- Daoulas, B. C and Economidis, P., 1989, Age, growth and Feeding of *Barbus olbonicus* STEINDACHNER in the Kremosto reservior, Greece Arch. Hydrobiol. 114, 4, 591 - 601 Stuttgart.
- DSİ, 1995, Bölge Müdürlüğü Hidroloji Servisi, Erzurum.
- Erkakan, F ve Akgül, M., 1986, Kızılırmak Havzası ekonomik balık Stoklarının incelenmesi Doğa Tr. Vet. vettay. D. 10,3.
- Geldiay, R. ve Balık, S., 1973, Nif Çayı ve Kollarında Yaşayan tatlı su balık populasyonları üzerinde taksonomik ve ekolojik araştırmalar. Tubitak, IV. Bilim Kongresi 5-8 Kasım 1973, Ankara..
- Geldiay, R. ve Balık, S., 1977, Batı Anadolu akarsularındaki Siroz Balığının Copoeta Capoeta Bergamse (Karaman, 1969) biyoloji üzerine raştırmalar. Tubitak. VI. Bilim Kongresi 17-21 Ekim-1977, Ankara.

- Karaman, M. S., 1969, Süßwasserfische der Türkei. 7 teil: Revision der kleinosiatischen und Vorderasiatischen Artendes Genus *Capoeto*. Hamburg Zool. mus. inst.
- Karataş, M., 1995, Almus baraj gölünde yaşayan tatlı su kefalı [*Leuciscus cephalus* (linne, 1758)] ve bıyıklı balığın [*Barbus plebejus* (Bonaparte, 1832)] üreme özellikleri ile et verimlerinin araştırılması. Doktora Tezi, A. Ü. Fen Bil. Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Erzurum.
- Kocaman, E.M. ve Aras M. S., 1992, Doğu Anadolu Bölgesi Su Ürünlerinin Bugünkü Durumu, Potansiyeli, Problemleri ve Yapılabilecek İşlemler. 7.nci Mühendislik Haftası, 25 Mayıs-28 Mayıs, Eğridir.
- Kuru, M., 1971, Doğu Anadolu Bölgesi'nin Balık Faunası, Atatürk Üniv. Fen Fakültesi Doktora Tezi, Erzurum.
- Kuru, M., 1978, Omurgalı hayvanlar (Chordado) Sistematigi Hacettepe Üni. Fen. Fak. Zooloji Bölümü, Ankara.
- Nikolsky, G.W., 1963, The Ecology of Fishes. Akademik Press London and Newyork, P. 352
- Özdemir, N., 1982, Elazığ-Hazar gölünde bulunan *Capoeto capoeta umbla*'nın (Heckel, 1843) Ekonomik değeri ve yetiştirme olanaklarına ilişkin biyolojik özellikleri. Doğa Bilim Dergisi, Vet. Hay / Tar. Orm: Cilt 6, Sayı 1.
- Özdemir, N. ve Şen, D., 1983, Hamurpert gölünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Hec, 1843)'nın boy-ağırlık ilişkisi, kondüsyon faktörü üzerine bir araştırma. Et ve Balık Endüstrisi Dergisi, Cilt:7, Sayı:38.
- Ricker, W.E., 1968, Hond book of computotion for Biological Stotics of Fish population. Bull. Fish. Res. Bd, P.300
- Sarıhan, E., 1978, Seyhan barajı balık üretim istasyonunda yetiştirilen Aynalı Sazanın büyümesi, gonad gelişmesi, yumurta verimliliği ve bazı vücut özellikleri üzerinde bir araştırma. Ç. Ü. Ziraat. Fak. Yıl:9, Sayı:4, Adana.
- Slostenenko, E., 1955, Karadeniz havzası balıkları. Et ve Balık Kurumu Müdürlüğü Yayınlarından, İstanbul.
- Solak, K., 1977, Çoruh-Aras Havzası, Caner ve Murzu Balıklarının (Barbus Türleri) Dağılışında Popülasyon Dinamiği Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniv. Temel

- Bilimler ve Yabancı Diller Yüksek Okulu, Zooloji Bölümü, Basılmamış Doktora Tezi, Erzurum.
- Solak, K., 1982, Çoruh-Aras Havzasında Yaşayan Siraz Balığı (*Capoeta* sp.) Türlerinin Biyolojisi ve Ekolojik Parametrelerle Olan İlişkileri Üzerine Araştırmalar, Atatürk Üniv. Temel Bilimler ve Yabancı Diller Yüksek Okulu, Zooloji Bölümü, Basılmamış Doçentlik Tezi, Erzurum.
- Şen, D., 1985, Karakoçan-Kalecik Sulama göletinin balık Faunasının incelenmesi. Doktora Tezi, Fırat Ün. Fen Bil. Enstitüsü. Biyoloji Böl., Elazığ.
- Şen, D., 1988, Kalecik göletinde *Capoeta capoeta umbla* ve *Copoeta trutta*'nın bazı biyolojik özellikleri üzerine bir araştırma. Doğa TU Biyol Der., 12, 1, 69-85, 1988.
- Şevik, R., 1993, Atatürk barajı ile Suriye sınırı arasındaki Fırat sularında yaşayan *chondrostomaregium* ve *Capoeta trutta* Türlerinin Biyo ekolojileri ve Et verimleri üzerine Araştırmaları. A. Ü. Ziraat Fak Zootečni Bölümü, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), s. 82.
- Ünlü, E., 1991, Dicle nehrinde yaşayan *Copoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Biyolojik üzerine çalışmalar. Doğa, Tr. J. Zoology. 15, 22-38 TÜBİTAK.
- Vitali, R., and Broghieri, L., 1984, population Dynamics of *Barbus barbus plebejus* (Valenciennes) and *Leuciscus Cephalus cobeda* (Risso) in the middle Riverpo italy. Hydrobiologia, 109, 105-124.
- Yanar, M., 1984, Karasu ırmağının menba kısmını oluşturan derelerde yaşayan *Leuciscus cephalus oriontolis* (Nordmann, 1840) ile *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Biyoekolojisi üzerinde araştırmalar. Atatürk Ün. Ziraat Fak. Zootečni Ana bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, (Yayınlanmamış) s.52.
- Yıldız, N ve Bircan, H., 1991, Uygulamalı İstatistik, Atatürk Üniv. Yayınları No: 707. Ziraat Fak. No: 308, Ders Kitapları Serisi No: 60, Erzurum.