

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ALMUS BARAJ GÖLÜNDE YAŞAYAN TATLISU KEFALİ
(*Leuciscus cephalus* Linne, 1758) ve BIYIKLI BALIĞIN
[*Barbus plebejus* (Bonaparte, 1832)] ÜREME ÖZELLİKLERİ İLE
ET VERİMLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Mehmet KARATAŞ

Yönetici : Prof.Dr.İhsan AKYURT

Doktora Tezi

ÖZET

Bu araştırmada tatlısu kefali ve bıyıklı balığın populasyon yapısı, üreme, ve ölümler ile göl su kalitesi özellikleri Temmuz 1993 - Temmuz 1995 tarihleri arasında gölden alınan örnekler incelenerek saptanmıştır.

İncelenen 888 adet tatlısu kefali bireyinin yaş ve cinsiyet kompozisyonu tespit edilmiş olup, populasyonun 1 - 7 yaşlar arası değişim gösterdiği, dişilerin % 56.98 erkeklerin ise % 43 'lük orana sahip olduğu anlaşılmıştır. Populasyonda ortalama kondüsyon katsayısı 1.255 olarak tespit edilmiştir.

Populasyonda, erkek balıkların çoğunluğunun 3. yaşta az kısmının 2. yaşta, dişilerin ise 3. yaşta cinsi olgunluğa ulaştıkları tespit edilmiştir. Yumurta bırakma zamanı, her iki yılda Mayıs - Temmuz arasında saptanmıştır.

Populasyondaki yumurta verimi 5895-28072 adet arasında değişmiştir. Yumurta büyüklükleri 0.39-1.96 mm arasında saptanmıştır.

Tatlısu kefallerinde et verimi, erkeklerde % 73.87, dişilerde % 71.96 olarak bulunmuştur.

İncelenen 453 adet bıyıklı balık bireyinin yaş ve cinsiyet kompozisyonu tespit edilmiş olup, populasyonun 1 - 8 yaşlar arası değişim gösterdiği, dişilerin % 64.90 erkeklerin ise % 35.09' luk orana sahip olduğu anlaşılmıştır. Populasyonda ortalama kondüsyon katsayısı 1.239 olarak tespit edilmiştir.

Populasyonda erkekler ve dişiler 3. yaşta cinsi olgunluğa ulaşmışlardır. Yumurta bırakma zamanı, birinci yılda Nisan-Temmuz, ikinci yılda Mayıs - Temmuz arasında saptanmıştır.

Populasyondaki yumurta verimi, 973-5382 adet arasında tesbit edilmiştir. Yumurta büyüklükleri 0.40 - 1.69 mm arasında değişim göstermiştir.

Bıyıklı balıklarda et verimi erkeklerde % 75.34, dişilerde % 75.68 olarak bulunmuştur.

SUMMARY

In this study, the aim was to investigate the structure, reproduction and mortality of the chub and barbel and analyze some properties of the lake such as water quality. To do all these, fish and the other samples were taken between July 1993 and July 1995.

The sex and age composition of the examined 888 individuals for the Chub (*Leuciscus cephalus*) were determined. The age frequency distributions of the chub in the survey region were determined as 1-7. The population was composed of 56.98 % females and 43 % males. The average condition factor for the population was found as 1.255.

Males were mature sexually at ages II. to III. and females were mature at III.

Spawning occurred between May and July in both years of study.

The fecundity in the population varied from 5895 to 28072 eggs/female. Egg diameters changed from 0.39 mm to 1.96 mm in both years of study.

Carcass yield was 71.96 % and 73.87 % for both females and males in order.

The sex and age composition of the examined 453 individuals for the Barbel, (*Barbus plebejus*) were determined. The age frequency distributions of the barbel in the survey region were determined as 1-8. The population was composed of 64.90 % females and 35.09 % males. The average condition factor for the population was found as 1.239.

Males and Females were mature sexually at ages III.

Spawning appeared between April and July in first year, May and July in the second years.

The fecundity in the population varied from 973 to 5382 eggs/female. Egg diameters changed from 0.40 mm to 1.69 mm in both years of study.

Carcass yield was 75.68 % and 75.34 % for both females and males in order.

TEŞEKKÜR

Bana bu tez konusunu veren, her aşamasını titizlikle takip eden ve bilgilerinden faydalanmamı sağlayan Danışman Hocam Prof. Dr. İhsan AKYURT'a, çalışmalarında engin bilgi ve tecrübelerinden yararlanma imkanını benden esirgemeyen Bölüm Başkanım Prof. Dr. M. Sıtkı ARAS'a, balık temini konusunda ilgi ve özverisinden dolayı Almus Su Ürünleri Kooperatif başkanı Abdullah AYBEK ve personeline, tez süresince gösterdiği sabır ve yardımlarından dolayı eşime teşekkür ederim.



KISALTMALAR

Kısaltma	Açıklama
-----	-----
GSI	Gonadosomatik Index
r	Korelasyon Katsayısı
Max	Maksimum
Min	Minimum
N	Fert yada grup sayısı
W	Vücut ağırlığı
F_L	Çatal boy
Gw	Ovaryum ağırlığı
F	Yumurta sayısı
\bar{X}	Ortalama
Ort	Ortalama
\bar{K}	Kondüsyon Katsayısı
V.Y	Vücut Yüksekliği
B.U	Baş uzunluğu
MB	Mutlak Büyüme
OB	Oransal Büyüme

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
SUMMARY	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR	iv
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOD	13
2.1. Materyal	13
2.1.1. Araştırma Yeri	13
2.1.2. Balık Materyali	14
2.1.3. Yardımcı Araç ve Gereçler	16
2.2. Metod	17
2.2.1. Araştırma Planı	17
2.2.2. Avlama Tekniği	17
2.2.3. Sıcaklık, pH ve Çözülmüş Oksijen Ölçümleri	17
2.2.4. Balıkların Tartılması	18
2.2.5. Biyometrik Vücut Ölçülerinin Alınması	18
2.2.6. Yaş Tayini	19
2.2.7. Kondüsyon Katsayısı	19
2.2.8. Üreme Özelliklerinin Tesbiti	19
2.2.9.1. Cinsiyet Tayini	19
2.2.9.2. Cinsi Olgunluk Yaşının Tesbiti	19
2.2.9.3. Üreme Zamanının Tesbiti	20
2.2.9.4. Yumurta Verimi ve Yumurta Çapı	20
2.2.10. Yaşama ve Ölüm Oranlarının Hesaplanması	21
2.2.11. İstatistik Hesaplamalar ve Kontroller	22

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	23
3.1. Almus Baraj Gölü.....	23
3.1.1. Almus Baraj Gölü Suyunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	23
3.1.1.1. Bulanıklık.....	23
3.1.1.2. Sıcaklık.....	23
3.1.1.3. pH.....	27
3.1.1.4. Çözülmüş Oksijen	28
3.1.1.5. Elektriksel İletkenlik (EC)	29
3.1.2. Göl Su Seviyesinin Durumu ve Gölde Yaşayan Balıklar	29
3.1.3. Göl Suyunun Su Ürünleri Üretimi Açısından Değerlendirilmesi.....	30
3.2. Tathisu kefali (<i>Leuciscus cephalus</i>)	31
3.2.1. Yaş kompozisyonu.....	31
3.2.2. Boy Kompozisyonu.....	34
3.2.3. Cinsiyet Kompozisyonu.....	36
3.2.4. Ağırlık Kompozisyonu	37
3.2.5. Kondüsyon Katsayısı	38
3.2.6. Üreme Özellikleri	45
3.2.6.1. Cinsi Olgunluk Yaşı.....	45
3.2.6.2. Gonad Gelişimi ve Üreme Zamanı.....	46
3.2.6.3. Yumurta Bırakma Yerleri.....	51
3.2.6.4. Yumurta Verimi.....	52
3.2.6.4.1. Yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkiler	56
3.2.6.4.2. Ovaryum ağırlığı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkiler	57
3.2.6.4.3. Ovaryum ağırlığı ile yumurta sayısı arasındaki ilişkiler.....	58
3.2.6.4.4. Testis ağırlığı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkiler	60
3.2.6.5. Yumurta Çapı.....	63
3.2.7. Yaşama ve Öltüm Oranının Tahmini.....	68

3.3. Bıyıklı balık (<i>Barbus plebejus</i>)	69
3.3.1. Yaş Kompozisyonu	69
3.3.2. Boy Kompozisyonu.....	71
3.3.3. Cinsiyet Kompozisyonu.....	73
3.3.4. Ağırlık Kompozisyonu.....	73
3.3.5. Kondüsyon Katsayısı	74
3.3.6. Üreme Özellikleri	81
3.3.6.1. Cinsi Olgunluk Yaşı.....	81
3.3.6.2. Gonad Gelişimi ve Üreme Zamanı.....	82
3.3.6.3. Yumurta Bırakma Yerleri.....	87
3.3.6.4. Yumurta Verimi.....	88
3.3.6.4.1. Yumurta Sayısı ile Vücut Ağırlığı Arasındaki İlişkiler	90
3.3.6.4.2. Ovaryum Ağırlığı ile Vücut Ağırlığı Arasındaki İlişkiler	92
3.3.6.4.3. Yumurta Sayısı ile Ovaryum Ağırlığı Arasındaki İlişkiler.....	93
3.3.6.4.4. Testis Ağırlığı ile Vücut Ağırlığı Arasındaki İlişkiler	95
3.3.6.5. Yumurta Çapı.....	97
3.3.7. Yaşama ve Ölümler Oranının Tahmini.....	101
3.4. Et Verimi ve Çeşitli Vücut Kısımları Arasındaki Oranlar.....	102
3.5.Öneriler.....	107
KAYNAKLAR.....	115

1. GİRİŞ

Ülkemiz, dünyada su kaynakları ve buna bağlı olarak su ürünleri potansiyeli yönünden en önemli ülkelerden birisi olmasına rağmen bu kaynaklardan yeterince yararlanamamaktadır. Ancak su ürünleri son yıllarda ülkemizde de önem kazanmaya ve devamlı gündemde kalmaya başlamıştır.

Su ürünleri üretimi insanlığın yeterli beslenme ve açlık sorununun çözümünde ümit kaynağıdır. Su ürünleri hem proteince zengin ekonomik bir besin kaynağı olması hem de bir çok sanayi kollarında ham madde olarak kullanılmasından dolayı önemli gelişmeler göstermiş bir bilim dalıdır (Akyurt ve Karataş, 1994). Buna rağmen ülkemizin mevcut su ürünleri potansiyeline göre, iç su ürünleri üretimimiz oldukça azdır. Bu üretimi verimli seviyeye çıkarabilmek için iç su kaynaklarımızın su ürünleri yetiştiriciliği açısından değerlendirilmesi zorunludur. Denizlerde aşırı avcılık ve su kirliliği nedeniyle, bu ekosistemlerdeki balık popülasyonları hızla azalmaktadır. Bu durum ise, tatlısu balıkçılığının ve özellikle de göl ve baraj göllerinin önemini artırmaktadır. Bu amaçla, sularımızda ekonomik öneme sahip balık türleri ile ilişki içindeki buldukları ortam ve canlılarla ilgili araştırmalara ihtiyaç vardır.

Bir gölün balıkçılık yönünden ekonomik olup olmadığını anlamak için verimliliğinin saptanması gerekir. Bunun içinde gölün fiziksel, kimyasal, biyolojik özelliklerinin ve hidrografik koşullarının bilinmesi zorunludur (Ünsal ve Baysal, 1988).

Su canlılarının yaşamsal faaliyetleri, kara canlıları gibi hatta daha büyük oranda içinde buldukları ortamın özelliklerinin etkisi altındadır. Bunun için doğal sularımızda yaşayan ekonomik öneme sahip balıkların ve yaşadıkları ortamın biyo-ekolojik özellikleri bilinmeden ürün popülasyon dengesinin korunamayacağı, yapılacak avcılığın ekonomik olmayacağı bilinen bir olgudur.

Ülkemizde, iç sularda balık türlerinin gerek büyüme oranı ve gerekse biyolojik özellikleri üzerinde farklı zaman aralıkları ile yapılmış araştırmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar belirli bir seviyeye ulaşmış ise de daha birçok su kaynağımızda bu temel araştırmalar yapılmamıştır. Bu su kaynaklarımızdan birisi de Tokat ili sınırları içerisinde bulunan ve 3130 ha alana sahip, ortalama 100-150 ton/yıl balık avlanabilen, bu özellikleriyle de önemli bir su kaynağı olan Almus baraj gölüdür.

Almus Baraj Gölünde araştırma materyalini oluşturan *Leuciscus cephalus* ve *Barbus plebejus* türlerinin dışında, *Cyprinus carpio*, *Chondrostoma regium*, *Capoeta capoeto*, *Capoeta tinca*, *Alburnus orontis*, *Chalcaburnus sp* gibi balık türleri bulunmaktadır (Akyurt, 1987). Ancak 1969 yılında göle Yayın (*Siluris glanis*) ve Aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) ekilmiş, böylece gölün ekonomik balık türleri ile zenginleştirilmesi amaçlanmıştır.

Bu araştırmada, çalışma sahası olarak seçilen Almus baraj gölü ve çevresi, hem balık türleriyle yöre halkına önemli ölçüde protein kaynağı olmasıyla hem de dinlenme ve piknik merkezi olarak yarar sağlamaktadır. Bu açıdan Almus Baraj Gölünde yürüttüğümüz bu çalışmada, en çok sevilen ve ekonomik önemi olan ve yöre halkı tarafından iri pullu balık olarak adlandırılan *Leuciscus cephalus* ile kaya balığı olarak adlandırılan *Barbus plebejus* türlerinin üreme özellikleri ve et verimlerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Elde edilen sonuçlar, belirtilen türler bakımından gölün çeşitli balık popülasyonları verimliliğini ortaya koyması yanında üretimi sürekli olarak dengede tutabilme veya artırabilmek için ne gibi öneriler sunulması gerektiğine ışık tutacaktır. Ayrıca, su kalite kriterleri saptanarak elde edilen verilerle, bu türlerin popülasyon yapısı ve verimliliği arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Su kalite kriterlerinin saptanması, gelecekte bu baraj gölünde yapılması olası kafes sisteminin su kalite kriterlerinde nasıl bir değişmeye sebep olduğunu ortaya koyacaktır.

Dünyada geniş bir coğrafi dağılımı olan *Leuciscus* ve *Barbus* cinslerinin biyo-ekolojik özellikleri yabancı - yerli birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir.

Tatlısu kefali *Cyprinidae* familyası üyelerinden olup, geniş bir ekolojik varyasyona sahip dağ eteklerinde ve çeşitli su rezervlerinde yaşar ve ülkemizde çok yaygın bir tüketime sahiptir. Yakalananların çoğunluğu 0.5-1.5 kg civarında olmasına rağmen azami boyu 80 cm ye ve ağırlığı 8 kg'a ulaşabilmektedir. Yavaş akan sularda nehirlerin zemini çakıllı yerlerde ve göllerde yaşayan tatlısu kefalinin küçükleri sürüler halinde kenar bölgelerde, büyükler ise serbest sularda gezerler. Üçüncü yaşından sonra cinsi olgunluğa ulaşırlar. Yumurtlama Mayıs-Haziranda olur ve bir balık 100-200 bin civarında yumurta verir. Yumurtaları 1-1.2 mm çapında, yapışkandır. Küçükleri, küçük hayvansal ve bitkisel canlıları, büyükleri bunlara ilaveten diğer küçük balıkları, sinek larvalarını ve balıkların yumurtalarını yerler (Çelikkale, 1988).

Slastenenko (1955-1956), Karadeniz Havzası balıkları adlı eserinde *Leuciscus cephalus*'un 800 mm uzunluğa ve 4 kg ağırlığa ulaşabileceğini bildirmektedir.

Libosvarsky (1959), Svratka nehrinde bulunan *Leuciscus cephalus*'un populasyon yapısı üzerine araştırmalar yapmış, populasyonda cinsiyet oranını 1.56/1 (Erkek/Dişi) olarak saptamıştır.

Lelek (1959), Çekoslovakya'da Rokytna Nehrinde yaşayan *Leuciscus cephalus*'ta yaş, büyüme, ve cinsiyet oranları üzerinde araştırmalar yapmış ve bu tür balıkların iki yaşında 12 cm'ye, altı yaşında ise 26 cm'ye ulaştığını bildirmiştir.

Balon (1962), Çekoslovakya'nın değişik nehir ve akarsu sistemlerinde biyo-ekolojik çalışmalar yapmıştır. Orova nehrinde yaşayan tatlısu kefalleri üzerinde yaptığı bir araştırmada, iki yaşındaki kefallerin 12 cm, altı yaşındakilerin ise 18 cm'ye ulaştığını tesbit etmiştir.

Berg (1964), *Leuciscus cephalus*'un uzunluğunun en fazla 800 mm ve ağırlığının 4 kg, nadiren de 8 kg olabileceğini ve Mayıs-Haziran aylarında yumurta bıraktığını bildirmektedir.

Kirka (1965), Orava (Çekoslavakya)'da yaptığı bir araştırmada *Leuciscus cephalus*'un yaş ve büyümesi ile ilgili çalışmalar yapmıştır.

Holcık (1967), Klicava barajında yaşayan *Leuciscus cephalus* popülasyonunun Mayıs ayının son günlerinde yumurtladıklarını saptamıştır.

Tanyolaç (1968), Ankara ili çevresindeki sularında yaşayan *Leuciscus cephalus*'lardaki büyüme özelliklerini saptamıştır.

Cragg-Hine ve Jones (1969), Willow Brook'ta yaşayan *Leuciscus cephalus*'ların iki yaşında 120 mm, altı yaşında ise 220 mm'ye ulaştıklarını ve dişilerin erkeklere göre daha uzun olduklarını belirtmektedirler.

Penaz and Sterba (1969), tatlısu kefalinin ölüm oranı, büyümesi ve inkübasyon periyodu üzerine çalışmalar yapmışlardır.

Hellawell (1971), Lugg nehrinde (İngiltere) *Leuciscus cephalus* popülasyonunda iki yaşlı balıkların 12 cm, 6 yaşlı balıkların 22 cm boya ulaştıklarını saptamıştır.

Geldiay ve Balık (1972), Pınarbaşı kaynak sularında tatlısu kefalinin yaş, eşey kompozisyonu, boy-ağırlık, yaş-boy, yaş-ağırlık gibi ilişkilerini incelemiş, 2 yaşındaki çatal boy ortalamasını 88.58 mm, ortalama ağırlığını ise 9.1 g olarak saptamışlardır.

Habashy (1974), Rouchovonco ırmağında *Leuciscus cephalus* popülasyonunun Mayıs ayı içinde su sıcaklığının 26°C'yi bulduğu günlerde yumurtladığını bildirmektedir.

Kocabatmaz ve Ekingen (1977), *Leuciscus cephalus orientalis* alt türünün 24 cm boyda 180 g ağırlığa geldiğini ve populasyonda kondüsyon katsayısının 1.243 olduğunu saptamışlardır.

Bauch (1978), *Leuciscus cephalus* türünde cinsi olgunluk yaşının bazen 3. çoğunlukla 4. yaşda 25 cm boya ulaştığı zaman Nisan-Haziran ayları arasında yumurtladığını ve ergin bir dişi balığın 100.000 adet yumurta verebileceğini bildirmektedir (Yanar, 1984).

Pecl and Tandon (1978), Çekoslavya Klicava rezervuarında *Leuciscus cephalus*'un yoğunluk, büyüme ve üremesi üzerine yaptıkları çalışmada yumurta çapını 0.65-1.22 mm olarak bulmuşlardır.

Libosvasky (1979), Rokytna nehrindeki tatlısu kefali bireylerinin yumurta veriminin 4470-29780 adet olduğunu saptamıştır.

Aras ve Bircan (1980), Tatlısu kefalinin Mayıs'tan Temmuz'a kadar yumurta bıraktığını ve her dişinin 100 bin adet yumurta verdiğini belirtmektedirler.

Çolak (1982), Keban baraj gölünde *Leuciscus lepidus*' un yumurta veriminin 80000-200000 adet arasında değiştiğini saptamıştır.

Özdemir ve Şen (1982), Fırat nehrinde bulunan *Leuciscus cephalus*'un çeşitli organlarının toplam vücut ağırlığındaki oranları ve et randımanı üzerine çalışmışlar, üç yaşındaki erkek ve dişi balıkların sırasıyla 26.98 ± 1.44 cm ve 26.47 ± 1.47 cm ortalama çatal boya, 313.1 ± 44.49 g ve 317.5 ± 29.87 g ortalama ağırlığa sahip olduklarını tesbit etmişlerdir.

Vitali and Braghieri (1984), İtalya 'da Po Nehrinde yaşayan *Leuciscus cephalus capeda*'nın populasyon dinamiği üzerinde çalışmışlar, 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 ırmağı'nın memba kısmını oluşturan derelerinde yaşayan *Leuciscus cephalus* populasyonu üzerine yaptığı biyo-ekolojik araştırmada ortalama kondüsyon faktörünü 1.1676 olarak tesbit etmiştir.

Erk'akan ve Akgül (1985), Kızılırmak havzasında yaşayan *Leuciscus cephalus* erkek bireylerinin 2. yaşda, dişi bireylerinin 3. yaşda cinsel olgunluğa ulaştığını, Mayıs ayından Eylül ayına kadar yumurtladığını, 1909-15680 adet yumurta verdiğini ve yumurta çapının 0.78-1.20 mm arasında olduğunu saptamışlardır.

Aynı araştırmacılar (1985), Kızılırmak havzasında yaşayan *Leuciscus cephalus* türlerinin ortalama kondüsyon katsayısı değerlerinin 1. yaş için 1.422-1.390, 2. yaş için 1.407-1.549, 3. yaş için 1.448-1.502, 4. yaş için 1.469-1.522 ve 5. yaş için 1.621-1.497 arasında değiştiğini bulmuşlardır.

Şen (1985), Kalecik sulama göletinde tatlısu kefallerinde cinsi olgunluğun erkek ve dişilerde 3. yaşda olduğunu, Nisan-Ağustos aylarında sperm ve yumurta bıraktıklarını ve yumurta çaplarının 0.7-1.5 mm arasında değiştiğini bildirmektedir.

Akbay (1987), Cip baraj gölü tatlısu kefallerinin büyümesi ve kondüsyonunu incelemiştir.

Aras (1988 b), 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 bildirmiş ve kondüsyon katsayısını Aras nehrinde ortalama 1.248, Karasu ırmağında ise ortalama 1.303 olarak saptamıştır.

Neophitou (1988), Yunanistan'da Rentina Akarsuyunda yaptığı çalışmada *Leuciscus cephalus* ile ilgili ev-avcı ilişkisi, farinks dışının kullanımı ve büyüme konusunda bilgiler vermiştir. Yazara göre, tatlısu kefali her iki cinsiyet içinde cinsel olgunluğa yaşamının ikinci yılında ulaşmıştır. Yumurta bırakma zamanı Nisanın son onbeş günü ile Mayıs içinde gerçekleşmiştir. Yumurta verimi ile çatal uzunluk arasındaki ilişki ise 0.797' dir.

Öztaş (1989), Müceldi suyunda 610 adet erkek ve dişi *Leuciscus cephalus*' da yaptığı araştırmada; yumurtlamanın Mayıs ayında başladığını fakat balıkların çoğunluğunun Haziranda yumurtladığını, yumurta çapının 0.55-1.38 mm arasında değiştiğini ve yumurta veriminin ise yaşla birlikte arttığını tesbit etmiştir.

Ayrıca aynı araştırmada cinsi olgunluk için ortalama vücut uzunluğunun sırasıyla 7.5 ve 10 cm, en büyük yumurta çapının Mayıs ayının sonunda ortalama 1.16 mm ve ortalama kondüsyon değerinin 1.380 olduğunu bildirilmektedir.

Ekmekçi (1989), Sarıyar baraj gölündeki ekonomik öneme sahip balık stoklarını incelediği çalışmasında, tatlısu kefallerinin populasyon yapısını, üremesini, büyümesini ve kondüsyon değerlerini saptamıştır.

Cengizler (1991), Almus baraj gölündeki ekonomik öneme sahip dört *Cyprinid* türlerini incelediği araştırmasında, 336 adet *Leuciscus cephalus* bireyinde yaş kompozisyonunu 1-5, cinsiyet oranını % 43.14 erkek, % 42.57 dişi ve ortalama kondüsyon faktörünü 1.744 olarak saptamıştır.

Cyprinidae familyasına bağlı *Barbus* cinsinin ülkemizin hemen hemen tüm bölgelerindeki akarsularında yaşayan birçok tür ve alt türü vardır. İkisi kısa ve kalın, diğer ikisi uzun olmak üzere dört adet bıyığı vardır.

Ülkemizde birçok akarsuda mevcut olup, tabanı çakıl veya kumlu olan, berrak ve nispeten hızlı akan ırmak ve nehirleri tercih eder. Vücudu dar ve uzundur. Burun kısmı sivrilmiştir. Yaşadığı suyun özelliklerine göre değişmekle beraber, sırt kısmı genellikle zeytini yeşil, karın altı koyu beyazdır. Bıyıklı balıklar çok çabuk büyür ve üç dört yaşında cinsi olgunluğa ulaşırlar ve su sıcaklığına göre Mayıs - Haziran aylarında yumurta bırakırlar. Yumurta çapları yaklaşık 2 mm dir. Üreme mevsiminde sürüleri halinde gezen bıyıklı balıklar karnivor besleme özelliğine sahip olup kurtlar, sinekler, kabuklular, balık yumurtaları ...vb. ile beslenirler (Aras ve Bircan, 1980; Çelikkale, 1988).

Barbus'lar hakkında memleketimizde ilk olarak *Barbus plebejus* türü ile ilgili sistematik bilgi Bonaparte (1832) tarafından (Solak, 1977) ve *Barbus plebejus*'un biyolojisi hakkında ilk bilgiler ise Slastenenko (1955-1956) ve Nikolsky(1963) tarafından verilmiştir.

Bauch (1953), *Barbus*'ların yumurtlama zamanının Mayıs ortalarında başlayıp Temmuz kadar sürdüğünü ve 4 yaşlarında cinsi olgunluğa ulaştıklarını bildirmiştir (Akyurt, 1986).

Slastenenko (1955-1956), türlere göre değişmekle birlikte *Barbus* cinsi balıkların 7 ile 40 bin arasında yumurta verebildiklerini ve yumurta çaplarını ortalama 2.5 mm olduğunu saptamıştır.

Tanyolaç (1968), Ankara yöresinde tatlısularda yaşayan *Barbus plebejus*'un yaş-boy ve boy-ağırlık ilişkilerini araştırmıştır.

Micha (1971), Ourthe nehrinde *Barbus barbus*'un yaş ve büyüme özelliklerini incelemiştir.

Geldiay ve Balık (1973, 1988), Nif çayı kollarında yaşayan tatlısu balık popülasyonları içinde en yoğun bulunan alt türün *Barbus plebejus escherichi* olduğunu bildirmişler ve bazı *Barbus* cinslerinin morfolojik özellikleri ile Türkiye'deki dağılımını incelemişlerdir.

Philippart (1982), suni sağıcı yaptığı *Barbus barbus* türü balıklarının sekizbin civarında yumurta verdiğini bildirmektedir

Solak (1977, 1978), Çoruh - Aras havzasındaki *Barbus plebejus escherichi*'de, boy - ağırlık, yaş-boy, yaş -ağırlık ilişkilerinin yanısıra kondüsyon faktörünü de incelemiştir.

Balık (1979), Batı Anadoludaki akarsularda *Barbus plebejus escherichi*'nin 4-20 cm arasında boya sahip olduğunu saptamıştır.

Aras ve Bircan (1980), Bıyıklı balıkların Nisan ayı ortalarında yumurtlamaya başladığını, her dişi balığın yılda beşbin ile sekizbin adet yumurta bıraktığını ve genellikle dört yaşında cinsi olgunluğa ulaştığını belirtmişlerdir.

Balık (1980), Gediz nehrinde, Çolak (1982), Keban baraj gölünde *Barbus capito pectoralis* popülasyonunun yaş kompozisyonu, cinsiyet oranı, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkilerini belirlemiştir.

Oliva et al (1979), Moravka Dunajek, Berounka ve Sazava nehirlerinde; Kraiem (1982), Rhone ve Allier nehirlerinde, Lobon Cervia ve Fernandez Delgado (1984), Jarama nehri, Poncin et al (1985), ise Ourthe nehrinde *Barbus barbus* popülasyonlarının büyüme ve üreme özellikleri ile ölüm oranını incelemişlerdir.

Almaça (1984), üç yaşındaki *Barbus plebejus lacerta* alt türüne ait bir bireyin 155 mm, *Barbus plebejus sperchiensis* alt türüne ait bir bireyin 216 mm, *Barbus plebejus escherichi* alt türüne ait bir bireyin ise 325 mm uzunlukta olduğunu saptamıştır.

Erkakan ve Akgül (1985), Kızılırmak havzası *Barbus plebejus* populasyonunda boy-ağırlık, yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkilerini ele almışlar , kondüsyon katsayısını I. bölge I. yaş için 1.405, II. bölge II. yaş için 1.27, III. bölge III. yaş için 1.17, IV. bölge IV. yaş için 1.22 olarak saptamışlardır.

Philippart (1987), Ourthe nehrinde ve Meuse havzasında *Barbus barbus* populasyonunda, populasyonun tahmini büyümesi, ilk üreme yaşı ve zamanı ile yumurta verimliliği üzerinde çalışmıştır.

Erdem (1987), Sürgü Baraj Gölünde yaptığı bir çalışmada *Barbus plebejus lacerta*'nın bazı biyolojik özelliklerini ortaya koymuştur.

Polat (1986), Keban baraj gölünde *Barbus rajanorum mystaceus* alt türünde pul, otolit, operkulum, omurlar ve dorsal yüzgeç ışıını ile yaş tayini; Akyurt (1986), Karasu çayında *Barbus capito capito*; Ekmekçi (1989), Sarıyar baraj gölünde ; Balcı vd (1990), Savur çayında *Barbus plebejus lacerta*; Ölmez(1992), Sakaryabaşı *Barbus plebejus* populasyonunda yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri ile kondüsyon katsayısı ve üremelerine ait özellikler üzerinde çalışmalar yapmışlardır.

Cengizler (1991), Almus baraj gölündeki ekonomik öneme sahip dört *Cyprinid* türlerini incelediği araştırmasında, 239 adet *Barbus plebejus* bireyinde yaş kompozisyonunu 1-5, cinsiyet oranını % 52.3 erkek, % 47.7 dişi ve ortalama kondüsyon faktörünü 1.358 olarak saptamıştır.

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

Yapılan araştırmaların sonuçlarına göre *Barbus* cinsi balıkların üreme özellikleri ile ilgili bazı veriler Tablo 1.1 'de verilmiştir.

Tablo 1.1. *Barbus* Cinsi Balıklarda Bazı Biyolojik Özellikler

Tür	Üreme Zamamı	Üreme Yaşı	Kondüsyon Katsayısı	Araştırma Yeri	Araştırıcı
<i>Barbus barbus</i>	—	35 cm	—	Ourthe Nehri	Phillippart (1973)
<i>Barbus capita pectoralis</i>	Nisan-Temmuz	3	1.19	Gediz Nehri	Balık (1980)
<i>Barbus capita pectoralis</i>	Mayıs-Eylül	3	—	Keban Baraj Gölü	Çolak (1982)
<i>Barbus barbus bocagei</i>	Mayıs-Haziran	7-8	1.60	Jarama Nehri	Loban - Cervin ve Fernandez Delgado (1984)
<i>Barbus capita pectoralis</i>	Mayıs-Haziran	E:2 D:3	0.84	Karasu	Akyurt (1986)
<i>Barbus barbus</i>	Mayıs-Haziran	3-4	—	Ourthe Nehri	Phillippart (1987)
<i>Barbus plebejus</i>	Mayıs-Haziran	E:3 D:4	1.30	Sarıyer Baraj Gölü	Ekmekçi (1989)
<i>Barbus plebejus lacerta</i>	Nisan-Temmuz	3	—	Savur	Balcı vd (1990)
<i>Barbus plebejus</i>	Nisan-Haziran	4	1.58	Sakaryabaşı	Ölmez (1992)

Tabii suların beslenme kapasitesine ışık tutan iki önemli kriter kondüsyon faktörü ve et verimidir (Ricker, 1968). Aynı zamanda Çetinkaya (1989), Balıklarda et randımanının balıkların beslilik durumlarını anlamak için özenli bir kriter olduğuna işaret etmektedir.

Balık populasyonlarının ekonomik değerlerinin bilinmesi, et verimlerinin saptanması ile mümkündür. Aynı zamanda diğer hayvan türlerinde olduğu gibi balıklarda da et verimi, türlere ve içindeki yaşadıkları ortamın beslenme içeriğine bağlı olarak farklılık gösterir. Aras (1988 b), etleri yenilen tüm hayvanlarda et verimini, beslenmenin önemli bir ölçüsü olduğunu belirtmekte ve et veriminin türlere göre değişmekle beraber aynı tür veya ırk içerisinde beslenmenin derecesine göre de büyük ölçülerde değiştiğini bildirmektedir.

Çelikkale (1978), aynalı sazanlarda et verimini erkeklerde % 55.87, dişilerde ise % 59.31 olarak hesaplamıştır.

Alpbaz ve Hoşçusu (1979), et randımanını Göl Marmara sazanlarında erkeklerde % 65, dişilerde % 56.1 olarak saptamışlardır.

Özdemir ve Şen (1982), tatlısu kefallerinde et verimini erkeklerde % 76.11 ve dişilerde % 75.77 olarak bulmuşlardır.

Özdemir (1983), *Barbus rafanarum mystaceus*' un et veriminin % 68.6 - 73.92 sınırları arasında değiştiğini belirtmektedir.

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

Aras vd (1986), Aras nehrinin kaynak kollarından Madrek deresinde yaşayan alabalıklarda et verimini % 67.67 bulmuşlardır ve yine Aras (1988 b), Aras nehri ve Karasu ırmağında yaşayan tatlısu kefallerinde et verimini sırasıyla % 61.7 ve % 60.05 olarak tespit etmiştir.

Akyurt (1988), Iğdır ovasında yaşayan yayın balıkları 'nda et verimini incelemiş ve % 56 olarak bulmuştur.

Şevik (1993), *Chondrostoma regium* ve *Capoeta trutta trutta*'da et verimini sırasıyla % 71.105 ve % 70 olarak bulduğunu belirtmektedir.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

2.1.1. Araştırma Yeri

Araştırmanın yapıldığı Almus baraj gölünün inşaatına 1959' da başlanmış ve 1966 yılında işletmeye açılmış olup, Tokat ilinin Almus Kazasının 2-5 km kuzey doğusunda, Tokat İline 36 km uzaklıkta Yeşilırmağın bir kolunu oluşturan Tozanlı çayının Omala boğazına girmek üzere yaptığı kavisin üzerinde kurulmuştur (Şekil 2.1 ve Resim 2.1). Karadere ve Muhad çayları Tozanlıdan sonra gölü besleyen en büyük su kaynaklarıdır. Almus baraj gölü ile ilgili bazı morfometrik veriler Tablo 2.1' de verilmiştir.

Tablo 2.1. Almus baraj gölü ile ilgili bazı morfometrik veriler (Anon., 1967).

Göl Aynasının alanı	32.5 km ²
Gölün Su Hacmi	1.035 x 10 ⁶ m ³
Ortalama Derinliği	78 m
Deniz Seviyesinden Yüksekliği	915 m



Resim 2.1. Almus baraj gölünden bir görüntü



Şekil 2.1. Almus baraj gölü ve Türkiye haritası içindeki yeri

2.1.2. Balık Materyali

Araştırmada, Almus baraj gölünde doğal olarak bulunan ve ekonomik önemi olan *Leuciscus cephalus* ve *Barbus plebejus* balık türleri materyal olarak seçilmiştir (Resim 2.2 ve 2.3).

Tatlısu kefalleri daha çok hızlı akan dere ve çayları tercih ederler. Vücudu iri pullarla kaplı, eti lezzetli, fakat çok kılçıklıdır. Ağız terminal ve büyüktür. Anal yüzgeç yuvarlak, kuyruk yüzgeci hafif oyuktur. Farinks dişleri 2.5- 5.2 olup kuvvetli bir şekilde sıralanmıştır (Kuru 1975).



Resim 2.2. Tatlısu kefalli (*Leuciscus cephalus*)

Bıyıklı balıklarda baş hafifçe sivrilmiş ve çok geniştir. Baş yüksekliği, genişliğinden genelde küçük veya eşittir. Bıyıklar ince ve orta boydadır. Dudaklar çok etli, alt dudak ortasındaki lob iyi gelişmemiştir. Sırt yüzgecinin dallanmamış son ışını kemikleşmiş ve arkası testere dişlidir. Göğüs yüzgeçleri hafifçe sivri ve uzundur. Pullar küçüktür. Anadolu'nun Karadeniz'e dökülmekte olan nehirlerine, Ege bölgesine ve Dicle ile Fırat nehirlerine yayılmış iki alt türü bulunur (Atay, 1987).



Resim 2.3. Bıyıklı balık (*Barbus plebejus*)

2.1.3. Yardımcı Araç ve Gereçler

Balık örneklerinde canlı ağırlık, boy ve gonad ağırlığı ölçümleri için ölçüm tahtası, terazi, diseksiyon seti, yaş tayini için mikroskop, oksijen, sıcaklık, ve pH için dijital termometre, oksijenmetre ve pH metre kullanılmıştır.

2.2. Metod

2.2.1. Araştırma Planı

Araştırma Temmuz 1993 ile Temmuz 1995 tarihleri arasında yrtlmştir. Bu süre içerisinde gölden 888 adet *Leuciscus cephalus*, 453 adet *Barbus plebejus* türleri yakalanmış ve toplam 1341 adet balık incelenmiştir.

Balık örneklerinde gerekli ölçümler yapıldıktan sonra, yaş tayini için pul ve yumurta verimi ile yumurta çapının tespiti için de ovaryum örnekleri alınarak muhafaza edilmiştir.

2.2.2. Avlama Tekniği

Balıkların yakalanmasında germe ağlar kullanılmıştır. Fanyalı ağlar olarakta adlandırılan germe ağlar suya bırakıldığında tabandaki kurşun ağırlıkları ile dibe inerken üstteki mantarları sayesinde askıda tutulur. Birgün önce gölün muhtelif yerlerine germe ağlar bırakılıp, gece boyunca ağa giren balıklar ertesi günü toplanmıştır. Üreme mevsiminde serpmeye ağlar da kullanılmıştır.

2.2.3. Sıcaklık, pH ve znmş Oksijen lmleri

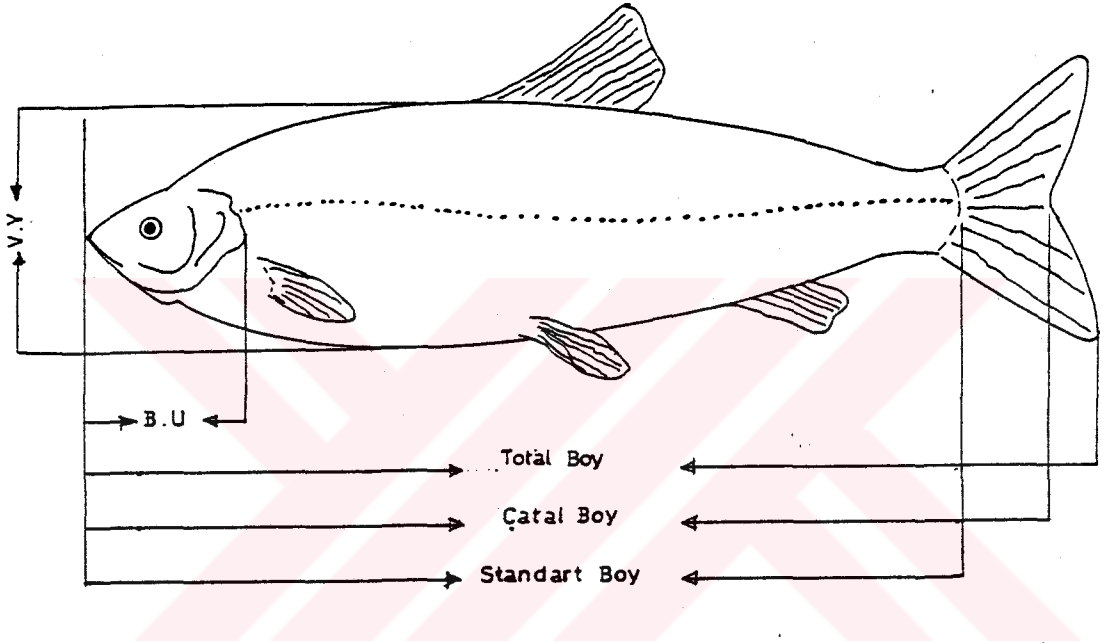
Sıcaklık, pH ve znmş Oksijen değerleri, çabuk değişebilen özellikler olması nedeniyle, ölçümü araştırıcı tarafından çalışma sahasında yapılmıştır. Sıcaklık, pH ve çözünmüş oksijen değerlerinde Hanna markalı dijital alet kullanılmıştır. Ölçümler genellikle günün belirli saatlerinde alınmıştır.

2.2.4. Balıkların Tartılması

Balıkların vücut ağırlıkları 0.01 gr hassasiyetle çalışan elektronik bir terazi ile alınmıştır. Örneklerin sırasıyla; toplam yüzgeç, gonad, iç organlar, baş ve en son olarakta karkas ağırlıkları tartılmıştır.

2.2.5. Biyometrik Vücut Ölçülerinin Tesbiti

Avlanan örneklerin sırasıyla; vücut ağırlığı, toplam boy, çatal boy ve standart boy ölçümleri alınmıştır (Lagler, 1956; Bagenal, 1978). İlgili ölçümlerin nasıl alındığı Şekil 2.2 'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Balıklarda alınan biyometrik vücut ölçüleri

2.2.6. Yaş Tayini

Balıklarda yaş tayini, pratikliği nedeniyle pullarla yapılmıştır (Chugonova, 1963; Lagler, 1956). Bu amaç için kullanılacak pullar, dorsal yüzgeç başlangıcı ile yan çizgi arasından pensle 10-20 adet alınmış, pul zarflarına konulmuştur.

Pul örnekleri, % 4'lük NaOH çözeltisinde bir saat bekletildikten sonra 15 dakika müddetle saf su içerisinde tutulmuştur. Son olarakta 15 dakika müddetle % 95'lik alkolde bekletilmiştir. Yaş tayinine elverişli olmayanlar ayıklanarak geriye kalanlarla yaş tayini, Citaval 2 marka mikroskopda 100 büyütme ile yapılmıştır (Chugunava, 1963; Aras, 1980; Çelikkale, 1986).

2.2.7. Kondüsyon Katsayısı

Balıkların içinde buldukları ortamın beslenme kapasitesi hakkında bilgi veren kondüsyon katsayısı, $K = (W/L^3).100$ formülünden hesaplanmıştır (Chugunova, 1963; Kandler, 1965; Tekelioğlu, 1980; Çelikkale, 1986).

Formülde K: Kondüsyon katsayısını, W: Balık ağırlığını (g), L^3 Balık boyunu (cm) ifade etmektedir.

2.2.8. Üreme özelliklerinin Tesbiti

2.2.8.1. Cinsiyet Tayini

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

2.2.8.2. Cinsi Olgunluk Yaşının Tesbiti

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

2.2.8.3. Üreme Zamanının Tesbiti

Türlere ilişkin üreme mevsimleri Gonadosomatik İndeks (GSI) formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır (Bagenal, 1967; Çelikkale, 1986). Bu amaçla teorik olarak kabul edilen üreme mevsiminde her onbeş gün, diğer zamanlarda her ay alınan dişi balıklarda gonadlar 0.01 gr hassas terazi ile tartılmıştır.

$$GSI = (Gw/W). 100 \quad \text{Buradaki;}$$

GSI : Gonadosomatik İndeks (%)

Gw : Gonad ağırlığı (g).

W : Canlı ağırlık (g).

2.2.8.4. Yumurta Verimi ve Yumurta Çapı

Üreme mevsiminde araştırmancının I. ve II. yılında gölden yakalanan dişi bireylerin ovaryumlarında gravimetrik metotla yumurta sayımları yapılmıştır. Gravimetrik yöntemde, ovaryumun farklı bölgelerinden birer gramlık örnekler alınarak yumurtalar sayılmış ve ortalaması alınarak 1 gram ovaryumdaki yumurta sayısı saptanmıştır. Daha sonra bütün ovaryum ağırlığına oranlanmıştır (Laevastu, 1965; Bagenal, 1978; Atay, 1989). Yumurta çapları mikrometre ile ölçülerek ortalamaları alınmıştır (Bagenal, 1978).

Üreme döneminde avlanan olgun dişi balıkların ovaryumları Gilson çözeltisinde saklanmıştır (Nikolsky, 1963; Laevastu, 1965).

Yumurta sayımlarının sonuçlarından bireysel ve relatif fekundite değerleri hesaplanmıştır. Relatif fekundite, birim kg balık ağırlığına düşen yumurta sayısıdır.

Yumurta verimi ile uzunluk arasındaki ilişki $F = aL^b$ formülünden, ağırlık arasındaki ilişkiyi ise $W = aL^b$ eşitliğinden faydalanılarak saptanmıştır (Bagenal 1978).

Canlı ağırlık - Ovaryum ağırlığı, Canlı ağırlık-Yumurta sayısı, Ovaryum ağırlığı - Yumurta sayısı ve diğer bazı vücut özellikleri arasındaki ilişkiler:

$$Y = a + b x$$

$$a = y - b x$$

$$b = \frac{\sum x.y - \frac{\sum x.y}{n}}{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}$$
 formülleriyle, bu özellikler arasındaki ilişkinin kuvveti ise;

$$r = \frac{\sum x.y - \frac{\sum x.y}{n}}{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \times \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}$$

formülü ile hesaplanmıştır (Atay, 1989).

2.2.9. Yaşama ve Ölüm Oranlarının Hesaplanması

Populasyonda yaşama ve ölüm oranları ile toplam ölüm katsayısı veya anlık ölüm oranı, populasyonun yaş kompozisyonundan hesaplanmıştır.

$$S = (N_{t-1}/N_t) \quad A = (1-S) \quad Z = \text{Log}_e N_t - \text{Log}_e N_{t-1}$$

Yukarıda verilen eşitliklerde;

S : Yaşama oranı

A : Ölüm Oranı

N_t : t yaşındaki fertlerin sayısı

N_{t-1} : t-1 yaşındaki fertlerin popülasyonu temsil edebilen örnek içindeki sayısını ifade etmektedir. Hesaplamalar cinsiyete göre ve örneklerin tamamı için yapılmıştır (Ricker, 1968).

2.2.10. İstatistik Hesaplamalar ve Kontroller.

Popülasyon parametrelerine ait ortalama, varyans, standart sapma, standart hata, regresyonlar, korelasyonlar, vb, bilinen istatistikî metotlarla saptanmıştır (Düzgüneş vd 1983). Önem seviyesi olarak biyolojik araştırmalarda en çok kullanılan ($p=0.05$) seçilmiştir. Hesaplamalarda "MINITAB FOR WINDOWS" adlı paket programı kullanılmıştır.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

3.1. Almus Baraj Gölü

3.1.1. Almus Baraj Gölü Suyunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

3.1.1.1. Bulanıklık

İki yıl müddetince sekki disk aleti ile yapılan ölçümlerde, Almus baraj gölünde yalnızca II. yıl Mart-Nisan aylarında bulanıklık görülmüştür. Ondört Nisan 1995'de görtüş derinliği 23 cm olarak kaydedilmiştir. Çalışmamız esnasında bölgeye düşen yağış ile suyun bulanma zamanları arasında bir paralelliğin olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla suyun bulanmasının daha çok bölgeye düşen yağışlardan kaynaklandığı kanaatine varılmıştır. Göl suyu bahar aylarında yeşilimsi gri renkte gözükmektedir.

3.1.1.2. Sıcaklık

Gölde yüzeysel olarak ölçülen su sıcaklıkları ile ilgili sonuçlar Tablo 3.1 ve Tablo 3.2' de verilmiştir.

Gölde aylara göre su sıcaklığı değişimi incelendiğinde; su sıcaklığının I. yılda Kasım ayında 4.8 °C'ye kadar düştüğü, Ağustos ayında 22.7 °C'ye kadar yükseldiği; yıllık ortalama su sıcaklığının ise 13.8 °C olduğu görülmektedir. İkinci yılda Ocak ayında 5.7 °C'ye kadar düştüğü, Haziran ayında 23.2 °C'ye kadar yükseldiği, yıllık ortalama su sıcaklığının ise 15.2 °C olduğu saptanmıştır. Birinci ve ikinci yılda en düşük ortalama su sıcaklığının 4.8 °C ve 5.7 °C olması, gölde araştırmanın devam ettiği iki yıl içerisinde donma olayının olmadığını göstermektedir.

Gölün ortalama derinliğinin I. ve II. yıl ölçümlerine göre 50 - 70 m arasında saptanmış olması, gölde sıcaklık tabakalaşmasının oluştuğuna bir işarettir.

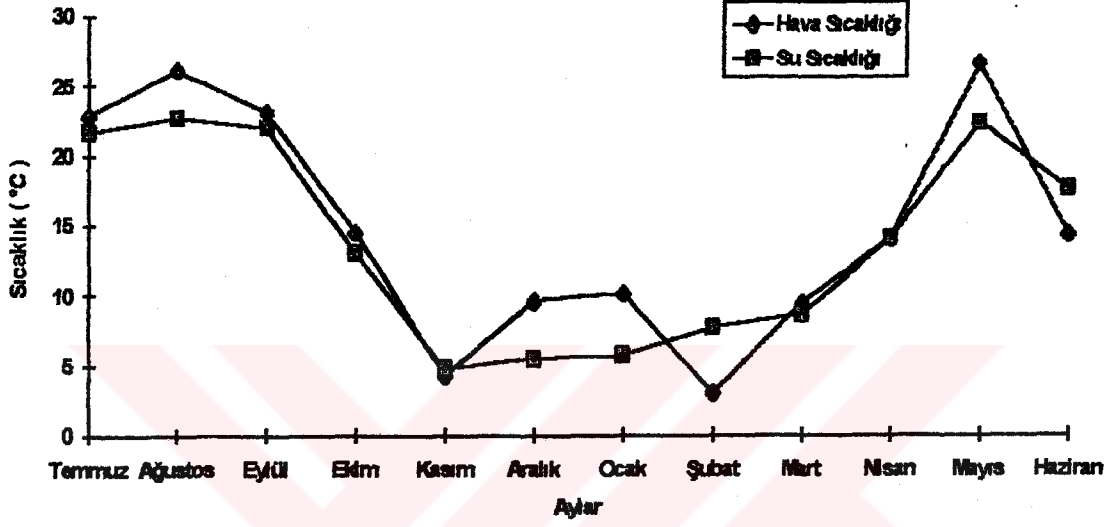
Tablo 3.1. Almus baraj gölünün sıcaklık, pH ve oksijen değerleri (1. Yıl)

AYLAR	Hava Sıcaklığı (°C)			Su Sıcaklığı (°C)			Suyun pH'ı			Çözülmüş Oksijen (mg/lı)		
	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max
Temmuz	22,9±0,82	20	26	21,7±0,93	19	25	8,3±0,08	8,05	8,7	8,1±0,17	7,6	8,8
Ağustos	26,1±1,33	21	32	22,7±0,49	21	24	7,5±0,08	7,4	7,8	7,8±0,08	7,6	8,1
Eylül	23,1±1,63	14	29	22,0±1,31	18	25	8,2±0,16	7,8	8,6	7,9±0,19	7,3	8,4
Ekim	14,5±1,50	13	16	13,0±0,03	12	16	7,9±0,05	7,9	8,0	9,3±0,05	9,3	9,4
Kasım	4,3±0,06	3	5	4,8±4,07	7	13	8,3±0,17	8,1	8,7	10,1±0,39	9,4	10,8
Aralık	9,6±3,14	7	14	5,5±0,05	5	6	8,2±0,08	8,1	8,4	10,0±0,13	9,7	10,3
Ocak	10,1±1,25	5	13	5,7±2,78	9	11	7,8±0,07	7,5	8,2	10,3±0,11	9,9	10,8
Şubat	3,0±0,10	2	4	7,7±0,07	6	9	7,7±0,20	7,5	7,9	11,4±0,05	10,1	11,5
Mart	9,4±3,01	8	14	8,6±0,40	7	11	7,9±0,19	7,6	8,5	10,5±0,35	10,0	11,5
Nisan	14,0±2,65	10	19	14±0,57	13	15	8,2±0,03	8,2	8,3	9,6±0,18	9,4	10,0
Mayıs	26,6±0,33	26	27	22,3±0,66	21	23	8,9±0,03	8,9	9,0	7,9±0,02	7,9	8,0
Haziran	14,3±1,76	11	17	17,6±0,66	17	19	8,5±0,06	8,4	8,6	8,7±0,17	8,4	8,9

Tablo 3.2. Almus baraj gölünün sıcaklık, pH ve oksijen değerleri (II. Yıl)

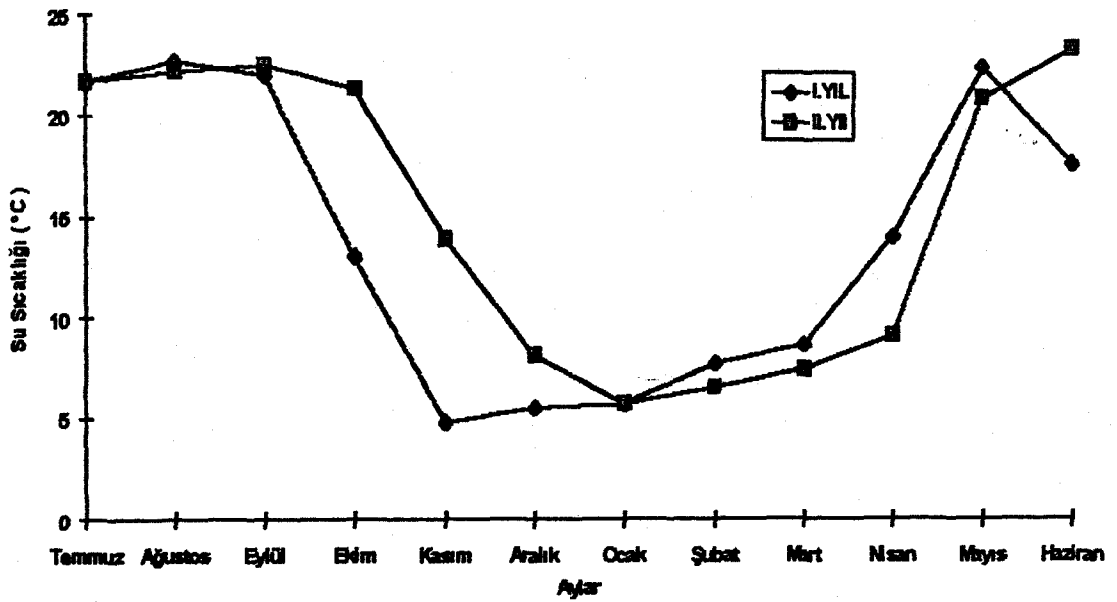
AYLAR	Hava Sıcaklığı (°C)			Su Sıcaklığı (°C)			Suyun pH'ı			Çözünmüş Oksijen (mg/lt)		
	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max
Temmuz	21.8±0.96	21	28	21.7±0.68	20	25	8.5±0.11	8.3	8.8	8.1±0.08	8.1	8.4
Ağustos	25.7±1.21	22	30	22.2±0.42	21	24	7.7±0.16	7.4	7.9	7.9±0.03	7.6	8.03
Eylül	26.2±1.98	14	32	22.5±0.50	21	25	8.1±0.16	7.6	8.5	7.9±0.09	7.5	8.3
Ekim	23.3±2.19	19	26	21.3±1.45	19	26	7.9±0.10	7.8	8.0	7.8±0.15	7.7	8
Kasım	8.8±1.89	2	21	13.9±0.78	2	21	8.2±0.04	8.1	8.3	9.1±0.36	8	10.2
Aralık	5±0.71	2	9	8.1±0.31	2	9	8.4±0.12	8.1	8.7	9.7±0.13	9.4	10.7
Ocak	8.4±1.12	0.2	13	5.7±0.19	5	7	8±0.14	7.6	8.3	10.6±0.08	10.5	11.2
Şubat	12.9±0.71	8	21	6.5±0.28	5	10	7.8±0.12	7.5	8.1	10.2±0.22	9.8	10.9
Mart	11.5±0.65	9	18	7.4±0.28	9	18	7.8±0.30	7.5	8.1	11.05±0.35	10.7	11.4
Nisan	10.2±0.89	7	15	9.1±0.31	7	11	8.3±0.11	8.1	8.5	10.2±0.14	9.9	10.5
Mayıs	26.2±2.55	19	37	20.8±0.95	18	25	7.9±0.32	7.3	8.4	7.1±0.08	7	7.3
Haziran	26.0±1.96	21	30	23.2±1.25	20	26	8.1±0.14	7.9	8.4	7.6±0.32	7.2	8.3

Almus baraj gölünde su ve hava sıcaklıkları arasındaki ilişki şekil 3.1 'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Su ve hava sıcaklıkları arasındaki ilişki

Araştırma yıllarındaki su sıcaklıklarının değişim seyri şekil 3.2 'de verilmiştir.



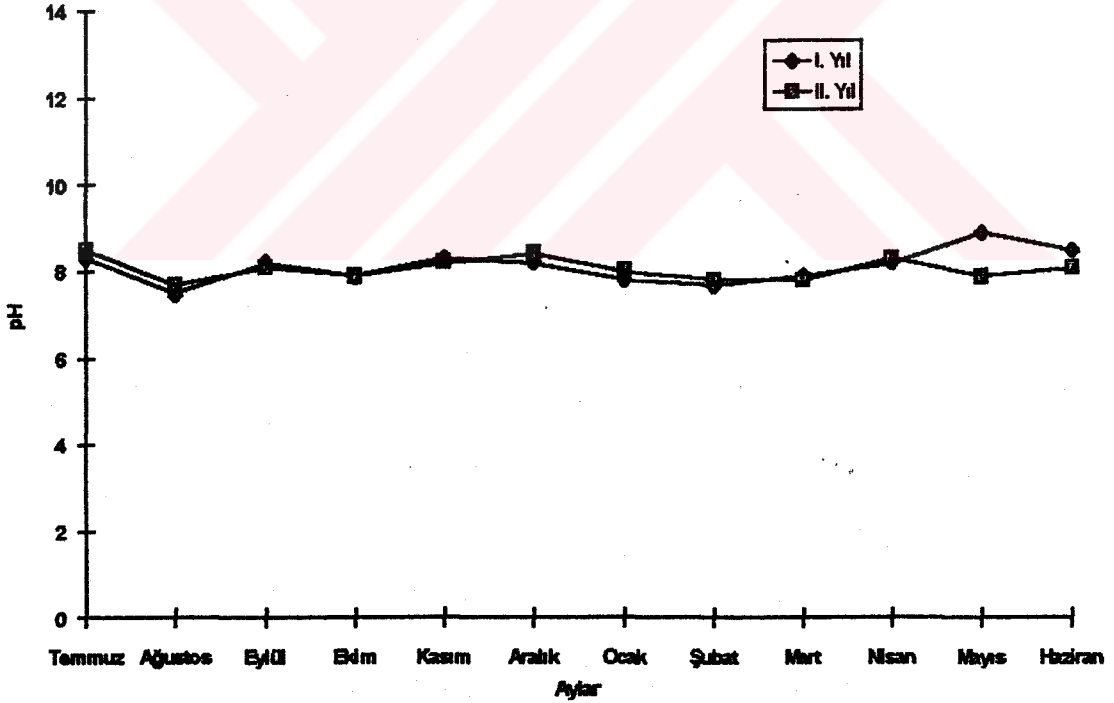
Şekil 3.2. Araştırma yıllarındaki su sıcaklıklarının değişim seyri

3.1.1.3. pH

Göl suyunun iki yıla ilişkin pH değerleri Tablo 3.1 ve Tablo 3.2'de aylara göre pH değerlerinin aylara göre değişim sınırları ise Şekil 3.3 'de verilmiştir.

pH değerlerinin aylara göre değişimleri incelendiğinde; I. yılda en düşük değer Ağustos ayında 7.5, en yüksek değer Mayıs ayında 8.9 olarak saptanmıştır. Birinci yılda yıllık ortalama pH değeri ise 8.1 olarak belirlenmiştir.

İkinci yılda en düşük pH değeri Ağustos ayında 7.7, en yüksek değer ise Temmuz ayında 8.5 olarak bulunmuştur. İkinci yılda yıllık ortalama pH değeri ise 8.05 olarak tespit edilmiştir. Göl suyunun pH değeri balıkların tolere ettiği pH (6-8.5) değerleri arasında saptanmıştır.

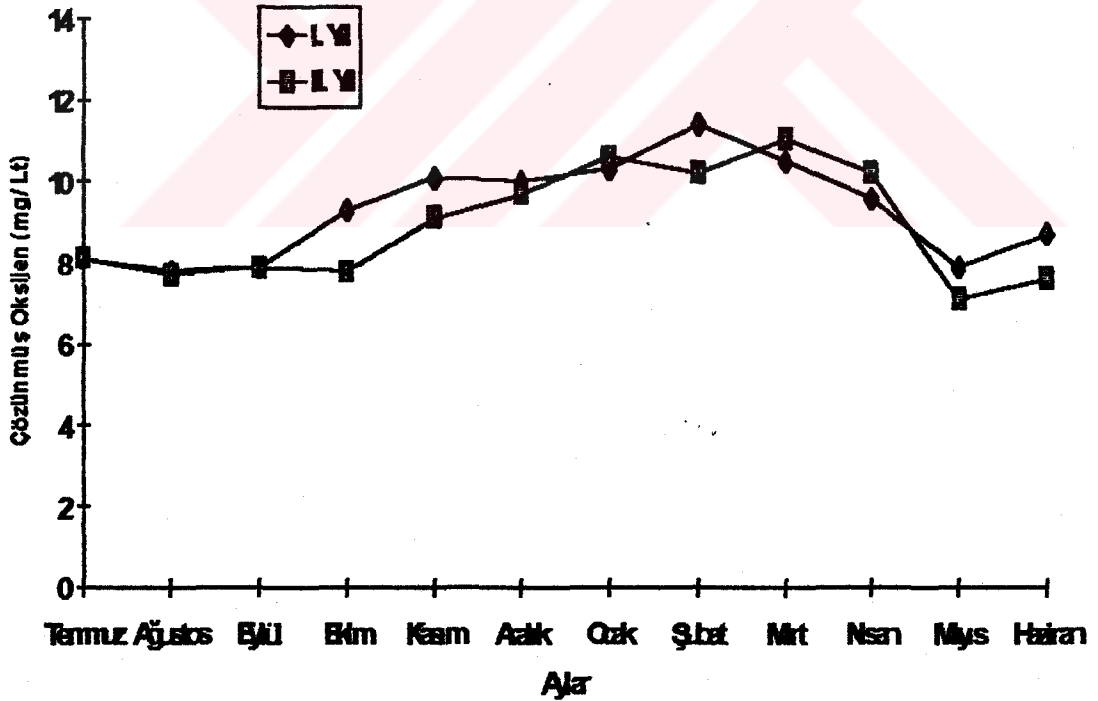


Şekil 3.3. Almus baraj göl suyunun pH değerlerinin aylara göre değişim sınırları

3.1.1.4. Çözünmüş Oksijen

Göl suyunun iki yıl süre ile yüzeysel olarak oksijenmetre ile aylık saptanan çözünmüş oksijen değerleri Tablo 3.1 ve Tablo 3.2'de verilmiştir.

Çözünmüş oksijen değerlerinin aylara göre ortalama değişimleri incelendiğinde; birinci yılda en düşük değer Ağustos ayında 7.8 mg/lt, en yüksek değer Şubat ayında 11.4 mg/lt olarak saptanmıştır. Birinci yılda yıllık ortalama çözünmüş oksijen değeri ise 9.3 mg/lt olarak belirlenmiştir. İkinci yılda en düşük değer Mayıs ayında 7.1 mg/lt, en yüksek değer Mart ayında ortalama 11.05 mg/lt olarak tespit edilmiştir. İkinci yılda ortalama çözünmüş oksijen değeri 8.9 mg/lt olarak tespit edilmiştir. Almus baraj gölü suyunun çözünmüş oksijen değerlerinin aylara göre değişimi şekil 3.4'te gösterilmiştir.



Şekil 3.4 Almus baraj gölü suyunun çözünmüş oksijen değerlerinin aylara göre değişim sınırları.

3.1.1.5. Elektriksel İletkenlik (EC)

Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsünde yaptırılan analizler sonucunda 3.9.1993 tarihinde 392, 10.12.1993 tarihinde 377, 22.3.1994 tarihinde 361, 8.12.1994 tarihinde 389, 17.3.1995 tarihinde 311 ve 20.4.1995 tarihinde ise 372 olarak EC değerleri bulunmuştur.

3.1.2. Göl Su Seviyesinin Durumu ve Gölde Yaşayan Balıklar

Göl su seviyesini etkileyen başlıca etkenler: Yağışlar, buharlaşma ve gölden sulama amacıyla su alınması şeklinde özetlenebilir. Göl su seviyesi ilkbahar aylarında yağışlardan ve karların erimesinden dolayı hızla yükselmektedir. Aynı zamanda, barajdan sulama amacıyla sular yoğun bir şekilde bu dönemde bırakılmaktadır. Sonuç olarak, baraj kıyısındaki suyun çekildiği boş araziler çifçiler tarafından değerlendirilmekte ve çeşitli bitkiler ekilmektedir. Bu mevsim balıkların yumurta bırakma dönemine rastladığı için; balıklar yumurtalarını bu bitkiler üzerine bırakmakta, gölün seviyesinin ani düşmesi sonucu ölümler görülmektedir.

Göl su rejiminin düzenlenmesi, özellikle Nisan-Temmuz aylarında sabit tutulması, gölde üreme açısından olumsuz etkilerin giderilmesine yardımcı olacaktır.

Almus baraj gölünde *Cyprinidae* familyasından *Cyprinus carpio*, *Barbus plebejus*, *Leuciscus cephalus*, *Chondrostoma regium*, *Capoeta capoeta*, *Capoeta tinca*, *Alburnus orontis*, *Chalcaburnus sp* ve *Siluridae* familyasından *Siluris glanis* türü yayın balıkları bulunmaktadır.

3.1.3. Göl Suyunun Su Ürünleri Üretimi Açısından Değerlendirilmesi

Tatlısularda dış etkilerin (Kirleticiler...vb) suyun kalite kriterlerini değiştirmediği durumlarda, balık populasyonlarının uygun bir şekilde yaşayabilmesi için; sudaki çözünmüş oksijen değerinin 5 mg/l'ten az olmaması, pH değerinin 6.7 - 8.6 arasında bulunması, EC'nin 25 °C'de 150-500 micromhos/cm olması, ışık en az 5 m'ye kadar geçmesine izin verecek seviyede olması gerektiği kabul edilmektedir (Anonymous, 1971).

Tablo 3.1 ve Tablo 3.2 incelendiğinde görüleceği gibi göl suyundan elde edilen sonuçlar, gölün ılık ve soğuksu balıklarının üretimine uygun olduğunu göstermiştir. Ancak araştırmada elde edilen bu değerlerin, günün belirli bir saatine ait değerler olduğuda belirtilmelidir.

3.2. Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus*)

3.2.1. Yaş kompozisyonu

Araştırmanın yapıldığı Temmuz 1993 - Temmuz 1995 yılları arasında iki yıl süre ile gölden avlanan balıkların pul örnekleri incelenerek yaş tayinleri yapılmıştır. Tatlısu kefali popülasyonunda yaş kompozisyonu Tablo 3.3'de verilmiş olup, avlanan 888 adet tatlısu kefal balığı örneği, 1-7 yaşlar arasında dağılım göstermiştir.

Tablo 3.3. Almus baraj gölü tatlısu kefali popülasyonunda yaş kompozisyonu

Yaş Grupları	Dişi-Erkek		Dişi		Erkek	
	N	%	N	%	N	%
1	115	12.95	54	6.08	61	6.86
2	327	36.82	144	16.21	183	20.60
3	399	44.93	267	30.06	132	14.86
4	27	3.040	21	2.36	6	0.67
5	18	2.002	18	2.02	—	—
6	—	—	—	—	—	—
7	2	0.225	2	0.225	—	—
Toplam	888	100	506	56.95	382	42.99

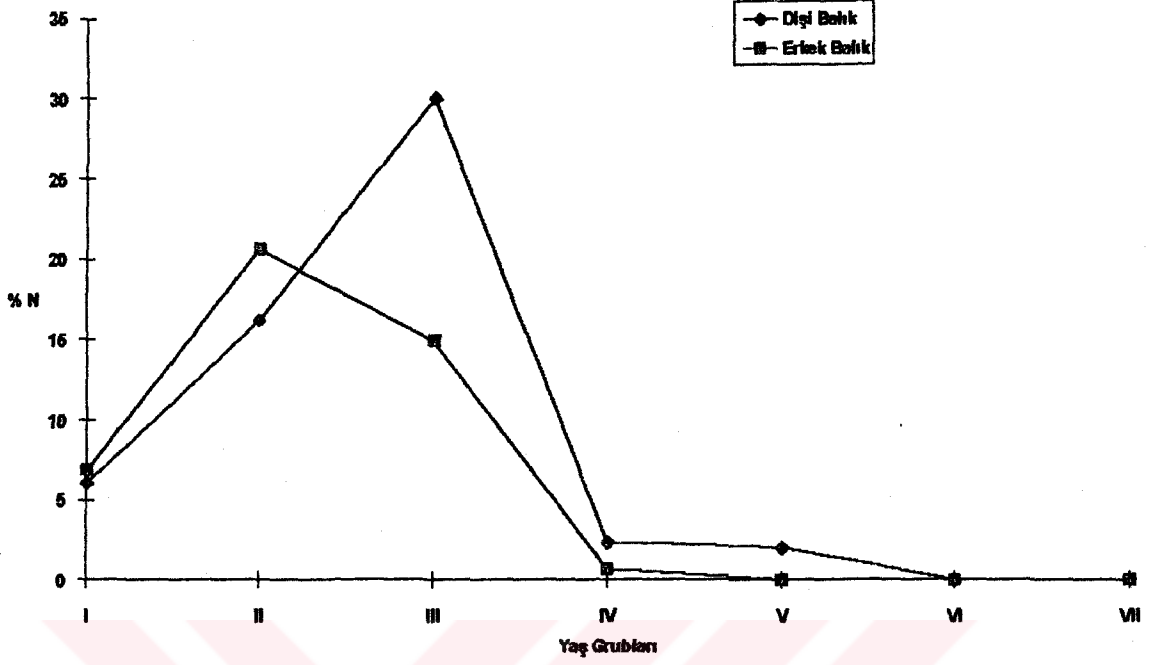
Tablo 3.3 ' de görüldüğü gibi, avlanan balıklarda 3. yaş grubu popülasyonda % 44.93'lik oranla ilk sırada yer almaktadır. Bu yaş grubunu % 36.82 ile 2. yaş grubu, % 12.95 ile 1. yaş grubu, % 3.040 ile 4. yaş grubu izlemektedir. Popülasyonun % 94.7'si 1 - 3 yaşları arasındadır. Geriye kalan % 5.3'ü ise 4. yaş grubu ve daha büyük yaş gruplarından oluşmaktadır.

Yaş grupları arttıkça yakalanan balık sayısındaki azalmada; doğal ölüm, rekabet, avcılık ve diğer bazı yırtıcı kuş gibi faktörlerin rol oynadığı söylenebilir.

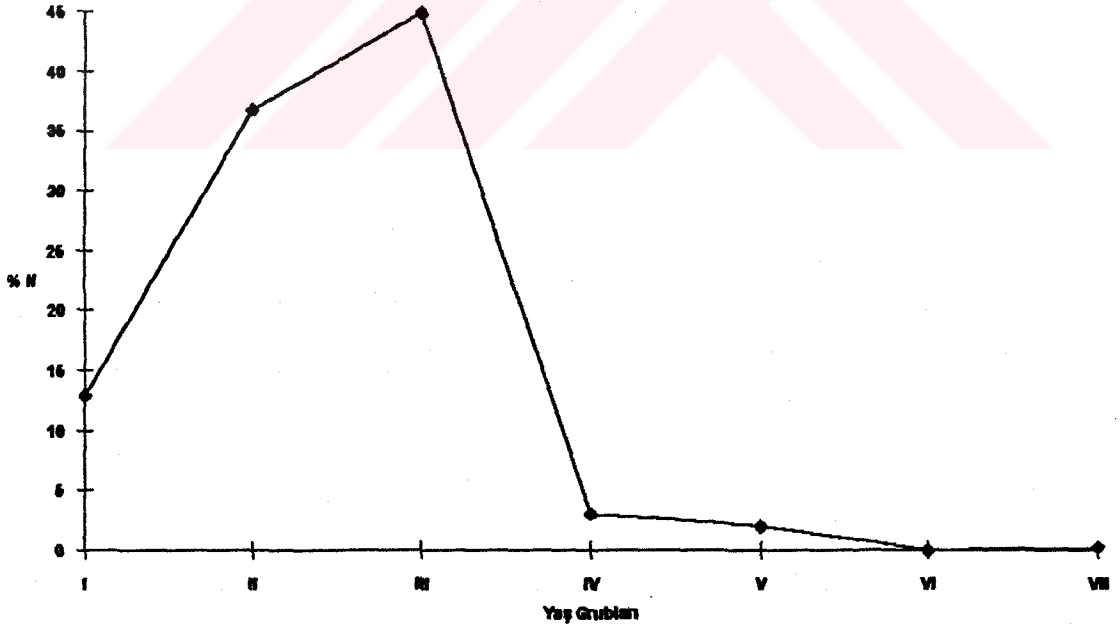
Geldiay ve Balık (1972), Pınarbaşı kaynak sularında 3. yaş, Erk'akan (1981), Sakarya havzasında 3. ve 4. yaş, Aras (1988 b), Aras nehri ve Karasu ırmağında 3. yaş , Öztaş ve Solak (1988), Muceldi suyunda 3. yaş, Ekmekçi (1989), Sarıyar baraj gölünde 4. yaş, Cengizler (1991), Almus baraj gölünde 2. yaş grubunun dominant yaş grubu olduğunu bildirmektedirler. Bizim saptamış olduğumuz bulgular, belirtilen araştırmacıların bulgularının bazıları ile benzer, bazıları ile farklılık göstermektedir.

Araştırmamızda 5. yaşdan sonra yalnızca iki adet yedi yaşındaki balık yakalanmıştır. Bu durumun tesadüfi örnekleme, doğal ölüm ve avcılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Dişi balıkların erkek balıklardan daha fazla yakalanmış olması, dişilerde yaşama gücünün daha yüksek olduğu ihtimalini akla getirmektedir (Aras, 1988 b).

Aşağıdaki grafiklerde yaş gruplarının ne şekilde dağılım gösterdiği verilmektedir (Şekil 3.5. a, b).



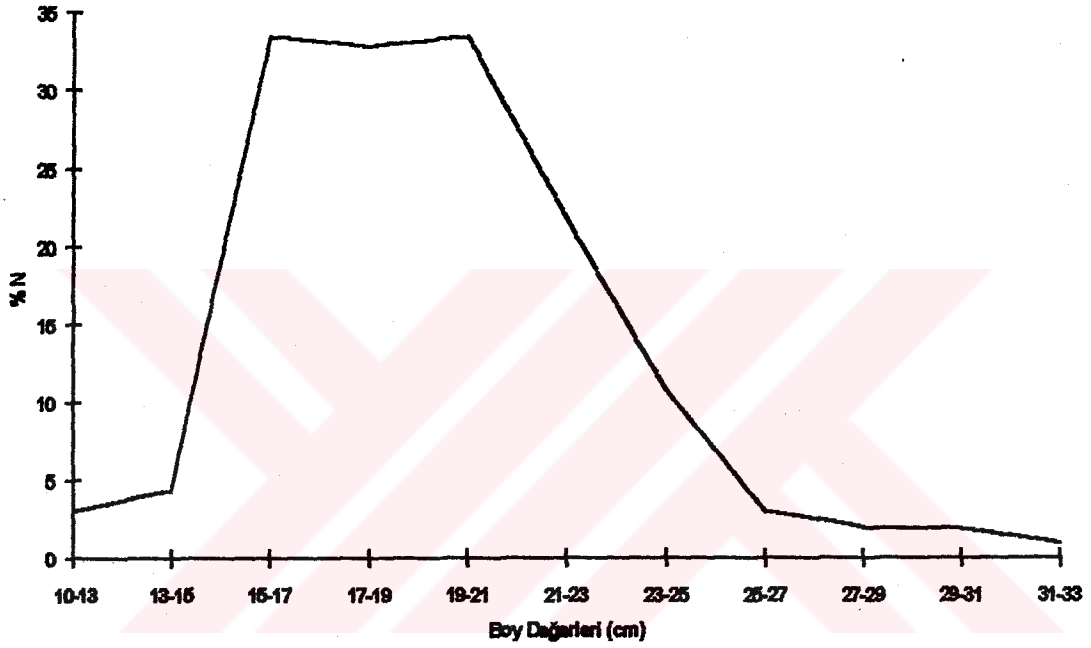
Şekil 3.5.a. Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda cinsiyete göre yaş dağılım histogramı



Şekil 3.5. b. Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda yaş dağılım histogramı

3.2.2. Boy Kompozisyonu

İncelenen 888 adet Tatlısu kefalinde ortalama 20.94 cm olan çatal boy, 10.1 - 32.4 cm arasında değişim göstermektedir. Tatlısu kefalı balık populasyonunda boy gruplarının dağılımı şekil 3.6'da verilmiştir.



Şekil 3.6 Almus baraj gölü tatlısu kefalı populasyonunda boy dağılımı

Ayrıca Tablo 3.4 'de Almus baraj gölü populasyonunda yaş ve cinsiyete göre ortalama çatal boy değerleri verilmiştir.

Tablo 3.4. Almus baraj gölü tatlısu kefalı populasyonunda yaş ve cinsiyete göre ortalama çatal boyları (cm)

Yaş Grupları	Dişi - Erkek	Dişi	Erkek
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$ (Min-Max)	$\bar{X} \pm S_x$ (Min-Max)
1	12.43 \pm 0.292	12.71 \pm 0.428 (10.1-13.8)	12.01 \pm 0.398 (9.8-13.3)
2	13.87 \pm 0.088	14.13 \pm 0.143 (13.5-16.7)	13.44 \pm 0.112 (12.9-16.1)
3	19.44 \pm 0.107	19.73 \pm 0.130 (16.9-21.3)	19.21 \pm 0.198 (16.3-20.9)
4	21.82 \pm 0.406	22.16 \pm 0.442 (21.1-23.4)	21.57 \pm 1.25 (20.5-22.7)
5	—	23.94 \pm 0.509 (22.9-24.7)	—
7	—	27.81 \pm 0.250 (26.8-32.4)	—

Bulgularımız, Geldiay ve Balık (1972)'in Pınarbaşı kaynak sularında, Erk'akan (1981)'in Sakarya havzasında, Yanar (1984)'in Karasu ırmağının memba kısmını oluşturan derelerinde , Erk'akan ve Akgül (1985)'ün Kızılırmak havzasında, Aras (1988 b)'in Aras nehri ve Karasu ırmağı'nda, Öztaş ve Solak (1988)'in Müceldi suyunda yaşayan balıklar için tesbit ettikleri bulgulardan yüksek; Ekmekçi (1989)'nin Sarıyar baraj gölünde bulduğu bulgulara benzer, Vitali ile Braghieri (1984) 'nin Po nehri ve Cengizler (1991)'in Almus baraj gölünde saptadıkları bulgulardan düşüktür.

3.2.3. Cinsiyet Kompozisyonu

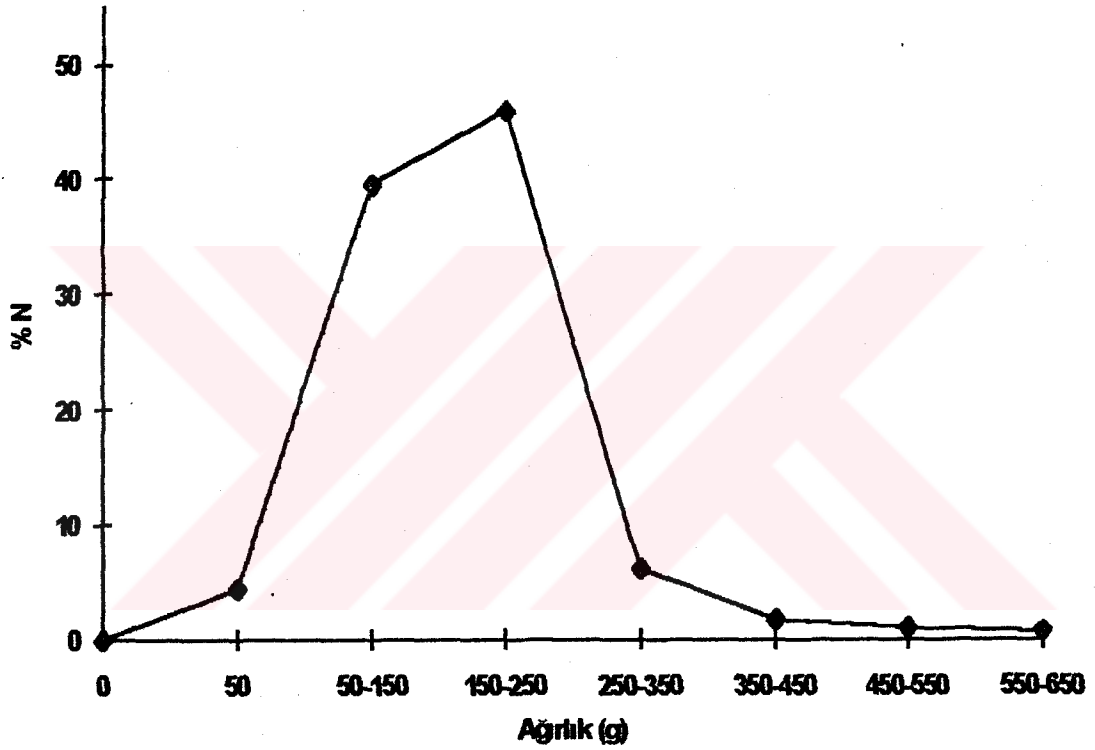
Araştırma süresince gölden avlanan 888 adet tatlısu kefalinden 506 tanesinin dişi (% 56.98), 382 tanesinin erkek (% 43) olduğu görülmüştür (Tablo 3.3). Yapılan "X²" testinde cinsiyet oranları arasındaki farkın istatistiki öneme sahip olmadığı bulunmuştur (P < 0.05).

Geldiay ve Balık (1972), Pınarbaşı kaynak sularında dişi-erkek cinsiyet oranını 0.71, Libosvasky (1959), Svratka nehrinde 1.56, Kirka (1965), Orava baraj gölünde 0.55 olarak bulmuşlardır. Bulgularımız belirtilen araştırmacıların bulguları ile benzerlik içindedir.

Dördüncü yaştan sonra erkek balık yakalanamamış, dişi balık sayısında azalma görülmüştür. Balıkların yaşı ilerledikçe populasyonda dişi balıkların oranı artmaktadır. Dr'agin (1952), balık populasyonlarının küçük yaş gruplarında erkeklerin, ileri yaş gruplarında dişilerin çoğunlukta bulunduğunu bildirmektedir. Libosvasky (1959), Svratka nehrinde 4. yaştan itibaren erkek bireylerin azaldığını, Lelek (1959), Rokytna nehrinde yakalanan en yaşlı erkek tatlısu kefalinin 5. yaşta olduğunu saptamıştır.

3.2.4. Ağırlık Kompozisyonu

İncelenen 888 balıkta ortalama 177.3 g olan vücut ağırlığı, 29.2 - 602.4 g arasında değişim göstermiştir. Tatlısu kefalli populasyonunda ağırlık gruplarının % frekans dağılımı şekil 3.7'de gösterilmiştir.



Şekil 3.7. Almus baraj gölü tatlısu kefalli populasyonunda ağırlık gruplarının % frekans dağılımı

3.2.5. Kondüsyon Katsayısı

Araştırma sırasında gölden avlanan balıklarda cinsiyet ve yaşlara göre hesaplanan kondüsyon katsayıları Tablo 3.5 ve Şekil 3.8 'de verilmiştir.

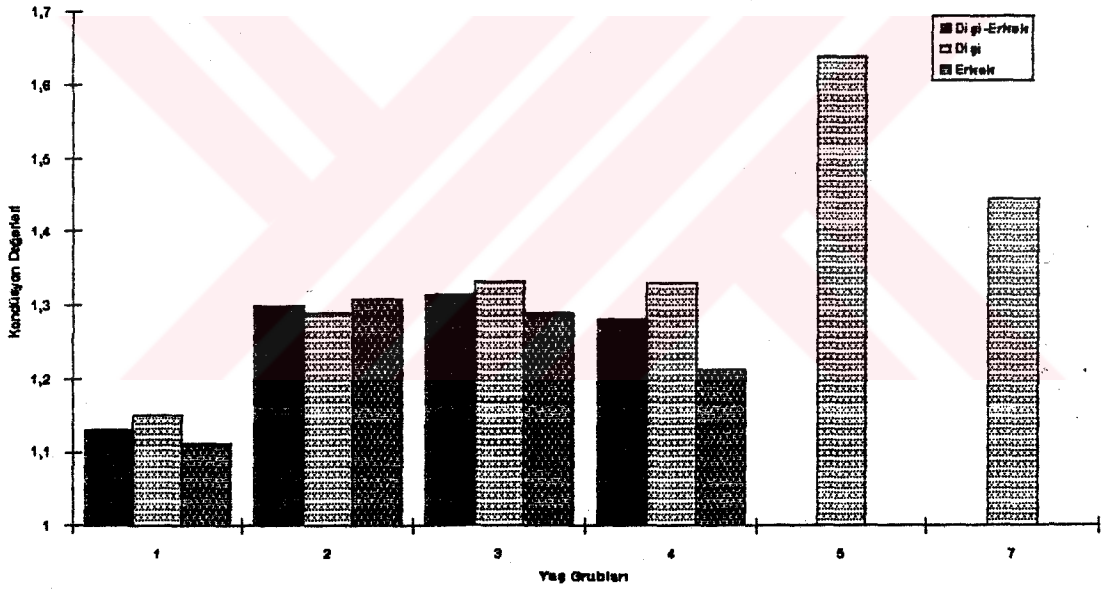
Tablo 3.5. Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda yaş ve cinsiyete göre kondüsyon katsayısı

Yaş Grupları	Erkek- Dişi	Dişi	Erkek
	$\bar{k} \pm S_x$	$\bar{k} \pm S_x$ (Min-Max)	$\bar{k} \pm S_x$ (Min-Max)
1	1.131 \pm 0.035	1.151 \pm 0.029 (0.926-1.343)	1.112 \pm 0.064 (0.110-1.059)
2	1.298 \pm 0.013	1.290 \pm 0.021 (1.131-1.489)	1.308 \pm 0.015 (1.165-1.414)
3	1.313 \pm 0.019	1.332 \pm 0.016 (1.192-1.531)	1.290 \pm 0.037 (0.910-1.635)
4	1.281 \pm 0.024	1.329 \pm 0.028 (1.213-1.421)	1.213 \pm 0.016 (1.164-1.248)
5	-----	1.639 \pm 0.034 (1.569-1.795)	-----
7	-----	1.445 \pm 0.016 (1.405-1.503)	-----

Araştırmamızda, tüm populasyon için tesbit ettiğimiz kondüsyon katsayısı 1.255 olarak bulunmuş, dişi balıkların (1.364) erkek balıklardan (1.230) daha yüksek bir değere sahip olduğu saptanmıştır.

Meske'ye (1979) göre, genellikle tatlısu kefalleri gibi ince uzun bir vücut yapısına sahip olan türlerde kondüsyon katsayısının 1.0'in daha üzerinde olması iyi beslenmiş olabileceklerini göstermektedir (Aras 1988 b).

Kondüsyon katsayısı, mevsimlere, yıllara ve hatta yaş gruplarına göre değişiklik gösterir (Çelikkale, 1986). Bundan dolayı, kondüsyon katsayısı değerlerini birbirleri ile mukayese edebilmek için balıkların aynı uzunlukta, aynı yaşda ve cinsiyette olması, örneklerinde aynı tarihte toplanması sözkonusudur (Akyurt, 1987).



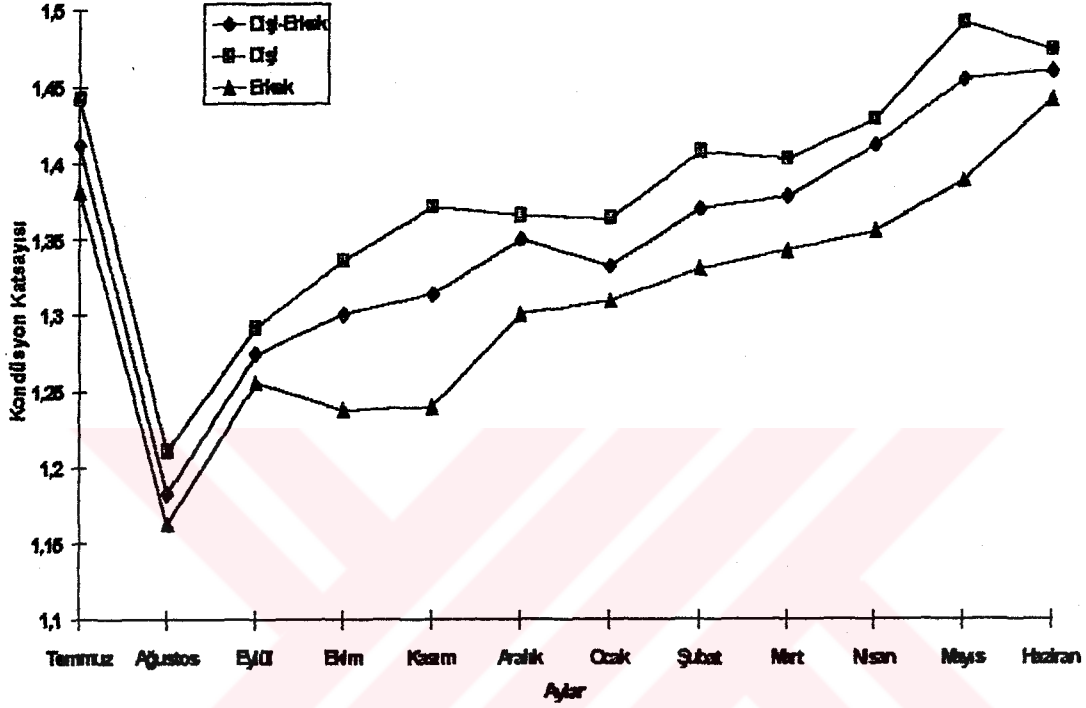
Şekil 3. 8. Almus baraj gölü tatlısu kefalli populasyonunda yaş ve cinsiyete göre kondüsyon katsayısı

Almus baraj gölü tatlısu kefalli populasyonunda birinci yıla ait aylara göre kondüsyon katsayısı değerleri Tablo 3.6 'da verilmiştir.

Tablo 3.6. Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda aylara göre kondüsyon katsayısı değerleri (I. Yıl).

Aylar	Dişi-Erkek	Dişi	Erkek
	$\bar{k} \pm S_x$	$\bar{k} \pm S_x$ (Min -Max)	$\bar{k} \pm S_x$ (Min -Max)
Temmuz	1.412 \pm 0.032	1.443 \pm 0.039 (1.330-1.525)	1.382 \pm 0.051 (1.202-1.515)
Ağustos	1.183 \pm 0.022	1.211 \pm 0.054 (1.085-1.392)	1.163 \pm 0.007 (1.142-1.196)
Eylül	1.275 \pm 0.024	1.292 \pm 0.035 (1.127-1.571)	1.256 \pm 0.032 (1.147-1.547)
Ekim	1.301 \pm 0.028	1.336 \pm 0.032 (1.192-1.503)	1.238 \pm 0.043 (1.145-1.370)
Kasım	1.314 \pm 0.027	1.372 \pm 0.043 (1.012-1.634)	1.240 \pm 0.012 (1.181-1.290)
Aralık	1.350 \pm 0.027	1.366 \pm 0.030 (1.145-1.628)	1.301 \pm 0.066 (1.098-1.482)
Ocak	1.333 \pm 0.050	1.364 \pm 0.022 (1.296-1.432)	1.310 \pm 0.087 (1.001-1.578)
Şubat	1.371 \pm 0.020	1.408 \pm 0.033 (1.062-1.670)	1.331 \pm 0.020 (1.152-1.491)
Mart	1.379 \pm 0.024	1.403 \pm 0.038 (1.124-1.857)	1.343 \pm 0.017 (1.234-1.461)
Nisan	1.412 \pm 0.028	1.429 \pm 0.033 (1.261-1.799)	1.356 \pm 0.044 (1.246-1.500)
Mayıs	1.455 \pm 0.030	1.492 \pm 0.036 (1.311-1.795)	1.389 \pm 0.050 (1.105-1.667)
Haziran	1.461 \pm 0.034	1.475 \pm 0.034 (1.213-1.629)	1.443 \pm 0.685 (1.001-1.630)

Almus baraj gölü tatlısu kefali popülasyonunda birinci yıla ait aylara göre kondüsyon katsayısı değerlerinin grafiği şekil 3.9 'de gösterilmiştir.



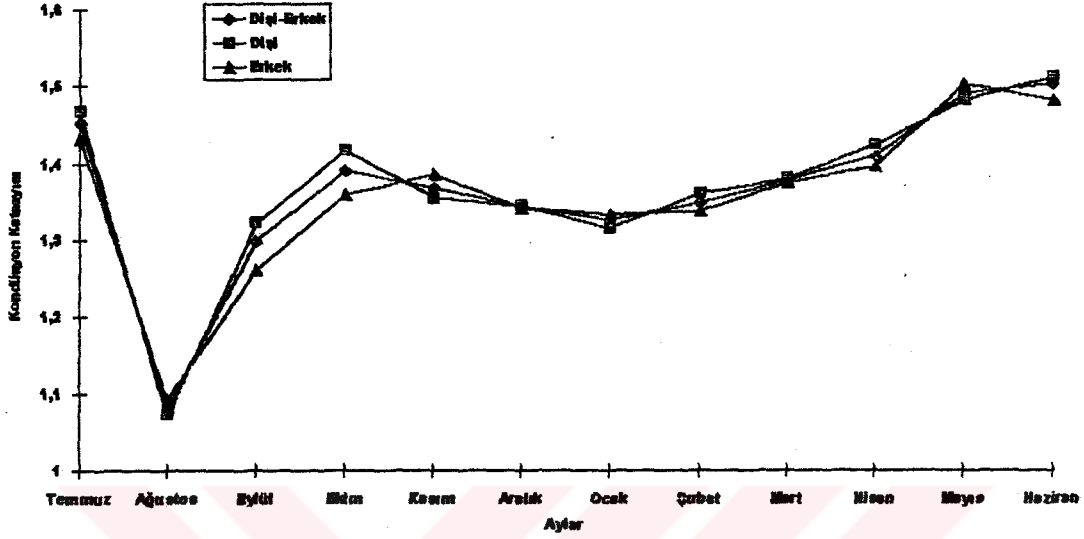
Şekil 3.9 Almus baraj gölü tatlısu kefali popülasyonunda aylara göre kondüsyon katsayısı değerleri (I. Yıl)

Almus baraj gölü tatlısu kefali popülasyonunda ikinci yıla ait aylara göre kondüsyon değerleri Tablo 3.7'de verilmiştir.

Tablo 3.7. Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda aylara göre kondüsyon katsayısı değerleri (II. Yıl).

Aylar	Dişi-Erkek	Dişi	Erkek
	$\bar{k} \pm S_x$	$\bar{k} \pm S_x$	$\bar{k} \pm S_x$
		(Min -Max)	(Min -Max)
Temmuz	1.453 \pm 0.026	1.467 \pm 0.044 (1.001- 1.630)	1.433 \pm 0.031 (1.274-1.785)
Ağustos	1.082 \pm 0.016	1.072 \pm 0.028 (0.869-1.167)	1.092 \pm 0.021 (0.875-1.176)
Eylül	1.299 \pm 0.016	1.322 \pm 0.021 (1.056-1.676)	1.262 \pm 0.021 (1.145-1.384)
Ekim	1.390 \pm 0.020	1.417 \pm 0.033 (1.236-1.799)	1.359 \pm 0.017 (1.234-1.500)
Kasım	1.368 \pm 0.022	1.355 \pm 0.028 (1.145-1.628)	1.385 \pm 0.035 (1.095-1.667)
Aralık	1.344 \pm 0.016	1.344 \pm 0.032 (1.192-1.512)	1.342 \pm 0.018 (1.226-1.476)
Ocak	1.326 \pm 0.020	1.316 \pm 0.039 (1.001-1.578)	1.333 \pm 0.021 (1.152-1.502)
Şubat	1.349 \pm 0.016	1.361 \pm 0.025 (1.196-1.524)	1.338 \pm 0.021 (1.189-1.512)
Mart	1.378 \pm 0.023	1.380 \pm 0.033 (1.112-1.857)	1.375 \pm 0.030 (1.145-1.628)
Nisan	1.409 \pm 0.017	1.424 \pm 0.025 (1.101-1.670)	1.396 \pm 0.023 (1.003-1.667)
Mayıs	1.490 \pm 0.019	1.481 \pm 0.020 (1.213-1.638)	1.502 \pm 0.037 (1.308-1.814)
Haziran	1.502 \pm 0.018	1.511 \pm 0.021 (1.001-1.630)	1.481 \pm 0.03 (1.274-1.785)

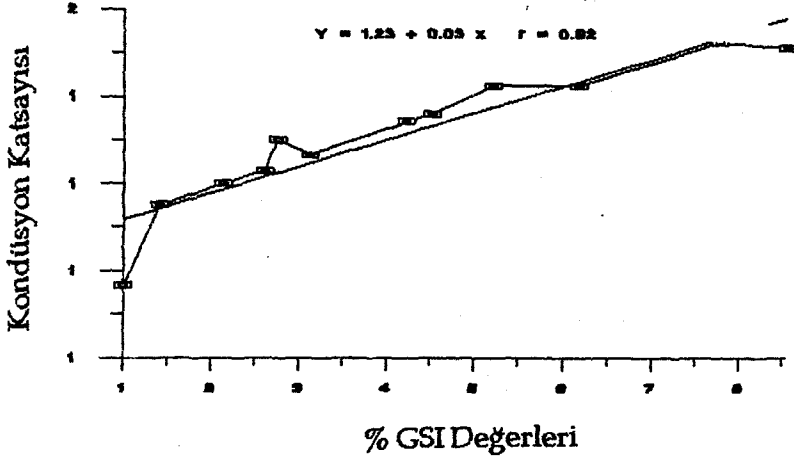
Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda ikinci yıla ait aylara göre kondüsyon değerlerinin grafiği şekil 3.10 'da gösterilmiştir.



Şekil 3.10. Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda aylara göre kondüsyon katsayısı değerleri (II. Yıl)

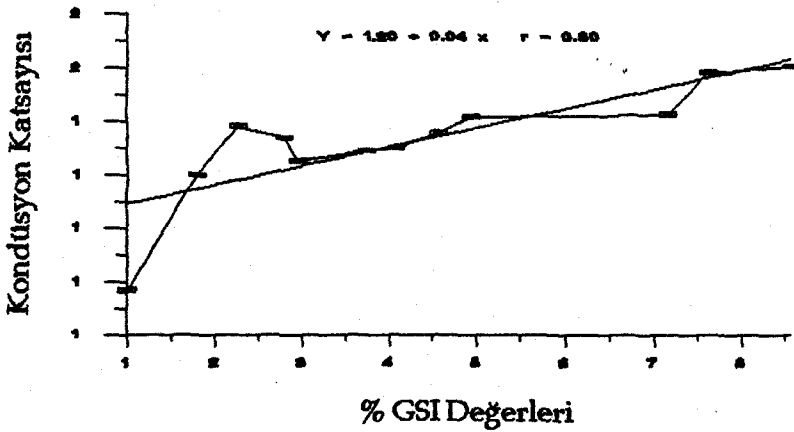
Tablo 3.6 ve 3.7 incelendiğinde görüleceği gibi, her iki yılda da aylara göre saptanan kondüsyon katsayısı, Mart ayı itibariyle yükselmeye başlamış, Mart-Temmuz ayları arasında en yüksek seviyede seyretmiş, Ağustos ayında da en düşük olup, daha sonraki aylarda tedricen yükselmeye devam etmiştir. Bu durum, Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda kondüsyon katsayısı değerlerinin gonad gelişimi ve üremeye paralel olarak değiştiğini göstermektedir. Üreme periyodu olarak saptanan aylarda kondüsyon katsayısı değerlerinin artmasına, ovaryum ve testislerin gelişimine paralel olarak canlı ağırlığın artması ve azalması neden olabilir.

Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda birinci yıla ait yaş grupları gözetmeksizin aylık kondüsyon katsayısı ile GSI değerleri arasındaki regresyon denklemi $Y = 1.23 + 0.03 X$ ve korelasyon katsayısı $r = 0.92$ olarak saptanmış, aralarındaki grafiksel ilişki şekil 3.11' de gösterilmiştir.



Şekil 3.11. Almus baraj gölü tatlısu kefali popülasyonunda birinci yıla ait GSI değeri ile Kondüsyon katsayısı arasındaki ilişki

Almus baraj gölü tatlısu kefali popülasyonunda ikinci yıla ait yaş grupları gözetmeksizin aylık GSI değerleri ile kondüsyon katsayısı arasındaki regresyon denklemi $Y = 1.20 + 0.04 X$ ve korelasyon katsayısı $r = 0.80$ olarak saptanmış, aralarındaki grafiksel ilişki şekil 3.12'de gösterilmiştir.



Şekil 3.12. Almus baraj gölü tatlısu kefali popülasyonunda ikinci yıla ait GSI değeri ile Kondüsyon katsayısı arasındaki ilişki

Larson (1974) ve Zahd (1956), GSI değerleri ile Kondüsyon faktörü arasında pozitif ve yüksek bir ilişki olduğunu bildirmektedirler (Htun-han, 1977). Karataş (1990), *Oncorhynchus mykiss* ile *Salmo trutta magrostigma*'da aylık GSI değerleri ile kondüsyon katsayısı arasında olumlu bir ilişkinin olduğunu saptamıştır.

Bu araştırmada da tatlısu kefallerinde birinci ve ikinci yılda GSI değerleri ile Kondüsyon katsayısı arasında olumlu ve yüksek bir ilişki tesbit edilmiştir.

3.2.6. Üreme Özellikleri

Bir su kaynağında balık popülasyonlarının üreme özelliklerinin belirlenmesi, balıkçılık biyolojisinin temel konularındandır. Balıkların üreme özellikleri, türlere ve su sistemlerinin fiziksel, kimyasal, biyolojik ve hidrografik koşullarının yapısına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Aynı zamanda, aynı balık türünün farklı coğrafik bölgelerde yaşayan popülasyonları arasında cinsi olgunluk yaşı, üreme zamanı ve yumurta verimlilikleri açınsında farklılıklar bulunmaktadır.

3.2.6.1. Cinsi Olgunluk Yaşı

Almus baraj gölü tatlısu kefalli popülasyonunda cinsi olgunluk yaşlarının tespitinde morfolojik gonad gözlemlerinden faydalanılmıştır. Aylık periyotlarla yakalanan bireylerin gonadlarının incelenmesi sonucu, erkek bireylerin 2. ve 3., dişi bireylerin ise 3. yaşta cinsi olgunluğa ulaştıkları saptanmıştır. Tatlısu kefalli popülasyonunda yaş gruplarına göre % cinsi olgunluk durumları Tablo 3.8 'da verilmiştir.

Tablo 3.8. Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda yaş gruplarına göre % cinsi olgunluk durumları

Yaş Grupları	Dişi		Erkek	
	Olgun	Olgun Değil	Olgun	Olgun Değil
1	0.0	100	0.0	100
2	0.0	100	35	65
3	88.5	11.5	100	0.0
4+	100	0.0	100	0.0

Erk'akan ve Akgül (1985), Kızılırmak havzası için cinsi olgunluğa ulaşma yaşını erkeklerde 2., dişilerde 3. yaş, Erdem(1987), Sürgü baraj gölü için 3. yaş, Öztaş(1987), Müceldi suyunda büyük çoğunluğunun 3. yaş ve Ekmekçi(1989), Sarıyar baraj gölünde erkeklerde 3. yaş, dişilerde 4. yaş olarak saptamışlardır. Bizim bulgularımız, Ekmekçi(1989)' nin Sarıyar baraj gölündeki dişi bireyler için saptadığı bulgulardan farklı, diğer bulgularla ise uyum içerisindedir (Erk'akan ve Akgül, 1985; Erdem, 1987; Öztaş, 1987).

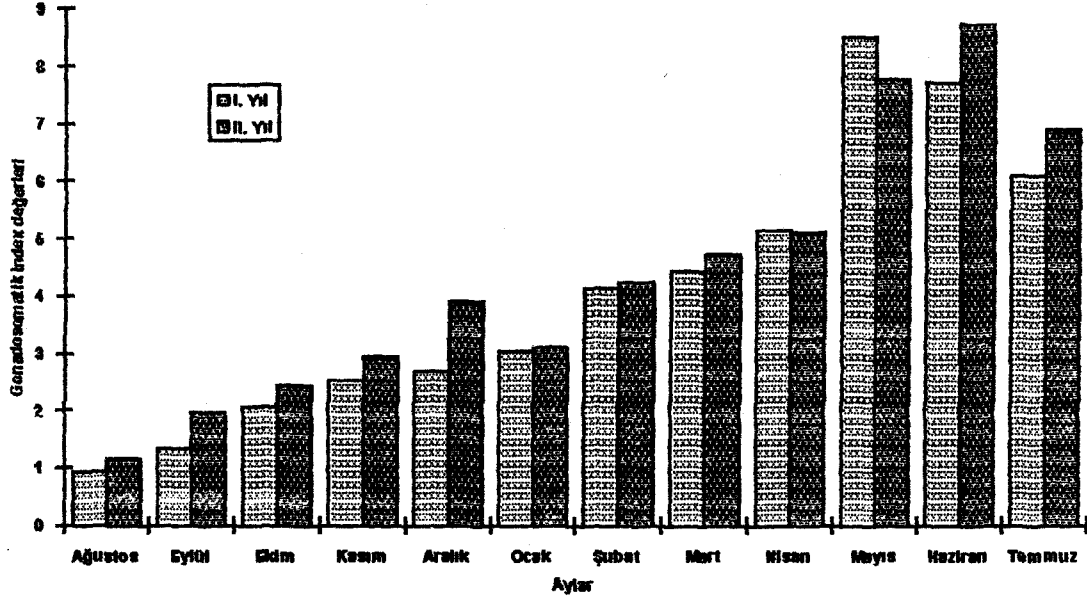
3.2.6.2. Gonad Gelişimi ve Üreme Zamanı

Gonad gelişiminin seyri ve üreme zamanı aylık örneklerde hesaplanan Gonadosomatik İndeks değerlerindeki değişimlerden faydalanılarak saptanmıştır. İki yıl süre ile dişi balıklar için aylık olarak saptanan Gonadosomatik indeks değerlerinin aylara göre değişimi Tablo 3.9' da verilmiştir.

Tablo 3.9. Almus baraj gölü tatlısu kefali popülasyonunda dişi bireyler için aylara göre Gonadosomatik İndeks değerleri

Aylar	I. Yıl		II. Yıl	
	N	$\overline{GSI} \pm S_x$	N	$\overline{GSI} \pm S_x$
Ağustos	15	0.927 ± 0.050	18	1.159 ± 0.039
Eylül	12	1.330 ± 0.028	14	1.953 ± 0.060
Ekim	10	2.061 ± 0.063	16	2.431 ± 0.065
Kasım	11	2.527 ± 0.076	20	2.945 ± 0.056
Aralık	12	2.673 ± 0.034	22	3.894 ± 0.094
Ocak	17	3.047 ± 0.036	17	3.114 ± 0.037
Şubat	19	4.145 ± 0.099	17	4.233 ± 0.077
Mart	22	4.445 ± 0.124	20	4.719 ± 0.122
Nisan	24	5.133 ± 0.113	26	5.099 ± 0.111
Mayıs	24	8.484 ± 0.145	25	7.778 ± 0.093
Haziran	25	7.696 ± 0.080	28	8.736 ± 0.154
Temmuz	21	6.101 ± 0.157	23	6.896 ± 0.177

Almus baraj gölü tatlısu kefali popülasyonunda dişi balıklar için iki yıl süre ile saptanan aylara göre GSI değerleri şekil 3.13 'te gösterilmiştir.



Şekil 3.13 Populasyonda dişi bireyler için saptanan GSI değerlerinin iki yıl süre içinde aylara göre değişimi

Tablo 3.9 ve Şekil 3.13 incelendiğinde görüldüğü gibi, tatlısu kefali populasyonunda en yüksek GSI değerleri birinci ve ikinci yıl için Mayıs - Temmuz aylarında saptanmıştır. Buna göre, Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda araştırmanın yapıldığı birinci ve ikinci yılda üreme Mayıs-Temmuz aylarında gerçekleşmiştir. Ayrıca, bu durumu kanıtlayan diğer bir faktörde yumurta çaplarının büyüklüğündeki artıştır. Zira yumurta çapları Mayıs ve Haziran aylarında maksimum büyüklüklere ulaşmışlardır. Bilindiği gibi, balıklarda gonadların gelişimine etki eden en önemli ekolojik faktörler; su sıcaklığı, besin ve ışıktır. Gonadosomatik İndeks değerleri üreme döneminin başlangıcında maksimum olarak saptanmıştır.

Berg (1964), Karadeniz havzasında *Leuciscus* bireylerinin Mayıs ayından Haziran ayının başlangıcına kadar olan günlerde yumurta bıraktığını bildirmektedir.

Holcık (1967), Klicava barajında yaşayan *Leuciscus cephalus* populasyonunun Mayıs ayının son günlerinde yumurtladıklarını saptamıştır.

Erk'akan ve Akgül (1985), Kızılırmak havzası *Leuciscus cephalus* populasyonunun Mayıs-Eylül arası yumurta bıraktıklarını bulmuşlardır.

Öztaş (1987), Müceldi suyunda yaşayan *Leuciscus cephalus* populasyonunun Mayıs ayı ortalarından Haziran ayı başlangıcına kadar olan zaman içinde yumurta bıraktıklarını tesbit etmiştir.

Bizim bulgularımız, Erk'akan ve Akgül (1985), 'ün bulgularından farklı, diğer araştırmacıların bulguları ile benzerlik içindedir (Berg, 1964; Holcık, 1967; Öztaş, 1987). Üreme faaliyeti zamanı su sıcaklığına bağlı olarak değişim göstermektedir (Brown, 1957).

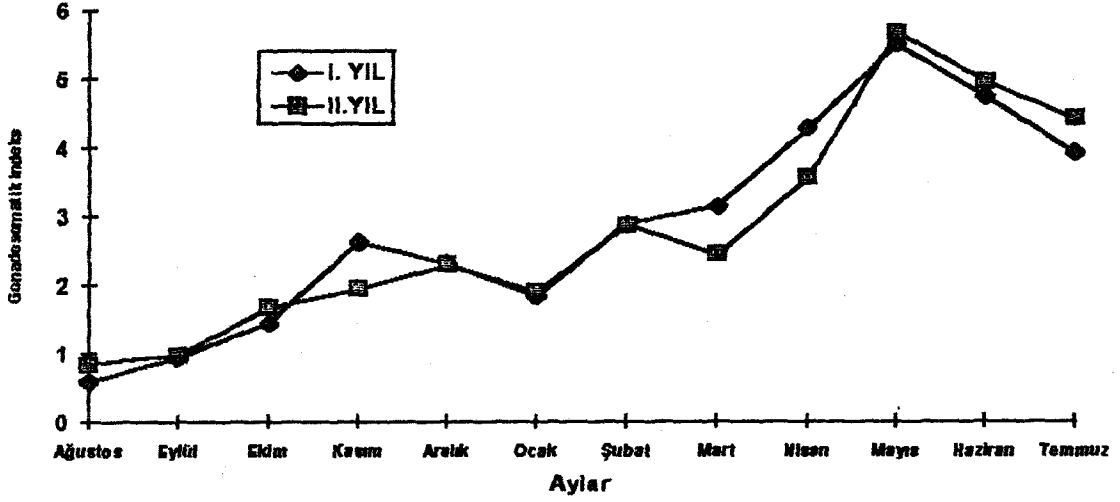
Almus baraj gölünde, tatlısu kefalı bireylerinin yumurta bıraktıkları süre içerisinde su sıcaklığının I. yılda ortalama 17.6 - 22.3 °C arasında, II. yılda 20.8-23.2 °C arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

İki yıl süre ile erkek balıklar için aylık olarak saptanan Gonadosomatik indeks değerlerinin aylara göre değişimi Tablo 3.10' de verilmiştir.

Tablo 3.10. Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda erkek bireyler için aylara göre Gonadosomatik İndeks değerleri

Aylar	I. Yıl		II. Yıl	
	N	$\overline{GSI} \pm S_x$	N	$\overline{GSI} \pm S_x$
Ağustos	7	0.593 ± 0.031	9	0.843 ± 0.028
Eylül	9	0.943 ± 0.049	10	0.982 ± 0.067
Ekim	7	1.442 ± 0.037	8	1.671 ± 0.024
Kasım	8	2.623 ± 0.072	8	1.943 ± 0.017
Aralık	10	2.317 ± 0.069	7	2.295 ± 0.032
Ocak	9	1.843 ± 0.054	9	1.899 ± 0.048
Şubat	8	2.901 ± 0.104	7	2.871 ± 0.027
Mart	7	3.148 ± 0.153	8	2.449 ± 0.131
Nisan	11	4.286 ± 0.231	9	3.569 ± 0.213
Mayıs	10	5.514 ± 0.174	13	5.678 ± 0.033
Haziran	14	4.769 ± 0.023	12	4.977 ± 0.141
Temmuz	15	3.942 ± 0.169	11	4.425 ± 0.161

Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda dişi balıklar için iki yıl süre ile saptanan aylara göre GSI değerleri şekil 3.14'de gösterilmiştir.



Şekil 3.14 Populasyonda erkek bireyler için saptanan GSI değerlerinin iki yıl süre içinde aylara göre değişimi

GSI değerleri dişilerde birinci yıla Mayıs ayında % 8.48 ve ikinci yılda Haziran ayında % 8.73 ile en yüksek seviyeye ulaşmış, her iki yılda da Ağustos ayında sırasıyla % 0.92 ve % 1.15 değerleri ile en düşük olarak saptanmıştır. Erkeklerde ise bu değerler birinci ve ikinci yılda Mayıs ayında sırasıyla % 5.51 ve % 5.67 ile en yüksek, Ağustos ayında % 0.593 ve % 0.843 ile en düşük olarak tespit edilmiştir. Dişi ve erkeklerin GSI değerleri arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$). Araştırmanın devam ettiği her iki yılda elde edilen sonuçlara göre; dişi GSI değerleri, erkek GSI değerlerine nazaran daha yüksektir.

3.2.6.3. Yumurta Bırakma Yerleri

Tatlısu kefalleri gölün derinliği 1 metre'ye kadar olan kıyı bölgelerine, özellikle kooperatif binasının bulunduğu (Resim 3.1) kısma, göle dökülen Muhat ırmağı, Karadere ırmağı ve Tozanlı çayı ağzlarına ve bu alanda bulunan bitkiler üzerine seri halde yumurtalarını bırakmaktadır.



Resim 3.1. Tatlısu kefallerinin yumurta bıraktıkları alanların birisinin görünüşü

3.2.6.4. Yumurta Verimi

Balık populasyonlarında yumurta verimlerinin saptanması, o populasyonunun çoğalma gücünün tespitini mümkün kılmaktadır.

Ovaryumların ağırlık olarak hızlı artış göstermeye başladığı Ocak ayından itibaren yakalanan dişi bireylerin ovaryumları saklanmış, Nisan ayı itibariyle I. ve II. yıllarda cinsi olgunluğuna ulaşmış 113 bireyin ovaryumlarından yumurta sayımları yapılmıştır. Sayım sırasında yalnızca olgun yumurtalar dikkate alınmıştır.

İncelenen balıklarda bireysel yumurta verimi 5895-28072 adet şeklinde tespit edilmiştir. Balık populasyonları açısından çok önemli olan yumurta verimi, balıkların türüne, yaşına, boy ve ağırlıklarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Örneğin, Almus baraj göltü tatlısu kefali populasyonunda 239.2 g ağırlığa ve 22.6 cm uzunluğa sahip bir balık 10757 adet yumurta verirken, 400 g ağırlığında ve 29.3 cm uzunluğunda diğer bir balık 16334 adet yumurta vermiştir. Populasyonda 1 kg canlı ağırlığa isabet eden yumurta miktarı 44989 adettir.

Araştırma süresince her iki yıldada avlanan dişi ve erkek balıkların bazılarının yumurta ve spermlerinin hepsini bırakmadıkları görülmüştür. Bu durum yumurtlama ve sperm bırakma zamanına müteakip aylarda incelenen balıklarda müşahede edilmiştir.

Populasyonda yumurta verimi yıllar arasında farklılık göstermiştir ($p < 0.05$). İkinci yılda elde edilen örneklerin yumurta verimleri daha yüksek bulunmuştur.

Mann'a (1976) göre, yaşları 11-16 arasında değişen bireyler 27-61 bin arasında yumurta bırakmaktadır. Libosvasky (1979), *Leuciscus cephalus* bireylerinde yumurta verimini 4470-29780 adet olarak bulmuştur. Öztaş (1987), Mülceldi suyundaki *Leuciscus cephalus* populasyonunun ortalama yumurta verimini 13454 adet olarak saptamıştır.

Bulgularımız, Mann (1976) ve Libosvasky (1979)' nin bulguları ile benzer, diğer araştırmacıların bulgularından yüksektir (Hellowell, 1971; Öztaş, 1987).

Yumurta sayısı ile çeşitli vücut özellikleri arasında hesaplanan korelasyon değerleri tablo 3.11 'de özetlenmiştir.

Tablo 3.11. Yumurta sayısı ile çeşitli vücut özellikleri arasındaki korelasyon değerleri.

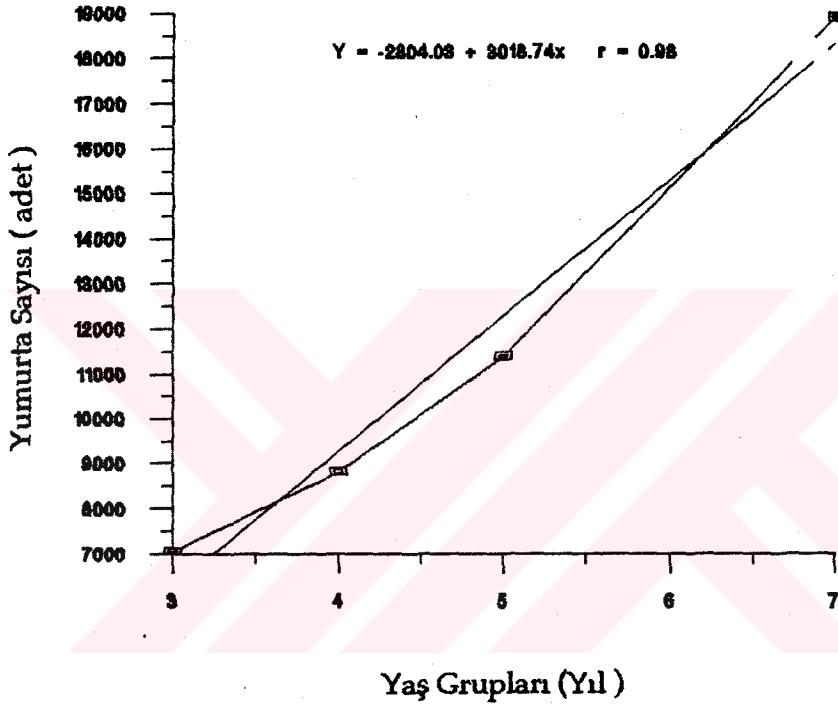
Özellikler	Yaş	Toplam Ağırlık (g)	Çatal Uzunluk (cm)	Ovaryum Ağırlığı (g)
Toplam Ağırlık(g)	0.928			
Çatal Uzunluk (cm)	0.903	0.969		
Ovaryum Ağırlığı (g)	0.916	0.997	0.967	
Yumurta Sayısı (adet)	0.886	0.990	0.965	0.995

Yaş, çatal boy, vücut ağırlığı, ovaryum ağırlığı ve ortalama yumurta sayısı değerleri tablo 3.12 'de verilmiştir.

Tablo 3.12. Almus baraj gölü tatlısu kefalli populasyonunda yaş, çatal boy, vücut ağırlığı ve ovaryum ağırlığı ile ilgili ortalama yumurta sayıları

Yaş Grubu	N	$F_L \pm S_x$	$W \pm S_x$	$G_w \pm S_x$	$F \pm S_x$
3	89	20.8 ± 0.124	152.8 ± 3.02	12.3 ± 0.281	7056 ± 153
4	12	22.9 ± 0.438	202.6 ± 13.6	16.5 ± 1.14	8805 ± 555
5	10	24.1 ± 0.481	279.3 ± 10.6	23.1 ± 1.06	11381 ± 490
7	2	28.4 ± 0.250	465.3 ± 15.3	39.6 ± 0.89	18898 ± 384

Dişi balıkların yumurta sayıları ile yaş grupları arasındaki regresyon denklemi $Y = -2804.03 + 308.74 X$ korelasyon katsayısı $r = 0.98$ olarak saptanmış, aralarındaki grafiksel ilişki şekil 3.15' de gösterilmiştir.



Şekil 3.15. Yumurta sayıları ile yaş grupları arasındaki ilişki

Tatlısu kefali popülasyonunun üreme kapasitesinin tahmin edilmesi için ovaryum ağırlığı, vücut ağırlığı ve yumurta sayısı arasındaki ilişkiler çeşitli regresyon denklemleri hesaplanarak incelenmiş ve ele alınan özellikler arasındaki korelasyon değerleri de saptanmıştır.

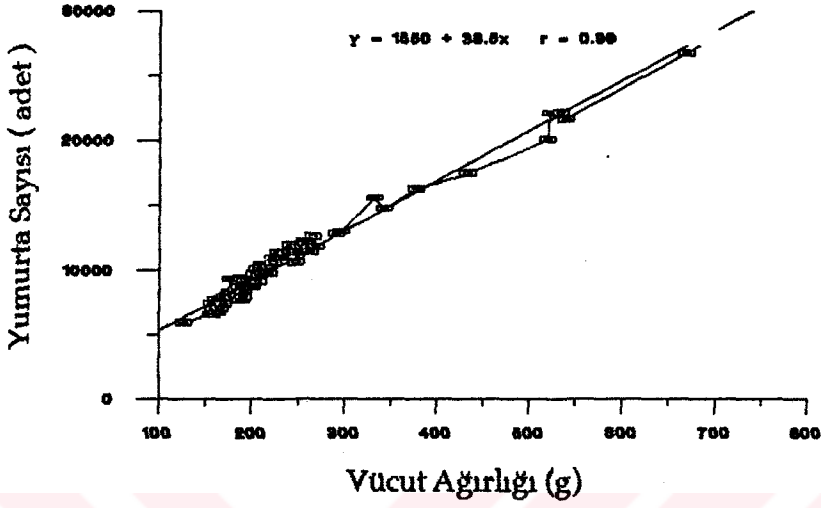
3.2.6.4.1. Yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkiler

Tatlısu kefalli populasyonunda yaş gruplarına göre vücut ağırlığı ile yumurta sayısı arasındaki ilişkiler Tablo 3.13 'de verilmiştir.

Tablo 3.13. Tatlısu kefallerinde yaş gruplarına göre vücut ağırlıkları, yumurta sayıları, regresyon denklemleri ve korelasyon değerleri.

Yaş Grupları	N	Vücut Ağırlıkları $W \pm S_x$	Yumurta Sayıları $F \pm S_x$	Regresyon Denklemleri	Korelasyon Katsayısı
3	89	152.8 \pm 3.02	7056 \pm 153	Y= -620+50.2x	0.97
4	12	202.6 \pm 13.6	8805 \pm 555	Y= 215+42.4x	0.95
5	10	279.3 \pm 10.6	11381 \pm 490	Y= -511+42.6x	0.92
7	2	465.3 \pm 15.3	18898 \pm 384	—	—

Tablo 3.13 incelendiğinde görüleceği gibi, yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasında olumlu ve yüksek derecede bir ilişkinin olduğu tesbit edilmiştir. Yaş grupları gözetmeksizin yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasında saptanan regresyon denklemi $Y= 1550 + 38.5 x$ ve korrelasyon değeri, $r= 0.99$ olarak bulunmuş, aralarındaki grafiksel ilişki şekil 3.16' da gösterilmiştir.



Şekil 3.16. *Leuciscus cephalus* 'ta vücut ağırlığı ile yumurta sayısı arasındaki ilişki

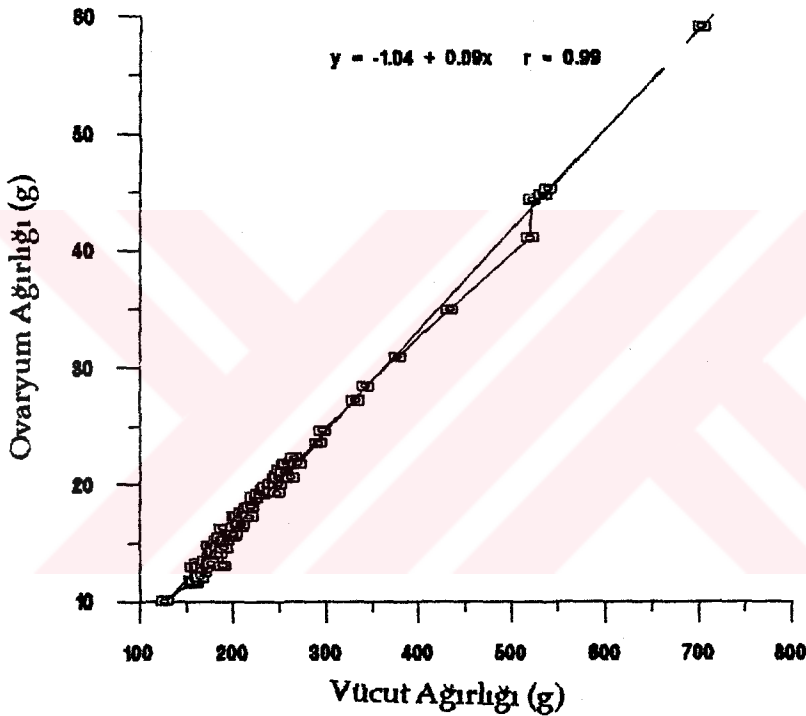
3.2.6.4.2. Ovaryum ağırlığı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkiler

Ovaryum ağırlığı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkiler Tablo 3.14 'de verilmiştir.

Tablo 3.14. Tatlısu kefallerinde yaş gruplarına göre vücut ağırlıkları, ovaryum ağırlıkları, regresyon denklemleri ve korelasyon değerleri.

Yaş Grupları	N	Vücut Ağırlıkları $W \pm S_x$	Ovaryum Ağırlığı $G_w \pm S_x$	Regresyon Denklemleri	Korelasyon Katsayısı
3	89	152.8 ± 3.02	12.3 ± 0.28	$Y = -1.92 + 0.0931x$	0.98
4	12	202.6 ± 13.6	16.5 ± 1.14	$Y = -1.28 + 0.0878x$	0.99
5	10	279.3 ± 10.6	23.1 ± 1.06	$Y = -3.65 + 0.0958x$	0.95
7	2	465.3 ± 15.3	39.6 ± 0.89	---	---

Tablo 3.14 incelendiğinde görüleceği gibi, vücut ağırlığı ile ovaryum ağırlıkları arasında olumlu ve yüksek derecede bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Yaş grupları gözetmeksizin vücut ağırlığı ile ovaryum ağırlığı arasında regresyon denklemi $Y = -1.04 + 0.09x$ ve korelasyon değeri $r = 0.98$ olarak belirlenmiş, aralarındaki grafiksel ilişki şekil 3.17'de gösterilmiştir.



Şekil 3.17. *Leuciscus cephalus*'ta ovaryum ağırlığı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki

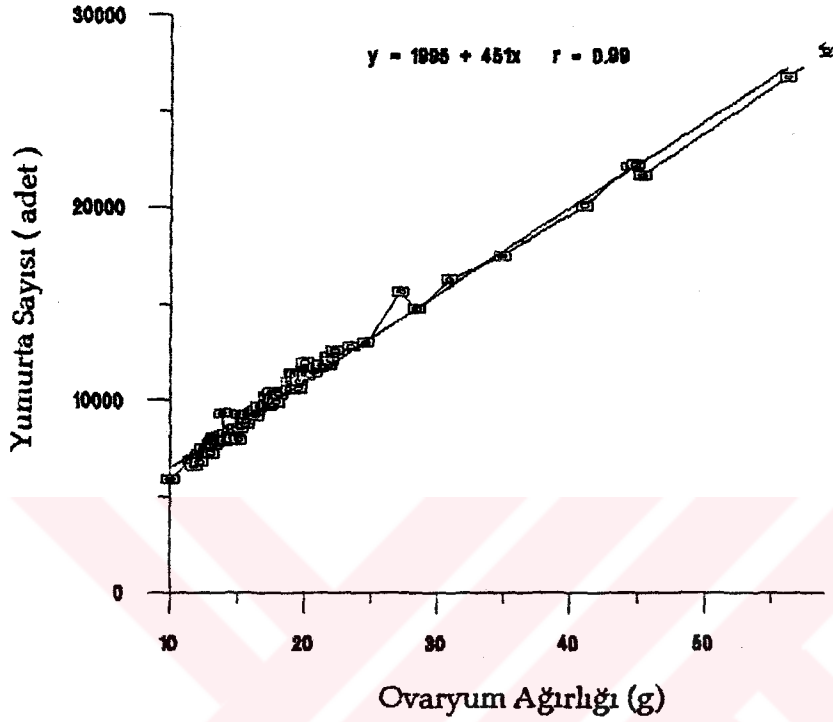
3.2.6.4.3. Ovaryum ağırlığı ile yumurta sayısı arasındaki ilişkiler

Tatlısu kefali populasyonunda, üreme mevsiminde yumurta taşıyan 113 adet dişi balığın ovaryum ağırlıkları ve yumurta sayıları yaş gruplarına göre Tablo 3.15'de verilmiştir.

Tablo 3.15. Tatlısu kefallerinde yaş gruplarına göre ovaryum ağırlıkları, yumurta sayıları, regresyon denklemleri ve korelasyon değerleri.

Yaş Grupları	N	Ovaryum Ağırlığı $G_w \pm S_x$	Yumurta Sayısı $F \pm S_x$	Regresyon Denklemleri	Korrelasyon Katsayısı
3	89	12.3 ± 0.281	7056 ± 153	$Y = 453 + 538x$	0.98
4	12	16.5 ± 1.14	8805 ± 555	$Y = 911 + 481x$	0.99
5	10	23.1 ± 1.06	11381 ± 90	$Y = 967 + 45x$	0.95
7	2	39.6 ± 0.89	18898 ± 384	—	—

Tablo 3.15 incelendiğinde görüleceği gibi, ovaryum ağırlığı ile yumurta sayıları arasında olumlu ve yüksek derecede bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Yaş grupları gözetmeksizin ovaryum ağırlığı ile yumurta sayısı arasında regresyon denklemi $Y = 1995 + 451x$ ve korelasyon değeri $r = 0.99$ olarak belirlenmiş, aralarındaki grafiksel ilişki Şekil 3.18.'de verilmiştir.



Şekil 3.18. *Leciscus cephalus*'ta ovaryum ağırlığı ile yumurta sayısı arasındaki ilişki

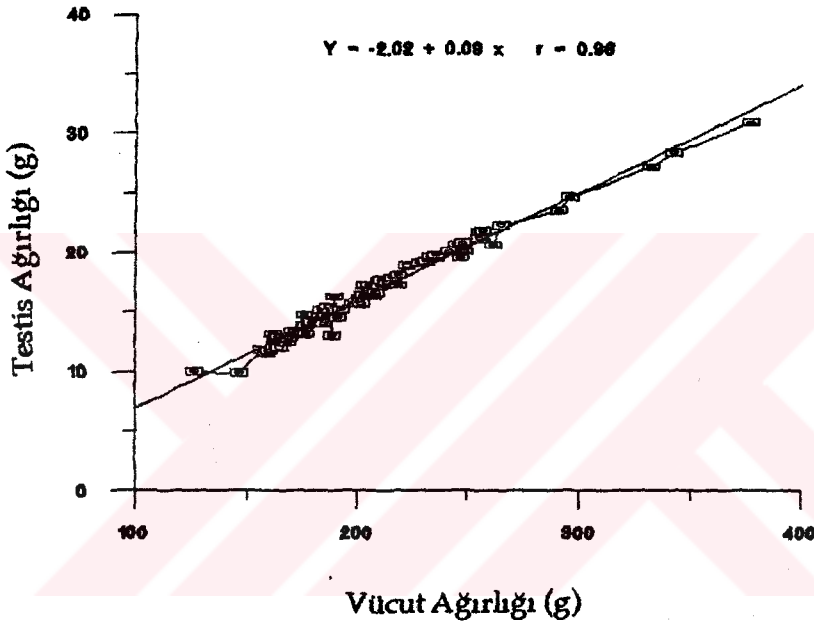
3.2.6.4.4. Testis ağırlığı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkiler

Testis ağırlığı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkiler Tablo 3.16'de verilmiştir.

Tablo 3.16. Tatlısu kefallerinde yaş gruplarına göre vücut ağırlıkları, testis ağırlıkları, regresyon denklemleri ve korelasyon değerleri.

Yaş Grupları	N	Vücut Ağırlıkları $W \pm S_x$	Testis Ağırlığı $G_w \pm S_x$	Regresyon Denklemleri	Korelasyon Katsayısı
3	103	198.1 ± 5.84	16.2 ± 0.55	$Y = -2.45 + 0.0928x$	0.96
6	3	310.5 ± 22.4	25.4 ± 1.98	$Y = -1.86 + 0.0878x$	0.99

Tablo 3.16 incelendiğinde görüleceği gibi, vücut ağırlığı ile testis ağırlıkları arasında olumlu ve yüksek derecede bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Yaş grupları gözetmeksizin vücut ağırlığı ile testis ağırlığı arasında regresyon denklemi $Y = -2.02 + 0.09 x$ ve korelasyon değeri $r = 0.96$ olarak belirlenmiş aralarındaki grafiksel ilişki şekil 3.19' da gösterilmiştir.



Şekil 3.18. *Leciscus cephalus*'ta vücut ağırlığı ile testis ağırlığı arasındaki ilişki

Ayrıca tatlısu kefali populasyonunda yaş gruplarına ilişkin bazı özellikler Tablo 3.17'de verilmiştir.

Tablo 3.17. Tatlısu kefalinde yaş gruplarına ait yumurta sayısı ile diğer bazı vücut özellikleri arasındaki ilişkiler

Yaş Grubu	N	Özellikler	Regresyon Denklemleri	Korelasyon Katsayısı
3	89	Yumurta sayısı ile canlı ağırlık	$Y = -620 + 50.2x$	0.97
		Yumurta sayısı ile toplam uzunluk	$Y = -24121 + 1378x$	0.86
		Yumurta sayısı ile ovaryum ağırlığı	$Y = 453 + 538x$	0.98
4	12	Yumurta sayısı ile canlı ağırlık	$Y = 215 + 42.4x$	0.99
		Yumurta sayısı ile toplam uzunluk	$Y = -34486 + 1677x$	0.95
		Yumurta sayısı ile ovaryum ağırlığı	$Y = 911 + 481x$	0.99
5	10	Yumurta sayısı ile canlı ağırlık	$Y = -511 + 42.6x$	0.92
		Yumurta sayısı ile toplam uzunluk	$Y = -34689 + 1763x$	0.86
		Yumurta sayısı ile ovaryum ağırlığı	$Y = 1592 + 454x$	0.97

3.2.6.5. Yumurta Çapı

Balıklarda yumurta çapı, balığın yaşına, ağırlığına ve beslenme durumuna bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında yakalanan dişi bireylerin yumurta çapları ölçülerek aylık büyüklükleri tesbit edilmiştir. Ovaryumların farklı bölgelerinden alınan yumurta örneklerinin birçoğunda farklı büyüklüklerde yumurtalara rastlanılmıştır. Tatlısu kefali populasyonunda iki yıla ait yumurta çapı değerleri Tablo 3.18 'da verilmiştir.

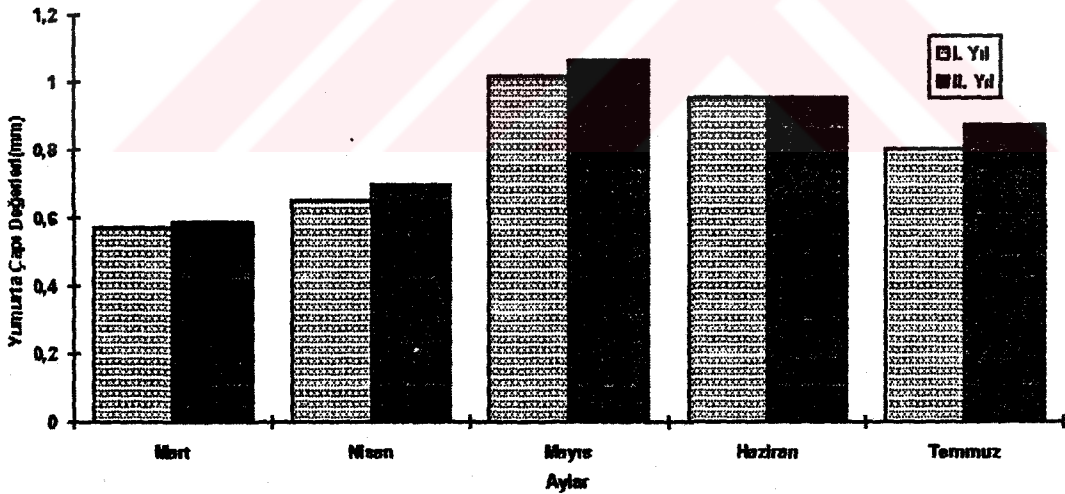
Tablo 3.18. Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda iki yıla ait yumurta çapı değerleri.

Aylar	N	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max
I. Yıl				
Mart	98	0.572 ± 0.008	0.390	0.806
Nisan	114	0.652 ± 0.015	0.429	1.092
Mayıs	111	1.016 ± 0.019	0.585	1.593
Haziran	180	0.954 ± 0.017	0.598	1.960
Temmuz	100	0.803 ± 0.028	0.403	1.923
II. Yıl				
Mart	83	0.587 ± 0.009	0.429	0.835
Nisan	108	0.698 ± 0.016	0.455	1.125
Mayıs	192	1.066 ± 0.019	0.676	1.742
Haziran	104	0.955 ± 0.015	0.702	1.585
Temmuz	130	0.876 ± 0.028	0.442	1.326

Tablo 3.18'de görüldüğü gibi minimum yumurta çapı birinci yılda mart ayında 0.39 mm maksimum yumurta çapı ise Haziran ayında 1.960 mm, ikinci yılda Mart ayında 0.42 mm , Mayıs ayında 1.74 mm olarak bulunmuştur.

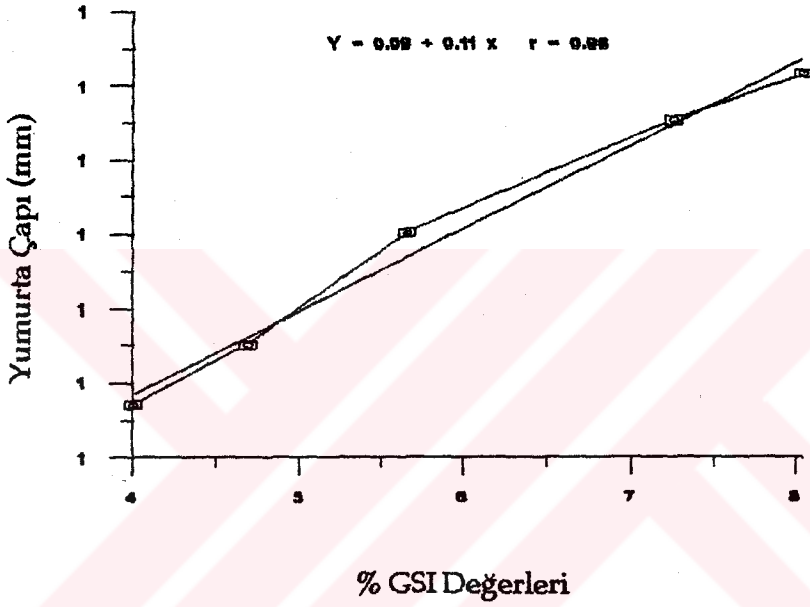
Erk'akan ve Akgül (1985), Kızılırmak havzası *Leuciscus cephalus* bireylerinde yumurta çapını 0.78-1.20 mm, Şen (1985), Karakoçan Kalecik sulama göletinde 0.7-1.5 mm, Öztaş (1989), Müteldi suyunda 0.5-1.38 mm olarak saptamışlardır. Bulgularımız, anılan araştırmacıların bulguları ile benzerlik içindedir.

Yumurta çapı değerleri birinci ve ikinci yıl içinde üreme aylarında maksimum büyüklüklerine ulaşmıştır. Tatlısu kefali populasyonunda iki yıla ait yumurta çapı değerlerinin grafiksel görünüşü şekil 3.20 'de verilmiştir.



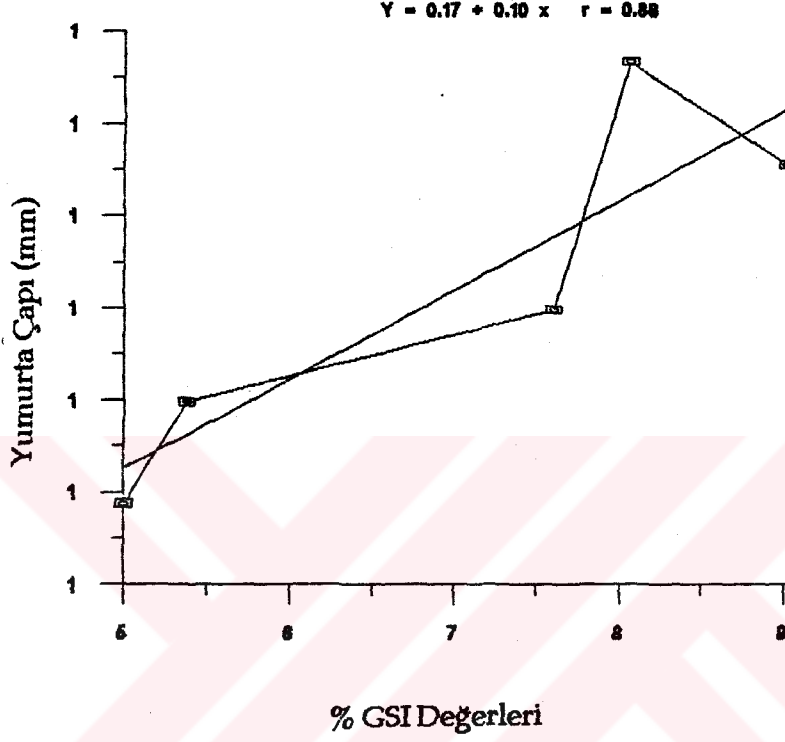
Şekil 3.20. Almus baraj gölü tatlısu kefali populasyonunda iki yıla ait yumurta çapı değerleri.

Üreme zamanında GSI değerleri ile yumurta çapı arasında birinci ve ikinci yılda aylara göre saptanan değerlerde paralel bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Birinci yıla ait GSI değerleri ile yumurta çapı arasındaki ilişkinin grafiksel ifadesi şekil 3.21' de gösterilmiştir.



Şekil 3.21. Almus baraj gölü tatlısu Kefali populasyonunda birinci yıla ait GSI değerleri ile yumurta çapı arasındaki ilişki

İkinci yıla ait GSI değerleri ile yumurta çapı arasındaki regresyon denklemi $Y = 0.7 + 0.10 X$, $r = 0.88$ olarak saptanmış grafiksel olarak gösterimi şekil 3.22'de gösterilmiştir.



Şekil 3.22. Almus baraj gölü tatlısu Kefali populasyonunda ikinci yıla ait GSI değerleri ile yumurta çapı arasındaki ilişki

3.2.7. Yaşama ve Ölüm Oranının Tahmini

Yaşama ve ölüm oranı Tablo 3.19 'da verilen yaş kompozisyonundan Heincke yöntemi ile hesaplanmış ve Chapman-Robson yöntemindeki khi-kare testi ile en genç olan 4. yaş grubunun popülasyona tamamıyla katıldığı tesbit edilmiştir (Atay, 1989).

Tablo 3.19. Yaş Kompozisyonu

Yaş Grupları	IV	V	VI	VII	VII
Kodlanmış yaşlar	0	1	2	3	4
Frekanslar	27	18	—	2	1

$$\text{Yaşama Oranı (S)} = \frac{(\sum N - N_0)}{\sum N}$$

$$S = \frac{(48 - 27)}{48} = 0,4375$$

$$S = \%43,75$$

$$\text{Ölüm Oranı (A)} = 1 - S$$

$$A = 1 - 0,4375$$

$$A = 0,5625$$

$$A = \%56,25$$

$$\text{Anlık Ölümler Oranı (Z)} = -\log_e S$$

$$Z = -\log_e 0,4375$$

$$Z = 0,8266$$

Görüldüğü gibi tatlısu kefalı populasyonunda yaşama oranı %43.75, ölüm ve anlık ölüm oranları sırasıyla % 56.25 ve % 82.66 olarak hesaplanmıştır.



3.3. Bıyıklı Balık (*Barbus plebejus*)

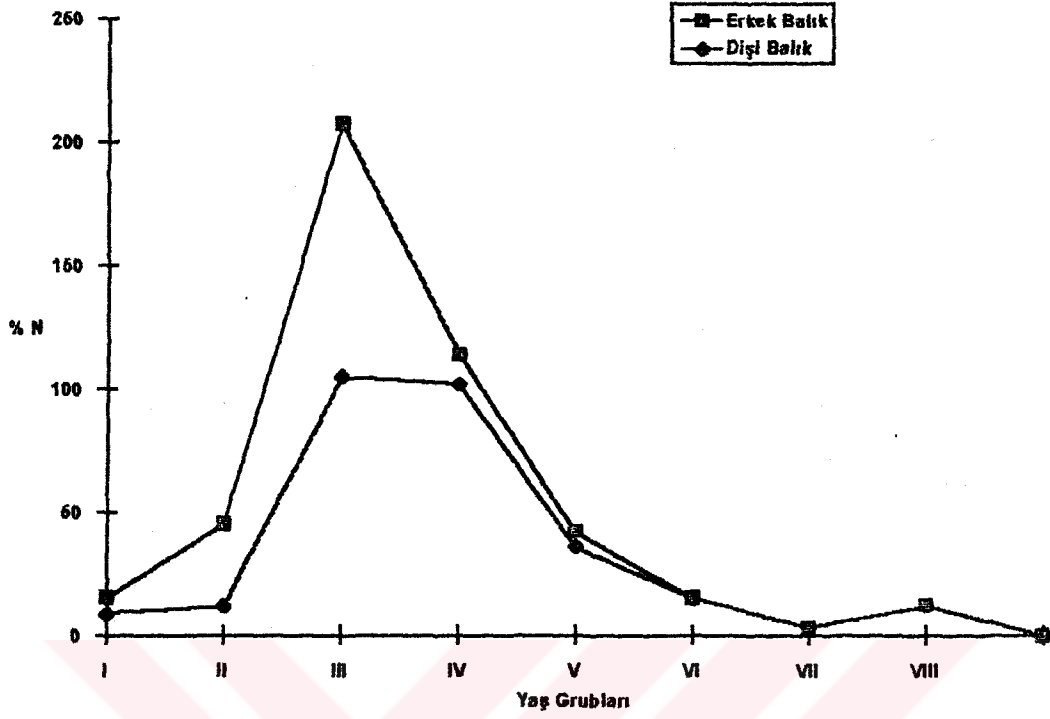
3.3.1. Yaş Kompozisyonu

Araştırmanın yapıldığı Temmuz 1993 - Temmuz 1995 yılları arasında iki yıl süre içinde gölden avlanan balıkların pul örnekleri incelenerek yaş tayinleri yapılmıştır. Bıyıklı balık popülasyonunda yaş kompozisyonu tablo 3.20 'de verilmiş olup, avlanan 453 adet bıyıklı balık örneği, 1-8 yaşları arasında dağılım göstermiştir.

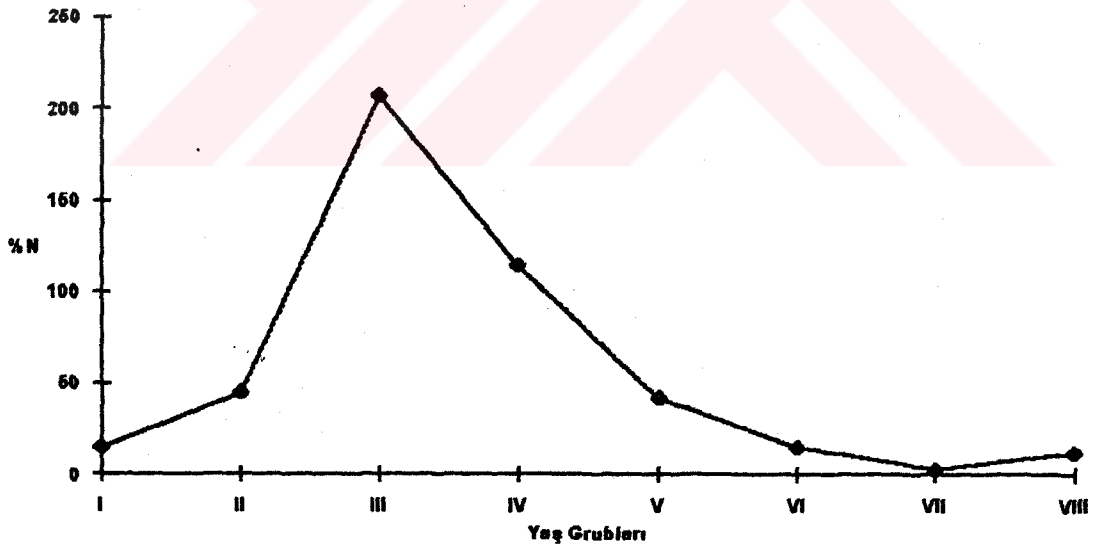
Tablo 3.20. Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda yaş kompozisyonu.

Yaş Grubları	Dişi-Erkek		Dişi		Erkek	
	N	%	N	%	N	%
1	15	3.31	9	1.98	6	1.32
2	45	9.93	12	2.64	33	7.28
3	207	45.69	105	23.17	102	22.51
4	114	25.16	102	22.51	12	2.64
5	42	9.27	36	7.94	6	1.32
6	15	3.31	15	3.31	—	—
7	3	0.66	3	0.66	—	—
8	12	2.64	12	2.64	—	—
Toplam	453	100	294	64.85	159	35.07

Tablo 3.20'den de görüldüğü gibi, avlanan balıklarda 3. yaş grubu popülasyonda % 45.69'lık oranda ilk sırada yer almaktadır. Bu yaş grubunu, % 25.16 ile 4. yaş grubu, % 9.93 ile 2. yaş grubu, % 9.27 ile 5.yaş grubu izlemektedir. Popülasyonun % 90.05'i 2-5 yaşları arasındadır. % 3.31'i 2 yaşından küçük, % 6.62'side 5 yaşından büyüktür. Bıyıklı balık popülasyonunda yaş gruplarının dağılımı Şekil 3.23, a, b'de gösterilmiştir.



Şekil 3.23.a. Cinsiyete göre yaş gruplarının dağılımı

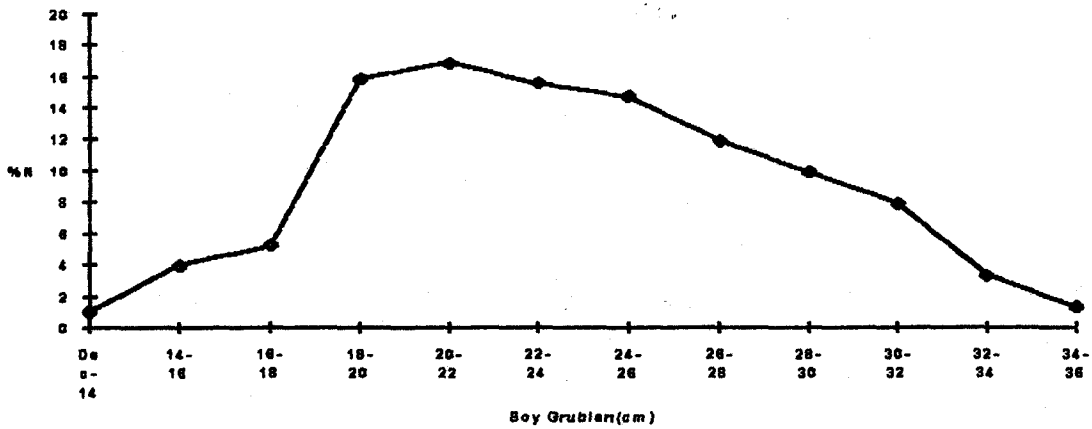


Şekil 3.23.b. Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda yaş dağılım histogramı

Aras havzası *Barbus plebejus lacerta* popülasyonunda % 21.25, Kura- Aras havzası *Barbus mursa mursa* popülasyonunda % 23.21, Kızılırmak havzası *Barbus plebejus* popülasyonunda % 44.89, Sarıyar baraj gölü *Barbus plebejus* popülasyonunda % 22.87 ile 3. yaş grubu balıklar, Çoruh ve Aras havzası *Barbus plebejus escherichi* popülasyonunda % 18.18 ile 2. yaş grubu balıklar, Almus baraj gölü *Barbus plebejus* popülasyonunda % 47.28 ile 3. yaş grubu balıklar, Şana- Karadere *Barbus plebejus* popülasyonunda sırasıyla % 52.38 ile 1. yaş grubu, % 42.6 ile 3. yaş grubu balıklar ve Gediz nehri *Barbus capito pectoralis* popülasyonunda % 30.55 ile 5. yaş grubu balıklar en yüksek oranda saptanmıştır (Balık, 1980; Erk'akan ve Akgül, 1985; Ekmekçi, 1989; Solak, 1989 a,b,c; Cengizler, 1991; Baysal ve Kutrup, 1994; Kutrup ve Baysal, 1994). Araştırmamızda olduğu gibi , ülkemizin bir çok su kaynaklarında yapılan çalışmalarda 3. yaş grubu balıklar dominant bir popülasyona sahiptir. Çalışmamızda 5. yaşdan itibaren balık yakalayamamızın nedenleri ; doğal ölüm, avcılık ve tesadüf örneklemeden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu durum dişilerde yaşama oranının daha yüksek olduğu ihtimalinide akla getirmektedir (Aras ,1988 b).

3.3.2. Boy Kompozisyonu

İncelenen 453 bıyıklı balıkta ortalama 23.6 cm olan çatal boy, 12.5 - 35.4 cm arasında değişim göstermiştir. Bıyıklı balık popülasyonunda boy gruplarının dağılımı şekil 3.24 'de gösterilmiştir.



Şekil 3.24. Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda boy gruplarının dağılımı

Ayrıca Tablo 3.21 'de Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda yaş ve cinsiyete göre ortalama çatal boy değerleri verilmiştir.

Tablo 3.21. Almus baraj gölünde bıyıklı balık popülasyonunda yaş ve cinsiyete göre ortalama çatal boyları (cm)

Yaş Grupları	Dişi-Erkek	Erkek	Dişi
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
		(Min-Max)	(Min-Max)
1	13.77±0.54	14.07± 0.79	13.47 ± 0.68 (12.5-15.6)
2	17.71±0.18	18.24 ± 0.35 (17.1-19.6)	17.23 ± 0.12 (15.3-19.9)
3	21.30±0.13	21.68 ± 0.33 (18.4-23.8)	20.98 ± 0.18 (18.4-23.1)
4	24.42±0.25	24.15 ± 0.64 (21.7-25.9)	24.75 ± 0.27 (22.2-25.7)
5	26.96±0.21	26.12± 0.75 (25.6-29.7)	27.32 ± 0.43 (23.4-29.5)
6	-----	-----	29.68 ± 0.51 (27.3- 30.9)
7	-----	-----	31.73± 0.58
8	-----	-----	33.32 ± 0.30 (30.8-35.4)

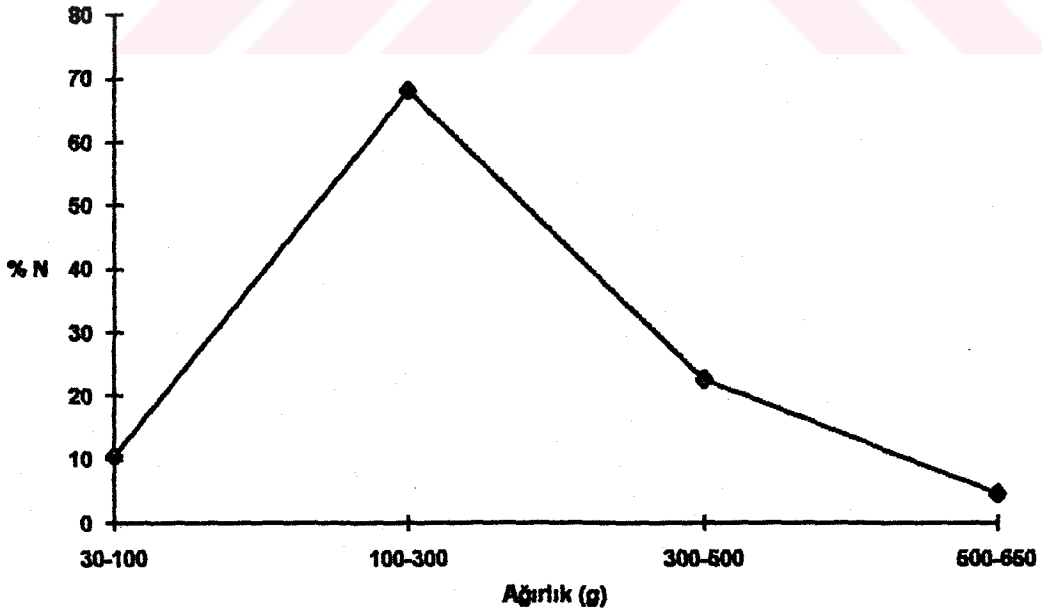
Po nehri *Barbus plebejus* popülasyonları için bildirilen ortalama boy değerleri bulgularımızdan yüksek , Sarıyar baraj gölü ve Sakaryabaşı *Barbus plebejus* popülasyonları ortalama boy değerleri bulgularımıza benzer, Çoruh , Aras, Kızıllırmak havzaları ile Şana ve karaderedeki *Barbus plebejus* popülasyonlarının ortalama boy değerleri bulgularımızdan düşüktür (Vitali ve Braghire, 1984, Erk'akan ve Akgül, 1985; Ekmekçi, 1989; Solak, 1989; a, c, Ölmez, 1992; Baysal ve Kutrup, 1994; Kutrup ve Baysal 1995).

3.3.3 Cinsiyet Kompozisyonu

Bıyıklı balık popülasyonunda cinsiyet oranı, araştırma süresince gölden avlanan 453 bıyıklı balıktan 294 tane olan dişi bireyler için % 64.90 , 159 tane olan erkek bireyler için % 35.09 olmuştur (Tablo 3.20). Yapılan "X²" testinde cinsiyet oranları arasındaki farkın istatistiki öneme sahip olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu araştırmadan alınan sonuçlar Po nehri *Barbus plebejus plebejus* popülasyonları için bildirilen orandan düşük, Sarıyar baraj gölü *Barbus plebejus* popülasyonları için bildirilen orana benzer, Sakaryabaşı *Barbus plebejus* popülasyonları için saptanan orandan yüksektir (Vitali ve Braghieri, 1984; Ekmekçi, 1989; Ölmez, 1992).

3.3.4. Ağırlık Kompozisyonu

İncelenen 453 balıkta ortalama 189.4 gr olan vücut ağırlığı, 33.7 - 616.5 g arasında değişim göstermiştir. Bıyıklı balık popülasyonunda ağırlık gruplarının % frekans dağılımı Şekil 3.25 'de gösterilmiştir.



Şekil 3.25. Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda ağırlık gruplarının % frekans dağılımı.

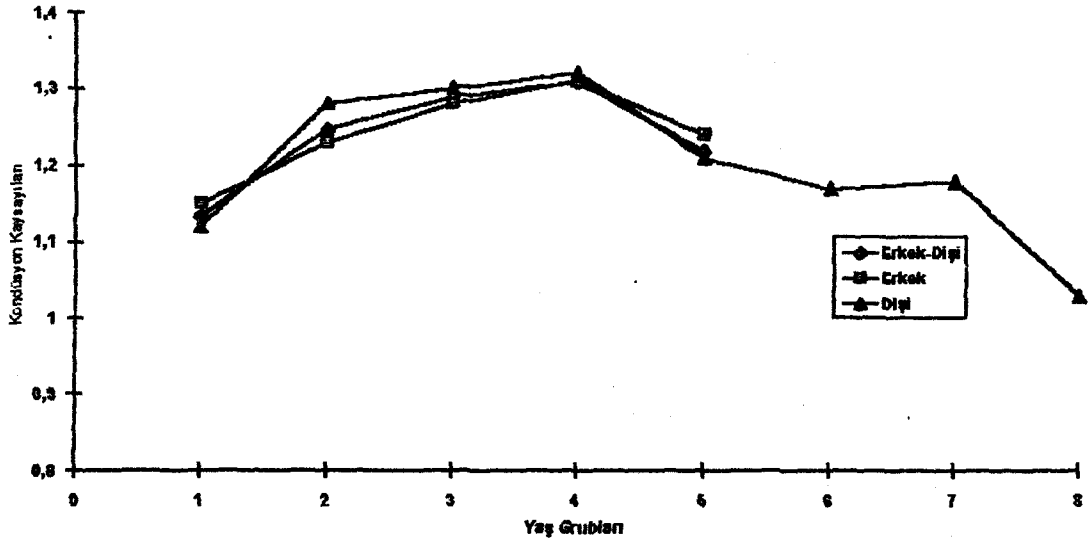
3.3.5. Kondüsyon Katsayısı

Araştırma sırasında gölden avlanan balıklarda cinsiyet ve yaşlara göre hesaplanan kondüsyon katsayısı değerleri Tablo 3.22 'de verilmiştir.

Tablo 3.22. Almus Baraj Gölü Bıyıklı Balık Populasyonunda Yaş ve Cinsiyete Göre Kondüsyon Katsayısı Değerleri

Yaş Grupları	Dişi-Erkek	Dişi	Erkek
	$\bar{k} \pm S_x$	$\bar{k} \pm S_x$ (Min-Max)	$\bar{k} \pm S_x$ (Min-Max)
1	1.135 \pm 0.022	1.128 \pm 0.0316 (0.941-1.235)	1.154 \pm 0.0361 (0.821-1.264)
2	1.246 \pm 0.046	1.281 \pm 0.0164 (1.152-1.370)	1.230 \pm 0.0624 (1.101-1.413)
3	1.289 \pm 0.019	1.307 \pm 0.0233 (1.213 -1.492)	1.286 \pm 0.026 (1.175-1.469)
4	1.309 \pm 0.0364	1.327 \pm 0.0419 (1.092-1.503)	1.318 \pm 0.0356 (1.132 - 1.575)
5	1.219 \pm 0,0310	1.216 \pm 0.0403 (1.137-1.451)	1.247 \pm 0.0042 (1.124-1.385)
6	-----	1.172 \pm 0.0739 (1.041 -1.367)	-----
7	-----	1.152 \pm 0.0056 (1.113-1.301)	-----
8	-----	1.032 \pm 0.0434 (0.972-1.097)	-----

Bıyıklı balık populasyonunda yaş ve cinsiyete göre kondüsyon katsayısı değerlerinin grafiksel ifadesi şekil 3.26'de gösterilmiştir.



Şekil 3.26. Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda yaş ve cinsiyete göre kondüsyon katsayısı değerleri

Balıklarda kondüsyon katsayısı; balığın türüne, yaşına, beslenme özelliklerine ve biyo-ekolojik koşullara göre değişmektedir (Sarıhan, 1989).

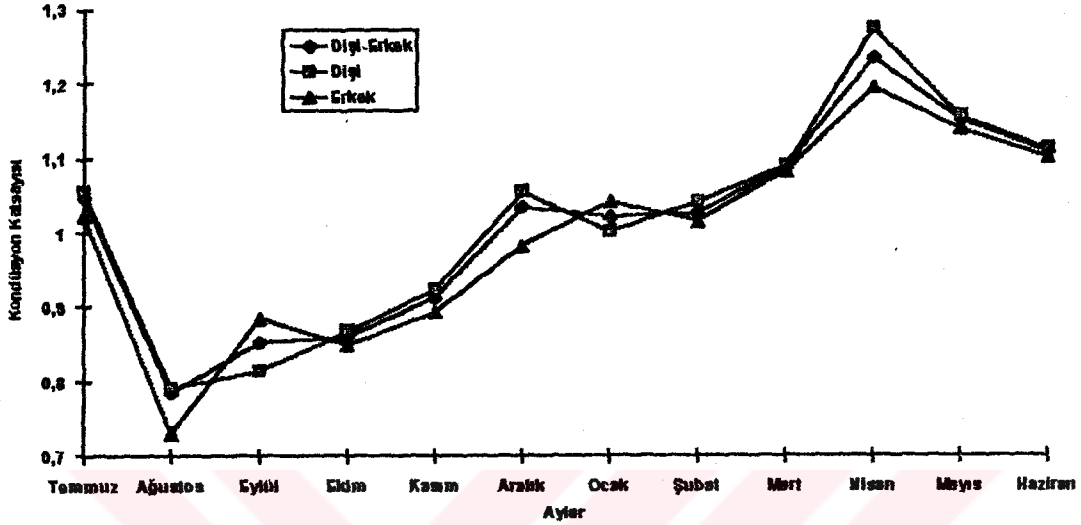
Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda kondüsyon katsayısı 4. yaşa kadar artmış bu yaşdan sonra azalmıştır (Tablo 3.22). Popülasyon ortalaması 1.239 olarak saptanmış, erkek balıkların (1.247) dişilerden (1.219) daha yüksek kondüsyon katsayısına sahip olduğu görülmüştür. Araştırmamızda tesbit ettiğimiz ortalama kondüsyon katsayısı; Sürüğü, Sarıyar baraj gölü ve Şana deresinde saptanan bulgularının ortalamalarından düşüktü (Erdem, 1987; Ekmekçi, 1989), Kızılırmak havzası ve Sakaryabaşı balık popülasyonlarının bulgularıyla benzer, Çoruh-Aras havzası (Solak 1977), ve Karasu (Akyurt,1986) *Barbus* cinsi popülasyonlarının bulgularından yüksektir (Erk'akan ve Akgül, 1985; Ölmez, 1992; Baysal ve Kutrup, 1994).

Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda birinci yıla ait aylara göre kondüsyon katsayısı değerleri Tablo 3.23'de verilmiştir.

Tablo 3.23. Almus baraj gölü bryıklı balık populasyonunda aylara göre kondüsyon katsayısı değerleri (I. Yıl)

Aylar	Dişi-Erkek	Dişi	Erkek
	$\bar{k} \pm S_x$	$\bar{k} \pm S_x$ (Min -Max)	$\bar{k} \pm S_x$ (Min -Max)
Temmuz	1.047 \pm 0.015	1.055 \pm 0.015 (0.904-1.177)	1.022 \pm 0.031 (0.933-1.070)
Ağustos	0.785 \pm 0.017	0.790 \pm 0.033 (0.698-0.860)	0.731 \pm 0.018 (0.725-0.823)
Eylül	0.852 \pm 0.022	0.814 \pm 0.024 (0.756-0.995)	0.884 \pm 0.030 (0.819-0.997)
Ekim	0.859 \pm 0.015	0.867 \pm 0.026 (0.634-0.996)	0.848 \pm 0.012 (0.764-0.905)
Kasım	0.913 \pm 0.016	0.924 \pm 0.024 (0.816-1.034)	0.894 \pm 0.011 (0.869-0.939)
Aralık	1.035 \pm 0.016	1.055 \pm 0.018 (0.904-1.177)	0.983 \pm 0.024 (0.921-1.067)
Ocak	1.021 \pm 0.023	1.001 \pm 0.046 (0.836-1.116)	1.041 \pm 0.013 (1.005-1.089)
Şubat	1.027 \pm 0.020	1.041 \pm 0.013 (0.995-1.098)	1.016 \pm 0.035 (0.866-1.141)
Mart	1.088 \pm 0.015	1.091 \pm 0.014 (1.037-1.135)	1.083 \pm 0.031 (0.920-1.165)
Nisan	1.234 \pm 0.058	1.274 \pm 0.112 (0.982-1.523)	1.195 \pm 0.048 (1.164-1.289)
Mayıs	1.152 \pm 0.023	1.156 \pm 0.030 (0.941-1.271)	1.139 \pm 0.025 (1.065-1.179)
Haziran	1.109 \pm 0.031	1.112 \pm 0.044 (0.915-1.371)	1.101 \pm 0.031 (1.053-1.190)

Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda birinci yıla ait aylara göre saptanan kondüsyon katsayısının grafiksel ifadesi şekil 3.27'de gösterilmiştir.



Şekil 3.27. Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda aylara göre kondüsyon katsayısı (I.Yıl)

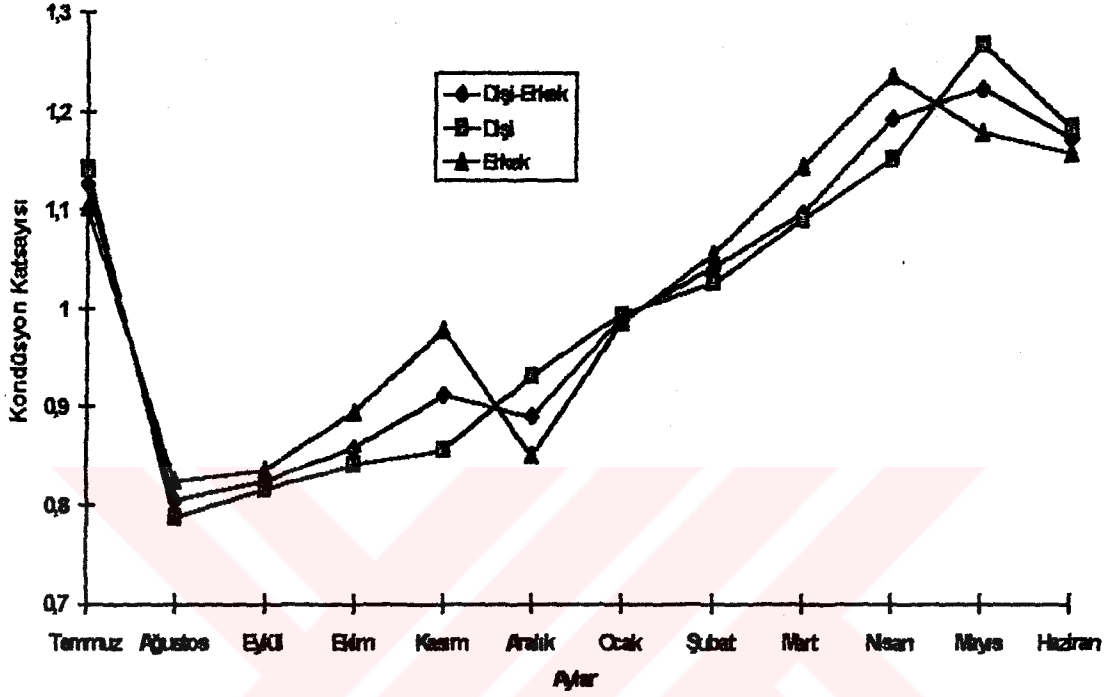
Tablo 3.23 ve 3.24 incelendiğinde görüleceği gibi, her iki yılda da aylara göre saptanan bulgularda kondüsyon katsayısı, Nisan ayı itibariyle yükselmeye başlamış, Nisan-Temmuz ayları arasında en yüksek düzeye ulaşmış, Ağustosda en düşük olup sonraki aylarda tekrar yükselmeye başlamıştır. Bu durum balıkların üreme periyodu ile paralellik arz etmektedir. Üreme periyodu olarak saptanan aylarda kondüsyon değerlerinin artmasına, ovaryum ve testislerin gelişimine bağlı olarak canlı ağırlığın artması ve azalması neden olabilir. Tesseyre (1985), Viaur nehrinde yaptığı bir çalışmada üreme mevsiminde aynı tür balığın kondüsyon katsayısını yüksek, üreme bittikten sonra düşük bulmuştur. Bu durumda bizim bulgumuzu destekler niteliktedir.

Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda ikinci yıla ait aylara göre kondüsyon katsayısı değerleri Tablo 3.24'da verilmiştir.

Tablo 3.24 Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda aylara göre kondüsyon katsayısı değerleri (II. Yıl)

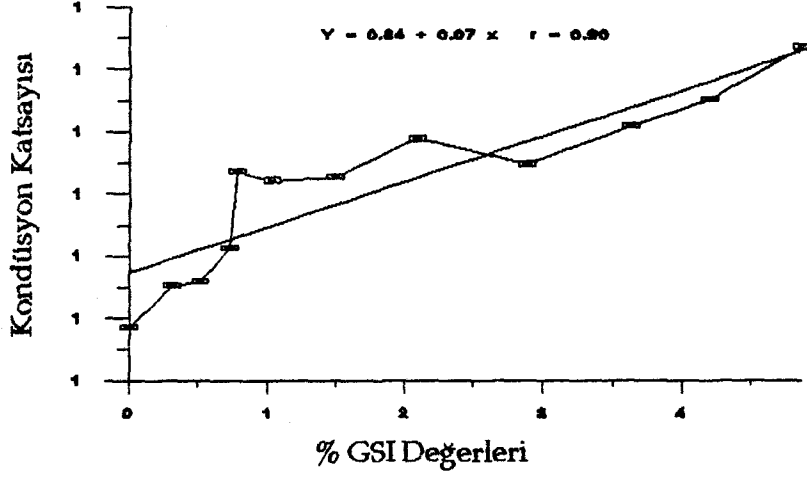
Aylar	Dişi-Erkek $\bar{k} \pm S_x$	Dişi $\bar{k} \pm S_x$ (Min -Max)	Erkek $\bar{k} \pm S_x$ (Min -Max)
Temmuz	1.126 ± 0.032	1.141 ± 0.047 (0.934-1.380)	1.103 ± 0.037 (0.983-1.230)
Ağustos	0.806 ± 0.016	0.788 ± 0.031 (0.6851-0.880)	0.825 ± 0.012 (0.781-0.860)
Eylül	0.825 ± 0.013	0.816 ± 0.023 (0.745-0.897)	0.836 ± 0.011 (0.795-0.898)
Ekim	0.858 ± 0.019	0.841 ± 0.026 (0.625-0.955)	0.895 ± 0.013 (0.851-0.927)
Kasım	0.912 ± 0.020	0.856 ± 0.014 (0.774-1.045)	0.978 ± 0.031 (0.866-1.152)
Aralık	0.890 ± 0.015	0.932 ± 0.022 (0.816-1.075)	0.851 ± 0.011 (0.764-0.910)
Ocak	0.990 ± 0.019	0.994 ± 0.031 (0.885-1.116)	0.987 ± 0.024 (0.915-1.077)
Şubat	1.042 ± 0.014	1.026 ± 0.021 (0.939-1.135)	1.056 ± 0.019 (0.971-1.178)
Mart	1.098 ± 0.023	1.091 ± 0.018 (0.934-1.194)	1.146 ± 0.061 (0.998-1.1625)
Nisan	1.193 ± 0.042	1.152 ± 0.048 (0.864-1.457)	1.236 ± 0.072 (0.832-1.689)
Mayıs	1.224 ± 0.055	1.269 ± 0.101 (0.981-1.534)	1.180 ± 0.049 (1.005-1.295)
Haziran	1.174±0.022	1.185±0.034 (1.001 - 1.630)	1.159±0.024 (1.274 - 1.785)

Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda ikinci yıla ait aylara göre saptanan kondüsyon katsayısının grafiksel ifadesi şekil 3.28 'de gösterilmiştir.



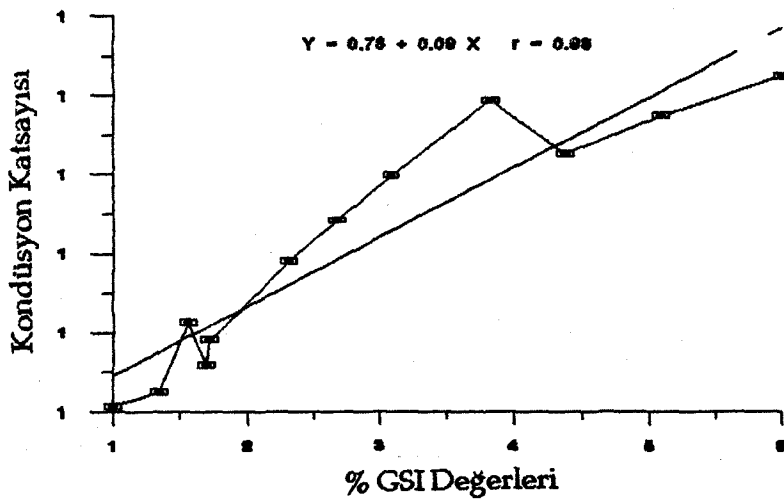
Şekil 3.28. Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda aylara göre kondüsyon katsayısı (II. Yıl)

Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda birinci yıla ait yaş grupları gözetmeksizin aylık kondüsyon katsayısı ile GSI değerleri arasındaki regresyon denklemini $Y = 0.84 + 0.07 X$ ve korelasyon katsayısı $r = 0.90$ olarak saptanmış, aralarındaki grafiksel ilişki şekil 3.29'da gösterilmiştir.



Şekil 3.29. Almus baraj gölü bıyıklı balık populasyonunda birinci yıla ait GSI değeri ile Kondüsyon katsayısı arasındaki ilişki

Almus baraj gölü bıyıklı balık populasyonunda ikinci yıla ait yaş grupları gözetmeksizin aylık kondüsyon katsayısı ile GSI değerleri arasındaki regresyon denklemi $Y = 0.73 + 0.09 X$ ve korelasyon katsayısı $r = 0.93$ olarak saptanmış, aralarındaki grafiksel ilişki şekil 3.30' da gösterilmiştir.



Şekil 3.30. Almus baraj gölü bıyıklı balık populasyonunda ikinci yıla ait GSI değeri ile Kondüsyon katsayısı arasındaki ilişki

Larson (1974) ve Zahd (1956), GSI değerleri ile Kondüsyon faktörü arasında pozitif ve yüksek bir ilişki olduğunu bildirmektedirler (Htun-han, 1977). Karataş (1990), *Oncorhynchus mykiss* ile *Salmo trutta magrostigma*'da aylık GSI değerleri ile kondüsyon katsayısı arasında olumlu bir ilişkinin olduğunu saptamıştır.

Bu araştırmada da bıyıklı balıklarda birinci ve ikinci yılda GSI değerleri ile Kondüsyon katsayısı arasında olumlu ve yüksek bir ilişki tesbit edilmiştir.

3.3.6. Üreme Özellikleri

Bir su kaynağında balık popülasyonlarının üreme özelliklerinin belirlenmesi, balıkçılık biyolojisinin temel konularındandır. Balıkların üreme özellikleri, türlere ve su sistemlerinin fiziksel, kimyasal, biyolojik ve hidrografik koşullarının yapısına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Aynı zamanda, aynı balık türünün farklı coğrafik bölgelerde yaşayan popülasyonları arasında cinsi olgunluk yaşı, üreme zamanı ve yumurta verimlilikleri açısından farklılıklar bulunmaktadır.

3.3.6.1. Cinsi Olgunluk Yaşı

Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda cinsi olgunluk yaşlarının saptanmasında morfolojik gonad gözlemlerinden faydalanılmıştır. Aylık peryotlarda yakalanan bireylerin gonadlarının incelenmesi sonucu dişi ve erkek bireylerin 3. yaştan itibaren cinsi olgunluğa ulaştıkları belirlenmiştir. Bıyıklı balık popülasyonunun yaş gruplarına göre cinsi olgunluğa ulaşma yüzdeleri Tablo 3.25'da verilmiştir.

Tablo 3.25. Almus baraj gölü bıyıklı balık populasyonunun yaş gruplarına göre cinsi olgunluğa ulaşma yüzdeleri

Yaş Grupları	Dişi		Erkek	
	Olgun	Olgun Değil	Olgun	Olgun Değil
1	0.0	100	0.0	100
2	0.0	100	18	82
3	96.3	3.7	100	0.0
4 +	100	0.0	100	0.0

Cinsi olgunluk yaşı için tesbit ettiğimiz bulgular, Erdem (1987)'in Sürgü baraj gölü ile Balcı vd (1990)'nin Savur çayı *Barbus plebejus lacerta* populasyonları için bulmuş oldukları değerlere benzer, Erk'akan (1981), Ekmekçi (1989), ve Ölmez (1992)'in sırasıyla Porsuk başı (Kütahya), Sarıyar baraj gölü ve Sakaryabaşı *Barbus plebejus* populasyonları için tesbit ettikleri 1. yaş, erkekler 3., dişiler 4., hem erkek hem dişiler 4. yaşda cinsi olgunluğa ulaşma bulgularından farklıdır. Bu farklılıklar, balık populasyonunun yaşadığı su kaynaklarının ekolojik özelliklerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

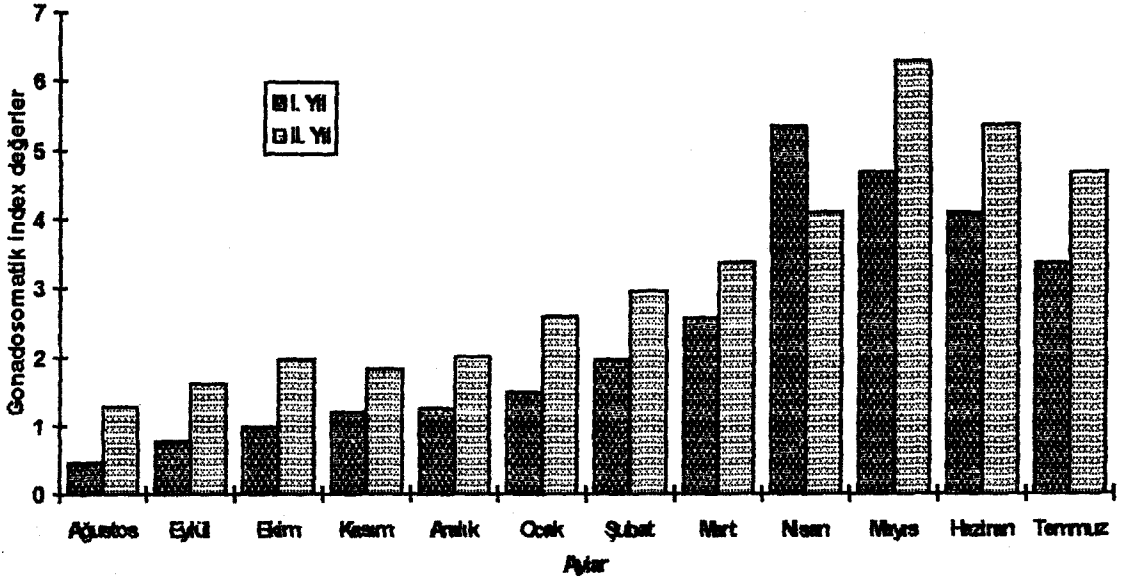
3.3.6.2. Gonad Gelişimi ve Üreme Zamanı

Gonad gelişiminin seyri ve üreme zamanı, aylık örneklerde hesaplanan Gonadosomatik İndeks değerlerindeki değişimlerden faydalanılarak saptanmıştır. Gonadosomatik İndeks değerlerinin zamanla değişimi Tablo 3.26 'da verilmiştir.

Tablo 3.26 Almus baraj gölü bıyıklı balık populasyonunda, dişi balıklar için iki yıl süre ile aylara göre saptanan Gonadosomatik Indeks (GSI) değerleri.

Aylar	I. Yıl		II. Yıl	
	N	$\overline{GSI} \pm S_x$	N	$\overline{GSI} \pm S_x$
Ağustos	13	0.467 ± 0.034	8	1.268 ± 0.074
Eylül	12	0.781 ± 0.030	10	1.609 ± 0.064
Ekim	16	0.986 ± 0.026	8	1.959 ± 0.052
Kasım	13	1.193 ± 0.067	11	1.827 ± 0.079
Aralık	12	1.247 ± 0.032	7	1.988 ± 0.058
Ocak	9	1.495 ± 0.048	7	2.576 ± 0.087
Şubat	18	1.959 ± 0.052	9	2.940 ± 0.103
Mart	13	2.559 ± 0.079	12	3.342 ± 0.162
Nisan	17	5.333 ± 0.208	13	4.390 ± 0.214
Mayıs	15	4.658 ± 0.219	16	6.268 ± 0.115
Haziran	12	4.090 ± 0.224	18	5.349 ± 0.181
Temmuz	11	3.351 ± 0.169	14	4.642 ± 0.214

Almus baraj gölü bıyıklı balık populasyonunda iki yıl süre ile aylık olarak saptanan Gonadosomatik Index değerlerinin grafiksel ifadesi şekil 3.31'de gösterilmiştir.



Şekil 3.31. Populasyonda dişi bireyler için GSI değerlerinin iki yıl süre içinde aylara göre değişimi.

Tablo 3.26 ve Şekil 3.31 'da görüldüğü gibi, bıyıklı balıklarda en yüksek GSI değerleri I. ve II. yıl için Nisan - Temmuz ayları arasında saptanmıştır. Buna göre, Almus baraj gölü bıyıklı balık populasyonunda araştırmanın yapıldığı I. yılda üreme Nisan-Temmuz, II. yılda Mayıs-Temmuz aylarında gerçekleşmiştir. Ayrıca bu durumu kanıtlayan diğer bir faktörde yumurta çaplarının büyüklüğündeki artıştır. Zira yumurtaların çapları Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında maksimum büyüklüklere ulaşmışlardır.

Birinci yılda üremenin Nisan ayında başlamasının nedeninin, su sıcaklığının bir sonraki yıla nazaran daha önce ısınmaya başlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bilindiği gibi, balıklarda gonadların gelişimine etki eden en önemli ekolojik faktörler; su sıcaklığı, besin ve ışıktır. Gonadosomatik İndeks değerleri üreme döneminin başlangıcında maksimum olarak saptanmıştır.

Ekmekçi (1989), Sarıyar baraj gölünde *Barbus plebejus* popülasyonunun üreme zamanının Mayıs-Haziran aylarında, Balcı vd (1990), Savur çayında *Barbus plebejus lacerta*'nın Nisan-Temmuz aylarında, Ölmez (1992), Sakaryabaşı'nda *Barbus plebejus*'un Nisan-Mayıs aylarında üreme aktivitesini tamamladıklarını saptamışlardır.

Üreme zamanı için saptadığımız dönem, Ekmekçi (1989) ile Ölmez (1992)'in Sarıyar baraj gölü ve Sakaryabaşı *Barbus plebejus* popülasyonları için saptadığı dönemlere benzer bulunmuştur. Ayrıca bazı araştırmacıların diğer bazı *Barbus* cinsi balıklar için verdiği üreme zamanı ile de paralellik arz etmektedir (Balık, 1980; Lobon-Carvin ve Fernandez Delgado, 1984; Akyurt, 1986; Phillipart, 1987).

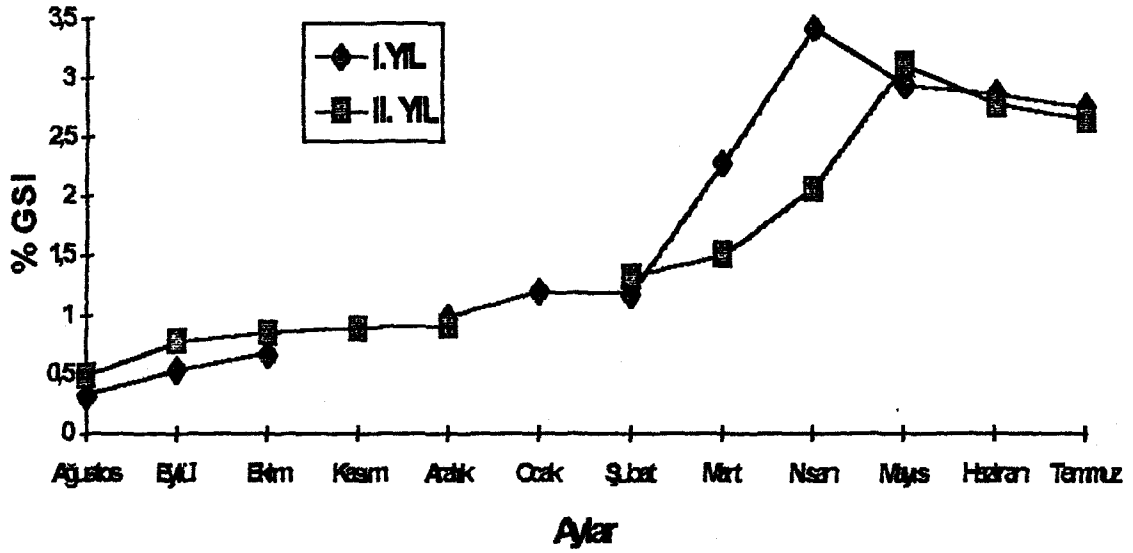
Almus baraj gölünde bıyıklı balık bireylerin yumurta bıraktıkları süre içinde su sıcaklığının birinci yılda ortalama 14 -22.3 °C arasında, ikinci yılda ortalama 20.8-23.2 °C arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

İki yıl süre ile erkek balıklar için aylık olarak saptanan Gonadosomatik indeks değerlerinin aylara göre değişimi Tablo 3.27' de verilmiştir.

Tablo 3.27. Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda erkek bireyler için iki yıl süre ile aylara göre saptanan Gonadosomatik İndeks değerleri

Aylar	I. Yıl		II. Yıl	
	N	$\overline{GSI} \pm S_x$	N	$\overline{GSI} \pm S_x$
Ağustos	5	0.325 ± 0.041	6	0.484 ± 0.086
Eylül	6	0.534 ± 0.032	6	0.773 ± 0.186
Ekim	5	0.673 ± 0.028	6	0.847 ± 0.214
Kasım	---	---	5	0.895 ± 0.187
Aralık	7	0.982 ± 0.071	5	0.914 ± 0.045
Ocak	6	1.196 ± 0.182	---	---
Şubat	5	1.189 ± 0.112	4	1.323 ± 0.016
Mart	6	2.285 ± 0.121	6	1.507 ± 0.163
Nisan	5	3.413 ± 0.135	5	2.069 ± 0.412
Mayıs	6	2.944 ± 0.052	6	3.108 ± 0.324
Haziran	8	2.863 ± 0.229	6	2.781 ± 0.011
Temmuz	7	2.752 ± 0.174	7	2.643 ± 0.217

Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda erkek balıklar için iki yıl süre ile saptanan aylara göre GSI değerleri şekil 3.32'de gösterilmiştir.



Şekil 3.32. Populasyonda erkek bireyler için GSI değerlerinin iki yıl süre içinde aylara göre değişimi.

GSI değerleri dişilerde birinci yılda Nisan ayında % 5.33, ikinci yılda Mayıs ayında % 6.26 ile en yüksek seviyeye ulaşmış, her iki yıldada Ağustos ayında sırasıyla % 0.46 ve % 1.26 değerleri ile en düşük olarak saptanmıştır. Erkeklerde ise bu değerler birinci yılda Nisan ayında sırasıyla % 3.41, ikinci yılda Mayıs ayında % 3.10 ile en yüksek, Ağustos ayında % 0.32 ve % 0.48 ile en düşük olarak tespit edilmiştir. Dişi ve erkeklerin GSI değerleri arasındaki farklılıklar önemlidir ($p < 0.05$). Araştırmanın devam ettiği her iki yılda elde edilen sonuçlara göre, dişi GSI değerleri erkek GSI değerlerine nazaran daha yüksektir.

3.3.6.3. Yumurta Bırakma Yerleri

Almus baraj gölü bıyıklı balıkları yumurta bırakmak için; Işıklar mevki, baraj çıkışı, Maşat mevki ve boğaz ağızları gibi derin ve taşlı alanları tercih etmektedirler. Yumurta bırakma döneminde erkek bıyıklı balıkların baş kısmında yoğun bir şekilde siğillerin olduğu gözlenmiştir.

3.3.6.4. Yumurta Verimi

Balık populasyonlarında yumurta veriminin saptanması, o populasyonunun çoğalma gücünün tespitini mümkün kılmaktadır.

Ovaryumların ağırlık olarak hızlı artış göstermeye başladığı Ocak ayından itibaren yakalanan dişi bireylerin ovaryumları saklanmış, Mart ayından sonra da I. ve II. yıllarında cinsi olgunluğa ulaşmış 107 ferdin ovaryumlarında yumurta sayımları yapılmıştır. İncelenen balıklarda bireysel yumurta verimi 973-5382 adet arasında bulunmuştur. Ortalama bireysel yumurta verimi 2354 ± 141 adet/diştir. Balık populasyonları açısından çok önemli olan yumurta verimi, balıkların türüne, yaşına, boy ve ağırlıklarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Örneğin 528.5 g ağırlığında ve 34 cm uzunluğunda bir bıyıklı balık 3912 adet yumurta verirken , 447.7 g ağırlığında 33.3 cm uzunluğundaki diğer bir bıyıklı balık 4166 adet yumurta vermiştir. Populasyonda bir kg canlı ağırlığına isabet eden yumurta miktarı ise 7625 adettir.

Philippart (1982), *Barbus barbuis* dişilerinin bir sağında 8000 adet yumurta verdiğini bildirmiştir. *Barbus* cinsi balıklarda yumurta verimini Slastanenko (1955-56), Çolak (1982), ve Neophitou (1987), sırasıyla 7.000 - 41.000 adet, 24.000-78.000 adet ve ortalama 9119 adet olarak bildirmişlerdir. Balcı vd (1990), *Barbus plebejus lacerta*'da yumurta verimini 1300-4200 adet arasında saptamışlardır. Bizim bulgularımız Çolak (1982)'ın bulgularından düşük, diğer araştırmacıların bulguları ile ise benzerlik içindedir.

Yaş, çatalboy, vücut ağırlığı, ovaryum ağırlığı ve ortalama yumurta sayısı değerleri Tablo 3.28 'da verilmiştir.

Tablo 3.28. Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda yaş, çatal boy, vücut ve ovaryum ağırlığı ile ilgili ortalama yumurta sayıları

Yaş Grubu	N	$F_L \pm S_x$	$W \pm S_x$	$G_w \pm S_x$	$F \pm S_x$
3	40	21.6 ± 0.396	148.9 ± 8.76	5.91 ± 0.451	1140 ± 70.5
4	32	23.9 ± 0.290	224.6 ± 10.8	9.39 ± 0.624	1709 ± 101
5	20	26.7 ± 0.333	301.2 ± 11.82	12.44 ± 0.783	2337 ± 98.3
6	8	29.4 ± 0.287	397.5 ± 21.91	16.21 ± 0.892	3168 ± 168
7	1	31.4	483.6	22.68	3987
8	6	33.2 ± 0.233	573.1 ± 30.75	23.35 ± 2.20	4061 ± 270

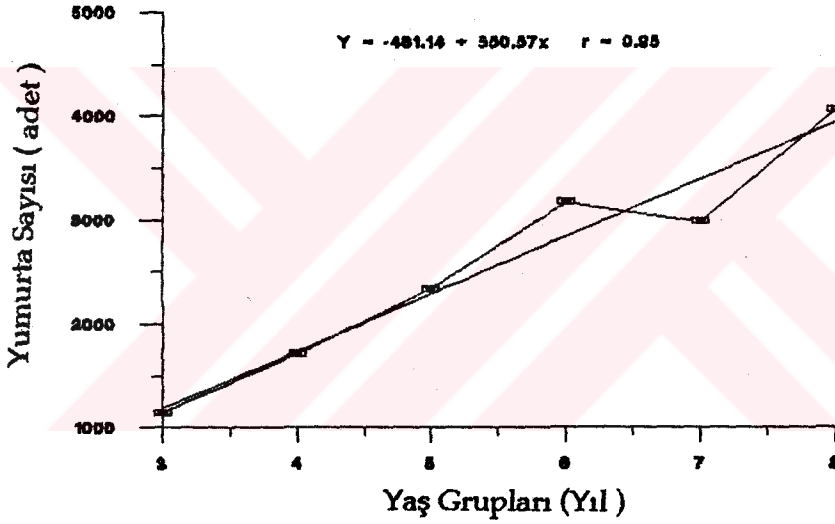
Bıyıklı balık popülasyonunda I. ve II. yıl alınan örneklerden 107 dişi balığın ovaryumlarında yumurta sayımları yapılmıştır. Yumurta sayımlarında yalnızca olgun yumurtalar dikkete alınmıştır. Her iki yıl arasında yumurta verimliliği bakımından farklılık vardır ($p < 0.05$). Araştırma süresince, tüm bıyıklı balık popülasyonu için saptanan yumurta sayısı ile diğer bazı vücut özellikleri arasındaki ilişkiler Tablo 3.29'da verilmiştir.

Tablo 3.29. Bıyıklı balık popülasyonunda yumurta sayısı ile vücut ağırlığı toplam uzunluk ve ovaryum ağırlığı arasındaki ilişkiler

N	Özellikler	Regresyon Denklemleri	Korelasyon Katsayısı
107	Yumurta Sayısı-Ağırlık	$Y = 109 + 7.27x$	0.96
	Yumurta Sayısı-Uzunluk	$Y = -4812 + 226x$	0.89
	Yumurta Sayısı-Ovaryum Ağırlığı	$Y = 376 + 157x$	0.90

Araştırma süresince her iki yıldada avlanan dişi ve erkek balıkların bazılarının yumurta ve spermelerinin hepsini bırakmadıkları görülmüştür. Bu durum yumurtlama ve sperm bırakma zamanına müteakip aylarda incelenen balıklarda müşahede edilmiştir.

Dişi balıkların yumurta sayıları ile yaş grupları arasındaki regresyon denklemi $Y = - 461.14 + 550.57 X$ korelasyon katsayısı $r = 0.95$ olarak saptanmış, aralarındaki grafiksel ilişki Şekil 3.33 'de göstermiştir.



Şekil 3.33. Yumurta sayıları ile yaş grupları arasındaki ilişki

Bıyıklı balık populasyonunda üreme kapasitesinin tahmin edilmesi için; ovaryum ağırlığı, vücut ağırlığı ve yumurta sayısı arasındaki ilişkiler çeşitli regresyon denklemleri hesaplanarak incelenmiş ve ele alınan özellikler arasındaki korelasyon değerleri de hesaplanmıştır.

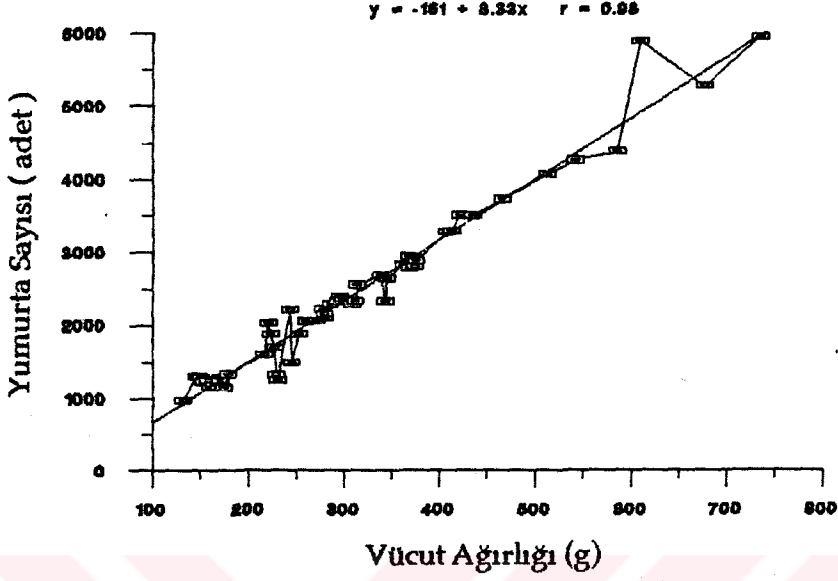
3.3.6.4.1. Yumurta Sayısı ile Vücut Ağırlığı Arasındaki İlişkiler

Bıyıklı balık popülasyonunda yaş gruplarına göre yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkiler Tablo 3.30'de verilmiştir.

Tablo 3.30. Bıyıklı balık popülasyonunda yaş gruplarına göre vücut ağırlıkları, yumurta sayıları, regresyon denklemleri ve korelasyon değerleri.

Yaş Grubu	N	Vücut Ağırlığı $W \pm S_x$	Yumurta Sayısı $F \pm S_x$	Regresyon Denklemi	Korelasyon Katsayısı
3	40	148.9 \pm 8.76	1140 \pm 70.5	Y= -1 + 7.66x	0.93
4	32	224.6 \pm 10.80	1709 \pm 101	Y= -122 + 8.38x	0.89
5	20	301.2 \pm 11.82	2337 \pm 98.3	Y= - 858 + 10.7x	0.98
6	8	397.5 \pm 21.91	3168 \pm 168	Y= 94 + 7.73x	0.99

Tablo 3.30 incelendiğinde görüleceği gibi, yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasında iyi bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Yaş grupları gözetmeksizin yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasında regresyon denklemi $Y = -161 + 8.33 x$ ve korelasyon değeri $r = 0.98$ olarak belirlenmiş, aralarındaki grafiksel ilişki Şekil 3.34'de gösterilmiştir.



Şekil 3.34. *Barbus plebejus*'ta yumurta sayısı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki

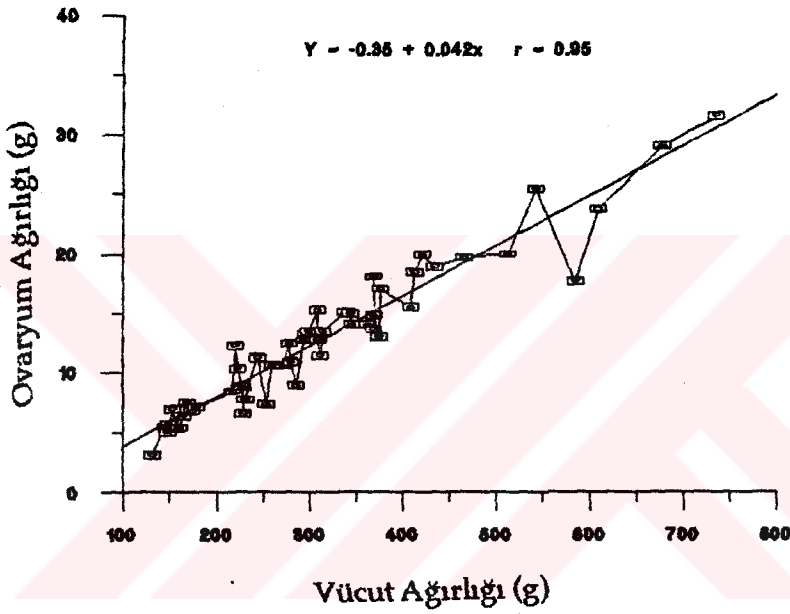
3.3.6.4.2. Ovaryum Ağırlığı ile Vücut Ağırlığı Arasındaki İlişkiler

Ovaryum ağırlığı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkiler Tablo 3.31'de verilmiştir.

Tablo 3.31 Bıyıklı balık populasyonunda yaş gruplarına göre vücut ağırlıkları, ovaryum ağırlıkları, regresyon denklemleri ve korelasyon değerleri.

Yaş Grubu.	N	Vücut Ağırlığı $W \pm S_x$	Ovaryum Ağırlığı $G_w \pm S_x$	Regresyon Denklemi	Korelasyon Katsayısı
3	40	148.9 ± 8.76	5.91 ± 0.451	$Y = -1.44 + 0.0472x$	0.91
4	32	224.6 ± 10.80	9.39 ± 0.624	$Y = -2.24 + 0.0496x$	0.86
5	20	301.2 ± 11.82	12.44 ± 0.783	$Y = 3.91 + 0.0239x$	0.66
6	8	397.5 ± 21.91	16.21 ± 0.892	$Y = 2.75 + 0.0322x$	0.78

Tablo 3.31 incelendiğinde görüleceği gibi, ovaryum ağırlıkları ile vücut ağırlığı arasında iyi derecede bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Yaş grupları gözetmeksizin ovaryum ağırlığı ile vücut ağırlığı arasında regresyon denklemi $Y = -0.35 + 0.042x$ ve korelasyon değeri $r = 0.95$ olarak belirlenmiş aralarındaki grafiksel ilişki Şekil 3.35'de gösterilmiştir.



Şekil 3.35. *Barbus plebejus*'ta ovaryum ağırlığı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişki

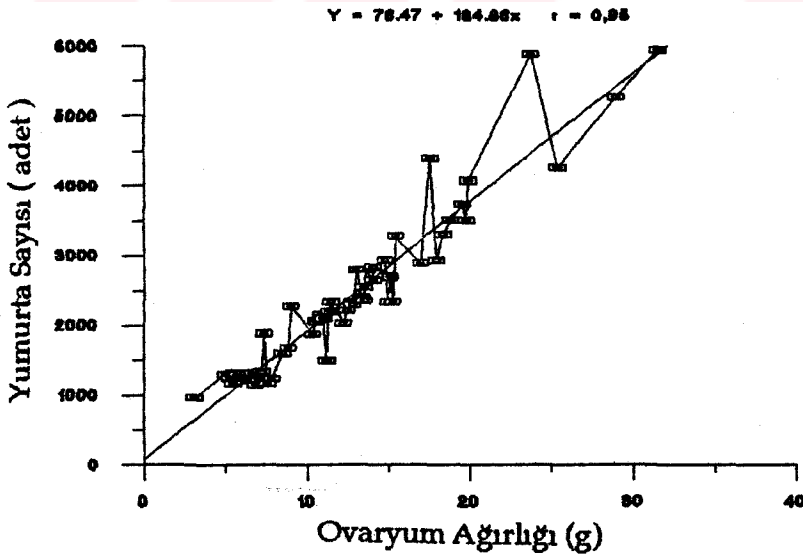
3.3.6.4.3. Ovaryum ağırlığı ile yumurta sayısı arasındaki ilişkiler

Bıyıklı balık populasyonunda üreme mevsiminde yumurta taşıyan 100 adet dişi balığın ovaryum ağırlıkları ve yumurta sayıları yaş gruplarına göre Tablo 3.32'de verilmiştir.

Tablo 3.32. Bıyıklı balık populasyonunda yaş gruplarına göre ovaryum ağırlıkları, yumurta sayıları ,regresyon denklemleri ve korelasyon değerleri

Yaş Grubu	N	Ovaryum Ağırlığı $G_w \pm S_x$	Yumurta Sayısı $F \pm S_x$	Regresyon Denklemi	Korelasyon Katsayısı
3	40	5.91 ± 0.451	1140 ± 70.5	$Y = 453 + 133x$	0.84
4	32	9.39 ± 0.624	1709 ± 101	$Y = 379 + 151x$	0.91
5	20	12.44 ± 0.783	2337 ± 98.3	$Y = 77 + 196x$	0.64
6	8	16.21 ± 0.892	3168 ± 168	$Y = 869 + 148x$	0.78

Tablo 3.32 incelendiğinde görüleceği gibi, ovaryum ağırlıkları ile yumurta sayıları arasında iyi derecede bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Yaş grupları gözetmeksizin yumurta sayısı ile ovaryum ağırlığı arasında regresyon denklemi $Y = 76.47 + 184.86x$ ve korelasyon değeri $r = 0.95$ olarak belirlenmiş, aralarındaki grafiksel ilişki şekil 3.36'da verilmiştir.



Şekil 3.36. *Barbus plebejus*'ta yumurta sayısı ile ovaryum ağırlığı arasındaki ilişki

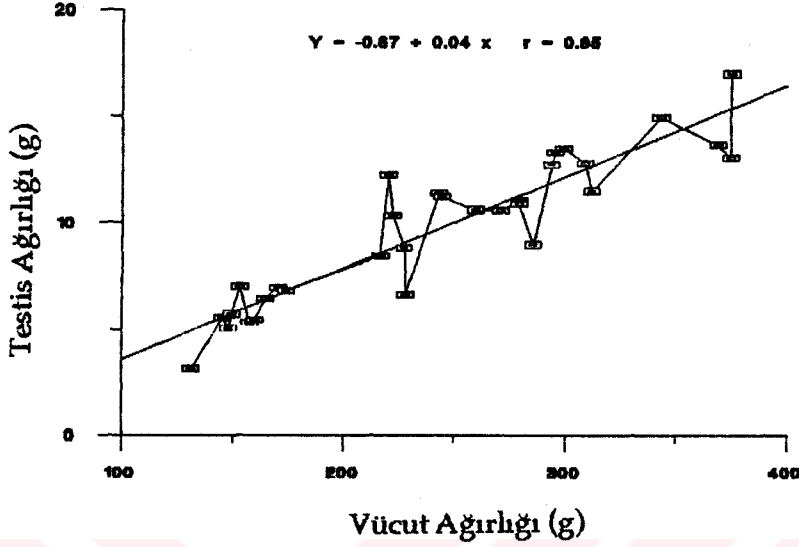
3.3.6.4.4. Testis ağırlığı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkiler

Testis ağırlığı ile vücut ağırlığı arasındaki ilişkiler Tablo 3.33'de verilmiştir.

Tablo 3.33. Bıyıklı balık populasyonunda yaş gruplarına göre vücut ağırlıkları, testis ağırlıkları, regresyon denklemleri ve korelasyon değerleri.

Yaş Grubu.	N	Vücut Ağırlığı $W \pm S_x$	Testis Ağırlığı $G_w \pm S_x$	Regresyon Denklemleri	Korelasyon Katsayısı
3	75	183.3 \pm 11.5	6.9 \pm 0.564	Y= -0.75+0.042x	0.84
4	6	213.6 \pm 13.1	8.5 \pm 0.796	Y= -0.29+0.043x	0.66

Tablo 3.33 incelendiğinde görüleceği gibi, testis ağırlıkları ile vücut ağırlığı arasında iyi derecede bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Yaş grupları gözetmeksizin testis ağırlığı ile vücut ağırlığı arasında regresyon denklemi $Y = -0.67 + 0.04 x$ ve korelasyon değeri $r = 0.85$ olarak belirlenmiş aralarındaki grafiksel ilişki Şekil 3.37 'de gösterilmiştir



Şekil 3.37. *Barbus plebejus*'ta vücut ağırlığı ile testis ağırlığı arasındaki ilişki

Bıyıklı balık popülasyonunda yaş gruplarına bağlı olarak yumurta sayısı ile toplam uzunluk arasındaki ilişkiler Tablo 3.34'da verilmiştir.

Tablo 3.34 Bıyıklı balık popülasyonunda yaş gruplarına göre yumurta sayısı ile toplam boy arasındaki regresyon denklemleri ve korelasyon değerleri.

Yaş Grupları	N	Regresyon Denklemleri	Korelasyon Katsayısı
3	40	$Y = -2782 + 154x$	0.69
4	32	$Y = -4625 + 218x$	0.47
5	20	$Y = -12624 + 452x$	0.64
6	8	$Y = -12425 + 434x$	0.66

Yaş grupları gözetmeksizin tüm bıyıklı balıklarda yumurta sayısı ile toplam uzunluk arasında regresyon denklemi $Y = -4812 + 226x$ ve korelasyon değeri $r = 0.89$ olarak belirlenmiştir.

Ayrıca Tablo 3.35'de yumurta sayısı ile çeşitli vücut özellikleri arasında hesaplanan korelasyon değerleri verilmiştir.

Tablo 3.35. Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda yumurta sayısı ile çeşitli vücut özellikleri arasında hesaplanan korelasyon değerleri.

Özellikler	Yaş	Toplam Ağırlık (g)	Çatal Boy (cm)	Ovaryum Ağırlığı (g)
Toplam Ağırlık(g)	0.908			
Çatal Boy (cm)	0.929	0.934		
Ovaryum Ağırlığı (g)	0.883	0.960	0.899	
Yumurta Sayısı (adet)	0.845	0.963	0.892	0.908

3.3.6.5. Yumurta Çapı

Balıklarda yumurta çapı, balığın yaşına, ağırlığına ve beslenme durumuna bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

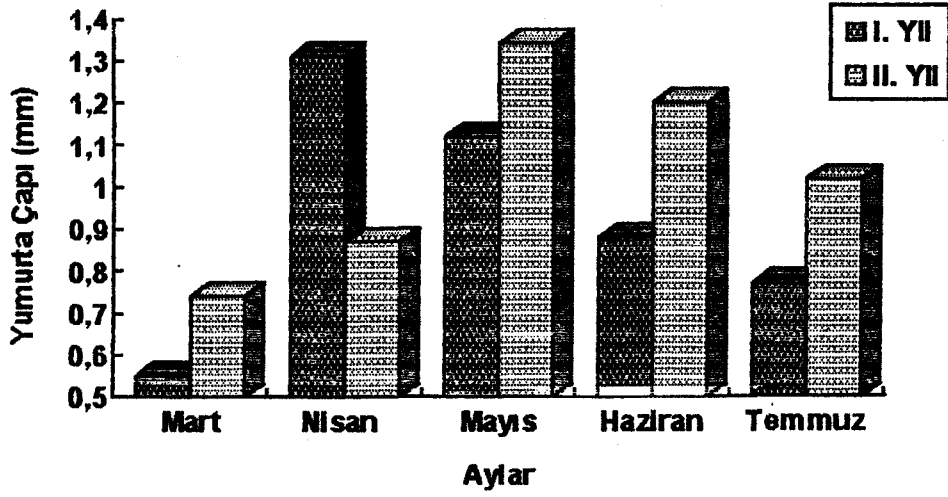
Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında yakalanan dişi bireylerin yumurtalarının çapları ölçülerek aylık büyüklükleri tesbit edilmiştir. Ovaryumların farklı bölgelerinden alınan yumurta örneklerinin birçoğunda farklı büyüklüklerde yumurtalara rastlanılmıştır. Bıyıklı balık popülasyonunda iki yıla ait yumurta çapı değerleri Tablo 3.36 'da verilmiştir.

Tablo 3.36. Bıyıklı balık yumurta çapı değerleri.

Aylar	N	$\bar{X} \pm S_x$	Min	Max
I. Yıl				
Mart	82	0.553 \pm 0.017	0.403	0.780
Nisan	90	1.319 \pm 0.045	0.947	1.682
Mayıs	160	1.124 \pm 0.060	0.901	1.485
Haziran	180	0.883 \pm 0.03	0.429	1.650
Temmuz	95	0.779 \pm 0.25	0.520	0.858
II. Yıl				
Mart	112	0.748 \pm 0.024	0.429	1.305
Nisan	102	0.872 \pm 0.035	0.481	1.523
Mayıs	152	1.347 \pm 0.033	1.197	1.697
Haziran	88	1.201 \pm 0.060	0.940	1.647
Temmuz	114	1.018 \pm 0.033	0.676	1.573

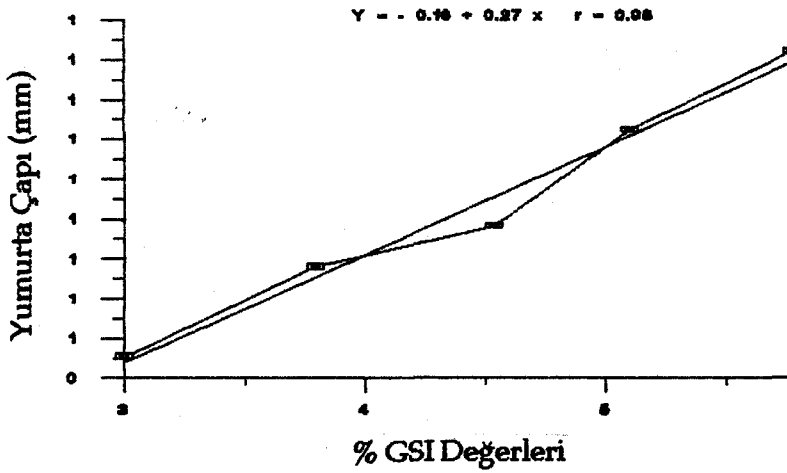
Tablo 3.36 'da da görüldüğü gibi I. yılda minimum yumurta çapı Mart ayında 0,40 mm, maksimum yumurta çapı ise Nisan ayında 1,68 mm, II. yılda minimum yumurta çapı Mart ayında 0.42 mm, maksimum yumurta çapı Mayıs ayında 1.69 mm olarak bulunmuştur. Yumurta çapı değerleri, I. ve II. yıl içinde üreme aylarında maksimum büyüklüklerine ulaşmıştır.

Bıyıklı balık popülasyonunda iki yıla ait yumurta çapının grafikte ifadesi Şekil 3.38'de gösterilmiştir.



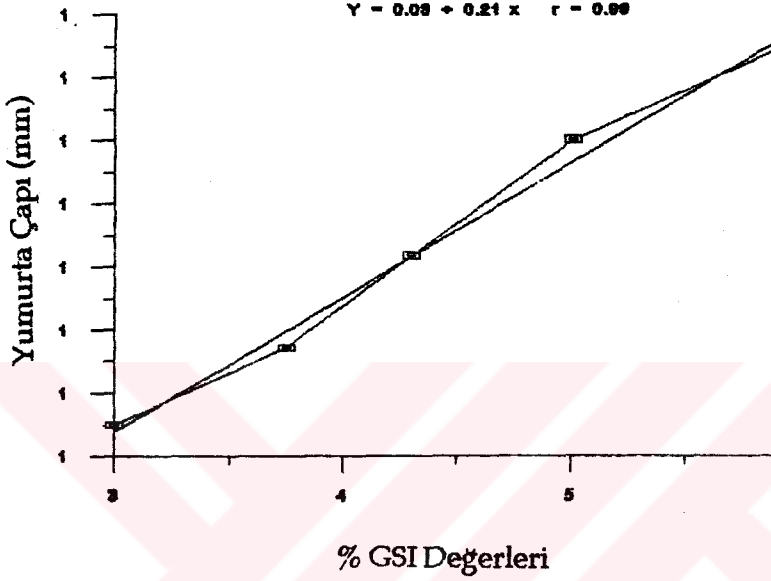
Şekil 3.38 Almus baraj gölü bıyıklı balık populasyonunda iki yıla ait yumurta çapı değerleri

Üreme Zamanında GSI değerleri ile yumurta çapı arasında birinci ve ikinci yılda aylara göre saptanan değerlerde paralel bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Birinci yıla ait GSI değerleri ile yumurta çapı arasındaki ilişkinin grafiksel ifadesi $Y = -0.16 + 0.27 X$ $r = 0.98$ şekil 3.39' da gösterilmiştir.



Şekil 3.39. Almus baraj gölü bıyıklı balık populasyonunda birinci yıla ait GSI değerleri ile yumurta çapı arasındaki ilişki

İkinci yıla ait yumurta çapı ile GSI değerleri arasındaki regresyon denklemi $Y = 0.03 + 0.27 X$, $r = 0.99$ olarak saptanmış grafiksel olarak gösterimi şekil 3.40'da verilmiştir



Şekil 3.40. Almus baraj gölü bıyıklı balık popülasyonunda ikinci yıla ait GSI değerleri ile yumurta çapı arasındaki ilişki

3.3.7. Yaşama ve Ölüm Oranının Tahmini

Yaşama ve ölüm oranı Tablo 3.20'de verilen yaş kompozisyonundan Heincke yöntemi ile hesaplanmıştır. Chapman-Robson yöntemindeki Khi-kare testi ile en genç olan 3. yaş grubunun popülasyona tamamıyla katıldığı saptanmıştır. (Atay, 1989).

Tablo 3.37. Yaşama oranı tahmini için yaş gruplarının kodlanması

Yaş Grupları	III	IV	V	VI	VII	VII
Kodlanmış yaşlar	0	1	2	3	4	5
Frekanslar	207	114	42	15	3	12

$$\begin{aligned} \text{Yaşama Oranı (S)} &= \frac{(\sum N - N_0)}{\sum N} \\ &= \frac{(393 - 207)}{393} = 0,4732 \\ &= \%47,32 \\ \text{Ölüm Oranı (A)} &= 1 - S & A = 1 - 0,4732 \\ &= 0,5267 & A = \%52,67 \\ \text{Anlık Ölüm Oranı (Z)} &= -\log_e S \\ &= -\log_e 0,4732 \\ &= 0,74823 \end{aligned}$$

Hesaplamalar neticesinde bıyıklı balık populasyonunda yaşama oranı % 47.32, ölüm ve anlık ölüm oranları ise sırasıyla %52.67 ve 0.7482 olarak tesbit edilmiştir.

3.4. Et Verimi ve Vücut Kısımları Arasındaki Oranlar

Balık populasyonlarının ekonomik değerlerinin bilinmesi, et verimlerinin saptanması ile mümkün olmaktadır. Diğer hayvan türlerinde olduğu gibi balıklarda da et verimi; türlere ve içinde yaşadıkları ortamın beslenme içeriğine bağımlı olarak farklılık gösterir. Meske'ye (1978) göre, balıkların kesim randımanının %60 ve kondüsyon faktörünün 1,25'in üzerine çıkması durumlarında iyi beslenmiş olduklarına hükmedilir (Aras, 1988 b).

Araştırmada kullanılan muhtelif yaşda 284 adet tatlısu kefaline ait değerler Tablo 3.38'de, aynı balığın çeşitli vücut kısımlarının toplam vücut ağırlığı içindeki payları da Tablo 3.39'da verilmiştir.

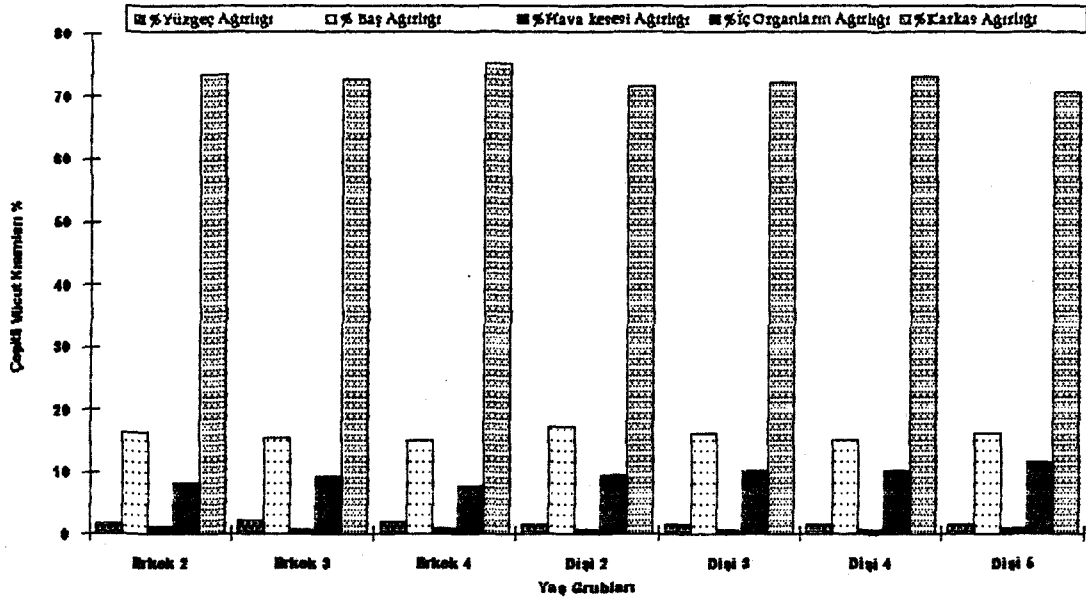
Tablo 3.38. Tatlısu kefallerinde yaş gruplarına ve cinsiyete göre çeşitli vücut kısımlarının ağırlıkları (g)

Cinsiyet	Yaş	N	Toplam Ağırlık (g)	Yüzgeç Ağırlığı(g)	Baş Ağırlığı (g)	Hava kesesi Ağırlığı(g)	İç Organların Ağırlığı(g)	Karkas Ağırlığı(g)
Erkek Balıklar	2	70	135.39	2.32	22.24	1.40	11.15	99.68
	3	40	180.68	3.81	28.53	1.44	16.83	131.49
	4	2	315.6	6.55	47.75	2.95	23.90	237.4
Dişi Balıklar	2	60	139.78	2.19	23.97	1.10	13.46	100.14
	3	95	210.51	3.13	34.0	1.64	21.16	152.21
	4	10	316.1	5.15	47.9	2.45	31.87	231.18
	5	7	526.5	8.2	85.47	5.08	60.08	372.71

Tablo 3.39. Tatlısu kefallerinde vücut kısımlarının toplam ağırlıktaki % payları

		%	%	%	%	%
Cinsiyet	Yaş Grubu	Yüzgeç Ağırlığı	Baş Ağırlığı	Hava kesesi Ağırlığı	İç Organların Ağırlığı	Karkas Ağırlığı
Erkek	2	1.71	16.42	1.03	8.23	73.62
Bahıklar	3	2.10	15.49	0.79	9.31	72.77
	4	2.07	15.03	0.93	7.57	75.22
	Ort	1.96	15.74	0.91	8.37	73.87
Dişi	2	1.56	17.14	0.78	9.62	71.64
Bahıklar	3	1.48	16.15	0.77	10.05	72.30
	4	1.62	15.15	0.77	10.08	73.13
	5	1.55	16.23	0.96	11.41	70.79
	Ort	1.55	16,16	0,82	10,29	71,96

Tablo 3.39'daki değerlerin grafiksel ifadesi ise şekil 3.41'de gösterilmiştir.



Şekil 3.41 Tatlısu kefallerinde çeşitli vücut kısımlarının toplam ağırlık içindeki % payları

Araştırmada kullanılan muhtelif yaşta 348 adet bıyıklı balıklara ait değerler Tablo 3.40 'da, aynı balığın çeşitli vücut kısımlarının toplam ağırlık içindeki % paylarında Tablo 3.41 'de verilmiştir.

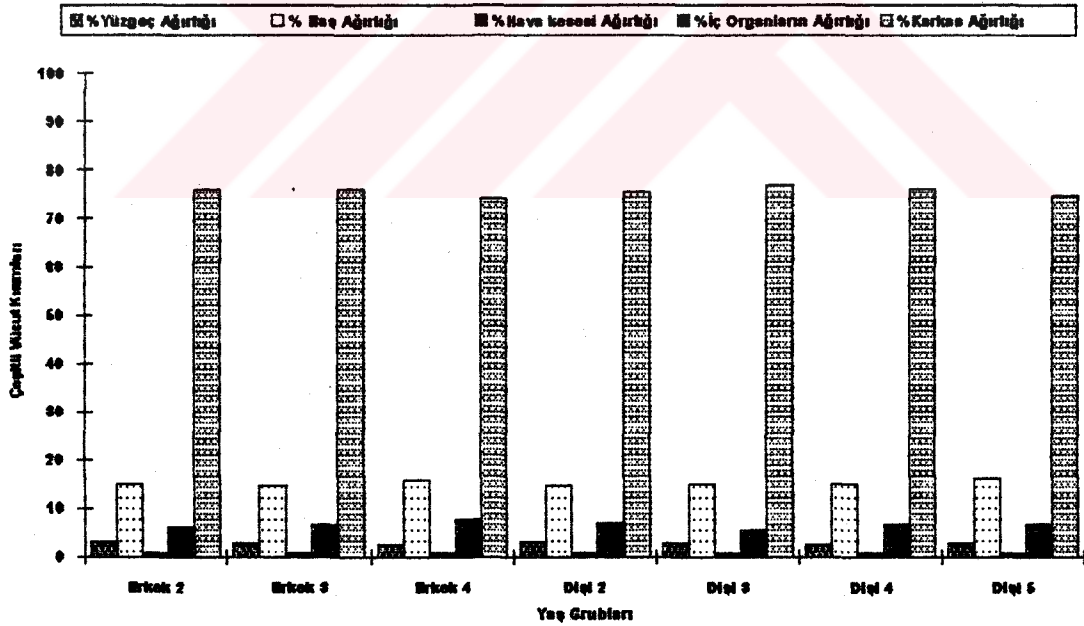
Tablo 3.40. Bıyıklı balıklarda yaş gruplarına ve cinsiyete göre çeşitli vücut kısımlarının ağırlıkları (g)

Cinsiyet	Yaş	N	Toplam Ağırlık	Yüzgeç Ağırlığı	Baş Ağırlığı	Hava kesesi Ağırlığı	İç Organların Ağırlığı	Karkas Ağırlığı
Erkek	2	28	109.60	3.35	16.26	0.83	6.77	83.22
Balıklar	3	87	169.67	4.50	24.86	1.35	11.33	128.98
	4	9	275.0	6.60	43.12	2.23	21.52	203.76
Dişi	2	10	116.30	3.46	16.96	0.90	8.13	87.3
Balıklar	3	89	196.59	5.16	29.51	1.37	10.85	151.06
	4	95	306.12	7.46	45.54	2.44	20.67	232.44
	5	30	379.9	9.95	61.46	3.05	25.35	283.13

Tablo 3.41. Bıyıklı balıklarda vücut kısımlarının toplam ağırlıktaki % payları

Cinsiyet	Yaş Grubu	% Yüzgeç Ağırlığı	% Baş Ağırlığı	% Hava kesesi Ağırlığı	% İç Organların Ağırlığı	% Karkas Ağırlığı
Erkek Balıklar	2	3.05	14.83	0.75	6.17	75.93
	3	2.65	14.65	0.79	6.67	76.01
	4	2.40	15.68	0.81	7.82	74.09
	Ort.	2.7	15.05	0.78	6.88	75.34
Dişi Balıklar	2	2.97	14.58	0.77	6.99	75.43
	3	2.62	15.01	0.69	5.51	76.84
	4	2.43	14.87	0.79	6.75	75.93
	5	2.61	16.17	0.80	6.67	74.52
	Ort.	2.65	15.15	0.76	6.48	75.68

Tablo 3.41'deki değerlerin grafiksel ifadesi ise Şekil 3.42'da gösterilmiştir.



Şekil 3.42. Bıyıklı balıklarda çeşitli vücut kısımlarının toplam ağırlık içindeki % payları

Tablo 3.38 ve Tablo 3.41 incelendiğinde görüleceği gibi, yaş grupları dikkate alınmadığında tatlısu kefallerinde et randımanı erkeklerde %73.87, dişilerde %71.96, bıyıklı balıklarda ise erkeklerde %75.34, dişilerde ise %75.68 olarak saptanmıştır.

Yaş grupları arasında et verimi bakımından her iki balıktada istatistiki olarak bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0.05$). Tatlısu kefallerinde et verimi erkeklerde % 72.77 -73.87, dişilerde % 70.79- 73.13, bıyıklı balıklarda ise erkeklerde % 74.09- 76.01 , dişilerde % 74.52 - 76.84 arasında değişmektedir.

Çelikkale (1978), aynalı sazanlarda et verimini erkeklerde % 55.87, dişilerde % 59.31 olarak hesaplamıştır. Alpbaz ve Hoşçusu (1979), Göl Marmara sazanlarında et verimini erkeklerde % 65, dişilerde % 56.1 olarak saptamışlardır. Özdemir ve Şen (1982), tatlısu kefallerinde et verimini erkeklerde % 76.11 ve dişilerde % 75.77 olarak bulmuşlardır. Özdemir (1983), *Barbus rufanarum mystaceus*'un et veriminin % 68.6 - 73.92 sınırları arasında değiştiğini belirtmektedir. Aras vd (1986), Aras nehrinin kaynak kollarından Madrek deresinde yaşayan alabalıklarda et verimini % 67.67; ve yine Aras (1988 b) tarafından, Aras nehri ve Karasu ırmağında yaşayan tatlısu kefallerinde et verimi, sırasıyla % 61.7 ve % 60.05 olarak tespit edilmiştir. Akyurt (1988), Iğdır ovasında yaşayan yayın balıklarında (*Silurus glanis*) et verimini % 56 olarak saptamıştır. Şevik (1993), *Chondrostoma regium* ve *Capoeta trutta trutta*'da et verimini sırasıyla % 71.105 ve % 70 olarak bulduğunu belirtmektedir.

Bu araştırmada et verimi ile ilgili her iki balık türü içinde saptanan ortalama değerler, Özdemir vd (1982) 'nin tatlısu kefalleri için verdikleri değerlere çok yakın, diğer tüm araştırmacıların bulgularından ise yüksektir. Bu durum Almus baraj gölünde balıkların çok iyi bir şekilde beslendiklerini göstermektedir.

3.5. ÖNERİLER

İki yıl süre içerisinde tamamlanan bu araştırmada elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki genel sonuçlara varılabilir.

1. Balık yetiştiriciliği açısından önemli olan bazı su kalite kriterleri (sıcaklık, erimiş oksijen, pH) incelenerek Almus baraj gölünün hem ılık ve hem de soğuk su balık türleri için uygun olduğu kanısına varılmıştır.

Almus baraj gölü su kalite kriterleri Gökkuşuğu alabalığı türü için oldukça idealdir. Ancak gölde az da olsa zaman zaman görülen donma olayı dikkate alınarak, kafeslerde yapılacak muhtemel alabalık yetiştiriciliğinin iki safhada yapılması uygundur. Birinci safhada Mart ayından başlanıp Eylül'e kadar, II. safhada Eylül ayından başlanıp Aralık ayına kadar devam edilmelidir.

2. Almus baraj gölü sulama amaçlı yapılmış olup su rejimi bölgenin sulanacak alanına göre ayarlandığından, göl suyu özellikle bahar aylarında sürekli çekilmektedir. Böylece gölün kıyı alanlarında bulunan üreme yerleri kurumaktadır. Yumurtlama ve larva çıkış süresince olabilecek kayıpları önlemek için, göl su rejiminin tespit ettiğimiz üreme zamanında sabit tutulması, göl balıkçığının veriminin artırılması bakımından önem arz etmektedir.

3. Almus baraj gölü *Leuciscus cephalus* popülasyonu için üreme zamanı I. ve II. yılda Mayıs-Temmuz ayları, *Barbus plebejus* popülasyonu için I. yılda Nisan-Temmuz, II. yılda Mayıs-Temmuz ayları olarak saptanmış olup bu süre içerisinde avcılık kesinlikle yapılmamalıdır.

4. Araştırma materyali olarak kullanılan türlerin dışında, yörede fazla rağbet gören Sazan (*Cyprinus carpio*) ve Yayın (*Silurus glanis*) türlerinin biyo-ekolojik özelliklerinin incelenmesi, baraj gölünde genel olarak uygulanacak kuralların saptanması için büyük fayda sağlayacaktır.

5. Et verimi bakımından değerlendirilmeye tabi tutulan *Leuciscus cephalus* ve *Barbus plebejus* türlerinin çok iyi bir şekilde beslendikleri görölmüştür. Et veriminden maksimum düzeyde yararlanmak için kılçıklı balık etlerini iyi değerlendiren teknolojilerin transferi gerekir. Ayrıca, uzun sürede ıslah çalışmalarıyla bu balıkların daha kılçiksız hatlarının elde edilmesi yoluna gidilebilir.

6. Tatlısu kefallerinde erkekler 2 yaşında ortalama 20.98 cm, dişiler 3 yaşında ortalama 21.68 cm uzunlukta cinsi olgunluğa ulaşırken, bıyıklı balıklarda hem erkek hem de dişiler 3. yaşda, erkekler ortalama 19.21 cmde, dişiler ise ortalama 19.73 cm uzunlukta cinsi olgunluğa erişmektedirler. Balıklara en azından bir kere üreme şansı verilebilmesi için, avcılıkta bu uzunluktan daha küçüklere av yasağı konmalıdır.

7. Baraj gölünün balıkçılık açısından verimli bir şekilde değerlendirilebilmesi ve mevcut stokların korunması gölde avcılık yapan kooperatifle etkin bir işbirliği ile mümkündür. Bu durum hem göl balıkçılığının gelişimi, hem de biyolojik zenginliklerimizin korunması açısından önemlidir.

ARAŞTIRMA YERİ VE KONUSU İLE İLGİLİ RESİMLER



Resim 3.2. Tatlısu kefallerinde dökülmeye hazır yumurtaların görüntüsü



Resim 3.3. Almus baraj gölünlü besleyen Karadere'den bir görüntü



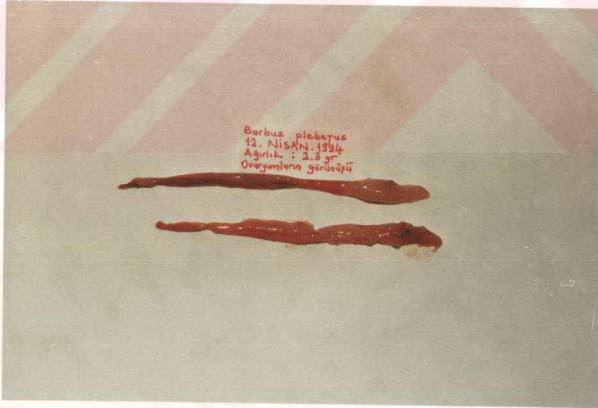
Resim 3.4. Almus Baraj gölünü besleyen Tozanlı Çayı'ndan bir görüntü.



Resim 3.5. Almus baraj gölünü besleyen Muhat Irmağı'ndan bir görüntü.



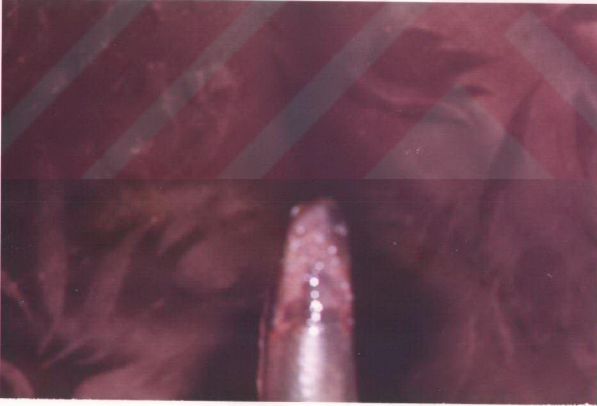
Resim 3.6. Tatlisu kefallerinde ovaryumlarının görüntüştü



Resim 3.7. Bıyıklı balıklarda ovaryumlarının görüntüştü



Resim 3.8. Tatlısu kefali balıklarında yumurtaların görüntüsü



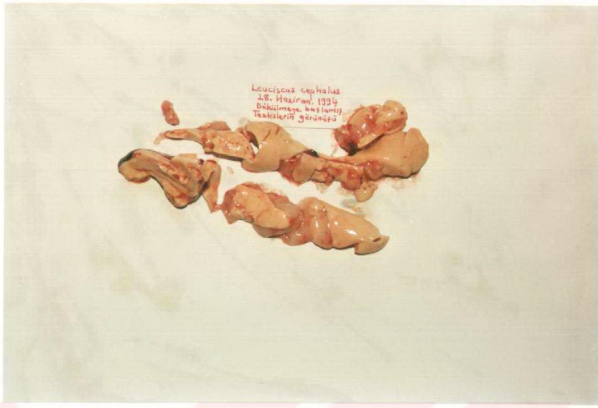
Resim 3.9. Bıyıklı balıklarda cinsi olgunluğa gelmiş erkek balıkların başlarında oluşan siğillerin bir görüntüsü.



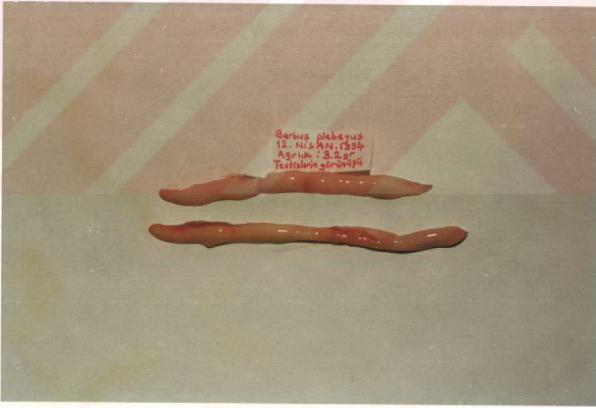
Resim 3.10. Tatlısu kefalı balıklarının karkas durumları



Resim 3.11. Bıyıklı balıkların karkas durumları



Resim 3.12. Tatlısu Kefallerinde testislerin görünüşü



Resim 3.13. Bıyıklı balıklarda testislerin görünüşü

KAYNAKLAR

- Akbay, N., 1987, Cip Baraj Gölü Limonolijisi: D.S.İ. Gn. Mtd. İşletme ve Bakım Dairesi, Ankara, s 48.
- Akyurt, İ., 1986, Iğdır Ovası Karasu çayında yaşayan Caner balıklarının (*Barbus capito capito*) doğal ortamdaki büyümesi, gonad gelişmesi, yumurta verimi ve bazı vücut özellikleri üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg, 17, (1-14) 79-92.
- Akyurt, İ., 1987, Almus baraj gölü sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) popülasyonunun gelişme durumu, boy ağırlık ilişkisi, kondüsyon faktörü ve üreme yaşı üzerine araştırmalar: C. Ü. Zir. Fak. Derg, 3, (1) 305-321.
- Akyurt, İ., 1988, Iğdır Ovası Karasu çayında yaşayan yayın balıklarının (*Silurus glanis* L.) biyo-ekolojisi ve ekonomik değer taşıyan bazı verimleri üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg, 19, (1-4) 175-188.
- Akyurt, İ. ve Karataş, M., 1994, Tokat ilinin su kaynakları ve balık yetiştiriciliği yönünden değerlendirilmesi. G.O.P. Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11, (1) 95-101.
- Almaça, Ç., 1984, Notes on some species of Western Pleartric *Barbus* (*Cyprinidae*), Arg, Nus, Boc, 11, 1-76.

Alpbaz, A.G. ve Hoşcusu, H., 1979, Gölmarmara sazanının (*Cyprinus carpio* L.) gelişmesi ve vücut yapısı üzerine bir araştırma. E.Ü. Zir Fak. Dergisi, 16, (3) 19-29.

Anonymous, 1967, Large Dams in Turkey Published by The General Directorate of State Hydraulic Works, p, 170-175.

Anonymous, 1971, 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Tüzüğü; Tarım Bakanlığı Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara, s 34.

Aras, M.S., 1980 , Genel Su Ürünleri ve Balık Üretimi Ders Notları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Erzurum, s 156.

Aras, M.S., 1988 b, Aras Nehri ve Karasu Irmağında yaşayan tatlısu kefallarının (*Leuciscus cephalus* L.) büyüme durumları ve et verimi özelliklerinin karşılaştırılması üzerinde bir araştırma. Profesörlük tezi. Atatürk Üniv.Ziraat Fak.,Erzurum, (Yayınlanmamış).

Aras, M.S. ve Bircan, R., 1980, Genel Su Ürünleri ve Balık Üretimi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Erzurum, s 168.

Aras, M.S., Karaca, O. ve Yanar, M., 1986, Aras nehrinin kollarından Madrek deresinde yaşayan alabalıkların (*Salmo trutta* L.) biyo ekolojileri üzerine araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg, 17, (1-4) 69-77.

Atay, D., 1987, İçsu Balıkları ve Üretim Tekniği A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1035 Ankara, s 467.

- Atay, D., 1989, Populasyon Dinamiği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 1154 Ankara, s 306.
- Bagenal, T.B., 1978, Methods for assesment of fish Production in Freshwaters, Blackwell scientific publications, IBP, Handbook No:3 London, p 75-102.
- Balcı, K., Ünlü, E., Akbayın, H. ve Ağuloğlu, B., 1990, Savur Çayındaki *Barbus plebejus lacerta* ve *Chandrostoma regium'un* (Pisces: Cyprinidae) üreme özellikleri üzerine bir araştırma. İstanbul Üniv. Su Ürünleri Dergisi, 4, (2) 49-58.
- Balık, S., 1979, Batı Anadolu tatlısu balıklarının taksonomisi ve ekolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Fen Fak. İlmî Raporlar Serisi, 236, 1-61.
- Balık, S., 1980, Gediz Nehrindeki *Barbus capito pectoralis* (Heckel, 1843) populasyonunun biyo-ekolojisi üzerine Araştırmalar. VIII. Bilim Kongresi. Tübitak yayınları, 545, 245-260.
- Balon, E.K., 1962, Age and growth of the chub (*Leuciscus cephalus* L.) in Orava river (1944-1952) and in Orava Riverina lake in the years following its filling (1953-1958) with metodical notes. pr.Lab.Rybastva, 1, 79-104.
- 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.

- Berg, L.S., 1964, Freshwaeter Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries Vol II, Nat. Sci. Found. Washington D.C, 2, 391-403.
- Brown, M.E., 1957, The Physiology of Fishes, Academic Press Inc., Publishers, New York, p 423.
- Cengizler, İ., 1991, Almus (Tokat) Baraj Gölündeki Ekonomik Öneme Sahip Dört Cyprinid türünün (*Barbus plebejus*, *Capoeta capoeta*, *Capoeta tinca*, *Leuciscus cephalus*) Büyüme Performansları Üzerine Bir Araştırma, C.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, s 116.
- Chugunova,N., 1963, Age and Growth Studies in Fish(Translated) Israel Program for Scientific Ltd, Washington, p 130.
- Cragg-Hine, D. and Jones, J.W., 1969, The growth of Dace, *Leuciscus leuciscus*(L.) and chub *Squalius cephalus*(L.) in Willow Brook,Northhaugtonshire. J.Fish Biol, 1, 59-82.
- Çelikkale, M.S., 1978, Kültür sazanlarında çeşitli organların toplam vücut ağırlığındaki oranları yenilebilir kısmın miktarı ve tarım hayvanları ile karşılaştırılması. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Ankara, 28, 435-446.
- Çelikkale, M.S., 1986, Balık Biyolojisi. Karadeniz Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek okulu. Yayın No : 01 Trabzon, s 386.
- Çelikkale, M.S., 1988, İçsu Balık Yetiştiriciliği. Karadeniz Teknik Üniv. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Trabzon, 2 , 1- 336.

Çetinkaya, O., 1989, Populasyonun Dinamiği Ders Notları. Akdeniz Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu, Eğirdir, s 32.

Çolak, A., 1982, Keban baraj gölünde bulunan balık stoklarının populasyon dinamiği. Doğa Bil. Derg, 6, 1-14.

Dr'agın, P.A., 1952, Field Investigation Upon Breedign, Izv. Vsesojuz, Naucno Issled, Inst. Ozernogoi Recnoga Chozajtva, 30, 1-70.

Düzgüneş, O., Kesici, T., ve Gürbüz, P., 1983, İstatistik Metodları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 861, Ankara, s 123.

Ekmekçi, F.G., 1989, Sarıyar baraj gölündeki ekonomik öneme sahip balık stoklarının incelenmesi. H. Ü. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi (Basılmamış), Ankara, s 89.

Erdem, İ. S., 1987, Sürgü Baraj Gölü Limnonolijisi. D.S.I. Basım ve Fotofilm İşl. Müd. Matbaası, Ankara, s 35.

Erk'akan, F., 1981, Sakarya Havzası balıklarının sistematigi ve biyo-ekolojik ilişkileri üzerine araştırmalar. H. Ü. Fen Fak. Ankara (Doktora tezi) s 140.

Erk'akan, F. ve Akgül, M., 1985, Kızılırmak Havzası Ekonomik Balık Stoklarının İncelenmesi. Doğa, Tu. Vet. ve Hay. Der, 10,(3) 239-250.

- Geldiay, R. ve Balık, S., 1972, Pınarbaşı kaynak sularında yaşayan tatlısu kefalinin (*Leuciscus cephalus* L.) biyoloji üzerine araştırmalar. Ege Üniv. Fen Fak. İlimi Raporlar Serisi, 39, 1-14.
- Geldiay, R.ve Balık, S., 1973, Nif çayı ve kollarında yaşayan tatlısu balıklarının sistematik ve ekolojik özellikleri üzerine araştırmalar. IV. Bilim Kongresi, 5-8- Kasım.
- Geldiay, R. ve Balık, S., 1988, Türkiye Tatlısu Balıkları. E.Ü. Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, İzmir, s 519.
- Habashy, A.P., 1974, Age, growth, spawning and some biochemical data in the chub *Leuciscus cephalus* L.) in the Rouchovanka Creek. Z. Listy,13, 71-83.
- Hellawell, J.M., 1971, The autecology of chub, *Squalius cephalus* (L.)of the River and the Afon Llynfi.Freshwa Biol, 1, 26-60.
- Holcik, J., 1967, Some data on the biology of chub *Leuciscus cephalus* (Linnaneus,1758) in the Klicava reservoir. Acta Rerum Natur. Mus. Nat. Slov. Bratislava, 13, 113-125.
- H.Tun-Han, M., 1977, The reproductive biology of the Dab *Limoda* (L.) in the North, Sea Gonasomatik Index, Hepatosomatik Index and Condition Factor, J. Fish Biology, 13, 369-378.

- Kandler, R., 1965, Balıkçılık Biyolojilerine Giriş (Çev. Demir, M.) İstanbul Üniv. Fen Fak. Yayınları No : 64 İstanbul, s 48.
- Karaman, M.S., 1971, Süßwasserfische der Türkei, B. Teil, Mitt, Hamburg Zool, Mus, Inst., Band, 67, 175-254.
- Karataş, M., 1990, Gürün-Gökpınar koşullarında *Salmo gairdneri* R., ile *Salmo trutta macrostigma* D., 1858' nin yumurta verimlerinin tespiti, Yüksek Lisans Tezi, A. Ü. Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, Ankara, s 61.
- Kirka, A., 1965, Age and growth of the chub (*Leuciscus cephalus* L.) from the Orava Reservoir and its drainage area. Zool. Listy, 14, 235-250.
- Kocabatmaz, M. ve Ekingen, G., 1977, Tatlısu balığı türünde bazı hemotolojik normlar üzerinde ön çalışmalar. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi, Veteriner ve Hayvancılık Araştırma Grubu Tebliği, Ankara.
- Kraiem, M., 1982, Structure et fonctionnement des ecosystemes du haut-Rhone françois. XXI. Contribution a l'etude du regime alimentaire de *Barbus barbatus* (L. 1758) (Poissons, Cyprinidae) Bull. Franc. Pisc, 278, 1-10.
- Kuru, M., 1975, Doğu Anadolu Bölgesinin Balık Faunası. Atatürk Üniversitesi Yayınları Araştırma Serisi : 36, Erzurum.
- Kutrup, B. ve Baysal, A., 1994, Kara Derede (Trabzon) Yaşayan *Barbus plebejus escherichi* (Staindachner, 1897)'nin Bazı büyüme özelliklerinin incelenmesi. Tübitak, Türk Zooloji Dergisi, 18, 177-183.

- Laevastu, T., 1965, Manuel of Methods in Fishery Biology. Sec.4. Research on Fish Stocks, FAO Manual in Fisheries Science No: 1 Rome p 51.
- Lagler, F.K., 1956, Freshwater Fishery Biology, W.M.C. Brown Co. Publishers Dubuque, Iowa, p 421 .
- Lelek,A.,1959, The age, growth and sex-ratio in the chub, *Leuciscus cephalus* (L.) from the Rokytna River. Zool.Listy, 8, 365-376.
- Libosvarsky,J., 1959, Alter,Geschlechterverhältnis und Gewichtsschwankungen beim Döbel (*Leuciscus cephalus* L.) Svatka-Fluss,CSR,Z.Fish, 8, 79-293.
- Libosvarsky,J., 1979, Gonad wight and egg numbers in chub, *Leuciscus cephalus* from the Rokytna stream. Folio Zool.Brno, 28, 35-42.
- Lobon-Cervia, J. and Fernandez-Delgado, C. 1984, On the biology of the Barbel (*Barbus barbus bocegei*) in the Jarama River.F. Zoologica, 33, (4) 371-384.
- Mann, R.H.K., 1976, Observation on the age, growth, reproduction and food of the chub *Squalius cephalus*(L.) in the River Stour,Dorset.J.Fish Biol, 8, 265-288.
- Micha, J.C., 1971, Densite de population Age et Coroissance du Barbeau *Barbus barbus* (L.) et de L'Ombre *Thymallus thymallus* (L.) Dans L'Ourthe. Ann. Hydrobiol, 2, (1) 47-68.

- Neophitou, C., 1988, Autecology of Chup, *Leuciscus cephalus* (L.), in a Greek stream and the use of the pharyngeal bone in Fish predator-prey studies. *Aquaculture and Management*, 19, 179-190.
- Nikolsky, G.W., 1963, *The Ecology of Fishes*. Academic Press London and New York, p 352.
- Oliva, O., Tandon, K.K. and Naiksatan, A.S., 1979, Note on the growth of common Barbel, *Barbus barbus*, *Vestnik Československe Spolecnosti Zoologicke*, 3, 200-207.
- Ölmez, M., 1992, Yukarı Sakarya havzası sakaryabaşı bölgesi balıklarının populasyon dinamiği üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi. A. Ü. Zir. Fak. Su Ürünleri Böl, Ankara, s 167.
- 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., 1983, Keban barajında yaşayan *Barbus rajanorum mustaceus*'un bazı vücut organları arasındaki ilişkiler ve et Verimi. *Et ve Balık End. Dergisi*, 6, 23-27.
- Öztaş, H., 1987, Müceldi suyu'nda yaşayan *Leuciscus cephalus* (L.)'un biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, s 54.

- Öztaş, H., ve Solak, K., 1988, Müceldi suyunda yaşayan tatlısu kefalinin (*Leuciscus cephalus*) büyüme özellikleri ve eşem oranları. Doğa Türk Zooloji Dergisi, 12, (3) 162-271.
- Pecl, K. and Tandon, K.K., 1978, The Abudance, growth and production of the chub population in the Klicava reservior during the years 1967-1975. Vestnik Ceskosiovenske Spolecnosti Zoologicke Svazek, 1, 52-59.
- Penaz, M. and Sterba, O., 1969, Notes to the inscubation period, growth and mortality of the chub, *Leuciscus cephalus* (L.) in the early life-history stages. Vest. csl. Spol Zool, 33, 56-70.
- Philippart, J. C., 1973, Dynamique et Production des Populations de Poissons Dans la Zone a Barbeau de L'Ourthe Resultats Preliminaires, Eextract des Annales de la Societe Royale Zooloque de Belgique, 103, (1) 61-77.
- Philippart, J. C., 1982, First experiments on controlled rearing of fry and fingerlings of the Barbel, *Barbus barbus* L. in Belgium. Asfa Part, 14, 314-323.
- Philippart, J. C., 1987, Demografie conservation et restauration du Barbua fluviatire *Barbus barbus* (Teleostei, Cyprinidae) Dans la Meuse et ses Afluentes, Quinze Annees de Recherces, Annls Soc. Zool. Belg, 117, 49-62.

- Poncin, P., Philippart, J.C. and Melard, C. H., 1985, Induction of repeated spawnings in female Barbel *Barbus barbus* (L.) (*Pisces: Cyprinidae*) reared in heated water. Abstracts of the 7th (Fish Culture) Conference of European Society for Comparative Physiology and Biochemistry Held in Barcelona, Spain.
- Polat, N., 1986, Keban Baraj Gölündeki Bazı Balıklarda Yaş Belirleme Yöntemleri ile Uzunluk-Ağırlık ilişkileri. F. Ü. Fen Bil Ens, Elazığ, s 69.
- Ricker, W. E., 1968, Handbook of Computation for Biological Statics of Fish Population. Bull. Fish. Res. Bd, p 300.
- Sarıhan, E., 1989, Balıkçılık Biyolojisi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı No:65 Adana, s 78.
- Slastenonko, E., 1955-56, Karadeniz Havzası Balıkları (Çeviri. Hanif ALTAN). Et ve Balık Kurumu Müdürlüğü Yayını, s 711.
- Solak, K., 1977, Çoruh-Aras Havzası, Caner ve Murzu Balıklarının (*Barbus* türleri) Dağılımında Populasyon Dinamiği Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi Atatürk Üniv, Zooloji Böl., Erzurum, s 135.
- Solak, K., 1978, Çoruh ve Aras havzasında yaşayan üç *Barbus* (*Cyprinidae*) türü. Doğa Bilim Dergisi, 2, (3).

- Solak, K., 1989a, Aras Havzasında yaşayan *Barbus plebejus lacerta* Heckel 1843'nin (*Cyprinidae, Pisces*) yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri üzerinde araştırmalar. Doğa Türk Zooloji Dergisi, 12,(1) 28-33.
- Solak,K.,1989b, Kura ve Aras Havzasında yaşayan *Barbus mursa mursa* (Güldenstadt,1773 (*Cyprinidae, Pisces*) yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri üzerine araştırmalar. Doğa Türk Zooloji Dergisi, 13, (1) 34-38.
- Solak,K.,1989c, Çoruh Havzasının bazı derelerinde yaşayan *Barbus plebejus esherichi* Steindachner,1897'nun (*Cyprinidae, Pisces*) yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri. Doğa Türk Zooloji Dergisi 13, (1) 39-46.
- Şen, D., 1985, Karakoçan-Kalecik Sulama Göleti'nin Balık Faunasının İncelenmesi, Doktora Tezi, Fırat Üniv. Fen-Edebiyat Fak., Elazığ, s 98.
- Şevik, R., 1993, Atatürk Barajı ile Suriye sınırı Arasındaki Fırat Sularında Yaşayan *Chondrostoma regium* ve *Capoeta trutta* Türlerinin Biyo-ekolojileri ve Et Verimleri Üzerine Araştırmalar. A. Ü. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü Doktora Tezi (yayımlanmamış), s 82.
- Tanyolaç, J., 1968, Some aspects of local populations of Freshwater Fishes in the surroundings of Ankara: communications, 3, (13) 65-100.

- Tekelioğlu, N., 1980, Çukurova Bölgelerinde Tatlısu kaynaklarında bulunan Karabalık (*Claris lazera Cuv. et Val. 1840*)'ın doğal koşullardaki bazı vücut özellikleri ve yumurta verimliliği ile . Ü. Ziraat Fakültesi balık üretim tesislerinde yetiştirilme olanakları üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Adana, s 84.
- Tesseyre, D., 1985, Etude de la Dynamique de Recolonization du Viaur par les Populations de Barbeaux, Vandoises et Gouions: ENSAT projet de fin 'etudes, Toulouse.
- Ünsal,S. ve Baysal,A.,1988, Sera göltüntün biyolojik ve hidrolojik özelliklerinin incelenmesi. E. Ü. Su Ürünleri Yüksekokulu, Su Ürünleri Derg ,17, 57-68.
- Vitali,R.,and Braghieri, L., 1984, Population Dynamics of *Barbus barbus plebejus* (Valenciennes) and *Leuciscus cephalus cabeda*(Risso) in the middle River po İtaly.Hydrobiologia, 109, 105-124.
- Yanar,M.,1984, Karasu ırmağının memba kısmını oluşturan derelerde *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann,1840) ile *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nın biyo-ekolojisi üzerinde araştırmalar. A.Ü.Zootekni Anabilim Dalı,Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, (Yayınlanmamış) s 52.