

34642

**KAPULUKAYA BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN *Stizostedion lucioperca*
(L., 1758) VE *Leuciscus cephalus* (L., 1758)'un BİYO-EKOLOJİLERİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

34642

**DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ**

Ali GÜL

Temmuz, 1994

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM BAKANLIĞI
DOKÜMANİZASYON GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Bu tezin Doktora Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Danışman

Prof.Dr. Kemal SOLAK

Köle

Sınav Jürisi

Başkan : Prof. Dr. Mustafa KURU *U.Kuru*

Üye : Doç. Dr. Mustafa KARABATAK *M. Karabatak*

Üye : Prof. Dr. Kemal SOLAK *Köle*

Bu Tez Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım
Esaslarına Uygundur.

E. Zengin

**KAPULUKAYA BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN *Stizostedion lucioperca* (L., 1758) VE *Leuciscus cephalus* (L., 1758)'un BİYO-
EKOLOJİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

(Doktora Tezi)

Ali GÜL

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ, 1994

ÖZ

Bu araştırmada, Kızılırmak Nehri üzerinde kurulan Kapulukaya Baraj Gölü'nde önemli bir potansiyele sahip olan *Stizostedion lucioperca* (L., 1758) ve *Leuciscus cephalus* (L., 1758)'un biyo-ekolojik özellikleri incelenmiştir. Mart 1991-Şubat 1993 arası avlanan 323 *Stizostedion lucioperca* ve 385 *Leuciscus cephalus*'un biyolojik özellikleri kapsamında; büyüme, kondüsyon faktörü ve üreme özellikleri araştırılmıştır. Ekolojik özellikler kapsamında da, baraj gölünde yaşayan canlı organizmalar ile suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri tesbit edilmiştir. *Stizostedion lucioperca* I-V yaş, *Leuciscus cephalus* ise I-VII yaşları arasında dağılım göstermektedir. Büyümenin *Stizostedion lucioperca* 'da normal, *Leuciscus cephalus* 'da iyi bir düzeyde olduğu anlaşılmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi *Stizostedion lucioperca* populasyonunda $W=0,00000977.L^{2,99}$, *Leuciscus cephalus* 'da $W=0,00001175.L^{3,04}$ olarak hesap edilmiştir. Kondüsyon faktörü değeri *Stizostedion lucioperca* 'da 0,9471, *Leuciscus cephalus* 'da 1,4527 olarak tesbit edilmiştir. *Stizostedion lucioperca* 'da dişilerin III, erkeklerin ise III-IV yaşında, *Leuciscus cephalus* 'da ise dişilerin III, erkeklerin II-III yaşında cinsel olgunluğa eriştiği saptanmıştır. Üremenin *Stizostedion lucioperca* 'da Mart-Mayıs, *Leuciscus cephalus* 'da Nisan-Haziran ayları arasında gerçekleştiği anlaşılmıştır. Yumurta sayısı *Stizostedion lucioperca* 'da 141.082, *Leuciscus cephalus* 'da ise 29.851 olarak tesbit edilmiştir. Baraj gölü suyunun fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tesbiti sonucunda, kirlenme belirtilerinin olmadığı ve kaliteli su kriterleri değerlerine sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu duruma göre balıkların beslenme ve büyüme özellikleri için Kapulukaya Baraj Gölü'nün iyi bir ekolojik ortama sahip olduğu söylenebilir.

A STUDY ON THE BIO-ECOLOGY OF *Stizostedion lucioperca* (L., 1758) AND *Leuciscus cephalus* (L., 1758) INHABITING IN THE KAPULUKAYA DAM LAKE

Ph. D. Thesis

ALİ GÜL

**GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

JULY, 1994

ABSTRACT

In this study, *Stizostedion lucioperca* (L., 1758) and *Leuciscus cephalus* (L., 1758) live in the Kapulukaya Dam Lake built on Kızılırmak River were examined in the aspect of biological features. 323 *Stizostedion lucioperca* and 385 *Leuciscus cephalus* sampels were (collected) between March 1991 and February 1993. Their biological features such as grouwing, reproduction and condition factors of the water and the other living organisms were also established as ecological factors. The Age of individuals of *Stizostedion lucioperca* ranged from one to five years and of *Leuciscus cephalus* from one to seven years. Growing rate in *Leuciscus cephalus* was found to be normal, but for *Leuciscus cephalus* it was better relatively. The equation of length and weight relation in the *Stizostedion lucioperca* population was $W=0.00000977.L^{2.99}$, in *Leuciscus cephalus* population it was $W=0.00001175.L^{3.04}$ value for condition factor in *Stizostedion lucioperca* was 0.9471, where as it was 1.4527 in *Leuciscus cephalus*. The females of *Leuciscus cephalus* were at the age of three while the males were three to four years old the sexual maturation was observed to be at around the age of three for the females of *Stizostedion lucioperca*, were as this age was two or three in males. This maturation ages was found to be three for the females of *Leuciscus cephalus* and two or three for the males of this species. It was established that reproduction of *Stizostedion lucioperca* occurs between March and May while the number of eggs were counted to be 141,082 in *Stizostedion lucioperca* , however it was 29,851 in *Leuciscus cephalus*. As a result of observations made on the physical and chemical conditions of the water quality were found to be very well. Considering all these conditions, it can be concluded that the Kapulukaya Dam Lake has as a suitable ecological environment for fishes to be and grown.

TEŞEKKÜR

Araştırma süresince beni yönlendiren, her türlü destek ve ilgisini esirgemeyen tez danışmanım sayın hocam Prof.Dr. Kemal SOLAK'a şükranlarımı sunarım. Ayrıca bilgileri ile beni aydınlatan, yol gösteren sayın hocam Prof.Dr. Mustafa KURU'ya; her zaman desteğini gördüğüm ve istatistiki analizlerde yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Prof.Dr. Orhan ARSLAN'a; arazi ve laboratuvar çalışmaları sırasında araç ve gereç temini ile verilerin analizinde her türlü yardımını gördüğüm sayın hocam Doç.Dr. Mustafa KARABATAK'a; aynı gölde araştırma yapan Araş.Görv. Mehmet YILMAZ'a; arazi çalışmalarında ve balık avlanma süresince yardımlarını gördüğüm Araş.Görv. Ergin HAMZAOĞLU ve Tünel HALICI'ya; göl civarındaki kuşların bilimsel teşhislerinde yardımcı olan Araş. Görv. Omca GÖRGÜN'e; su analizleri işlemlerinde her türlü kolaylığı sağlayan Başbakanlık Atom Enerjisi Kurumu Lalahan Hayvancılıkta Nükleer Araştırma Enstitüsü ile Toprak Su Araştırma Enstitüsü yetkili ve çalışanlarına; DSİ Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi elemanlarına teşekkür ederim.

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'nın Yaş ve Eşeylere Göre Dağılım Grafiği	19
Şekil 2. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'nın Çatal Boy Dağılım Grafiği	21
Şekil 3. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'nın Ağırlık Dağılım Grafiği	22
Şekil 4. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Yaş-Boy İlişkisi	25
Şekil 5. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Yaş-Oransal Boy Artış İlişkisi	27
Şekil 6. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Yaş-Ağırlık İlişkisi	30
Şekil 7. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Yaş-Oransal Ağırlık Artış İlişkisi	32
Şekil 8. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Boy-Ağırlık İlişkisi	34
Şekil 9. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Dişi <i>Stizostedion lucioperca</i> Bireylerinde Ölçümle Bulunan ve Formülle Hesaplanan Değerlere Göre Boy-Ağırlık İlişkisi	38
Şekil 10. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Erkek <i>Stizostedion lucioperca</i> Bireylerinde Ölçümle Bulunan ve Formülle Hesaplanan Değerlere Göre Boy-Ağırlık İlişkisi	39

Şekil 11. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Dişi+Erkek <i>Stizostedion lucioperca</i> Bireylerinde Ölçümle Bulunan ve Formülle Hesaplanan Değerlere Göre Boy-Ağırlık İlişkisi	40
Şekil 12. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Yaşlara Göre Kondüsyon Faktörü Değişimi.....	43
Şekil 13. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Kondüsyon Faktörü Değerinin Aylara Göre Değişimi	45
Şekil 14. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Gonosomatik İndeksin Aylara Göre Değişimi.....	49
Şekil 15. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Ovaryum Ağırlığının Aylara Göre Değişimi	50
Şekil 16. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Yumurta Çapının Aylara Göre Değişimi.....	53
Şekil 17. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da 1 Gram Ovaryumdaki Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi.....	54
Şekil 18. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Yumurta Sayısının Yaşlara Göre Değişimi	56
Şekil 19. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi.....	58
Şekil 20. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'un Yaş ve Eşeylere Göre Dağılım Grafiği	60
Şekil 21. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'un Çatal Boy Dağılım Grafiği.....	62
Şekil 22. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'un Ağırlık Dağılım Grafiği	63
Şekil 23. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da Yaş-Boy İlişkisi	66

Şekil 24. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da	
Yaş-Oransal Boy Artış İlişkisi	68
Şekil 25. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da	
Yaş-Ağırlık İlişkisi	71
Şekil 26. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da	
Yaş-Oransal Ağırlık Artış İlişkisi.....	74
Şekil 27. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da	
Boy-Ağırlık İlişkisi.....	76
Şekil 28. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Dişi <i>Leuciscus cephalus</i>	
Bireylerinde Ölçümle Bulunan ve Formülle	
Hesaplanan Değerlere Göre Boy-Ağırlık İlişkisi	81
Şekil 29. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Erkek <i>Leuciscus cephalus</i>	
Bireylerinde Ölçümle Bulunan ve Formülle	
Hesaplanan Değerlere Göre Boy-Ağırlık İlişkisi	82
Şekil 30. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Dişi+Erkek <i>Leuciscus cephalus</i>	
Bireylerinde Ölçümle Bulunan ve Formülle	
Hesaplanan Değerlere Göre Boy-Ağırlık İlişkisi	83
Şekil 31. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da	
Yaşlara Göre Kondüsyon Faktörü Değişimi.....	85
Şekil 32. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da	
Kondüsyon Faktörü Değerinin Aylara Göre Değişimi	88
Şekil 33. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da	
Gonosomatik İndeksin Aylara Göre Değişimi.....	92
Şekil 34. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da	
Ovaryum Ağırlığının Aylara Göre Değişimi	93
Şekil 35. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da	
Yumurta Çapının Aylara Göre Değişimi.....	96
Şekil 36. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da	

1 Gram Ovaryumdaki Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi.....	98
Şekil 37. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da Yumurta Sayısının Yaşlara Göre Değişimi	100
Şekil 38. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi.....	102
Şekil 39. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Su Sıcaklığının Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi	116
Şekil 40. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Işık Geçirgenliğinin Aylara Göre Değişimi.....	117
Şekil 41. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun pH Değerlerinin Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	121
Şekil 42. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Çözünmüş Oksijen Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	122
Şekil 43. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Toplam Sertlik Derecesi Değerlerinin Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	124
Şekil 44. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Kalsiyum İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	130
Şekil 45. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Mağnezyum İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	131
Şekil 46. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Potasyum İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	132
Şekil 47. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993	

Arası Suyun Sodyum İyonları Değerlerinin (mg/lt)	
Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi	133
Şekil 48. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun	
Karbonat İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere	
Göre Değişimi	139
Şekil 49. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun	
Bikarbonat İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere	
Göre Değişimi	140
Şekil 50. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun	
Klor İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere	
Göre Değişimi	141
Şekil 51. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun	
Sülfat İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere	
Göre Değişimi	142
Şekil 52. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun	
Nitrit İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere	
Göre Değişimi	146
Şekil 53. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun	
Nitrat İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere	
Göre Değişimi	147
Şekil 54. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun	
Tuzluluk Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere	
Göre Değişimi	150
Şekil 55. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun	
Elektriksel İletkenlik Değerlerinin (µmhos) Aylara ve	
Derinliklere Göre Değişimi	151

**Şekil 56. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun
Fosfat İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere
Göre Değişimi.....153**



TABLoların LİSTESİ

Tablo

Sayfa

Tablo 1. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> Populasyonunda Yaş Dağılımı	18
Tablo 2. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'nın Yaş ve Eşeylere Göre Boy Dağılımı.....	24
Tablo 3. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Oransal Boy Artış Değerleri	26
Tablo 4. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'nın Yaş ve Eşeylere Göre Boy Dağılımı.....	28
Tablo 5. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'nın Oransal Ağırlık Artış Değerleri	31
Tablo 6. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Boy-Ağırlık İlişkisi.....	33
Tablo 7. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Boy Ağırlık İlişkisi Denklemleri	35
Tablo 8. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'nın Yaş Gruplarına Göre Ölçümle Elde Edilen ve Formülle Hesaplanan Boy Ortalamaları.....	36
Tablo 9. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'nın Yaş Gruplarına Göre Ölçümle Elde Edilen ve Formülle Hesaplanan Ağırlık Ortalamaları.....	37
Tablo 10. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Yaş ve Eşeylere Göre Kondüsyon Faktörü Değerleri	42

Tablo 11. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Kondüsyon Faktörünün Eşey ve Aylara Göre Değişimi.....	44
Tablo 12. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'nın Yaşlara Göre Eşey Dağılımı ve Eşey Oranı	46
Tablo 13. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Gonosomatik İndeksin Aylara Göre Değişimi.....	48
Tablo 14. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Ovaryum Ağırlığının Aylara Göre Değişimi	48
Tablo 15. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Yumurta Çapının Aylara Göre Değişimi.....	52
Tablo 16. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da 1 Gram Ovaryumdaki Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi.....	52
Tablo 17. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Yumurta Sayısının Yaşlara Göre Değişimi	56
Tablo 18. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Stizostedion lucioperca</i> 'da Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi.....	57
Tablo 19. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> Populasyonunda Yaş Dağılımı	59
Tablo 20. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'un Yaş ve Eşeylere Göre Boy Dağılımı.....	64
Tablo 21. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da Oransal Boy Artış Değerleri	67
Tablo 22. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'un Yaş ve Eşeylere Göre Ağırlık Dağılımı	70
Tablo 23. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da Oransal Ağırlık Artış Değerleri.....	73

Tablo 24. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da Boy-Ağırlık İlişkisi	75
Tablo 25. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'un Boy-Ağırlık İlişkisi Denklemleri	77
Tablo 26. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'un Yaş Gruplarına Göre Ölçümle Elde Edilen ve Formülle Hesaplanan Boy Ortalamaları.....	78
Tablo 27. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'un Yaş Gruplarına Göre Ölçümle Elde Edilen ve Formülle Hesaplanan Ağırlık Ortalamaları	80
Tablo 28. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da Yaş ve Eşeylere Göre Kondüsyon Faktörü Değerleri	84
Tablo 29. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'un Aylara ve Eşeylere Göre Kondüsyon Faktörü Değişimi	87
Tablo 30. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'un Yaşlara Göre Eşey Dağılımı ve Eşey Oranı	89
Tablo 31. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da Gonosomatik İndeksin Aylara Göre Değişimi	91
Tablo 32. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da Ovaryum Ağırlığının Aylara Göre Değişimi	91
Tablo 33. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da Yumurta Çapının Aylara Göre Değişimi.....	95
Tablo 34. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da 1 Gram Ovaryumdaki Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi.....	95
Tablo 35. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da Yumurta Sayısının Yaşlara Göre Değişimi	99

Tablo 36. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki <i>Leuciscus cephalus</i> 'da Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi.....	101
Tablo 37. Kırıkkale İline Ait 1982-1990 Yılları Arası Ortalama İklim Verileri	111
Tablo 38. Kırıkkale İli Mart 1991-Şubat 1993 Arasındaki Ortalama İklim Verilerinin Aylara Göre Değişimi	112
Tablo 39. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Su Sıcaklığının Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi	114
Tablo 40. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Işık Geçirgenliği, Rengi ve Yüzey Durumunun Aylara Göre Değişimi.....	115
Tablo 41. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun pH Değerlerinin Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	119
Tablo 42. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Çözünmüş Oksijen Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi	120
Tablo 43. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Toplam Sertlik Derecesi Değerlerinin Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	123
Tablo 44. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Kalsiyum İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	126
Tablo 45. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Mağnezyum İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	127

Tablo 46. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Potasyum İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	128
Tablo 47. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Sodyum İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	129
Tablo 48. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Karbonat İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	135
Tablo 49. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Bikarbonat İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	136
Tablo 50. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Klor İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	137
Tablo 51. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Sülfat İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	138
Tablo 52. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Nitrit İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	144
Tablo 53. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Nitrat İyonları Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	145
Tablo 54. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Tuzluluk Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	148

Tablo 55. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Elektriksel İletkenlik Değerlerinin (μmhos) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	149
Tablo 56. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Fosfat İyonları Değerlerinin (mg/l) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi.....	152
Tablo 57. Kapulukaya Baraj Gölü Çevresinde Karaahmetli'ye Bağlı 10 Ayrı Mekiiden Haziran 1992 Ayında Alınan Toprak Örnekleri Analiz Sonuçları.....	154



KISALTMALAR

<u>Kısaltma</u>	<u>Açıklama</u>
C	: Kondüsyon Faktörü
N	: Birey sayısı
W	: Ağırlık
$\overline{\text{Ç.B}}$	: Çatal Boy Ortalaması
S	: Standart sapma
$S_{\bar{x}}$	: Standart hata
$\overline{\text{OÇBA}}$	: Oransal çatal boy artışı
$\overline{\text{ÇB}}_t$	: t yaşındaki ortalama çatal boy
$\overline{\text{ÇB}}_{t-1}$	: t-1 yaşındaki ortalama çatal boy
$\overline{\text{OWA}}$	: Oransal ağırlık artışı
$\overline{W}_t$	: t yaşındaki ağırlık ortalaması
$\overline{W}_{t-1}$	: t-1 yaşındaki ağırlık ortalaması
t	: t testi
X^2	: Khi kare testi
GSI	: Gonosomatik indeks
GW	: Gonad ağırlığı
L	: Boy
Min.	: En küçük değer
Max.	: En büyük değer
n-1	: Serbestlik derecesi
X	: Varyant sayısı
$\bar{X}$	: Aritmetik Ortalama
Σ	: Toplam

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR	III
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	IV
TABLoların LİSTESİ	X
KISALTMALAR.....	XVI
GİRİŞ	1
BÖLÜM1	
MATERYAL VE METOD	8
1.1. Kapulukaya Baraj Gölü'nün Tanıtımı	8
1.2. Balık Örneklerinin Temini	10
1.3. Balık Örnekleri Üzerinde Yapılan İşlemler	11
1.3.1. Balıklarda Yaş Tesbiti	11
1.3.2. Balıklarda Büyüme İle İlgili Yapılan İşlemler	12
1.3.3. Kondüsyon Faktörünün Tesbiti	13
1.3.4. Üreme Özellikleri İle İlgili Yapılan İşlemler	14
1.4. Çalışma Alanında Yaşayan Canlı Organizmaların Tesbiti İşlemleri	15
1.5. Baraj Gölü Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri İle İlgili Yapılan İşlemler	16
1.5.1. Çalışma Alanında Yapılan İşlemler	16
1.5.2. Laboratuvarda Yapılan İşlemler.....	16
BÖLÜM 2	
BULGULAR.....	18
2.1. <i>Stizostedion lucioperca</i>	18
2.1.1. Populasyonun Genel Yapısı	18
2.1.1.1. Yaş ve Eşey Kompozisyonu	18

2.1.1.2. Boy Dağılımı	20
2.1.1.3. Ağırlık Dağılımı.....	21
2.1.2. Büyüme.....	22
2.1.2.1. Boy Olarak Büyüme.....	22
2.1.2.2. Ağırlık Olarak Büyüme	27
2.1.2.3. Boy-Ağırlık İlişkisi	32
2.1.3. Kondüsyon Faktörü.....	40
2.1.4. Üreme	45
2.1.4.1. Eşey Oranı.....	46
2.1.4.2. Eşeyssel Olgunluğa Erişme Yaşı	46
2.1.4.3. Üreme Zamanının Tesbiti	47
2.1.4.4. Fekondite (Yumurta Verimi)	55
2.2. <i>Leuciscus cephalus</i>	59
2.2.1. Populasyonun Genel Yapısı	59
2.2.1.1. Yaş ve Eşey Kompozisyonu	59
2.2.1.2. Boy Dağılımı	61
2.2.1.3. Ağırlık Dağılımı.....	61
2.2.2. Büyüme.....	63
2.2.2.1. Boy Olarak Büyüme.....	63
2.2.2.2. Ağırlık Olarak Büyüme	69
2.2.2.3. Boy-Ağırlık İlişkisi	74
2.2.3. Kondüsyon Faktörü.....	83
2.2.4. Üreme	88
2.2.4.1. Eşey Oranı.....	89
2.2.4.2. Eşeyssel Olgunluğa Erişme Yaşı	90
2.2.4.3. Üreme Zamanının Tesbiti	90
2.2.4.4. Fekondite (Yumurta Verimi)	98
2.3. Araştırma Alanında Yaşayan Canlı Organizmalar	103

2.3.1. Balıklar	103
2.3.2. Zooplanktonlar	103
2.3.3. Algler	105
2.3.4. Bentik Organizmalar	108
2.3.5. Araştırma Alanında Tesbit Edilen Diğer Hayvanlar	110
2.4. Araştırma Bölgesinin İklim Özellikleri	110
2.5. Baraj Gölü Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine İlişkin Sonuçlar	113
2.5.1. Su Sıcaklığı	113
2.5.2. Işık Geçirgenliği, Suyun Rengi ve Yüzey Durumu	113
2.5.3. pH Değerleri	117
2.5.4. Çözünmüş Oksijen Miktarı	118
2.5.5. Sertlik	118
2.5.6. Kalsiyum ve Magnezyum	124
2.5.7. Potasyum ve Sodyum	125
2.5.8. Karbonat ve Bikarbonat	133
2.5.9. Klor	134
2.5.10. Sülfat	134
2.5.11. Nitrit ve Nitrat	142
2.5.12. Tuzluluk	143
2.5.13. Elektriksel İletkenlik	143
2.5.14. Fosfat	143
2.6. Baraj Gölü Çevresi Toprak Analiz Sonuçları	153
BÖLÜM3	
TARTIŞMA VE SONUÇ	155
BÖLÜM 4	
ÖNERİLER	201
KAYNAKLAR	204

EKLER.....	214
ÖZGEÇMİŞ.....	219



GİRİŞ

Hergün büyük bir hızla artan Dünya ve Türkiye nüfusu karşısında insan beslenmesinde ciddi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu sorunlara pratik bir çözüm olarak öncelikle hayvansal protein kaynaklarının geliştirilmesi ve yeni kaynaklar bulunması gerekmektedir.

Gıda maddesi artış oranının, nüfus artışına göre çok geride kalması sonucu binlerce insan açlıktan ölmekte, binlerce insan dünyanın çeşitli bölgelerinde beslenme yetersizliği çekmektedir. Bu nedenle Dünya milletlerinin başta gelen problemi yetersiz beslenme ve açlıktır. Dengeli bir beslenmede protein ihtiyacının en az 1/3'nin hayvansal kaynaklı olması gerekmektedir. Türkiye'de, beslenme açısından protein ihtiyacının ancak %16-17'si hayvansal kaynaklıdır (Anonim, 1988). Hayvan yetiştiriciliği, bugünkü tempoyla ihtiyacı karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de de gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, daha ekonomik ve kaynak zenginliği yönünden en elverişli protein kaynağı olan su ürünlerine özellikle balıkçılığa önem verilmesi kaçınılmaz bir ihtiyaçtır..

Hayvansal su ürünleri diğer hayvansal gıdalara göre protein, enerji, vitamin, mineral zenginliği yanında sindirim kolaylığı yönünden üstünlük göstermektedir. Yüz gram balık etinde yaklaşık 19 gr. protein bulunurken, bu oran koyun etinde 17, sığır etinde ise 17,5 gr'dır (Anonim 1988). Su ürünleri insan beslenmesinin yanı sıra endüstride; balık unu, boya, yağ, deri hammaddeleri olarak çok önemli rol oynamaktadır. Ayrıca hayvan yemi, gübre, ilaç ve kozmetik sanayiinde hammadde ve tamamlayıcı madde olarak su ürünlerinden yaygın olarak yararlanılmaktadır.

Dünya ülkeleri arasında, içsu potansiyeli olarak büyük bir önem taşıyan Türkiye'de; 200 adet tabii göl (906118 hk), 78 adet baraj (178000 hk), 650'den fazla gölet (15000 hk), 33 adet nehir ve ırmak (175715 km) ve 9×10^9 m³ yeraltı suyu mevcuttur (Geldiay ve Balık, 1988). Bunlardan bazı göl ve akarsularda limnolojik etüdler yapılmasına rağmen, denizlerde olduğu kadar yeterli değildir. Özellikle son yıllarda yapılan ön çalışmalar ile bazı akarsu sistemlerinde ve başta göller olmak üzere bir kısım içsularda, balıklar açısından biyo-ekolojik veriler toplanmıştır. Ancak bunlar çok sınırlı ve dar kapsamlıdır. Balık stoklarında çeşitli etmenlere bağlı olarak sürekli değişimler söz konusudur. Balık stokları araştırmalarının belirli bir plana bağlanması ve ekonomik öneme sahip türlerin biyo-ekolojik özelliklerinin düzenli bir şekilde izlenmesi gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında geçmiş yıllarda yapılan stok tesbiti çalışmaları ile biyo-ekolojik çalışmaların gerek doğal şartlara, gerekse çevre şartlarına ve avcılığa bağlı olarak değişiklik göstermesi dolayısıyla bu araştırmaların periyodik olarak ele alınması gerektiği önem arz etmektedir.

Kızılırmak Nehri taşıdığı su kapasitesi ve ihtiva ettiği balık popülasyonu açısından Türkiye içsularının en önemli halkasını oluşturmaktadır. Nehir üzerinde kurulan irili ufaklı çok sayıdaki baraj gölünün etkilemesi sonucunda balık popülasyonları ve bunların ekolojik özelliklerinde büyük değişiklikler olabileceği düşünülmektedir.

Kızılırmak Nehri üzerinde yapımı 1989 yılında tamamlanan Kapulukaya Baraj Gölü işgal ettiği 20,60 km²'lik alan ve barındırdığı ekonomik öneme sahip balık türleri sebebiyle araştırılmaya değer görülmüştür. Özellikle mevcut balıklardan *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) ve *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) yöre halkı tarafından yoğun

olarak avlanmakta ve besin kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle bu iki türün biyo-ekolojik özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yakın yıllarda kurulmuş olması sebebiyle Kapulukaya Baraj Gölü'nde henüz limnolojik ve balık popülasyonlarının biyolojik özellikleri ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Ancak, Kızılırmak Nehri'nde yaşayan balık türlerine ait çeşitli çalışmalar mevcut olup, balık popülasyonları ile ilgili değişik türler için en uygun ekolojik koşullar, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık, sistemlerin besililik katsayısı ve üreme periyodları gibi özellikler saptanmıştır.

Araştırmaya konu olan *Stizostedion lucioperca* ve *Leuciscus cephalus* ile ilgili Türkiye içsularında yapılan araştırmalardan bazıları şunlardır:

Erk'akan ve Akgül (1985), Kızılırmak havzası ekonomik balık stokları üzerine yaptığı çalışmada; ekonomik balık türlerinin bölgedeki yoğunlukları ve yoğun olduğu su kesimlerini tesbit etmiş, en yoğun beş tür (*Capoeta tinca*, *Capoeta copoeta*, *Leuciscus cephalus*, *Barbus plebejus*, *Stizostedion lucioperca*) seçerek bu türlerin yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık gibi büyüme oranları ile kondüsyon faktörü değerlerini, suyun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini de tesbit ederek bölgenin balık verimliliğini saptamışlardır. Öztaş ve Solak (1988), Müceldi Suyunda (Doğu Anadolu) yaşayan Tatlısu Kefali'nin (*Leuciscus cephalus*) büyüme özellikleri ve eşey oranları ile ilgili bilgiler vermişlerdir. Öztaş (1988), Müceldi Suyunda (Doğu Anadolu) yaşayan Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus*) popülasyonunda mevsimsel kondüsyon faktörü değişimlerini araştırmıştır. Yine Öztaş (1988), Müceldi Suyunda (Doğu Anadolu) yaşayan Tatlısu Kefali'nin (*Leuciscus cephalus*) üreme biyolojisi hakkında bilgi vermiştir. Geldiay ve Balık (1972), Pınarbaşı

kaynak sularında yaşayan Tatlısu Kefali'nin yaş ve büyüme özellikleri ile popülasyondaki yaş dağılımı hakkında bilgi vermişlerdir. Çolak (1983), Keban Baraj Gölü'nden avlanan Tatlısu Kefali'nin (*Leuciscus cephalus*) yaş-boy ilişkilerini araştırmıştır. Slastenenko (1955-1956) Karadeniz Havzası balıkları ile ilgili araştırmasında *Leuciscus cephalus* 'un biyolojik özellikleri ve yayılımı konusunda bilgiler vermiştir. Ekmekçi (1989), Sarıyar Baraj Gölü'ndeki ekonomik öneme sahip balık stokları üzerine yaptığı çalışmada; *Leuciscus cephalus* 'un yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık, kondüsyon faktörü ve üremesi ile ilgili tesbitler yapmıştır. Çolak (1982), Keban Baraj Gölü'ndeki balık stoklarının popülasyon dinamiği üzerine yaptığı araştırmada *Leuciscus lepidus* 'un boy ve ağırlıkça büyümeleri hakkında bilgi vermiştir. Erdem Ü. ve Erdem C. (1985), Beyşehir Gölü'ndeki Tatlısu Kefali'nin (*Leuciscus lepidus*) büyüme oranı, boy-ağırlık ilişkisi, kondüsyonu ve üreme yaşı üzerine bilgiler vermişlerdir. Erk'akan (1985), Sakarya Havzası'ndaki bazı ekonomik balık türlerinin kondüsyon faktörleri üzerine yaptığı araştırmada; *Leuciscus cephalus*'un yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü değerlerini tesbit etmiştir. Yine Erk'akan (1983), Sakarya Havzası balıklarının sistematigi ve biyo-ekolojisi üzerine yaptığı çalışmada; *Leuciscus cephalus*'un yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri ile suyun bazı ekolojik özellikleri hakkında bilgiler vermiştir. Akbay (1987), Cip Baraj Gölü'nün limnolojik özellikleri üzerine yaptığı çalışmada; *Leuciscus cephalus*'un yaş ve eşey dağılımını, boy ve ağırlıkça büyüme ile kondüsyon faktörü değerlerini tesbit etmiştir.

Karabatak (1977), Hirfanlı Baraj'ındaki Sudak (*Stizostedion lucioperca*) ve Sazan (*Cyprinus carpio*) popülasyonlarındaki en küçük av büyüklüğü üzerine yaptığı çalışmada; *Stizostedion lucioperca* 'nın yaş ve eşey kompozisyonu, eşeyssel olgunluğa erişme yaşı ve üreme periyodu, yaş-boy,

yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkisi, popülasyondaki ölüm oranı ve en küçük av büyüklüğü hakkında bilgiler vermiştir. Erdem ve Arkadaşları (1985), Beyşehir Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca*) popülasyonunun meristik özellikleriyle, gelişme, boy-ağırlık ilişkisi ve kondüsyon değeri ile ilgili tesbitler yapmışlardır. İkiz (1987), Mamasın Baraj Gölü'ndeki Sudak (*Lucioperca lucioperca*) popülasyonunun gelişmesi ve en küçük av büyüklüğünü araştırmıştır. Akşiray (1961a), Bazı Türkiye göllerine aşılana Sudak Balıkları (*Lucioperca sandra*) üzerine yaptığı çalışmada; yaş, boy ve ağırlık dağılımı hakkında tesbitler yapmıştır. Sarıhan (1970), Eğirdir Gölü'ne Sudak Balığı ilave olduktan sonra meydana gelen biyolojik ve ekonomik değişiklikler üzerine bilgiler vermiştir. Sarıhan ve Arkadaşları (1988), Eğirdir Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca*) popülasyonunda gelişme üzerine yaptıkları araştırmada; yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri ve büyüme denklemleri ile ilgili tesbitler yapmışlardır. Sarıhan (1979), Eğirdir Gölü Sudak (*Lucioperca lucioperca*) popülasyonunun metrik ve meristik özellikleri hakkında tesbitler yapmıştır. Atar (1990), Hirfanlı Baraj Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca*) popülasyonunun yaş, boy, ağırlık, cinsiyet, üreme ve ölüm oranları ile suyun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine tesbitler yapmıştır. Aral (1986 ve 1990), Bafra Balık Gölleri'ndeki Sudakların (*Stizostedion lucioperca*) bazı özellikleri üzerine yaptığı çalışmada; uzunluk ve ağırlık büyüme, uzunluk-ağırlık ilişkisi, kondüsyon faktörü, metrik ve meristik özellikleri, üreme ve balığın etindeki kimyasal yapıyı incelemiştir.

Türkiye içsu sistemlerini oluşturan akarsu ve göllerde değişik balık türleri üzerinde de çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bunlardan bazıları şunlardır:

Çolak (1982), Keban Baraj Gölü'nde bulunan balık stoklarının popülasyon dinamiği üzerine yaptığı çalışmada; altı familyaya ait 21 tür balık ve bunlardan *Acanthobrama marmid*, *Leuciscus lepidus*, *Stizostedion lucioperca* ve *Barbus capito pectoralis*'in yaş ve eşey dağılımı, büyüme parametreleri, üreme ve yumurta verimi ile ilgili tesbitler yapılmıştır. Solak (1989a), Çoruh Havzası'nın bazı derelerinde yaşayan *Barbus plebejus escherichi*'nin boy, ağırlık ve yaş dağılımı ile ilgili bilgiler vermiştir. Solak (1989b), Kura ve Aras Havzası'nda yaşayan *Barbus mursa mursa*'nın yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri hakkında bilgiler vermiştir. Solak (1989c), Aras Havzası'nda yaşayan *Barbus plebejus lacerta*'da yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkilerini araştırmıştır. Solak (1989d), Çoruh ve Aras Havzası'nın bazı derelerinde yaşayan *Barbus capito capito* 'nın yaş-ağırlık ve yaş-boy dağılımı hakkında bilgiler vermiştir. Akşiray (1961b), Türkiye Gölleri'nin istihsal kapasiteleri ile ilgili yaptığı çalışmada; çeşitli göllerdeki balık stokları ve üretim miktarları hakkında tesbitler yapmıştır. Erdem (1983), Eğirdir, Beyşehir ve Çavuşçu göllerindeki *Cyprinus carpio* popülasyonu üzerine yaptığı çalışmada; boy, ağırlık ve yaş dağılımı ile avlanma süreleri hakkında saptamalar yapmıştır. Ekingen ve Polat (1987), Keban Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbla*'da otolit, omur, operkül, pul ve dorsal yüzgeç ışıını kullanarak yaş belirlemesi ile uzunluk-ağırlık ilişkisi üzerine tesbitler yapmıştır. İkiz (1988), Mamasın Baraj Gölü'ndeki *Cyprinus carpio* popülasyonunda eşeyssel olgunluk, ölüm oranı, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri, kondüsyon ve popülasyonda en küçük av büyüklüğü gibi konuları incelemiştir. Ünlü (1991), Dicle Nehri'nde yaşayan *Capoeta trutta*'nın biyolojik özellikleri üzerine yaptığı çalışmada; büyüme oranları, üreme yaşı, üreme periyodu ve yumurta verimi gibi temel biyolojik özellikler ile ilgili tesbitler yapmıştır. Akgül (1987), Kızılırmak Havzası'nda yaşayan *Capoeta tinca*'nın biyolojisi üzerine yaptığı araştırmada; popülasyondaki yüzde oranları,

ortalama boy, ağırlık ve oransal boy ve ağırlık artış değerleri, boy-ağırlık ilişkisi, kondüsyon faktörü, üreme özellikleri ile suyun bazı fiziksel ve ekolojik özellikleri hakkında bilgiler vermiştir. Polat (1986), Keban Baraj Gölü'ndeki bazı balıklarda yaş belirleme yöntemleri ile uzunluk-ağırlık ilişkileri üzerine tesbitler yapmıştır. Şen (1988), Kalecik (Karakoçan-Elazığ) Göleti'ndeki ekonomik değere sahip dominant balık türlerinin bazı biyolojik özelliklerini araştırmıştır.

Tatlısu Kefali olarak bilinen *Leuciscus cephalus* tüm Türkiye içsularında yayılım göstermektedir (Kuru, 1980a). Sudak olarak tanınan *Stizostedion lucioperca*'nın da Türkiye'de Bafra, Terkos ve Çekmece lagün göllerinde doğal olarak bulunduğu, Eğirdir, Karataş, Hirfanlı, Apa, Seyhan, Mamasın baraj göllerinde ise değişik yıllarda aşılama suretiyle üretildiği bildirilmektedir (Akşiray 1961a). Her iki türde ekonomik öneme sahip olup özellikle *Stizostedion lucioperca* lezzetli oluşu nedeniyle daha fazla tüketilmektedir.

Bu çalışmada, Kapulukaya Baraj Gölü'nde bulunan hem tüketim hem de ekonomik olarak önem taşıyan *Stizostedion lucioperca* ve *Leuciscus cephalus*'un temel biyolojik özellikleri kapsamında; yaş, boy ve ağırlık dağılımı, yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkileri ile bunların oransal artış değerleri ve boy-ağırlık ilişkileri, istatistiki olarak yaşlara ve cinsiyetlere göre büyüme katsayısı formülleri, kondüsyon faktörü, gonosomatik indeks, yumurta çaplarının aylara göre değişimi, yumurta verimi ve eşeyssel olgunluğa erişme yaşı gibi özellikler araştırılmıştır. Ayrıca baraj gölünde bulunan diğer canlı organizmalar tesbit edilmiş, suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bunların aylara ve derinliklere göre değişimi incelenerek ekolojik özellikler ele alınmıştır.

BÖLÜM 1

MATERYAL VE METOD

1.1. Kapulukaya Baraj Gölü'nün Tanıtımı

Kapulukaya Barajı Kızılırmak Nehri üzerinde Kırıkkale İli'nin 15 km. kadar güneyinde Değirmen mevkiinde kurulmuş ve yapımı 1989 yılında tamamlanmıştır. $39^{\circ} 40'$ kuzey enlemleri ile $33^{\circ} 30'$ doğu boylamları arasında yer alır (Ek 1). Orta Kızılırmak üzerinde kurulan üç baraj zincirinin son halkasını oluşturan Kapulukaya Barajı ve Hidroelektrik Santrali ulusal şebekeye bağlanarak, Türkiye ekonomisine yılda 190 GWh enerji sağlayacaktır (Anonim, 1989).

Barajdan, Orta Anadolu Rafinerisine saniyede 600 litre sanayi suyu verilmektedir. İleriki aşamada, bu proje kapsamında, Kırıkkale il merkezinin içme, kullanma ve endüstri suyu ile Hasandede kasabasının 600 ha'lık arazisinin sulanması planlanmıştır (Anonim, 1989).

Baraj Gölü hidrolojik olarak 28.604 km^2 drenaj alanına, 2.655 hm^3 yıllık ortalama akışa ve $84 \text{ m}^3/\text{sn}$ ortalama debiye sahiptir. En yüksek su kotu 724.00 m.^3 dür. En yüksek su kotunda göl alanı 20.60 km^2 'dir (Anonim, 1989). En fazla derinlik yaklaşık 60 m. civarındadır.

Baraj Gölü çevresinde; Hasandede, Hacılar, Karaahmetli, Esat Müminli, Köprüköy, Sülübük, Haydardede gibi yerleşim birimleri yer almaktadır.

Baraj Gölü alanında başlıca dört çeşit jeolojik birim bulunmaktadır. Bunlar; sahanın kuzeybatısında eosen yaşlı fliş formasyonları, batıda poligonem dolguları, doğu ve güneydoğuda ise uzun bir şerit halinde uzanan granit kütesidir. Ayrıca vadi tabanında alüvyonlar bulunmaktadır. Yöredeki fliş formasyonları kıvrımlı olup, kütleinin temelinde ise serpantin ve radyolanitlere rastlanmaktadır.

Baraj Gölü çevresinde; Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Apiacea, Asteraceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae, Tamaricaceae ve Salicaceae gibi bitki toplulukları hakim durumdadır.

Baraj Gölü çevresinde engebeli yapıyla beraber tarıma elverişli düzlüklerde yer almaktadır. Bu alanlarda tarımsal faaliyetler yürütülmektedir. Bu bölgede İç Anadolu Bölgesi'ne has karasal iklim hüküm sürmekle beraber, baraj gölü suyunun klimatolojik etkisi sonucu kışın zaman zaman ılık bir iklim özelliği de görülmektedir. Yağış suları gölü etkilemekte ve engebeli arazi yapısı nedeniyle bu sular göle taşınmaktadır. Çok yoğun olmamakla birlikte yağışlı zamanlarda göl suyunda bulanıklık görülmektedir.

Çevredeki yerleşim birimleri sakinleri, baraj inşasının tamamlanmasından önce su altında kalacak bölgedeki yerleşim alanlarında gerekli temizleme işlemlerinin yapılmadığını belirtmişlerdir.

Kapulukaya Baraj Gölü Tarım Bakanlığı bünyesinde müteahhit firmalara kiralanmıştır. Bu firmalarca gölde balık avcılığı yapılmaktadır. Ayrıca gölün Karaahmetli, Esat Müminli ve Köprüköy mevkiilerinde yöre halkı tarafından avlanma yapılmaktadır. Baraj Gölü'nün görünümü ile ilgili fotoğraflar Ek 2 ve Ek 3'de verilmiştir.

1.2. Balık Örneklerinin Temini

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* ve *Leuciscus cephalus* 'un biyo-ekolojik özelliklerini araştırmak maksadıyla yürütülen bu çalışmada balık örnekleri; göz açıklığı 18,23,32,36,45,55,60 mm., genişliği 2,5-3 m. ve uzunluğu 20, 50 ve 100 m. olan fanyalı ağlar, galsama ve serpmme ağlarla yakalanmıştır. Özellikle küçük bireylere ulaşabilmek için; baraj gölünün Esat Müminli mevkiinde dere ile göl suyunun birleştiği kesimde elektro şoker ile avlama yapılmıştır. Zaman zaman bölge balıkçılarından da balık temin edilmiştir.

Fanyalı ağlar üç katlı olup, ortada küçük gözenekli, her iki tarafta ise büyük gözenekli ağ bulunmaktadır. Galsama ise tek katlıdır. Şoker; Bosch G 800 S model 670 watt 3 Amper ve 220 Volt gücündeki bir jeneratörün modüle edilmesi ile oluşturulmuştur.

Mart 1991-Şubat 1993 tarihleri arasındaki iki yıllık periyotta her ay avlanma yapılmak suretiyle 323 adet *Stizostedion lucioperca* (Sudak) ve 385 adet *Leuciscus cephalus* (Tatlısu Kefali) yakalanmıştır.

Gölün fiziki yapısının uygunluğu nisbetinde her kesimden avlanmaya dikkat edilmiştir.

1.3. Balık Örnekleri Üzerinde Yapılan İşlemler

Balık örneklerinin büyük çoğunluğu çalışma bölgesinde, diğerleri ise laboratuvara getirilmek suretiyle ölçüme tabi tutulmuştur.

Balıkların total boy, çatal boy ve standart boyları, üzerine milimetrik cetvel yerleştirilerek başlangıç kısmı tam olarak sıfırlanmış özel olarak hazırlanan balık ölçüm tahtasında (Ek 4) ölçülmüştür. Büyük balıklar 1 gr. duyarlık ve 5 kg.'a kadar, küçük balıklar ise 0,1 gr. duyarlık ve 1 kg'a kadar tartım yapabilen terazide tartılmıştır.

1.3.1. Balıklarda Yaş Tesbiti

Balıkların yaş saptaması; birçok araştırmadaki gibi pratikliği nedeniyle pullardan yapılmıştır (Lagler, 1956). Her balık örneğinden, dorsal yüzgeç ile yanal çizgi (ligne lateral) arasında kalan bölgeden 30 kadar pul alınmıştır. Yaş tayininde kullanılmak üzere alınan pullar, pul muhafaza zarflarına konulmuş ve üzerine balıkla ilgili bilgiler kaydedilmiştir.

Balık pulları preparasyon işlemi sırasında; önce % 4'lük KOH içerisinde 24 saat bekletilmiş, daha sonra saf su içerisine alınan pullar yumuşak bir fırça ile iyice temizlendikten sonra suyunun alınması için % 70'lik alkolden geçirilmiştir. Pullar kuruduktan sonra, büyüklük durumuna göre yeteri kadar pul iki lam arasına konulup kenarlarından yapıştırılarak preparasyon haline getirilmiştir. Yaş okuması; Kyowa SDZ-PL model binokülerde yapılmıştır. Balık pullarında yalancı yaş halkalarının yanıltıcı unsurlarına özellikle dikkat edilmiş ve yaş tayin işlemleri ayrıca Sodisfon 431 S model mikrojeksiyonda defalarca tekrarlanmıştır.

1.3.2. Balıklarda Büyüme İle İlgili Yapılan İşlemler

Ölçüm işlemlerine tabi tutulan her balık karın bölgesinden açılmak suretiyle gonadları incelenmiş ve cinsiyetleri tayin edilmiştir.

Yaş ve cinsiyetleri tesbit edilen balık örnekleri; yaş gruplarına göre dişi, erkek ve dişi + erkek olmak üzere sınıflandırılmıştır. Yaş ve cinsiyete göre gruplandırılan balıklarda çatal boy dikkate alınmak suretiyle boy ve ağırlık ortalamaları hesap edilmiştir. Her grupta oransal boy artışı;

$$O\overline{CBA} = \frac{\overline{CB}_t - \overline{CB}_{t-1}}{\overline{CB}_{t-1}} \text{ formülü,}$$

oransal ağırlık artışı ise;

$$O\overline{WA} = \frac{\overline{W}_t - \overline{W}_{t-1}}{\overline{W}_{t-1}} \text{ formülü, kullanılmak suretiyle hesap}$$

edilmiştir (Chuqunova, 1963).

Gruplandırılan balıklarda, aynı yaşa ait dişi ve erkek bireylerin çatal boy ortalamaları arasındaki ilişki "t" testi ile araştırılmıştır (Düzgüneş, 1963). Aynı işlem ağırlık ortalamaları için de yapılmıştır. Bu işlemlerde aşağıdaki formüller kullanılmıştır:

$$\text{Standart Sapma : } S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$\text{Standart Hata: } S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Ortalamlar Arası Farkın Hatası: } S_D = \sqrt{S_A^2 + S_B^2}$$

$$\text{Ortalamlar Arası Fark : } D = \bar{A} - \bar{B}$$

$$\text{"t" Değeri : } t = \frac{D}{S_D}$$

Yaş ve cinsiyete göre gruplandırılan balıklarda; ölçümle bulunan çatal boy (mm.) ve ağırlık (gr.) arasındaki ilişki tesbit edilmiştir. Ayrıca $W=c.L^n$ formülü kullanılmak suretiyle dişi, erkek ve dişi+erkek bireylere ait ($\text{Log}W=\text{Log}c+n.\text{Log}L$) büyüme denklemleri hesap edilmiştir (Lagler, 1956). Kurulan bu denklemler ile her yaş grubuna ait dişi, erkek ve dişi+erkek balıkların matematiksel olarak muhtemel boy ve ağırlık ortalamaları bulunmuştur. Ölçümle bulunan ve yukarıdaki formüle göre hesaplanan ağırlık değerleri arasındaki farkların önemliliği X^2 (Khi kare) testi $X^2 = \frac{(a-b)^2}{b}$ ile araştırılmıştır (Düzgüneş, 1963). Aynı işlemler ölçümle bulunan ve formülle hesaplanan boy ortalamaları için de yapılmıştır.

1.3.3. Kondüsyon Faktörünün Tesbiti

Araştırma bölgesinin besililik katsayısı diye de tanımlanan kondüsyon faktörü balığın şekli, ortam şartları ile değişebilen bir parametrik değer olup;

$$C = \frac{W(\text{gr.})}{L^3(\text{mm.})} \times 10^5$$

formülü kullanılmak suretiyle hesap edilmiştir (Schaeperclaus, 1967). Her yaş grubunda dişi, erkek ve dişi+erkekler için ayrı ayrı ve her aya ait kondüsyon faktörü ortalaması tesbit edilmiştir. Aynı yaş grubu içerisindeki dişi ve erkek bireylerin kondüsyon faktörü ortalamaları arasındaki fark da (0,05'e göre önemlilik dikkate alınarak) "t" testi ile kontrol edilmiştir.

1.3.4. Üreme Özellikleri İle İlgili Yapılan İşlemler

Cinsiyetleri tesbit edilen örneklerin gonadları çıkarılarak tartılmış ve eşeyssel olgunluğa erişme yaşları saptanmıştır. *Leuciscus cephalus* 'un erkek bireylerinde üreme mevsiminde baş üzerinde küçük kabarcıklar tesbit edilmiş, bu morfolojik yapıda cinsiyet tayininde kullanılmıştır. Dişi balıklarda, yumurta gözlenen ovaryumların orta kısmından 1 gr.'lık parça alınıp yumurtalar binoküler altında sayılmıştır. Bir gr.'lık ovaryum parçasındaki yumurta sayısı ovaryum ağırlığı ile çarpılmak suretiyle, bir dişi balıktaki yumurta sayısı saptanmıştır. Böylece fekondite (yumurta verimi) tesbit edilmiştir.

Gonosomatik indeks değerleri,

$$GSI = \frac{GW}{W} \times 100$$

formülü kullanılmak suretiyle bulunmuştur. Ayrıca gonosomatik indeksin aylara göre değişimi hesap edilip grafikte izahı yapılmıştır.

Dişi balıkların ovaryumlarının ön, orta ve arka bölgelerinden yaklaşık 30'ar adet yumurta alınıp kumpas ile çapları bulunmuştur. Sonra ortalamaları

alınarak bir balığa ait yumurta çapı hesap edilmiştir. Ayrıca yumurta çaplarının aylara göre değişimi hesap edilip grafikte izahı yapılmıştır.

Üreme mevsiminin tesbitinde; gonad ağırlığı, gonosomatik indeks ve yumurta çapının aylara göre değişimi birlikte dikkate alınıp kıyaslanarak değerlendirilmiştir.

1.4. Çalışma Alanında Yaşayan Canlı Organizmaların Tesbiti İşlemleri

Baraj Gölü'nden avlanan tüm balıklardan örnekler alınıp Geldiay ve Balık (1988)'in Türkiye Tatlısu Balıkları Kitabı ve Kuru (1980a)'nın Türkiye Tatlısu Balıkları Kataloğu kullanılmak suretiyle laboratuvarında teşhisleri yapılmıştır. Göldeki fitoplankton ve zooplanktonların tesbiti için; 0.003 mm.² göz açıklığı ve ağız çapı 20 cm. olan plankton kepçesi ile örnekler alınmıştır. Bentos'a ait örneklerin saptanması için ekman çamur alma kabı ile numuneler alınmış ve %4'lük formaldehit içinde tesbit edilerek laboratuvarında binoküler altında teşhisleri yapılmıştır. Plankton ve bentik organizmaların teşhisinde birçok değişik kaynaklarla birlikte daha çok Dawis (1915) ve Prescott (1961)'den yararlanılmıştır.

Baraj Gölü ve çevresinde yaşayan kuş türleri bu konunun uzmanları ile birlikte teleskop ve dürbün kullanılarak gözlenmiş ve bazı kaynak kitaplar yardımıyla (Brunn ve Arkadaşları, 1989) teşhisleri yapılmıştır.

1.5. Baraj Gölü Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri İle İlgili Yapılan İşlemler

1.5.1. Çalışma Alanında Yapılan İşlemler

Baraj Gölü'nün Esat Müminli ve Karaahmetli mevkiilerinin arasında kalan ve gölün orta bölgesini oluşturan kesiminden avlama yapılan tarihlerde özel olarak hazırlanan su alma kabı (Ek 5) ile 2 litrelik pet kavanozlara 0,5,10,15 ve 20 m. derinliklerden su örnekleri alınmıştır. Alınan su örneklerinin sıcaklık (°C) , pH, çözünmüş oksijen miktarı (DO), tuzluluk (S) ve elektriksel iletkenliği (EC) anında ölçülmüştür.

Su sıcaklığı, elektriksel iletkenlik (EC) ve tuzluluk (S); YSI 33 Model SCT m. ile ölçülmüştür. Suyun bulanıklığı seki diski ile tesbit edilmiştir. Su içerisinde diskin gözden kaybolduğu derinlik (cm.) ölçülerek kaydedilmiştir. Suyun pH'sı ; Orion 231 model taşınabilir pH metre ile ölçülmüştür. Sudaki çözünmüş oksijen miktarı (DO) ; YSI 51 B model oksijen metre ile tesbit edilmiştir.

1.5.2. Laboratuvarda Yapılan İşlemler

Baraj Gölü'nden alınan su örneklerinin kimyasal özellikleri ile ilgili analizler; Başbakanlık Atom Enerjisi Kurumu, Hayvancılıkta Nükleer Araştırma Enstitüsü, Köy Hizmetleri 4. Bölge Müdürlüğü ve Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü laboratuvarlarında yapılmıştır.

Baraj Gölü çevresinde değişik mevkilerden alınan toprak numunelerinin analizi Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Laboratuvarlarında yapılmıştır.



BÖLÜM 2

BULGULAR

2.1. *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758)

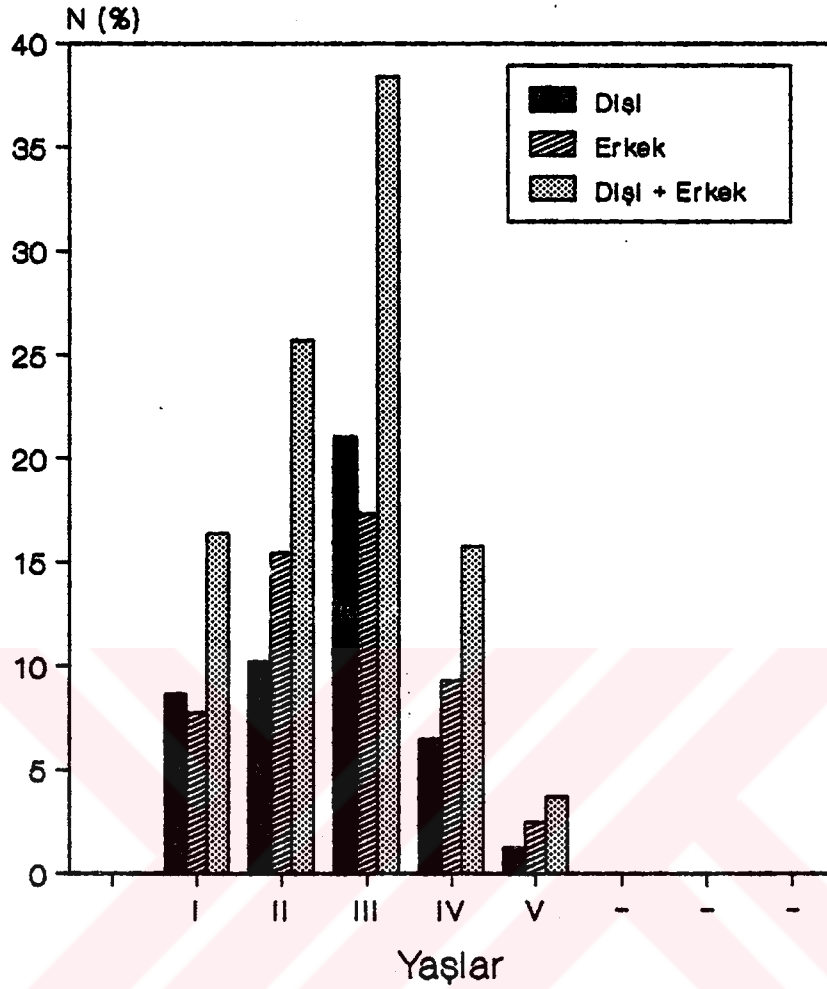
2.1.1. Populasyonun Genel Yapısı

2.1.1.1. Yaş ve Eşey Kompozisyonu

Kapulukaya Baraj Gölü'nde yürütülen bu çalışmada, Mart 1991 ile Şubat 1993 tarihleri arasında 324 adet *Stizostedion lucioperca* (sudak) balığı yakalanmıştır. Bu balık türünün, yapılan yaş tayini sonucunda I-VI yaş arasında dağılım gösterdiği tesbit edilmiştir. Ancak VI yaş grubunda 1 adet erkek birey yakalandığından bu balık değerlendirme dışı bırakılmıştır. Bu nedenle toplam 323 balık örneği değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Daha ileri yaşlarda balık örneğine rastlanılmamıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* Populasyonunda Yaş Dağılımı

YAŞ	DİŞİ		ERKEK		DİŞİ+ERKEK	
	N	%	N	%	N	%
I	28	8,67	25	7,74	53	16,41
II	33	10,22	50	15,48	83	25,70
III	68	21,05	56	17,34	124	38,39
IV	21	6,50	30	9,29	51	15,79
V	4	1,24	8	2,48	12	3,72
Toplam	154	47,68	169	52,32	323	100,00



Şekil 1. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'nın Yaş ve Eşeylere Göre Dağılım Grafiği

Tablo 1'de görüldüğü gibi 323 adet *Stizostedion lucioperca* 'nın %47,68'i dişi, %52,32 'si de erkek bireylerden oluşmaktadır. Avlanan balıkların %16,41'i I yaşında, %25,70'i II yaşında, %38,39'u III yaşında, %15,79'u IV yaşında ve %3,72'sinin de V yaşında olduğu tesbit edilmiştir. Erkek bireylerin dişi bireylerden daha fazla olduğu görülmüştür. Populasyonda III yaşındaki bireylerin % 38,39 ile diğer yaş gruplarına göre daha yüksek değere sahip olduğu gözlenmiştir. En fazla birey %64,09 ile II ve

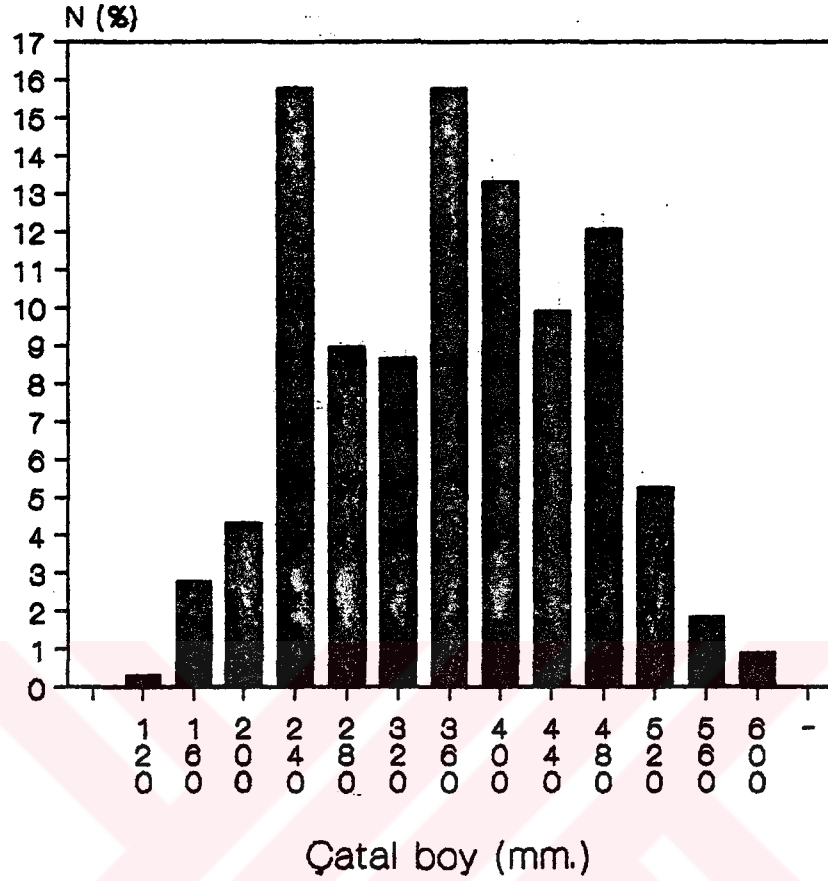
III yaşımda, %42,11'i III yaşımda altında, %57,9'u ise III yaş ve üzerindedir (Şekil 1).

Toplam balık örneği içerisinde dişi bireylerin %21,05 'i III yaşımda, erkek bireylerin %17,34'ü de yine III yaşımda olup en yüksek değere sahiptir.

I yaşımdaki dişiler %8,67 ile erkek bireylerden (%7,74) daha fazladır. II yaşımda ise erkek bireylerin %15,48 ile dişi bireylerden (%10,22) daha fazla olduğu görülmüştür. III yaş grubundaki dişi bireyler %21,05 ile erkek bireylerden (%17,34) daha fazladır. IV yaşa sahip balıklarda ise erkek bireyler %9,29 ile dişi bireylerden (%6,50) daha fazla, V yaş grubunda da yine erkek balıklar %2,48 ile dişi balıklardan (%1,24) daha fazla dağılım göstermektedirler.

2.1.1.2. Boy Dağılımı

Avlanan 323 *Stizostedion lucioperca* 'da en küçük balık 127 mm. , en uzun balık ise 596 mm.'dir. Dişi bireylerde boylar 140 mm. ile 596 mm. arasında dağılım göstermektedir. Erkek bireylerde ise 127 mm. ile 585 mm. arasında olduğu tesbit edilmiştir. Balıkların %84,52'si 200 mm. ile 480 mm. boyları arasında dağılım gösterirken, %7,43'ü 200 mm.'nin altında ve %8,05'i ise 480 mm. üzerindedir (Şekil 2).

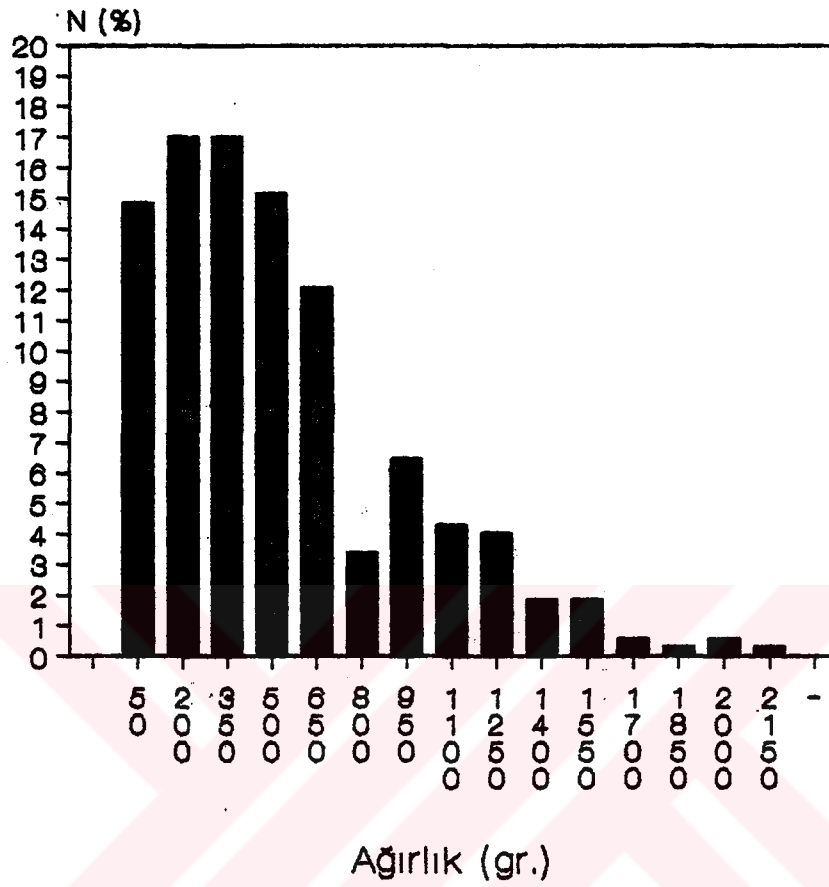


Şekil 2. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'nın Çatal Boy Dağılım Grafiği

2.1.1.3. Ağırlık Dağılımı

Araştırmada elde edilen *Stizostedion lucioperca* örneklerinin ağırlık değerleri 17 gr. ile 2267 gr. arasında dağılım göstermektedir. Dişi balıklarda en küçük ağırlık 19 gr. , en büyük ağırlık 2267 gr. 'dır. Erkek bireylerde ise ağırlıklar 17 gr. ile 2103 gr. arasında değişim göstermektedir.

Balıkların %61,3'ü 200 gr. ile 650 gr. arasında bulunmaktadır. %14,86'sı 200 gr.'ın altında, %24,14'ü ise 650 gr.'ın üstündedir (Şekil 3).



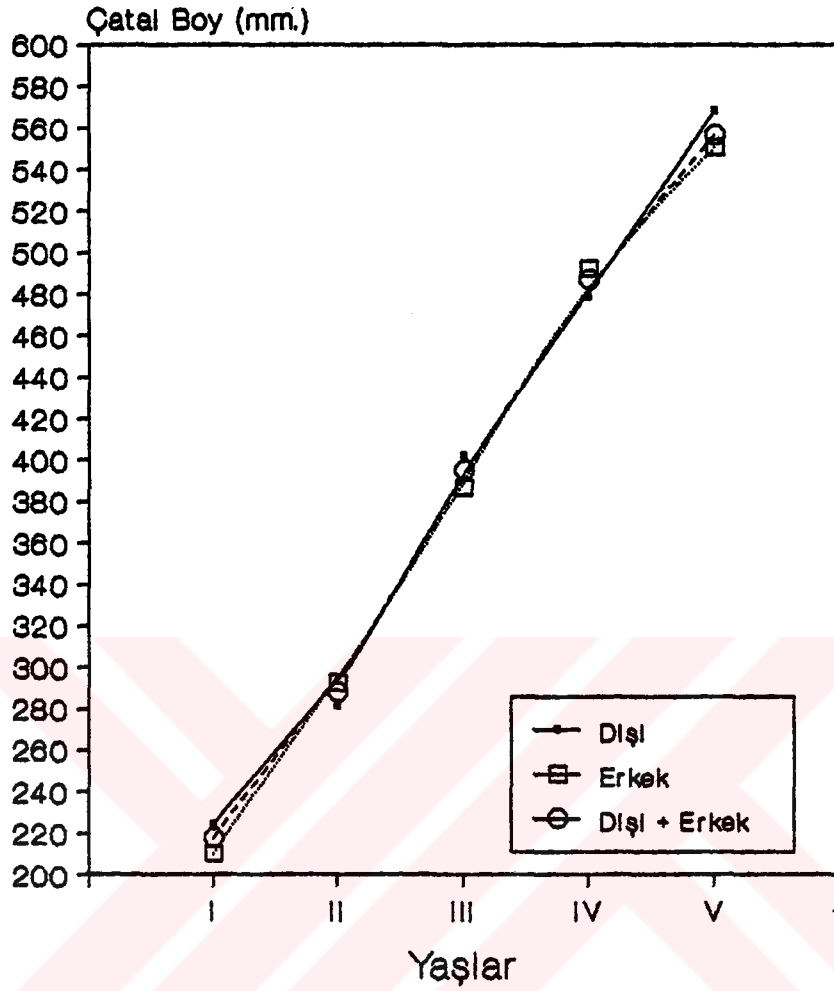
I yaşındaki dişi bireyler 224 mm. 'lik boy ortalamasıyla erkek bireylerden (210,08 mm.) daha uzun bulunmuştur. II yaşındaki balıklarda ise erkek bireyler 292,16 mm. boy ortalaması ile dişilerden (280,97 mm.) daha uzun tesbit edilmiştir. I ve II yaş grubundaki dişi ve erkek bireyler arasında boyca bir farklılık görölmekle beraber, aralarındaki farkın yapılan "t" testi sonucunda önemli olmadığı anlaşılmıştır. III yaş grubundaki dişi bireyler 401,59 mm. boy ortalaması ile erkek bireylerden (386,54 mm.) daha uzun ortalamaya sahiptirler. IV yaştaki erkekler 492,27 mm. , dişiler ise 478,38 mm. boyca sahiptir. V yaş grubundaki dişilerin 568 mm. boy ortalaması ile erkek bireylerden (550,50 mm.) daha uzun oldukları tesbit edilmiştir.

III ve IV yaş gruplarındaki dişi ve erkek bireylerin çatal boy ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. I, II ve V yaşdaki dişilerle erkek bireyler arasındaki boy farkı ise istatistiki olarak bir önemlilik göstermemektedir.

Stizostedion lucioperca 'da yaş-boy ilişkisi şekil 4'de görölmektedir. Yaş grupları içindeki dişi ve erkek bireyler arasında çok belirgin bir boy farklılığı olmadığı tesbit edilmiştir. I, III ve V yaşında dişiler, II ve IV yaşında ise erkek bireyler boyca daha hızlı büyüme göstermektedirler. Yaşın ilerlemesiyle boyca büyümenin de artış gösterdiği tesbit edilmiştir.

Tablo 2. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'nın Yaş ve Eşeylere Göre Boy Dağılımı

YAŞ	ÇATAL BOY (mm.)									
	DIŞI			ERKEK			T	DIŞI+ERKEK		
	N	$\overline{CB} \pm s$ (Min-Max)	S_x	N	$\overline{CB} \pm s$ (Min-Max)	S_x		N	$\overline{CB} \pm s$ (Min-Max)	S_x
I	28	224,00 $\pm$ 33,58 (140-268)	6,35	25	210,08 $\pm$ 33,13 (127-262)	6,63	önemsiz 1,5163	53	217,43 $\pm$ 33,78 (127-268)	4,64
II	33	280,97 $\pm$ 36,60 (216-357)	6,37	50	292,16 $\pm$ 41,30 (215-364)	5,84	önemsiz 1,2948	83	287,71 $\pm$ 39,65 (215-364)	4,35
III	68	401,59 $\pm$ 33,59 (324-478)	4,07	56	386,54 $\pm$ 38,06 (336-480)	5,09	önemli 2,3093	124	394,79 $\pm$ 36,32 (324-480)	3,26
IV	21	478,38 $\pm$ 22,89 (441-530)	4,99	30	492,27 $\pm$ 19,58 (462-543)	3,58	önemli 2,2638	51	486,55 $\pm$ 21,90 (441-543)	3,07
V	4	568,00 $\pm$ 21,24 (551-596)	10,62	8	550,50 $\pm$ 28,67 (514-585)	10,14	önemsiz 1,1918	12	556,33 $\pm$ 26,84 (514-596)	7,75



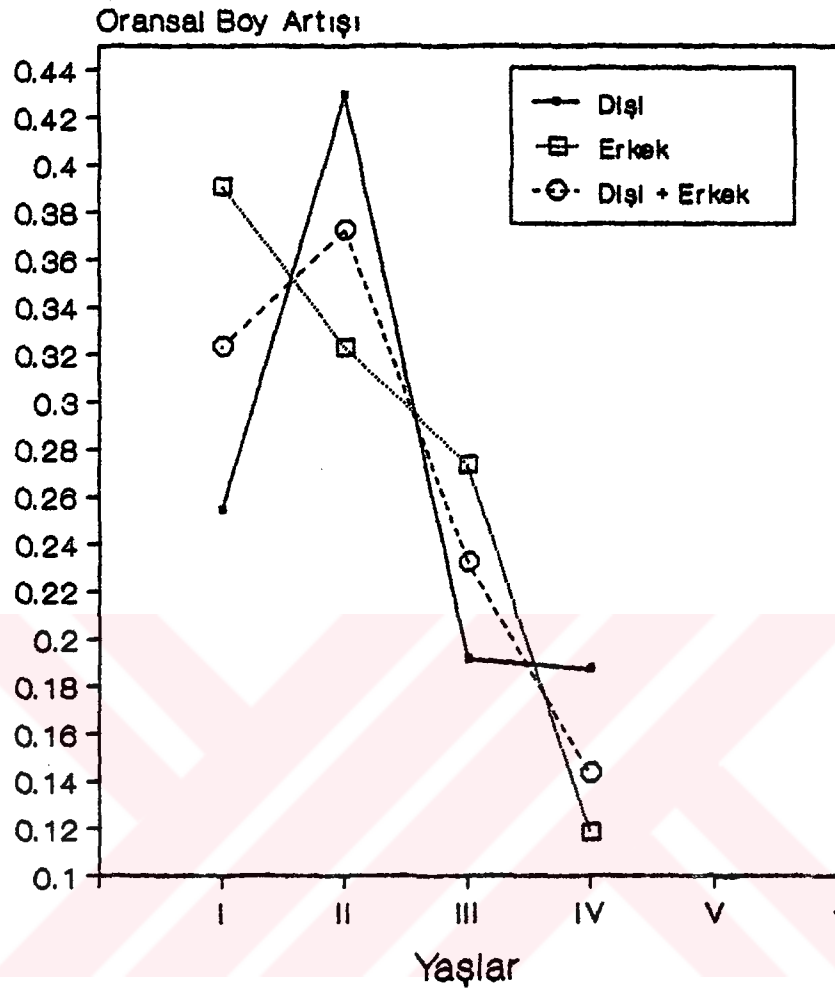
Şekil 4. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Yaş-Boy İlişkisi

Tablo 2'deki yaş gruplarına göre boy ortalamaları dikkate alınarak hesaplanan oransal boy artış değerleri de Tablo 3'de verilmiştir.

Şekil 5'de, I ve II yaş grubundaki balıkların oransal olarak daha fazla boya sahip oldukları, yaş ilerledikçe oransal boy artış değerlerinin düştüğü görülmektedir. Özellikle II yaş grubu dişi bireylerinde oransal boy artışının diğer yaşlara göre daha fazla olduğu tesbit edilmiştir.

Tablo 3. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Oransal Boy Artış Değerleri

YAŞ	DİŞİ				ERKEK				DİŞİ+ERKEK			
	N	$\overline{CB}_t$	$\overline{CB}_t - \overline{CB}_{t-1}$	O.ÇB.A.	N	$\overline{CB}_t$	$\overline{CB}_t - \overline{CB}_{t-1}$	O.ÇB.A.	N	$\overline{CB}_t$	$\overline{CB}_t - \overline{CB}_{t-1}$	O.ÇB.A.
I	28	224,00	-	0,2543	25	210,08	-	0,3907	53	217,43	-	0,3232
II	33	280,97	56,97	0,4293	50	292,16	82,08	0,3230	83	287,71	70,28	0,3722
III	68	401,59	120,62	0,1912	56	386,54	94,38	0,2735	124	394,79	107,08	0,2324
IV	21	478,38	76,79	0,1873	30	492,27	105,73	0,1183	51	486,55	91,76	0,1434
V	4	568,00	89,62	-	8	550,50	58,23	-	12	556,33	69,78	-



Şekil 5. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Yaş-Oransal Boy Artış İlişkisi

2.1.2.2. Ağırlık Olarak Büyüme

Avlanan 323 *Stizostedion lucioperca* 'da ağırlıkla ilgili yapılan istatistiki işlemler sonucu bulunan değerler Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'nın Yaş ve Eşeylere Göre Ağırlık Dağılımı

YAŞ	AĞIRLIK (gr.)									
	DIŞI			ERKEK			T	DIŞI+ERKEK		
	N	$\bar{W} + S$ (Min-Max)	$S_{\bar{x}}$	N	$\bar{W} + S$ (Min-Max)	$S_{\bar{x}}$		N	$\bar{W} + S$ (Min-Max)	$S_{\bar{x}}$
I	28	95,18 + 33,05 (19-145)	6,25	25	78,24 + 29,96 (17-130)	6,00	önemsiz 1,9552	53	87,19 + 32,47 (17-145)	4,46
II	33	224,73 + 68,67 (139-402)	11,95	50	261,74 + 73,30 (140-357)	10,37	önemli 2,3391	83	247,02 + 73,37 (139-402)	8,05
III	68	592,37 + 131,76 (354-942)	15,98	56	533,43 + 149,09 (360-934)	19,92	önemli 2,3080	124	565,75 + 142,35 (354-942)	12,78
IV	21	1131,62 + 167,39 (897-1426)	36,53	30	1126,00 + 179,03 (922-1570)	32,69	önemsiz 0,1146	51	1128,31 + 172,65 (897-1570)	24,18
V	4	1894,25 + 276,71 (1635-2267)	138,35	8	1677,62 + 280,05 (1413-2103)	99,02	önemsiz 1,2733	12	1749,83 + 286,65 (1413-2267)	82,75

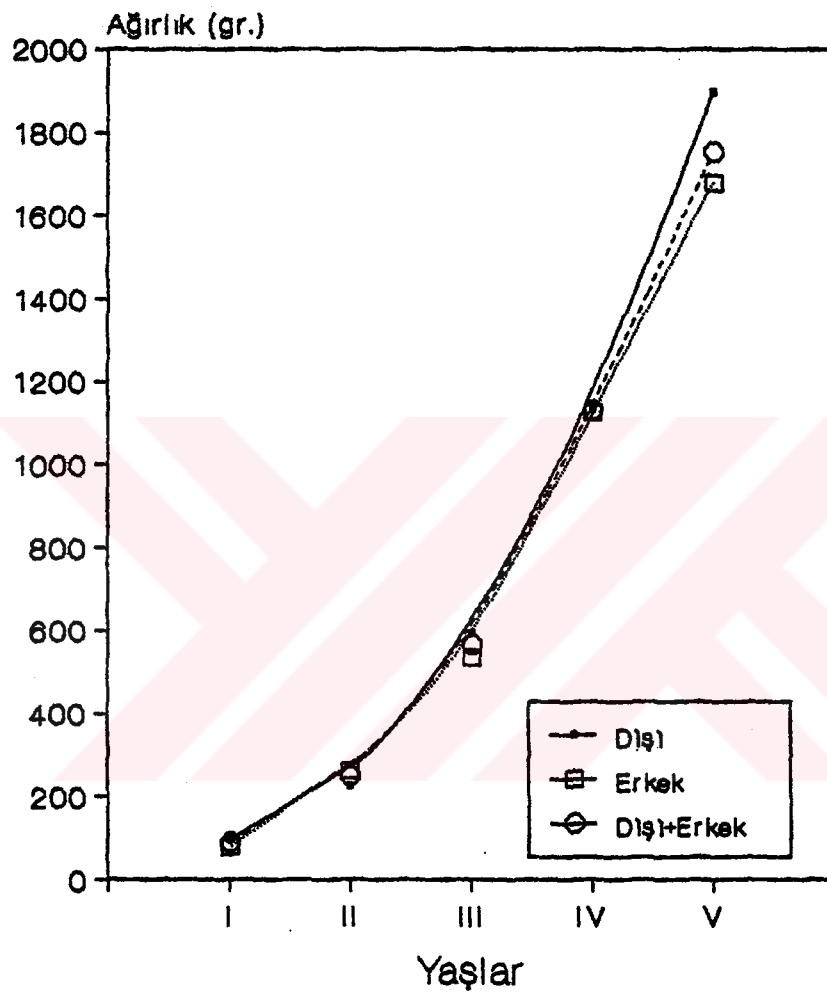
I yaş grubundaki bireylerin ağırlık ortalamaları 87,19 gr. olarak tesbit edilmiştir. I yaşındaki dişilerin 95,18 gr.'lık ortalama ile erkek bireylerden (78,24 gr.) daha ağır olduğu anlaşılmıştır. II yaş grubundaki balıkların ortalama ağırlığı 247,02 gr.'dır. Bu yaşa ait erkek bireylerin ağırlık ortalaması 261,74 gr. iken, dişilerin ağırlık ortalaması 224,73 gr.'dır. III yaşa sahip bireylerin ağırlık ortalaması 565,75 gr. olarak tesbit edilmiştir. III yaş grubundaki dişiler 592,37 gr.'lık ortalama ağırlık ile dişilerden (533,43 gr.) daha yüksek ağırlık ortalamasına sahiptirler. IV yaş grubundaki *Stizostedion lucioperca* bireyleri 1128,31 gr.'lık ağırlık ortalamasına sahiptir. Bu yaş grubundaki dişiler 1131,62 gr.'lık ortalama ile erkek bireylerden (1126 gr.) daha ağırdırlar. V yaş grubuna dahil balıkların ortalama ağırlığı 1749,83 gr.'dır. Bu yaştaki dişiler 1894,25 gr.'lık ağırlık ortalamasına sahip iken, erkek balıklar 1677,62 gr.'lık ağırlık ortalamasına sahiptirler.

Stizostedion lucioperca 'da yaş grupları içerisindeki dişi ve erkek bireylerin ağırlık ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını tesbit etmek amacıyla "t" testi uygulanmış; I, IV ve V yaştaki dişi ve erkeklerin ağırlık ortalamaları arasındaki farkın önemli olmadığı, II ve III yaştaki dişi ve erkeklerin ağırlık ortalamaları arasındaki fark ise önemli bulunmuştur.

Tablo 4'deki ortalama ağırlık değerleri dikkate alınarak çizilen şekil 6'da *Stizostedion lucioperca* 'nın yaş-ağırlık ilişkisi görülmektedir. İkinci yaştan sonra ağırlık olarak büyümenin hızlı olduğu tesbit edilmiştir.

Yaş-oransal ağırlık artış değerleri Tablo 5'de görülmektedir. Bu Tablo'daki değerlere göre çizilen şekil 7'de de yaş-oransal ağırlık artışı arasındaki ilişki görülebilmektedir. I ve II. yaşlarda oransal ağırlık artışı

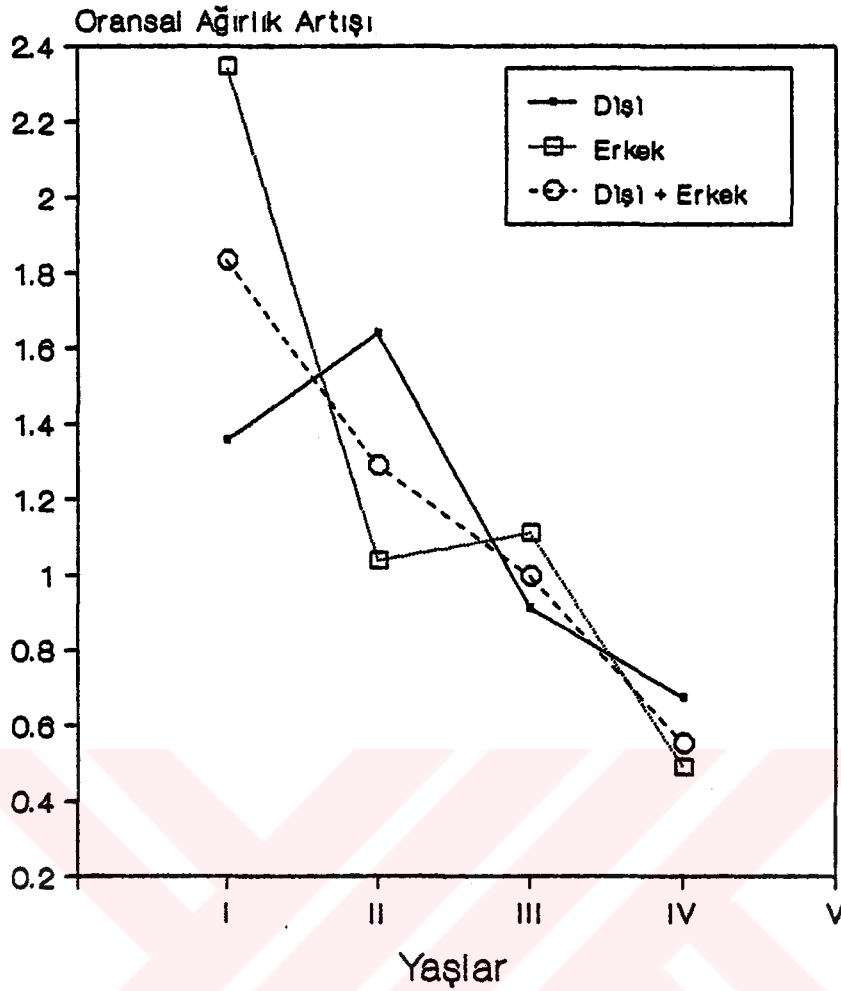
yüksek olup, III, IV ve V. yaşlarda azalmaktadır. Dişi,erkek ve dişi+erkek bireylerde yaş ilerledikçe ağırlığın da arttığı tesbit edilmiştir.



Şekil 6. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Yaş-Ağırlık İlişkisi

Tablo 5. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'nın Oransal Ağırlık Artış Değerleri

YAŞ	DIŞI				ERKEK				DIŞI+ERKEK			
	N	$\bar{W}_t$	$\bar{W}_t - \bar{W}_{t-1}$	O.W.A.	N	$\bar{W}_t$	$\bar{W}_t - \bar{W}_{t-1}$	O.W.A.	N	$\bar{W}_t$	$\bar{W}_t - \bar{W}_{t-1}$	O.W.A.
I	28	95,18	-	1,3573	25	78,24	-	2,3453	53	87,19	-	1,8331
II	33	224,37	129,19	1,6401	50	261,74	183,5	1,0380	83	247,02	159,83	1,2873
III	68	592,37	368,00	0,9103	56	533,43	271,69	1,1109	124	565,75	318,00	0,9944
IV	21	1131,62	539,25	0,6739	30	1126,00	592,57	0,4899	51	1128,31	562,56	0,5508
V	4	1894,25	762,63	-	8	1677,62	551,62	-	12	1749,83	621,52	-



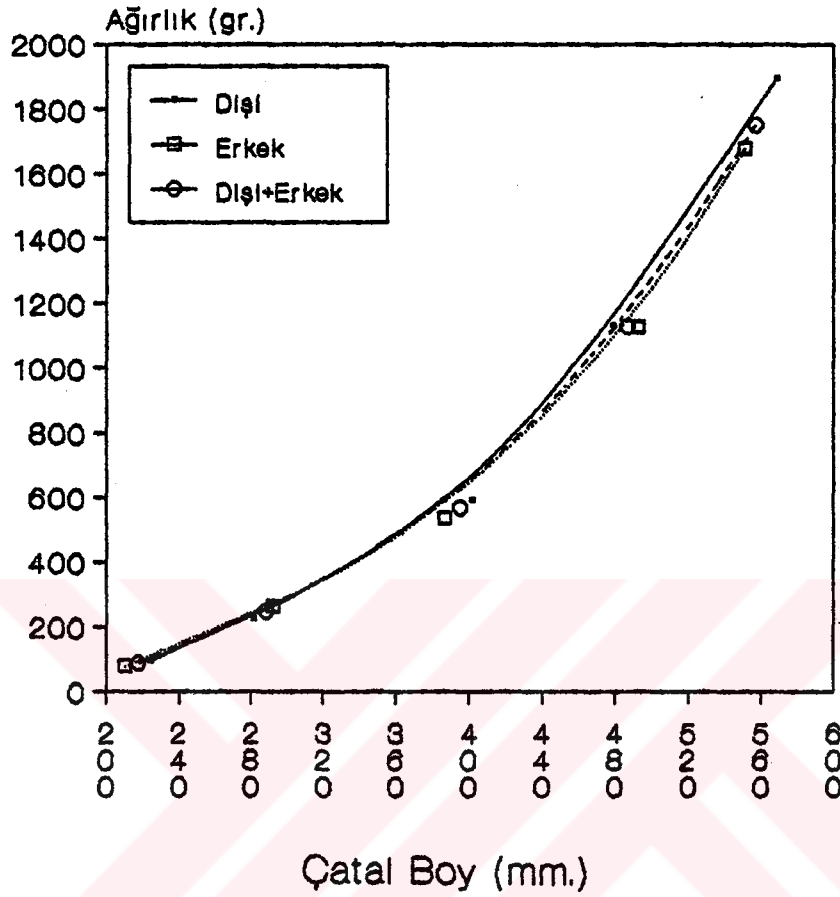
Şekil 7. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Yaş-Oransal Ağırlık Artış İlişkisi

2.1.2.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

Stizostedion lucioperca bireylerinde boy ve ağırlıklar arasındaki ilişki Tablo 6'da görülmektedir. Boy-ağırlık ilişkisinde dişi, erkek ve dişi+erkek grupları dikkate alındığında; küçük yaş gruplarında boyca büyümenin, ileri yaş gruplarında ise ağırlıkça büyümenin daha hızlı olduğu görülmüştür. Şekil 8'de de bu büyüme görülmektedir.

Tablo 6. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Boy-Ağırlık İlişkisi

YAŞ	DİŞİ			ERKEK			DİŞİ+ERKEK		
	N	$\overline{ÇB}$ (mm.)	$\overline{W}$ (gr.)	N	$\overline{ÇB}$ (mm.)	$\overline{W}$ (gr.)	N	$\overline{ÇB}$ (mm.)	$\overline{W}$ (gr.)
I	28	224,00	95,18	25	210,08	78,24	53	217,43	87,19
II	33	280,97	224,73	50	292,16	261,74	83	287,71	247,02
III	68	401,59	592,37	56	386,54	533,43	124	394,79	565,75
IV	21	478,38	1131,62	30	492,27	1126,00	51	486,55	1128,31
V	4	568,00	1894,25	8	550,50	1677,62	12	556,33	1749,83



Şekil 8. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Boy-Ağırlık İlişkisi

Stizostedion lucioperca populasyonundaki bireylerin ölçümle bulunan boy ve ağırlık ortalamaları dikkate alınarak $W=c.L^n$ formülü ile dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerin ayrı ayrı büyüme formülleri hesaplanmıştır. Bu formüller Tablo 7'de verilmiştir.

Bu formüllere göre her yaş grubundaki ölçümle bulunan ağırlık ortalamaları dikkate alınarak balıkların muhtemel boyları hesaplanmıştır. Tablo 8'de ölçümle bulunan değerler ile formülle hesaplanan boylar ve

aralarındaki farklar verilmiştir. Her yaş grubunun ölçümle bulunan ve formülle hesaplanan boy ortalamaları arasındaki farkın uygulanan "X²" testi sonucunda önemli olmadığı anlaşılmıştır.

Stizostedion lucioperca bireylerinde formülle hesaplanan boy ortalamalarına göre; II, III, IV ve V yaşında erkeklerin, I yaşında ise dişilerin boyca daha uzun olduğu görülmüştür.

Tablo 7. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Boy-Ağırlık İlişkisi Denklemleri

DİŞİ	$W=0,00000741 \times L^{3,06}$
	$\log W=-5,13+3,06 \log L$
ERKEK	$W=0,00001350 \times L^{2,94}$
	$\log W=-4,87+2,94 \log L$
DİŞİ + ERKEK	$W=0,00000977 \times L^{2,99}$
	$\log W=-5,01 + 2,99 \log L$

Tablo 7'deki büyüme formüllerine göre; her yaş grubundaki ölçümle bulunan boy ortalamaları dikkate alınarak, balıkların muhtemel ağırlıkları hesaplanmıştır. Tablo 9'da ölçümle bulunan ve formülle hesaplanan ağırlıklar ve aralarındaki farklar verilmiştir.

Tablo 8. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'nın Yaş Gruplarına Göre Ölçümle Elde Edilen ve Formülle Hesaplanan Boy Ortalamaları

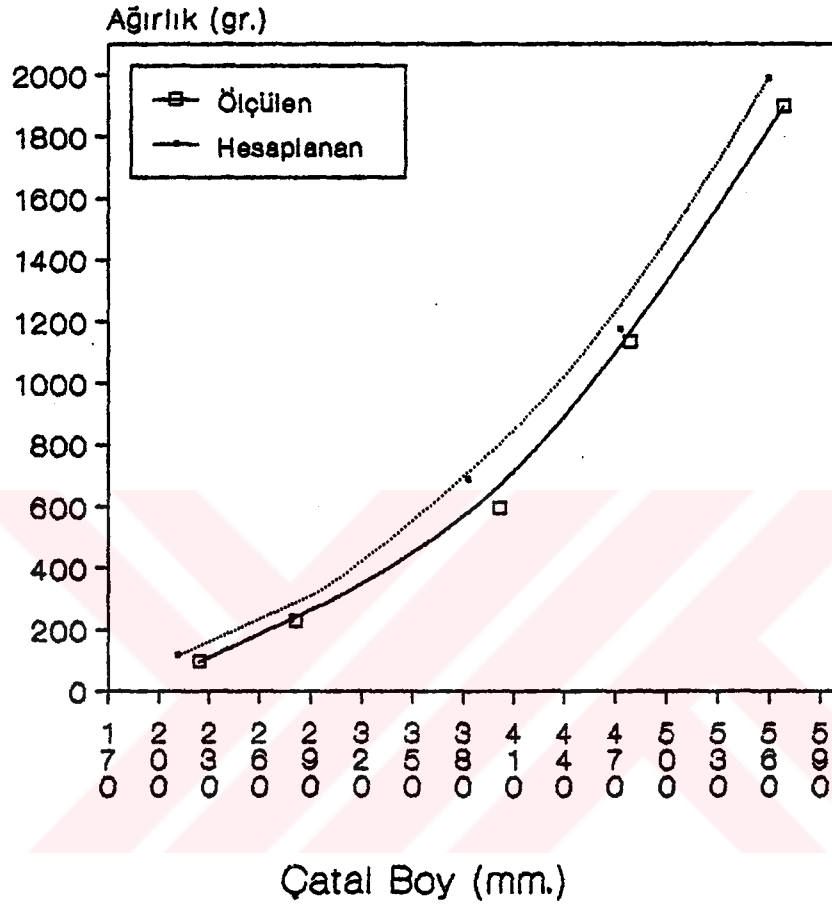
YAŞ	EŞEY	Ölçülen $\overline{Ç.B}$ (mm.)	Formülle Hesaplanan $\overline{Ç.B}$ (mm.)	FARK	X ² TESTİ P<0,05
I	DIŞI	224,00	210,40	13,6	önemsiz 0,8791
	ERKEK	210,08	199,75	10,33	önemsiz 0,5342
	DIŞI+ERKEK	217,43	211,14	6,29	önemsiz 0,1874
II	DIŞI	280,97	278,60	2,37	önemsiz 0,0202
	ERKEK	292,16	301,21	-9,05	önemsiz 0,2719
	DIŞI+ERKEK	287,71	299,11	-11,4	önemsiz 0,4345
III	DIŞI	401,59	382,43	19,16	önemsiz 0,9599
	ERKEK	386,54	383,74	2,8	önemsiz 0,0204
	DIŞI+ERKEK	394,79	394,63	0,16	önemsiz 0,0000
IV	DIŞI	478,38	472,43	5,95	önemsiz 0,0749
	ERKEK	492,27	494,77	-2,5	önemsiz 0,0126
	DIŞI+ERKEK	486,55	497,12	-10,57	önemsiz 0,2247
V	DIŞI	568,00	559,15	8,85	önemsiz 0,1401
	ERKEK	550,50	566,63	-16,13	önemsiz 0,4592
	DIŞI+ERKEK	556,33	575,70	-19,37	önemsiz 0,6517

Her yaş grubunun ölçümle bulunan ve formülle hesaplanan ağırlık ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını tesbit etmek için "X²" testi uygulandı. III yaşında dişi , IV yaşında dişi+erkek ve V yaşında ise dişi,erkek, dişi+erkek gruplarındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu, diğer yaş gruplarındaki farklılıkların ise önemli olmadığı anlaşılmıştır.

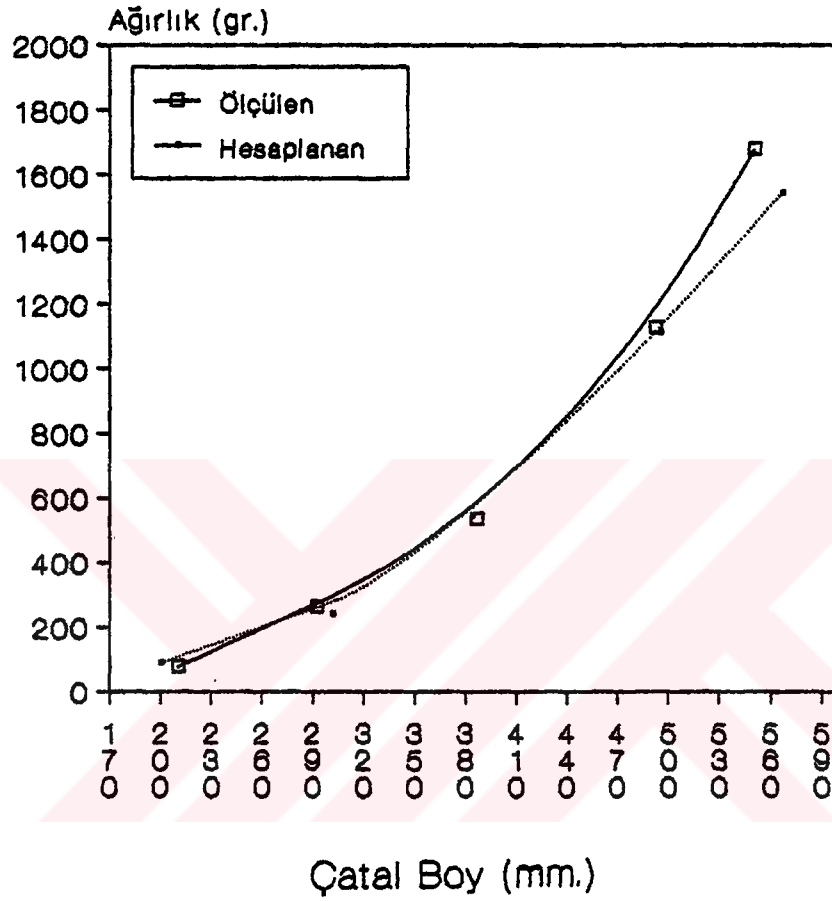
Tablo 9. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'nın Yaş Gruplarına Göre Ölçümle Elde Edilen ve Formülle Hesaplanan Ağırlık Ortalamaları

YAŞ	EŞEY	Ölçülen $\bar{w}$ (gr.)	Formülle Hesaplanan $\bar{w}$ (gr.)	FARK	X ² TESTİ P<0,05
I	Dişi	95,18	115,23	-20,05	önemsiz 3,4887
	ERKEK	78,24	90,81	-12,57	önemsiz 1,7400
	Dişi+ERKEK	87,19	95,17	-7,98	önemsiz 0,6691
II	Dişi	224,73	230,52	-5,79	önemsiz 0,1454
	ERKEK	261,74	239,47	22,27	önemsiz 2,0710
	Dişi+ERKEK	247,02	219,87	27,15	önemsiz 3,3525
III	Dişi	592,37	687,69	-95,32	önemli 13,2122
	ERKEK	533,43	545,36	-11,93	önemsiz 0,2609
	Dişi+ERKEK	565,75	566,28	-0,53	önemsiz 0,0004
IV	Dişi	1131,62	1174,69	-43,07	önemsiz 1,5792
	ERKEK	1126,00	1110,23	15,77	önemsiz 0,2240
	Dişi+ERKEK	1128,31	1057,80	70,51	önemli 4,7000
V	Dişi	1894,25	1986,66	-92,41	önemli 4,2985
	ERKEK	1677,62	1542,27	135,35	önemli 11,8783
	Dişi+ERKEK	1749,83	1579,21	170,62	önemli 18,4340

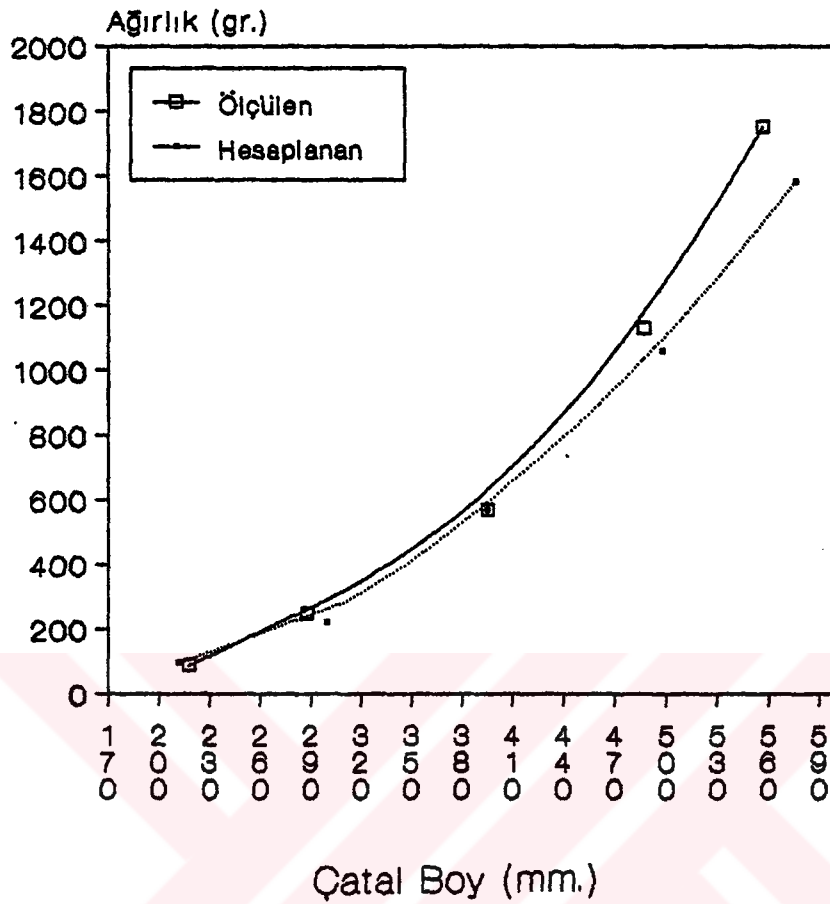
Stizostedion lucioperca bireylerinde formülle hesaplanan ağırlıklarda; I, III, IV ve V yaşında dişilerin, II yaşında ise erkeklerin daha ağır olduğu saptanmıştır. Ölçümle bulunan ve formülle hesaplanan ağırlıklar arasındaki farkın genellikle ileri yaşlarda daha fazla olduğu anlaşılmıştır. Şekil 9'da dişi, Şekil 10'da erkek ve Şekil 11'de dişi+erkek bireylerde ölçümle bulunan ve formülle hesaplanan boy ile ağırlık ortalamaları arasındaki ilişkileri gösteren grafikler görülmektedir.



Şekil 9. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Dişi *Stizostedion lucioperca* Bireylerinde Ölçümle Bulunan ve Formülle Hesaplanan Değerlere Göre Boy-Ağırlık İlişkisi



Şekil 10. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Erkek *Stizostedion lucioperca* Bireylerinde Ölçümle Bulunan ve Formülle Hesaplanan Değerlere Göre Boy-Ağırlık İlişkisi



Şekil 11. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Dişi+Erkek *Stizostedion lucioperca* Bireylerinde Ölçümle Bulunan ve Formülle Hesaplanan Değerlere Göre Boy-Ağırlık İlişkisi

2.1.3. Kondüsyon Faktörü

Stizostedion lucioperca 'da bütün yaş grupları için hesaplanan kondüsyon faktörü değerleri Tablo 10'da verilmiştir. I, II ve III yaş gruplarında erkek bireylerin kondüsyon faktörü dişilere göre daha yüksek, IV ve V yaş gruplarında ise dişi bireylere ait değerler erkeklere göre daha fazla bulunmuştur. Yaş grupları içerisinde dişi ve erkek bireylere ait kondüsyon faktörü değerleri arasındaki farkın önemli olup olmadığı istatistiki olarak "t"

testi ile kontrol edilmiştir. Yapılan "t" testi sonucunda sadece IV yaş grubundaki dişi ve erkek bireylere ait kondüsyon faktörü ortalamaları arasındaki farkın önemli olduğu, diğer yaş gruplarındaki farkın ise önemli olmadığı tesbit edilmiştir. Şekil 12'de de görülebileceği gibi yaş ilerledikçe kondüsyon faktörü değerinde artış olmaktadır. Ancak *Stizostedion lucioperca* 'da II. yaştaki kondüsyon faktörü diğer yaş gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur.

Stizostedion lucioperca populasyonunda dişiler için kondüsyon faktörü 0,9341 , erkekler için 0,9590 ve dişi+erkek grubunda ise 0,9471 olarak bulunmuştur.

Stizostedion lucioperca 'da kondüsyon faktörünün aylara göre değişimi Tablo 11'de görülmektedir. Dişi,erkek ve dişi+erkek bireyler için her aya ait kondüsyon faktörü ortalaması bulunmuştur. Şekil 13'de de görülebileceği gibi kondüsyon faktörü aylar arasında farklılık göstermektedir. Mart ayında yüksek değerde iken Temmuz ayından sonra düşüş göstermekte ve Ağustos ayında en düşük değere ulaşmaktadır. Eylül ayından itibaren de tekrar yükselme gösterdiği tesbit edilmiştir.

Tablo 10. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Yaş ve Eşeylere Göre Kondüsyon Faktörü Değerleri

YAŞ	KONDÜSYON FAKTÖRÜ									
	DIŞI			ERKEK			T	DIŞI+ERKEK		
	N	C + S (Min-Max)	S _x	N	C + S (Min-Max)	S _x		N	C + S (Min-Max)	S _x
I	28	0,8199 + 0,1566 (0,5403-1,0756)	0,0296	25	0,8241 + 0,1863 (0,4565-1,1375)	0,0373	önemsiz 0,0882	53	0,8219 + 0,1696 (0,4565-1,1375)	0,0233
II	33	1,0087 + 0,1761 (0,6626-1,5380)	0,0307	50	1,0875 + 0,4019 (0,5806-2,7706)	0,0568	önemsiz 1,2205	83	1,0561 + 0,3319 (0,5806-2,7706)	0,0364
III	68	0,9095 + 0,1122 (0,6721-1,2208)	0,0136	56	0,9100 + 0,0954 (0,6710-1,1220)	0,0128	önemsiz 0,0268	124	0,9097 + 0,1045 (0,6710-1,2208)	0,0094
IV	21	1,0312 + 0,1010 (0,7970-1,2269)	0,0220	30	0,9378 + 0,0708 (0,8200-1,1000)	0,0129	önemli 3,6627	51	0,9763 + 0,0956 (0,7970-1,2269)	0,0134
V	4	1,0280 + 0,0416 (0,9721-1,0708)	0,0208	8	0,9993 + 0,0608 (0,8608-1,0504)	0,0215	önemsiz 0,9599	12	1,0089 + 0,0550 (0,8608-1,0708)	0,0159

Dişiler için kondüsyon faktörü

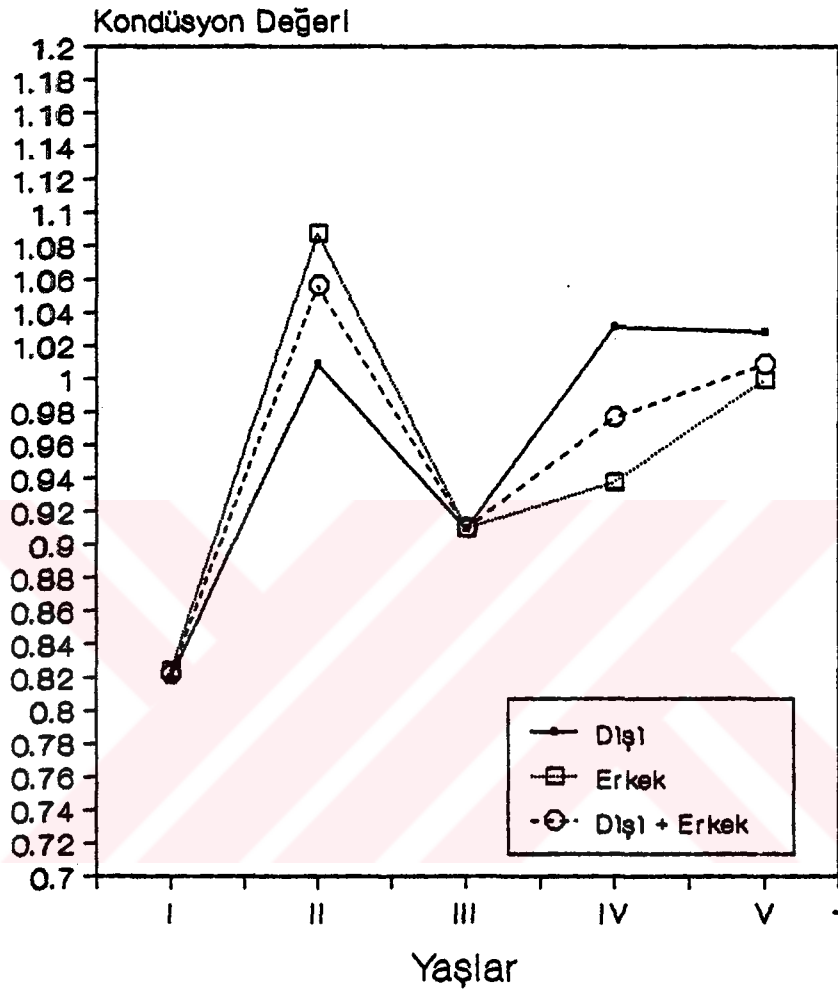
:0,9341

Erkekler için kondüsyon faktörü

:0,9590

Dişi+Erkekler için kondüsyon faktörü

:0,9471

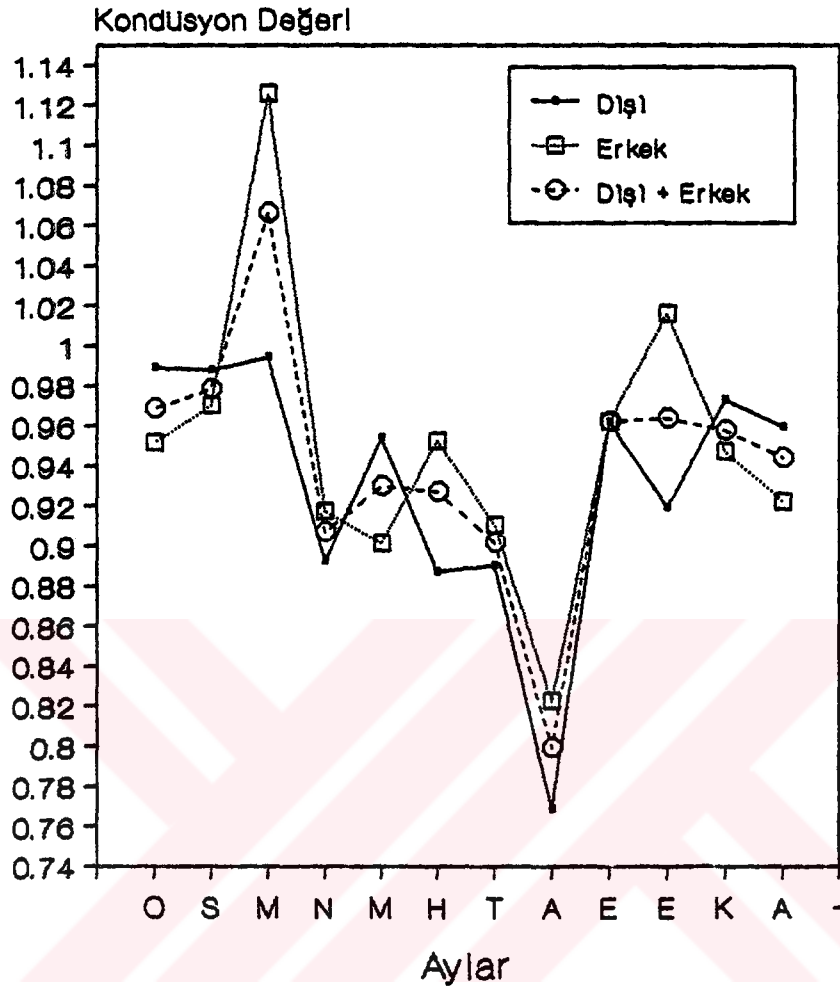


Şekil 12. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Yaşlara Göre Kondüsyon Faktörü Değişimi

Tablo 11. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Kondüsyon Faktörünün Eşey ve Aylara Göre

Değişimi

EŞEY		AYLAR											
		OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
DİŞİ	N	9	13	20	11	12	10	15	12	23	13	6	10
	C	0,9891	0,9879	0,9942	0,8924	0,9539	0,8872	0,8903	0,7684	0,9621	0,9195	0,9730	0,9593
	$S_{\bar{x}}$	0,0235	0,0126	0,0348	0,0504	0,0197	0,0248	0,0318	0,0314	0,0513	0,0422	0,0365	0,0480
ERKEK	N	11	15	24	15	10	16	19	16	16	11	9	7
	C	0,9518	0,9700	1,1260	0,9173	0,9012	0,9523	0,9104	0,8227	0,9620	1,0162	0,9472	0,9221
	$S_{\bar{x}}$	0,0172	0,0283	0,1060	0,0658	0,0163	0,0167	0,0351	0,0482	0,0616	0,0579	0,0217	0,0317
DİŞİ + ERKEK	N	20	28	44	26	22	26	34	28	39	24	15	17
	C	0,9686	0,9783	1,0661	0,9068	0,9299	0,9272	0,9015	0,7994	0,9621	0,9638	0,9575	0,9440
	$S_{\bar{x}}$	0,0144	0,0161	0,0602	0,0429	0,0140	0,0149	0,0238	0,0306	0,0389	0,0357	0,0190	0,0193



Şekil 13. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Kondüsyon Faktörü Değerinin Aylara Göre Değişimi

2.1.4. Üreme

Stizostedion lucioperca popülasyonundaki bireylerde üreme potansiyeli hakkında bilgi elde edebilmek için; eşey oranı, eşeyssel olgunluğa erişme yaşı, üreme zamanı, 1 gr. ovaryumdaki yumurta sayısı ve fekondite (yumurta verimi) özellikleri araştırılmıştır.

2.1.4.1. Eşey Oranı

Avlanan 323 adet *Stizostedion lucioperca* 'nın 154 adedi dişi, 169 adedi de erkektir. Cinsiyetler, avlanan her balığın gonadları incelenmek suretiyle saptanmıştır. Toplam bireylerin %47,68'i dişi , %52,32'si de erkek olarak tesbit edilmiştir. I, II, IV ve V yaşında erkek bireyler daha fazla olurken, sadece III yaşında dişi bireylerde fazlalık görülmüştür. Tablo 12'de dişi ve erkek bireylerin popülasyondaki yüzde nisbetleri verilmiştir.

Tablo 12. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'nın Yaşlara Göre Eşey Dağılımı ve Eşey Oranı

YAŞ	DİŞİ		ERKEK		DİŞİ+ERKEK		ERKEK/DİŞİ ORANI
	N	%	N	%	N	%	
I	28	52,83	25	47,17	53	100,00	0,8929:1
II	33	39,76	50	60,24	83	100,00	1,5151:1
III	68	54,84	56	45,16	124	100,00	0,8235:1
IV	21	41,18	30	58,82	51	100,00	1,4286:1
V	4	33,33	8	66,67	12	100,00	2:1
TOPLAM	154	47,68	169	52,32	323	100,00	1,0974:1

Ayrıca erkek/dişi oranı hesaplanmış ve bu oran 1,0974 :1 olarak bulunmuştur. Genel olarak erkek bireylerin dişi bireylerden daha fazla olduğu gözlenmiştir.

2.1.4.2. Eşey Olgunluğa Erişme Yaşı

Avlanan *Stizostedion lucioperca* bireylerinde gonadlar incelenerek her bireyin eşey olgunluğa erişip erişmediği tesbit edilmiştir. Dişi

bireylerin III yaşımda, erkek bireylerin ise III, IV yaşımda eşeyssel olgunluğa eriştiği tesbit edilmiştir. Ayrıca eşeyssel olgunluğa erişen en küçük erkek balığın 338 mm., dişi balığın ise 324 mm. boyunda olduğu saptanmıştır.

2.1.4.3. Üreme Zamanının Tesbiti

Stizostedion lucioperca 'da üreme zamanının tesbiti için ; gonosomatik indeks , ovaryum ağırlığı, yumurta çaplarındaki farklılık ve 1 gr. ovaryumdaki yumurta sayısının aylara göre değişimi gibi özellikler tesbit edilmiştir.

Gonosomatik indeksin aylara göre değişimi Tablo 13 ve Şekil 14'de görülmektedir.

Ocak ayında 5,069 olarak bulunan gonosomatik indeks değeri artış göstererek Mart ayında 14,575 ile en yüksek değere ulaşmaktadır. Nisan ayından itibaren (13,902) düşmeye başlayıp Mayıs ayında 12,006 'ya , Haziran'da 1,641 ve Temmuz ayında da 1,132 ile en düşük değerde olduğu görülmüştür. Ağustos ayından itibaren yeniden yükselme gösteren gonosomatik indeks (1,521), Aralık ayında 5,578'e ulaşmaktadır.

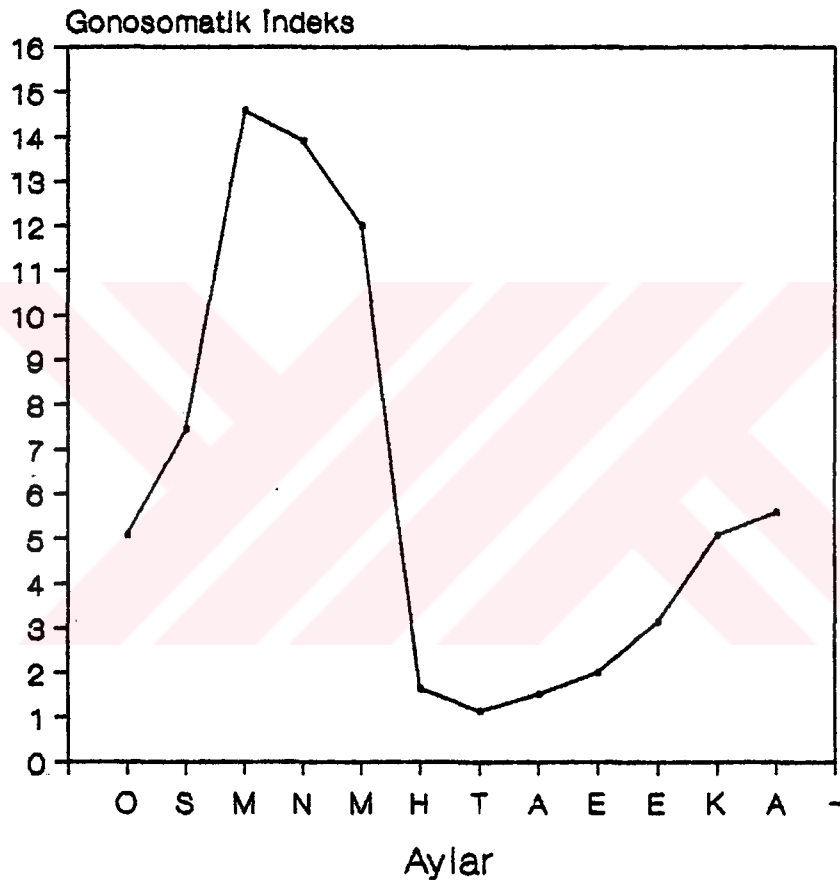
Stizostedion lucioperca 'nın dişi bireylerinde ortalama ovaryum ağırlığı ve aylara göre değişimi Tablo 14 ve Şekil 15'de verilmiştir.

Tablo 13. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Gonosomatik İndeksin Aylara Göre Değişimi

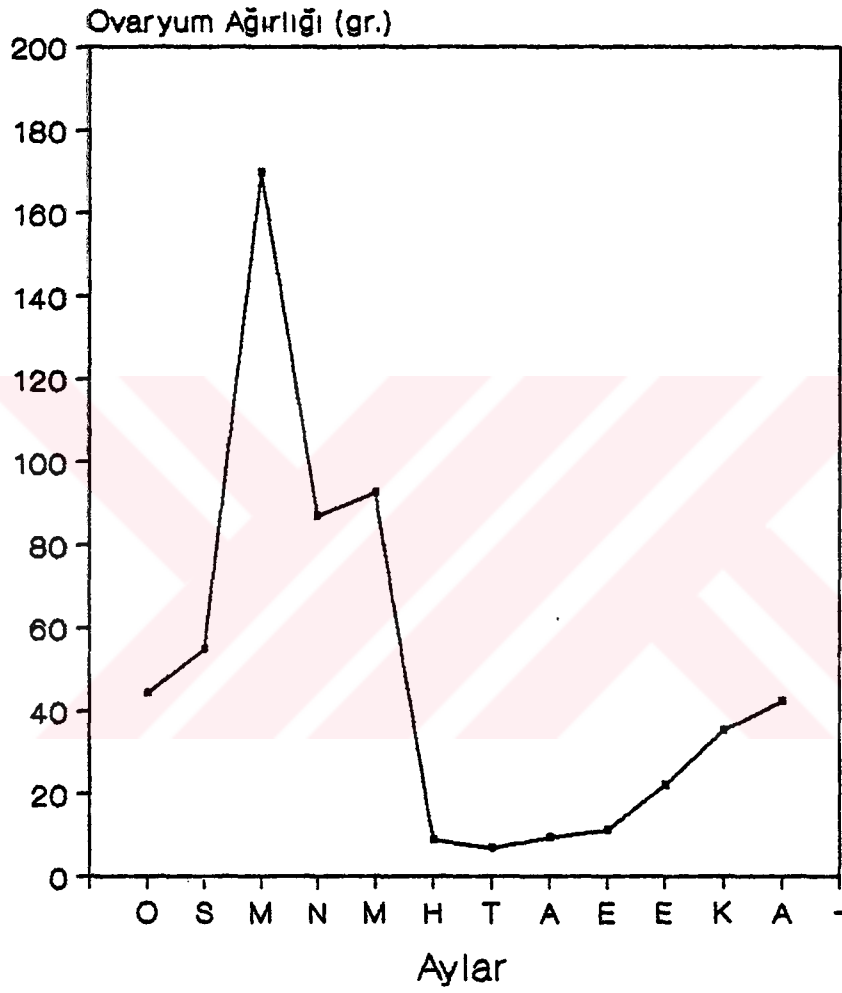
AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
GSİ	5,069	7,442	14,575	13,902	12,006	1,641	1,132	1,521	2,003	3,135	5,076	5,578
$\bar{S}_x$	0,3915	0,4370	1,2956	0,5964	0,7452	0,0796	0,0645	0,0382	0,0649	0,0910	0,5320	0,3800

Tablo 14. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Ovaryum Ağırlığının Aylara Göre Değişimi

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
Ovaryum												
Ağırlığı (gr.)	44,26	54,79	169,64	86,93	92,46	8,81	6,80	9,43	11,18	22,02	35,28	42,30
$\bar{S}_x$	17,595	10,393	23,656	9,174	5,873	0,354	0,425	0,515	0,605	1,587	4,205	13,525



Şekil 14. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Gonosomatik İndeksin Aylara Göre Değişimi



Şekil 15. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Ovaryum Ağırlığının Aylara Göre Değişimi

Ovaryum ağırlığındaki aylara göre değişim ile gonosomatik indeks değerlerinin değişimi arasında bir paralellik bulunduğu görülmüştür. Temmuz ayında (6,80) en düşük değerde iken Ağustos ayından itibaren artış meydana gelmekte, Eylül'de 11,18'e , Ekim'de 22,08'e , Kasım'da 35,28 'e ve Aralık'ta 42,30'a ulaşmaktadır. Ocak ayında 44,26 olan ovaryum ağırlığı Şubat ayında 54,79 ve Mart'ta da 169,64 ile en yüksek değere ulaşmaktadır. Nisan ayından itibaren düşerek (86,93) Haziran ayında 8,81'e ulaştığı ve ovaryumların tamamen boşaltılmış olduğu gözlenmiştir.

Stizostedion lucioperca 'nın cinsel olgunluğa erişen dişi bireylerinde yumurta çapları ölçülerek aylara göre değişimi hesaplanmıştır. Bu değerler Tablo 15 ve Şekil 16'da verilmiştir. Yumurta çaplarındaki en yüksek değer Mart, Nisan ve Mayıs ayında görülmüştür. Yumurta çaplarındaki artışın gonosomatik indeks ve ovaryum ağırlığındaki artış ile paralellik gösterdiği tesbit edilmiştir. En büyük yumurtaların 1,10 mm. ve Nisan ayında V. yaşa ait bireyde olduğu tesbit edilmiştir.

Tablo 15. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Yumurta Çapının Aylara Göre Değişimi

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
Yumurta Çapı (mm.)	0,738	0,763	0,842	0,934	0,956	-	-	0,546	0,578	0,615	0,674	0,719
$\bar{S}_x$	0,056	0,045	0,037	0,054	0,056	-	-	0,267	0,214	0,170	0,049	0,063

Tablo 16. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da 1 Gram Ovaryumdaki Yumurta Sayısının Aylara

Göre Değişimi

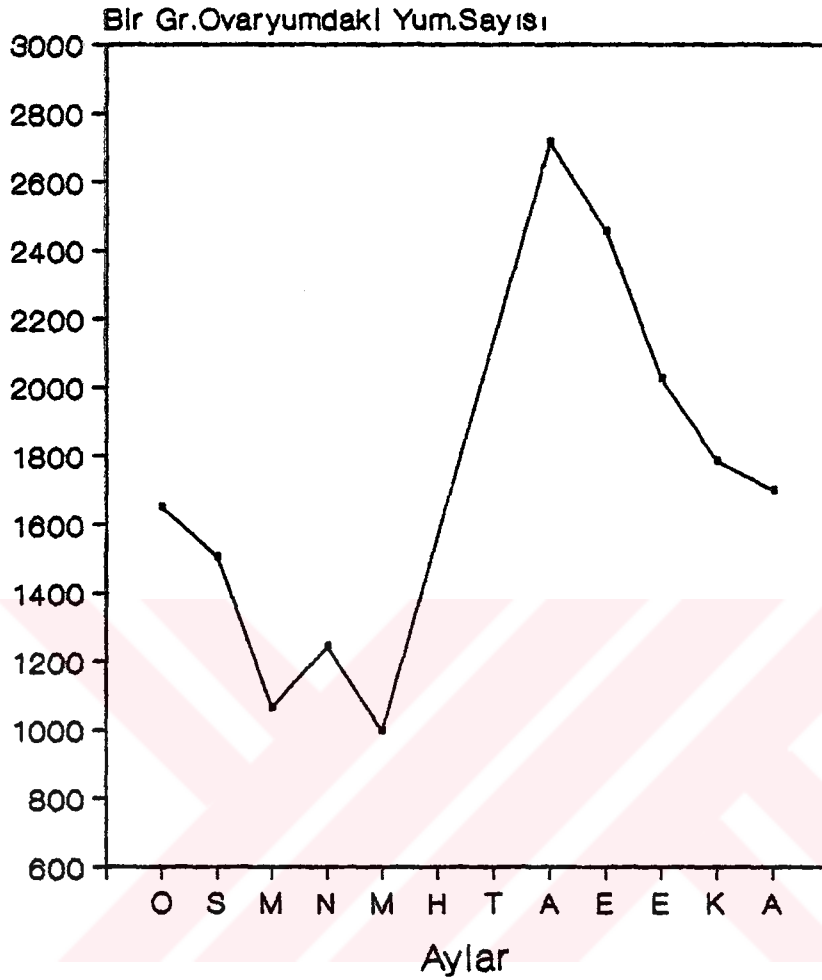
AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1 gr. Ov. Yum. Sayısı	1649,60	1505,22	1065,81	1242,81	997,89	-	-	2715,21	2454,56	2024,67	1785,50	1698,75
$\bar{S}_x$	51,96	33,07	39,19	58,47	16,05	-	-	78,97	42,35	86,73	91,18	120,17

Ağustos ayında 0,546 mm. ile en düşük çapa sahip olunurken düzenli bir artış ile Mayıs ayında 0,956'ya ulaşan yumurta çapı ortalaması bu ayda en yüksek değere sahiptir.



Şekil 16. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Yumurta Çapının Aylara Göre Değişimi

Stizostedion lucioperca 'nın cinsel olgunluğa erişmiş dişi bireylerine ait ovaryumların 1 gr.'ında bulunan yumurta sayılarının aylara göre değişimi Tablo 16 ve Şekil 17'de verilmiştir. Gonosomatik indeks, ovaryum ağırlığı ve yumurta çapındaki değişimde aynı paralelde artış meydana gelirken 1 gr. ovaryumda bulunan yumurta sayısında ise bunların tersine azalma meydana geldiği tesbit edilmiştir.



Şekil 17. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da 1 Gram Ovaryumdaki Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi

Stizostedion lucioperca 'da yumurta gelişiminin Mart ayına kadar sürdüğü ve büyük çoğunluğunun Nisan , Mayıs ayında yumurta bıraktıkları anlaşılmıştır. Haziran ayında ise ovaryumların tamamen boşaltılmış olduğu gözlenmiştir. Gonosomatik indeks (Tablo 13 ve Şekil 14), ovaryum ağırlığı (Tablo 14 ve Şekil 15) ve yumurta çapının aylara göre değişimi (Tablo 15 ve Şekil 16) incelendiğinde *Stizostedion lucioperca* bireylerinde üremenin Mart-Mayıs aylarında

gerçekleştirdiği görülecektir. Yumurtlamanın başladığı Mart ayında ortalama ovaryum ağırlığının en yüksek değerde olduğu, Mayıs ayından itibaren de hızla azalarak Haziran-Temmuz ayında en düşük değere ulaştığı anlaşılmıştır.

Gonosomatik indeks , ovaryum ağırlığı ve yumurta çapındaki farklılıklar arasında belirli bir uyum olduğu, cinsel olgunluğa erişmiş bireylerde yumurta oluşumunun tamamlanmasıyla beraber Mart-Mayıs döneminde ovaryumların boşaltılarak üremenin gerçekleştirildiği tesbit edilmiştir.

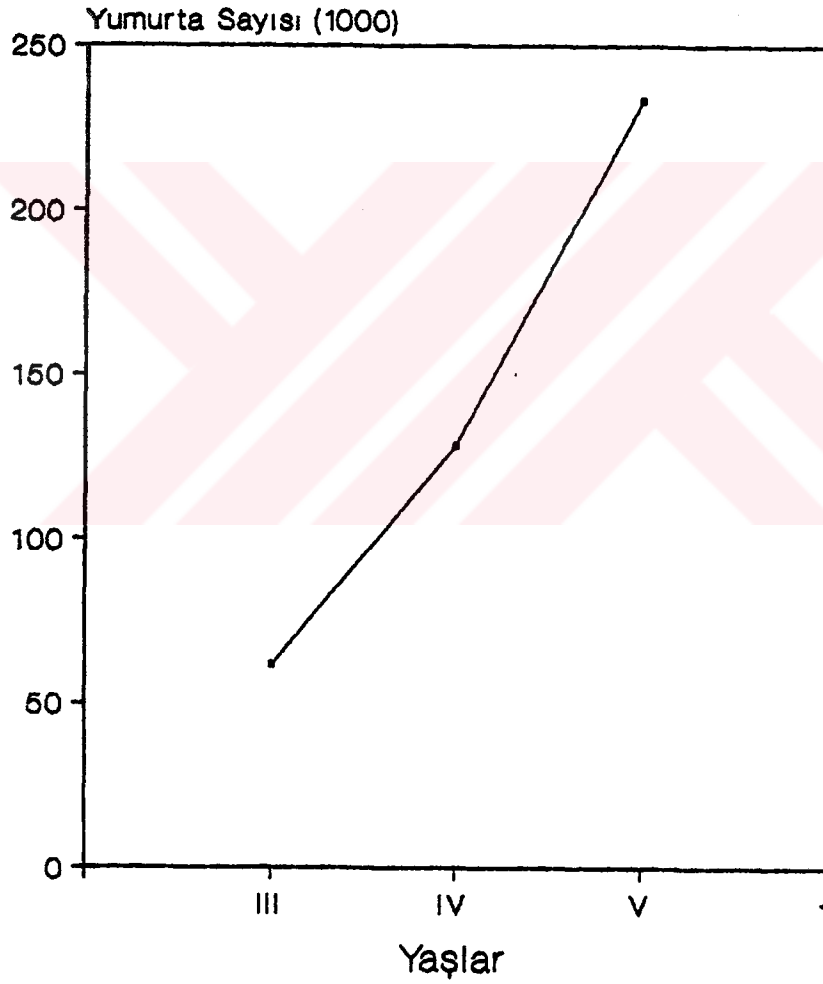
2.1.4.4. Fekondite (Yumurta Verimi)

Stizostedion lucioperca bireylerinde yumurta sayısının yaşlara göre değişimi Tablo 17 ve Şekil 18'de verilmiştir. Yaşın ilerlemesiyle yumurta sayısında artış olduğu gözlenmiştir.

Yumurta sayısının aylara göre değişimi de Tablo 18 ve Şekil 19'da görülmektedir. Üreme zamanı olarak tesbit edilen Mart-Mayıs döneminde en fazla yumurtaya sahip olduğu (276400) saptanmıştır. En fazla yumurtaya sahip olan balığın V yaşında, Mart ayında avlanan birey olduğu gözlenmiştir.

Tablo 17. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Yumurta Sayısının Yaşlara Göre Değişimi

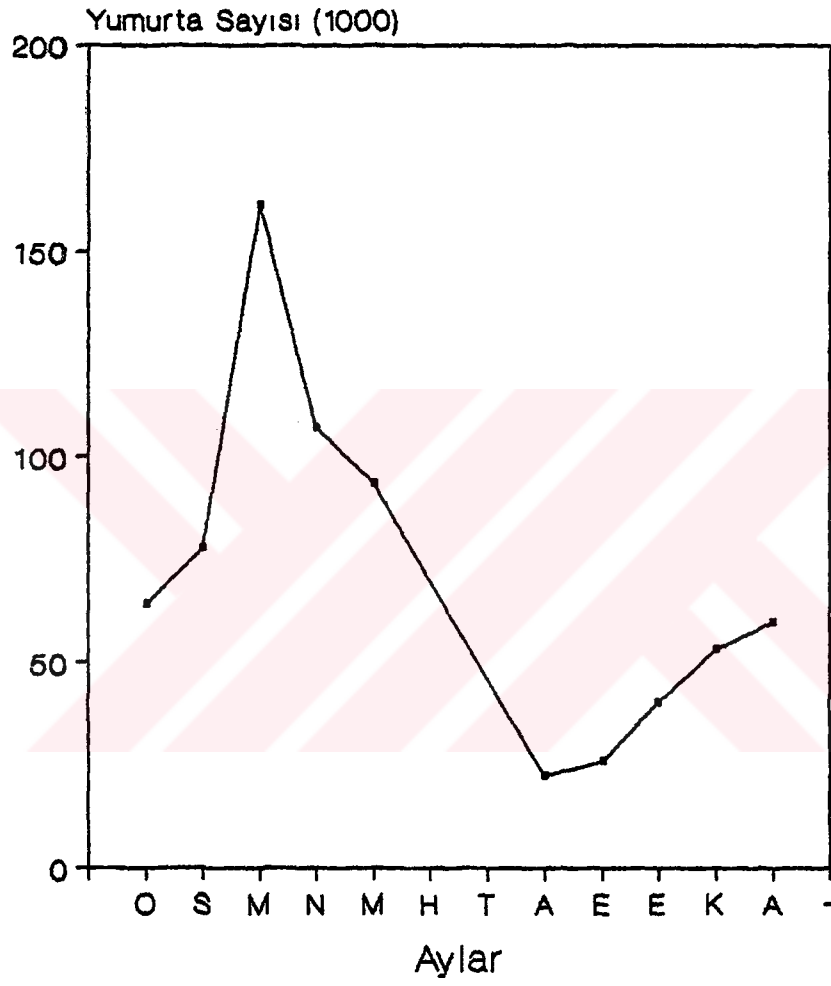
YAŞ	N	ÇATAL BOY (mm.)	AĞIRLIK (gr.)	ORTALAMA YUMURTA SAYISI $\pm$ S
III	48	401,59	592,37	61654,98 $\pm$ 39806,51
IV	20	478,38	1131,62	128379,11 $\pm$ 43035,88
V	3	568,00	1894,25	233212,33 $\pm$ 70641,57
ORTALAMA	71	-	-	141082,14 $\pm$ 51161,15



Şekil 18. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Yumurta Sayısının Yaşlara Göre Değişimi

Tablo 18. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
Yumurta Sayısı	64345	77738	161295	107083	93391	-	-	22236	25902	40369	53189	59799
S _x	23892,43	13729,25	14410,16	10465,83	7410,66	-	-	876,77	1244,02	2726,51	6358,93	15868,22



Şekil 19. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi

2.2. *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758)

2.2.1. Populasyonun Genel Yapısı

2.2.1.1. Yaş ve Eşey Kompozisyonu

Kapulukaya Baraj Gölü'nde yürütülen bu çalışmada, Mart 1991 ile Şubat 1993 tarihleri arasında 385 adet *Leuciscus cephalus* yakalanmıştır. Bu balık türünün, yapılan yaş tayini sonucunda I-VII yaş arasında dağılım gösterdiği tesbit edilmiştir. Yakalanan 385 balık örneği değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Daha ileri yaşlarda balık örneğine rastlanmamıştır.

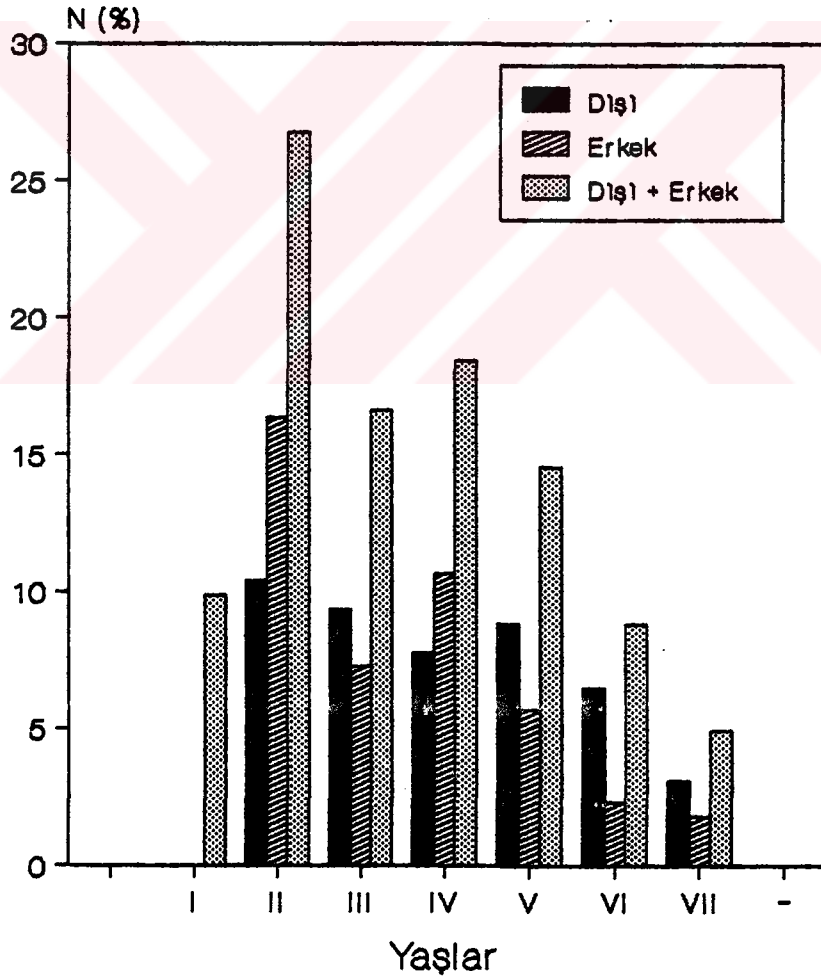
Leuciscus cephalus bireylerinin yaşlara göre eşey dağılımı ve yüzde oranları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* Populasyonunda Yaş Dağılımı

YAŞ	DİŞİ		ERKEK		DİŞİ+ERKEK	
	N	%	N	%	N	%
I	-	-	-	-	38	9,87
II	40	10,39	63	16,36	103	26,75
III	36	9,35	28	7,27	64	16,62
IV	30	7,79	41	10,65	71	18,44
V	34	8,83	22	5,71	56	14,55
VI	25	6,49	9	2,34	34	8,83
VII	12	3,12	7	1,82	19	4,94
TOPLAM	177	45,97	170	44,16	385	100,00

Leuciscus cephalus bireylerinin % 45,97'si dişi, % 46,16'sı da erkek bireylerden oluşmaktadır. Yakalanan balıkların, % 9,87'si I yaşında, % 26,75'i II yaşında, % 16,62'si III yaşında, % 18,44'ü IV yaşında, %14,55'i V yaşında, %8,83'ü VI yaşında ve %4,94'ünün de VII yaşında olduğu tesbit edilmiştir. Dişi bireylerin erkek bireylere göre daha fazla olduğu görülmüştür. En fazla bireyin II yaş grubunda (%26,75) olduğu gözlenmiştir. Bunu IV yaş (%18,44), III yaş (%16,62) ve V yaş grubu (%14,55) izlemektedir.

Leuciscus cephalus bireylerinin yaş ve eşeylere göre dağılım grafiği Şekil 20'de verilmiştir.



Şekil 20. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus*'un Yaş ve Eşeylere Göre Dağılım Grafiği

I yaş grubundaki bireylerde erkek ve dişiler birlikte değerlendirilmişlerdir. II yaşındaki erkek bireyler (%16,36) dişi bireylere (%10,39) göre daha fazladır. III yaşındaki dişi bireyler (%9,35) erkeklere (%7,27) göre daha yüksek değere sahiptir. IV yaşındaki erkek bireylerin (%10,65) dişi bireylere (%7,79) göre daha fazla olduğu saptanmıştır. V yaş grubunda ise dişiler (%8,83) erkeklerden (%5,71) daha fazla değere sahiptir. VI yaşında da dişi bireyler (%6,49) erkek bireylerden (%2,34) daha fazladır. VII yaş grubundaki dişilerin de (%3,12) erkeklere göre (%1,82) daha fazla dağılım gösterdiği tesbit edilmiştir.

2.2.1.2. Boy Dağılımı

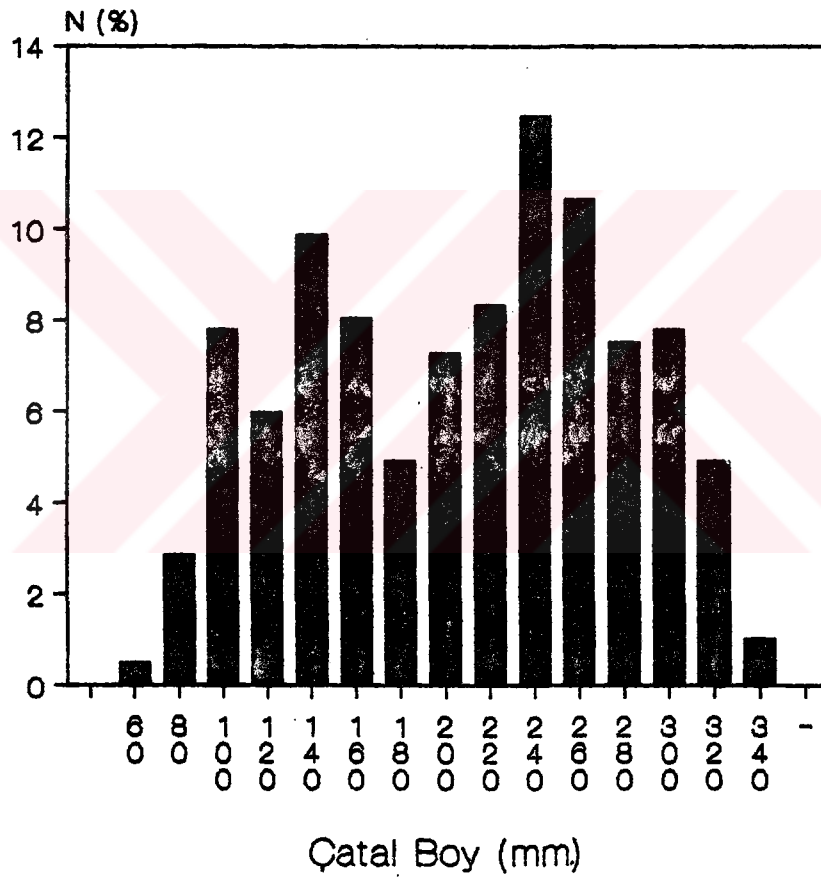
Leuciscus cephalus populasyonunda en küçük birey 104 mm., en uzun birey ise 342 mm.'dir. Dişi bireylerde boylar 107 mm. ile 342 mm. arasında dağılım göstermektedir. Bu dağılımın erkek bireylerde 104 mm. ile 339 mm. arasında olduğu tesbit edilmiştir.

şekil 21'de *Leuciscus cephalus* 'da atal boy dağılım grafiği verilmiştir. Balıkların % 61,56'sı 140 mm. ile 260 mm. boyları arasında dağılım gösterirken, %17,14' 140 mm.'nin altında ve %21,3' 260 mm.'nin üzerindedir.

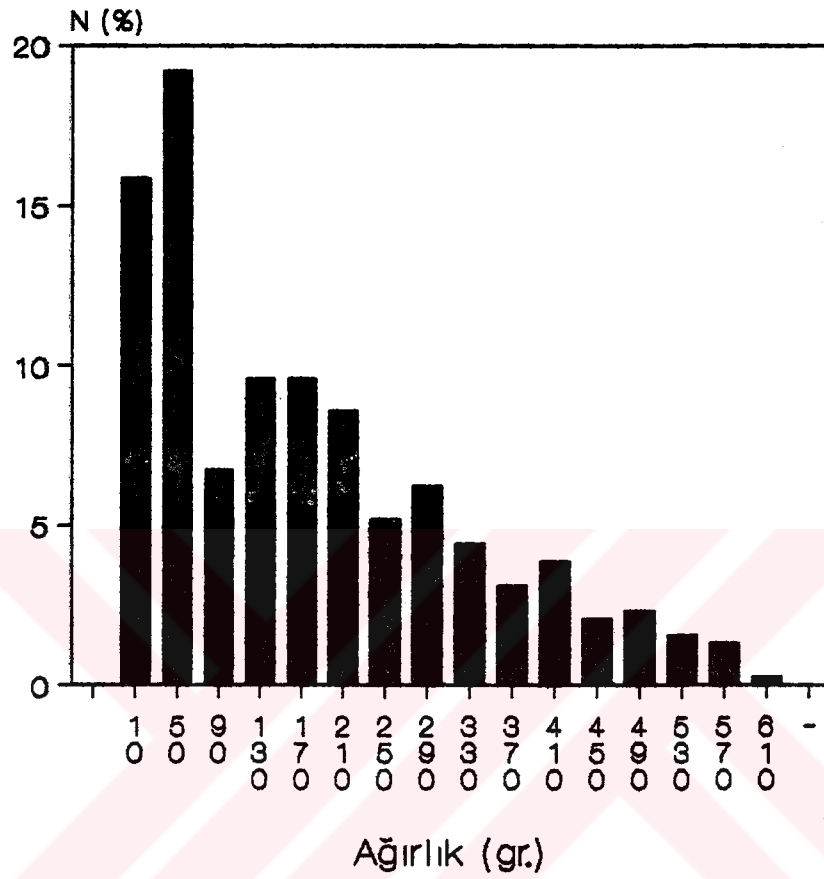
2.2.1.3. Ağırlık Dağılımı

Leuciscus cephalus örneklerinin ağırlık değerleri 3 gr. ile 592 gr. arasında dağılım göstermektedir. Dişi balıklarda en küçük ağırlık 17 gr., en büyük ağırlık 592 gr.'dır. Erkek bireylerde ise ağırlıklar 16 gr. ile 583 gr. arasında değişim göstermektedir.

Şekil 22'de *Leuciscus cephalus* 'da ağırlık dağılım grafiği verilmiştir. Balıkların %72,72'si 50 gr. ile 370 gr. arasında bulunmaktadır. Yüzde 15,84'ü 50 gr.'ın altında, %11,44'ü ise 370 gr.'ın üstündedir.



Şekil 21. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un Çatal Boy Dağılım Grafiği



Şekil 22. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un Ağırlık Dağılım Grafiği

2.2.2. Büyüme

2.2.2.1. Boy Olarak Büyüme

Tablo 20'de; 385 adet *Leuciscus cephalus* 'un yaş ve eşeylere göre çatal boy ortalamaları ve istatistiki değerleri ile her yaş grubuna ait minimum ve maximum uzunluklar görülmektedir.

Tablo 20. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un Yaş ve Eşeylere Göre Boy Dağılımı

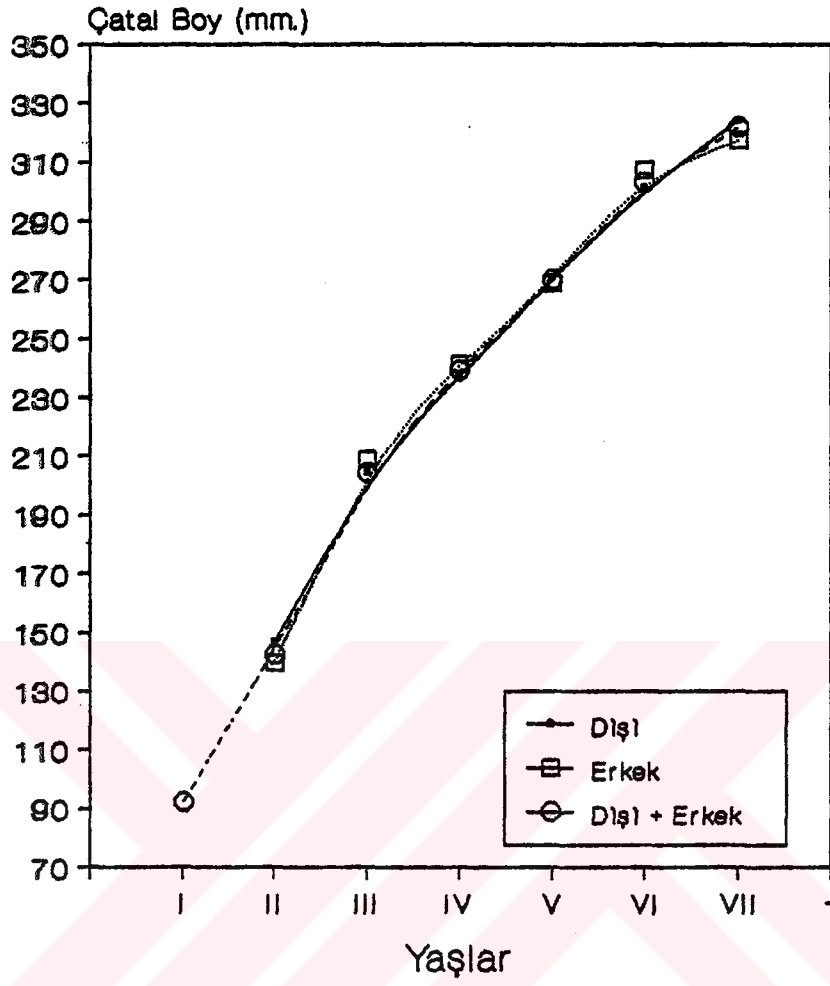
YAŞ	ÇATAL BOY (mm.)									
	DİŞİ			ERKEK			T	DİŞİ+ERKEK		
	N	$\overline{CB} \pm s$ (Min-Max)	S_x		$\overline{CB} \pm s$ (Min-Max)	S_x		N	$\overline{CB} \pm s$ (Min-Max)	S_x
I	-	-	-	--	-	-	-	38	$92,13 \pm 11,62$ (63-109)	1,88
II	40	$146,55 \pm 17,74$ (107-187)	2,80	63	$139,48 \pm 19,10$ (104-188)	2,41	önemsiz 1,9137	103	$142,22 \pm 18,82$ (104-188)	1,85
III	36	$204,39 \pm 14,90$ (179-238)	2,48	28	$208,82 \pm 20,43$ (174-251)	3,86	önemsiz 0,9656	64	$204,14 \pm 17,39$ (174-251)	2,17
IV	30	$236,37 \pm 16,12$ (209-273)	2,94	41	$241,12 \pm 12,65$ (210-263)	1,98	önemsiz 1,3401	71	$239,11 \pm 14,31$ (209-273)	1,70
V	34	$270,59 \pm 14,79$ (234-303)	2,54	22	$268,82 \pm 16,39$ (233-296)	3,49	önemsiz 0,4100	56	$269,89 \pm 15,31$ (233-303)	2,05
VI	25	$301,12 \pm 9,69$ (287-325)	1,94	9	$307,29 \pm 8,27$ (289-318)	2,76	önemsiz 1,8289	34	$302,88 \pm 9,69$ (287-325)	1,66
VII	12	$324,00 \pm 11,37$ (302-342)	3,28	7	$317,29 \pm 12,46$ (307-339)	4,71	önemsiz 1,1691	19	$321,53 \pm 11,91$ (302-342)	2,73

I yaşındaki bireylerde cinsiyet tayini tam olarak yapılamadığından, bu yaştaki bireyler dişi+erkek grubu olarak değerlendirilmişlerdir. I yaşındaki bireylerin çatal boy ortalaması 92,13 mm.'dir. II yaşındaki dişi bireyler 46,55 mm.'lik boy ortalaması ile dişilerden (139,48 mm.) daha uzun bulunmuştur. III yaş grubundaki erkek bireylerin (208,82 mm.) dişi bireylerden (204,39 mm.) daha uzun boya sahip oldukları tesbit edilmiştir. IV yaşında da erkekler (241,12 mm.) dişilerden (236,37 mm.) boyca daha uzundur. V yaşında ise dişilerin (270,59 mm.) erkeklerden (268,82 mm.) daha uzun olduğu saptanmıştır. VI yaş grubundaki erkekler 307,29 mm.'lik boy ortalaması ile dişilerden (301,12 mm.) daha fazla boya sahiptirler. VII yaş grubunda da erkek bireylerin 324 mm.'lik boy ortalaması ile dişilerden (317,29 mm.) daha uzun oldukları tesbit edilmiştir.

Her yaş grubundaki erkek ve dişi balıkların çatal boy ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olup olmadığı "t" testi ile kontrol edilmiş ve bu farklılıkların önemli olmadığı anlaşılmıştır.

Leuciscus cephalus 'da yaş-boy ilişkisi Şekil 22'de görülmektedir. Yaş grupları içerisindeki dişi ve erkek bireyler arasında çok önemli bir boy farklılığı olmadığı anlaşılmaktadır. Dişilerin II,V ve VII yaşında, erkeklerin ise III, IV ve VI yaşında boyca daha hızlı büyüme gösterdikleri saptanmıştır. Yaşın ilerlemesiyle boyca büyümenin de artış gösterdiği anlaşılmıştır.

Tablo 20'deki yaş gruplarına ait boy ortalamaları dikkate alınarak hesaplanan oransal boy artış değerleri Tablo 21'de verilmiştir.



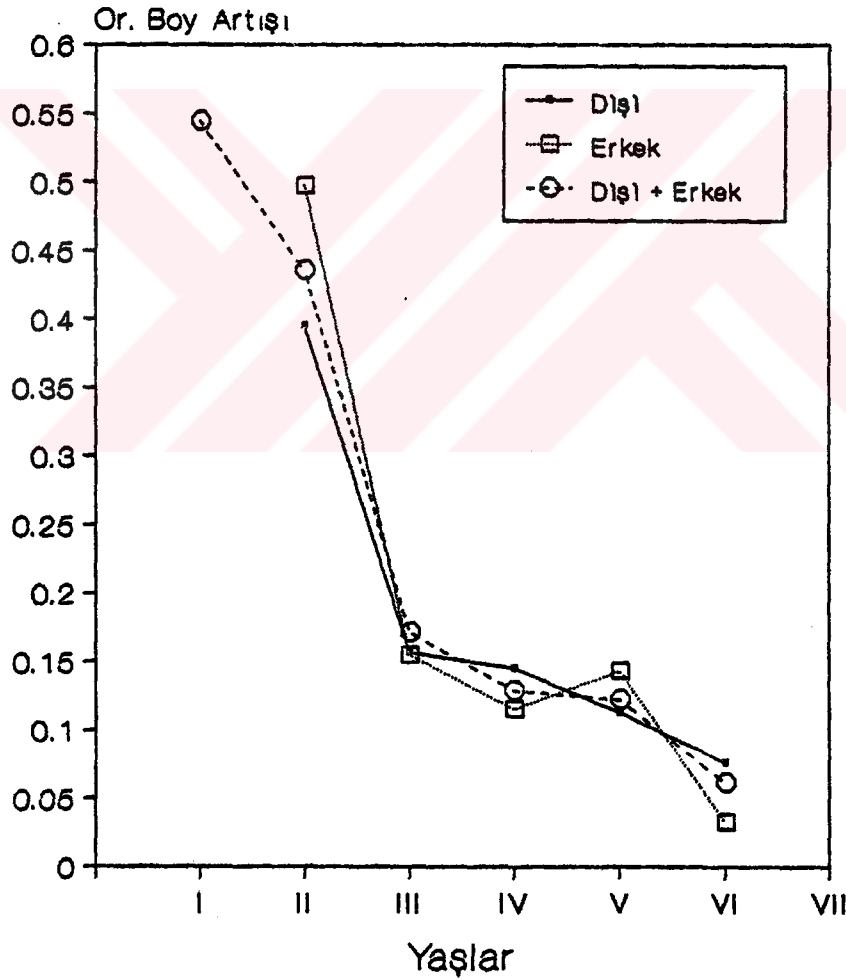
Şekil 23. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Yaş-Boy ilişkisi

Tablo 21. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Oransal Boy Artış Değerleri

YAŞ	DİŞİ				ERKEK				DİŞİ+ERKEK			
	N	$\overline{CB}_t$	$\overline{CB}_t - \overline{CB}_{t-1}$	O.Ç.B.A.	N	$\overline{CB}_t$	$\overline{CB}_t - \overline{CB}_{t-1}$	O.Ç.B.A.	N	$\overline{CB}_t$	$\overline{CB}_t - \overline{CB}_{t-1}$	O.Ç.B.A.
I	-	-	-	-	-	-	-	-	38	92,13	-	0,5437
II	40	146,55	-	0,3947	63	139,48	-	0,4971	103	142,22	50,09	0,4354
III	36	204,39	57,84	0,1565	28	208,82	69,34	0,1547	64	204,14	61,92	0,1713
IV	30	236,37	31,98	0,1448	41	241,12	32,30	0,1149	71	239,11	34,97	0,1287
V	34	270,59	34,22	0,1128	22	268,82	27,70	0,1431	56	269,89	30,78	0,1222
VI	25	301,12	30,53	0,0760	9	307,29	38,47	0,0325	34	302,88	32,99	0,0616
VII	12	324,00	22,80	-	7	317,29	10,00	-	19	321,53	18,65	-

Boy olarak büyüme miktarının III yaşında 57,84 mm., IV yaşında 31,98 mm., V yaşında 34,22 mm., VI yaşında 30,53 mm., ve VII yaşında 22,80 mm. olduğu tesbit edilmiştir.

İlk yaşlarda balıkların oransal olarak daha fazla boyya sahip oldukları, yaş ilerledikçe oransal boy artış değerlerinin düştüğü anlaşılmıştır. Yaş ile oransal boy artış değerleri arasındaki ilişki Şekil 24'de verilmiştir.



Şekil 24. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Yaş-Oransal Boy Artış İlişkisi

2.2.2.2. Ağırlık Olarak Büyüme

Avlanan 385 *Leuciscus cephalus* 'da, ağırlıkla ilgili istatistiki işlemler sonucu bulunan değerler Tablo 22'de görülmektedir.

I yaş grubundaki bireylerin ağırlık ortalamaları 11,24 gr. olarak tesbit edilmiştir. II yaş grubundaki balıkların ortalama ağırlığı 42,62 gr.'dır. Bu yaşa ait erkek bireylerin ağırlık ortalaması 40,17 gr. iken, dişilerin ağırlık ortalaması 46,47 gr.'dır. III yaşa sahip bireylerin ağırlık ortalaması 125,08 gr. olarak tesbit edilmiştir. Bu yaştaki dişiler 126,92 gr.'lık ortalama ağırlık ile erkeklerden (122,71 gr.) daha yüksek değere sahiptirler. IV yaş grubunda ortalama ağırlık 192,14 gr.'dır. Erkek bireyler 195,78 gr., dişiler ise 187,17 gr.'lık ortalamaya sahiptirler. V yaş bireylerinde ağırlık ortalaması 295,96 gr. bulunmuştur. Bu yaştaki dişilerin 299,82 gr.'lık ortalama ağırlık ile erkeklerden (290 gr.) daha ağır olduğu saptanmıştır. VI yaş grubu bireylerinde ağırlık ortalaması 412,15 gr. olarak bulunmuştur. Bu yaştaki erkek bireylerin (418,56 gr.) dişi bireylerden (409,84 gr.) daha yüksek ağırlığa sahip olduğu tesbit edilmiştir. VII yaşa sahip bireylerde ise, ortalama ağırlık 528,68 gr.'dır. Dişi bireylerde ağırlık ortalaması 530,90 gr. iken, erkeklerde 524,90 gr.'dır.

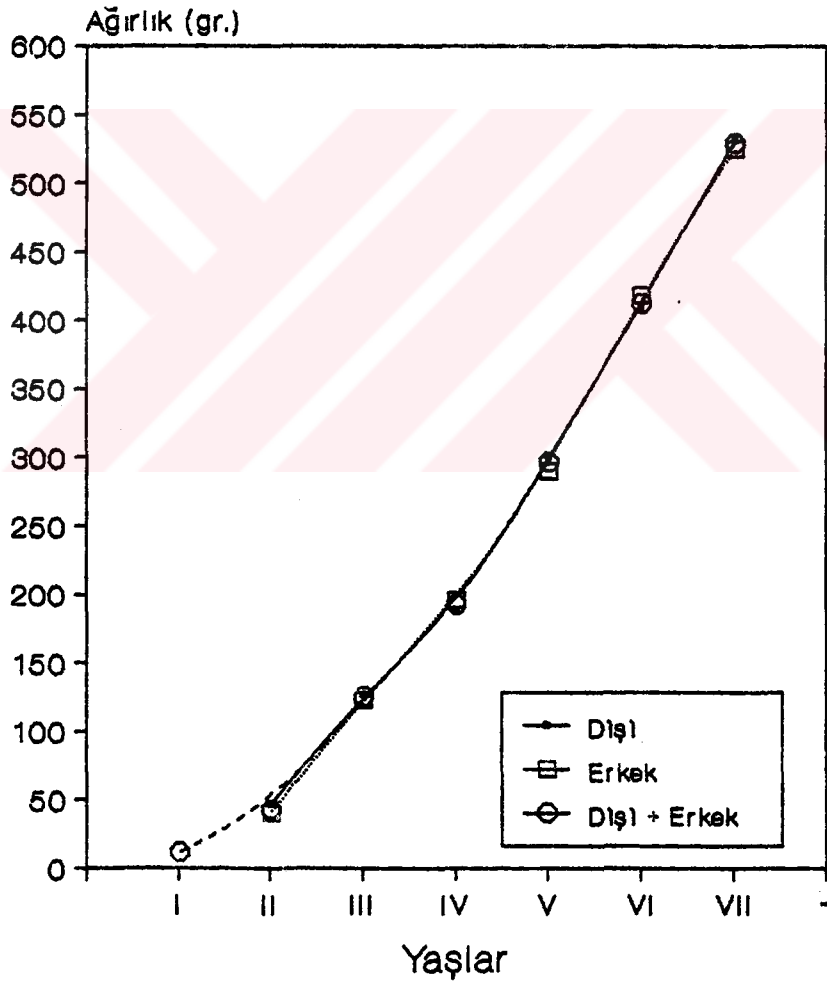
Leuciscus cephalus bireylerinde her yaş grubundaki erkek ve dişilerin ağırlık ortalamaları arasındaki farkın istatistiki olarak (t testi) önemli olmadığı anlaşılmıştır.

Tablo 22. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un Yaş ve Eşeylere Göre Ağırlık Dağılımı

YAŞ	AĞIRLIK (gr.)									
	DİŞİ			ERKEK			T TESTİ	DİŞİ+ERKEK		
	N	$\bar{W} + S$ (Min-Max)	S_x	N	$\bar{W} + S$ (Min-Max)	S_x		N	$\bar{W} + S$ (Min-Max)	S_x
I	-	-	-	--	-	-	-	38	11,24 + 3,82 (3-18)	0,62
II	40	46,47 + 16,21 (17-80)	2,56	63	40,17 + 14,93 (16-73)	1,88	önemsiz 1,9835	103	42,62 + 15,67 (16-80)	1,54
III	36	126,92 + 21,94 (85-175)	3,66	28	122,71 + 26,74 (77-185)	5,05	önemsiz 0,6750	64	125,08 + 24,05 (77-185)	3,01
IV	30	187,17 + 30,81 (135-240)	5,62	41	195,78 + 27,65 (150-249)	4,32	önemsiz 1,21464	71	192,14 + 29,12 (135-249)	3,46
V	34	299,82 + 31,27 (239-365)	5,36	22	290,00 + 36,94 (240-354)	7,87	önemsiz 1,0313	56	295,96 + 33,63 (239-365)	4,49
VI	25	409,84 + 37,85 (340-474)	7,57	9	418,56 + 12,41 (399-439)	4,14	önemsiz 1,0106	34	412,15 + 33,09 (340-474)	5,67
VII	12	530,90 + 36,70 (476-592)	10,6	7	524,90 + 36,40 (487-583)	13,8	önemsiz 0,3448	19	528,68 + 35,67 (476-592)	8,18

Tablo 22'deki istatistiki değerler dikkate alınarak çizilen ekil 25'de *Leucicus cephalus* 'un yaşı-ağırlık ilişkisi görölmektedir. İkinci yaştan itibaren ağırlık olarak daha hızlı bir büyüme olduğu tesbit edilmiştir.

Yaş ile ağırlık arasında belirli bir ilişki olduğu, ağırlık artışının yaşı ilerlemesine paralel olarak arttığı anlaşılmıştır.



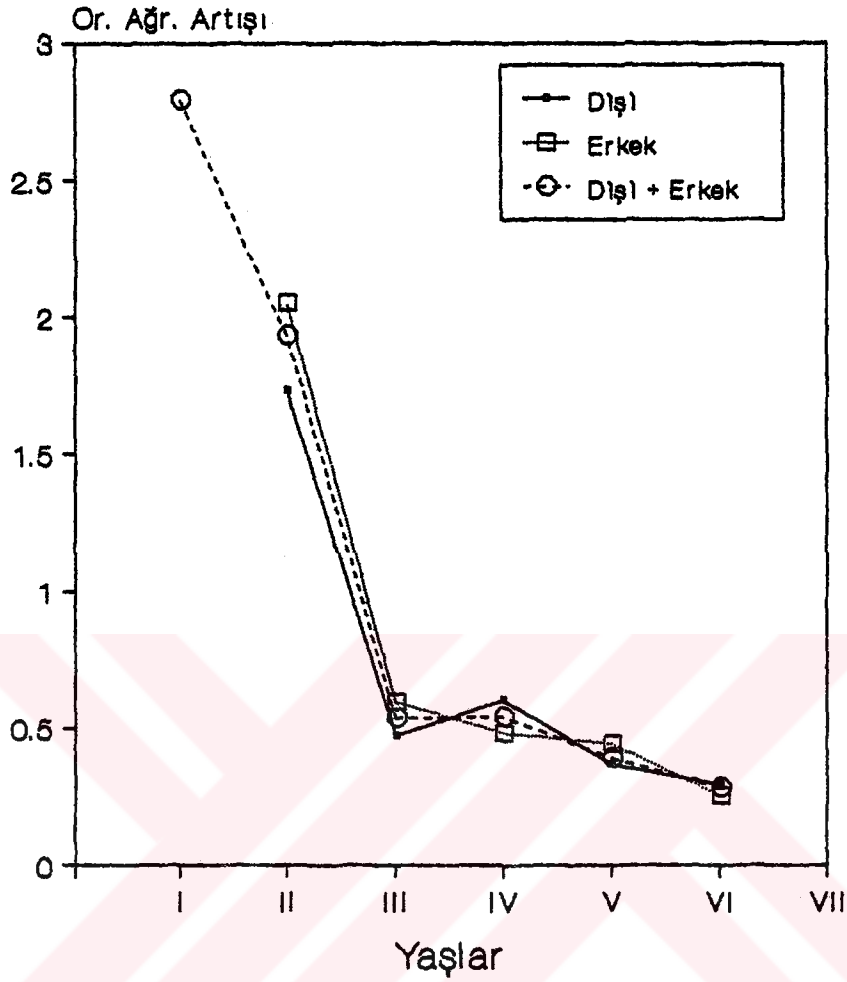
Şekil 25. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leucicus cephalus* 'da Yaşı-Ağırlık İlişkisi

Yaş-oransal ağırlık artış değeri Tablo 23'de verilmiştir. Bu tablodaki değeri dikkate alınarak çizilen Şekil 26'da da yaş ile oransal ağırlık artışı arasındaki ilişki görülmektedir. İlk yaşlarda oransal ağırlık artışı yüksek olurken, ileri yaşlarda özellikle III. yaştan itibaren azalmaktadır.



Tablo 23 . Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Oransal Ağırlık Artış Değerleri

YAŞ	DİŞİ				ERKEK				DİŞİ+ERKEK			
	N	$\bar{W}_t$	$\bar{W}_t - \bar{W}_{t-1}$	O.W.A.	N	$\bar{W}_t$	$\bar{W}_t - \bar{W}_{t-1}$	O.W.A.	N	$\bar{W}_t$	$\bar{W}_t - \bar{W}_{t-1}$	O.W.A.
I	-	-	-	-	-	-	-	-	38	11,24	-	2,7918
II	40	46,47	-	1,7312	63	40,17	-	2,0548	103	42,62	31,38	1,9348
III	36	126,92	80,45	0,4747	28	122,71	82,54	0,5955	64	125,08	82,46	0,5361
IV	30	187,17	60,25	0,6019	41	195,78	73,07	0,4813	71	192,14	67,06	0,5403
V	34	299,82	112,65	0,3670	22	290,00	94,22	0,4433	56	295,96	103,82	0,3926
VI	25	409,84	110,02	0,2954	9	418,56	128,56	0,2541	34	412,15	116,19	0,2827
VII	12	530,90	121,06	-	7	524,90	106,34	-	19	528,68	116,53	-



Şekil 26. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Yaş-Oransal Ağırlık Artış İlişkisi

2.2.2.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

Leuciscus cephalus bireylerinin boy ve ağırlıkları arasındaki ilişki Tablo 24'de verilmiştir.

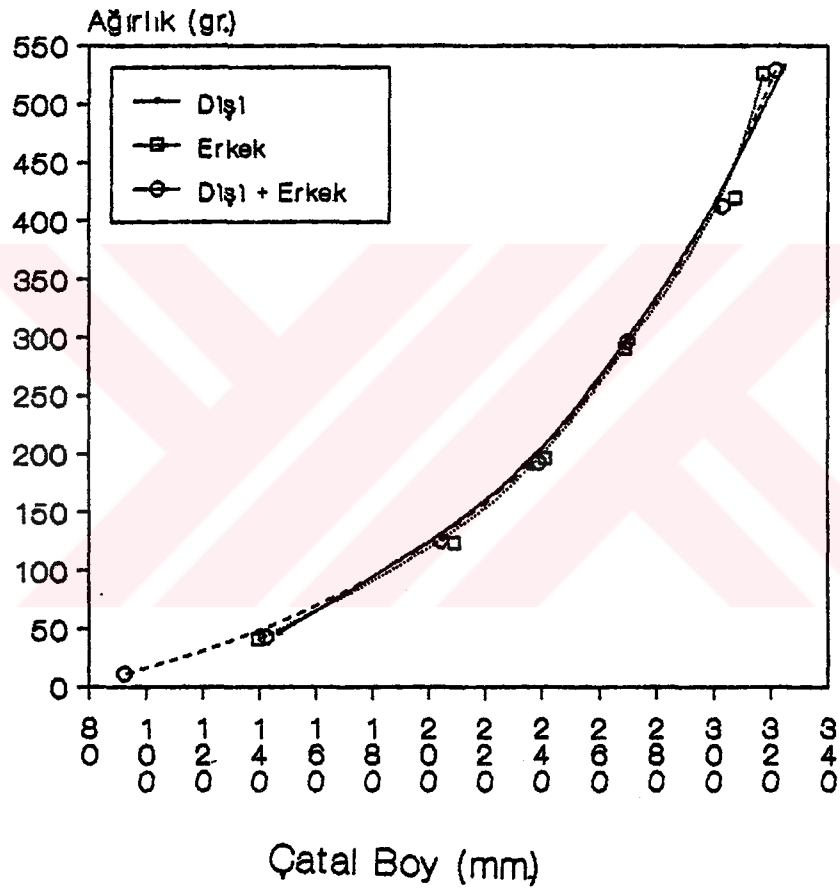
Tablo 24. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Boy-Ağırlık İlişkisi

YAŞ	DIŞI			ERKEK			DIŞI+ERKEK		
	N	$\bar{CB}$ (mm.)	$\bar{W}$ (gr.)	N	$\bar{CB}$ (mm.)	$\bar{W}$ (gr.)	N	$\bar{CB}$ (mm.)	$\bar{W}$ (gr.)
I	-	-	-	-	-	-	38	92,13	11,24
II	40	146,55	46,47	63	139,48	40,17	103	142,22	42,62
III	36	204,39	126,92	28	208,82	122,71	64	204,14	125,08
IV	30	236,37	187,17	41	241,12	195,78	71	239,11	192,14
V	34	270,59	299,82	22	268,82	290,00	56	269,89	295,96
VI	25	301,12	409,84	9	307,29	418,56	34	302,88	412,15
VII	12	324,00	530,90	7	317,29	524,90	19	321,53	528,68

Boy-ağırlık ilişkisinde dişi,erkek ve dişi+erkek gruplar dikkate alındığında; küçük yaş gruplarında boyca büyümenin, ileri yaş gruplarında ise ağırlıkça büyümenin daha hızlı olduğu tesbit edilmiştir.

Şekil 27'de dişi,erkek ve dişi+erkek bireylerde boy ile ağırlıkça büyüme arasındaki ilişki görülmektedir.

Leuciscus cephalus populasyonundaki bireylerin ölçüm ile bulunan boy ve ağırlık ortalamaları dikkate alınarak $W=c.L^n$ formülü ile dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerin ayrı ayrı büyüme förmülleri hesaplanmıştır. Bu förmüller Tablo 25'de verilmiştir.



Şekil 27. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Boy-Ağırlık İlişkisi

Tablo 25. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un Boy-Ağırlık İlişkisi Denklemleri

DİŞİ	$W=0,00001202 \times L^{3,04}$
	$\text{Log } W=-4,92+3,04 \text{ Log } L$
ERKEK	$W=0,00001514 \times L^{2,99}$
	$\text{Log } W=-4,82 + 2,99 \text{ Log } L$
DİŞİ+ ERKEK	$W=0,00001175 \times L^{3,04}$
	$\text{Log } W=-4,93 + 3,04 \text{ Log } L$

Bu formüllere göre, her yaş grubunda ölçümle bulunan ortalama ağırlıklar dikkate alınarak balıkların muhtemel boyları hesaplanmıştır. Tablo 26'da ölçümle bulunan boylar ile formülle hesaplanan boylar ve aralarındaki farklar verilmiştir.

Her yaş grubunun ölçümle bulunan ve formülle hesaplanan boy ortalamaları arasındaki farkın istatistiki olarak (X^2 testi) önemli olmadığı anlaşılmıştır.

Leuciscus cephalus bireylerinde formülle hesaplanan boy ortalamalarına göre; III,IV,V, VI ve VII yaşında erkek, II yaşında ise dişilerin boyca uzun olduğu görülmüştür.

Tablo 26. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un Yaş Gruplarına Göre Ölçümle Elde Edilen ve Formülle Hesaplanan Boy Ortalamaları

YAŞ	EŞEY	Ölçülen $\overline{Ç.B}$ (mm)	Formülle Hesaplanan $\overline{Ç.B}$ (mm)	FARK	X ² TESTİ P<0,05
I	DIŞI	-	-	-	-
	ERKEK	-	-	-	-
	DIŞI+ERKEK	92,13	92,76	-0,63	önemsiz 0,0043
II	DIŞI	146,55	146,84	-0,29	önemsiz 0,0006
	ERKEK	139,48	140,75	-1,27	önemsiz 0,0115
	DIŞI+ERKEK	142,22	143,80	-1,58	önemsiz 0,0174
III	DIŞI	204,39	204,35	0,04	önemsiz 0,0000
	ERKEK	208,82	204,49	4,33	önemsiz 0,0917
	DIŞI+ERKEK	204,14	204,92	-0,78	önemsiz 0,0030
IV	DIŞI	236,37	232,20	4,17	önemsiz 0,0749
	ERKEK	241,12	239,07	2,05	önemsiz 0,0176
	DIŞI+ERKEK	239,11	236,00	3,11	önemsiz 0,0410
V	DIŞI	270,59	271,13	-0,54	önemsiz 0,0011
	ERKEK	268,82	272,64	-3,82	önemsiz 0,0535
	DIŞI+ERKEK	269,89	272,03	-2,14	önemsiz 0,0168
VI	DIŞI	301,12	300,49	0,63	önemsiz 0,0013
	ERKEK	307,29	308,24	-0,95	önemsiz 0,0029
	DIŞI+ERKEK	302,88	303,34	-0,46	önemsiz 0,0007
VII	DIŞI	324,00	327,19	-3,19	önemsiz 0,0311
	ERKEK	317,29	332,48	-15,19	önemsiz 0,6940
	DIŞI+ERKEK	321,53	329,23	-7,7	önemsiz 0,1801

Tablo 25'deki büyüme formüllerine göre; her yaş grubunda ölçümle bulunan boy ortalamaları dikkate alınarak balıkların muhtemel ağırlıkları hesaplanmıştır. Tablo 27'de ölçümle bulunan ve formülle hesaplanan ağırlıklar ve aralarındaki farklar verilmiştir.

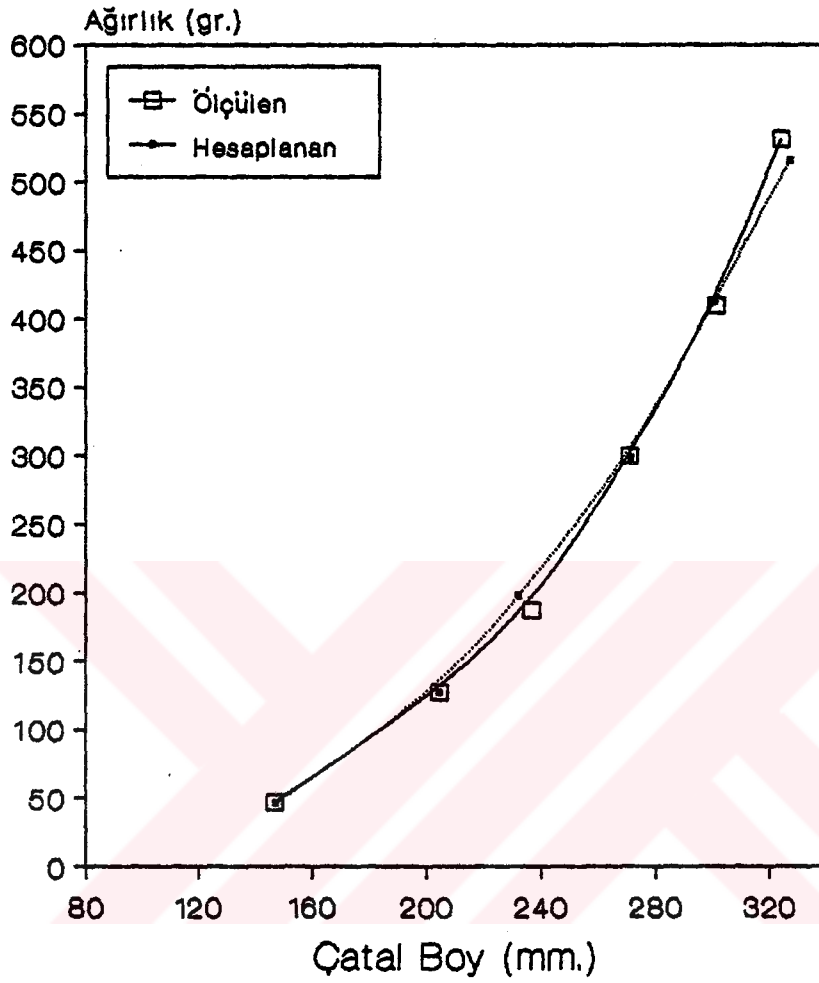
Her yaş grubunun ölçümle bulunan ve formülle hesaplanan ağırlık ortalamaları arasındaki farkın önemli olup olmadığını tesbit etmek için "X²" testi uygulandı.

Sadece VII yaş grubundaki erkek bireylere ait ağırlık ortalamaları arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu, diğer yaş gruplarında ise mevcut farklılıkların önemli olmadığı anlaşılmıştır. *Leuciscus cephalus* bireylerinde formülle hesaplanan ağırlıklarda; II, V ve VII yaşında dişilerin, III, IV ve VI yaşında ise erkeklerin daha ağır olduğu saptanmıştır.

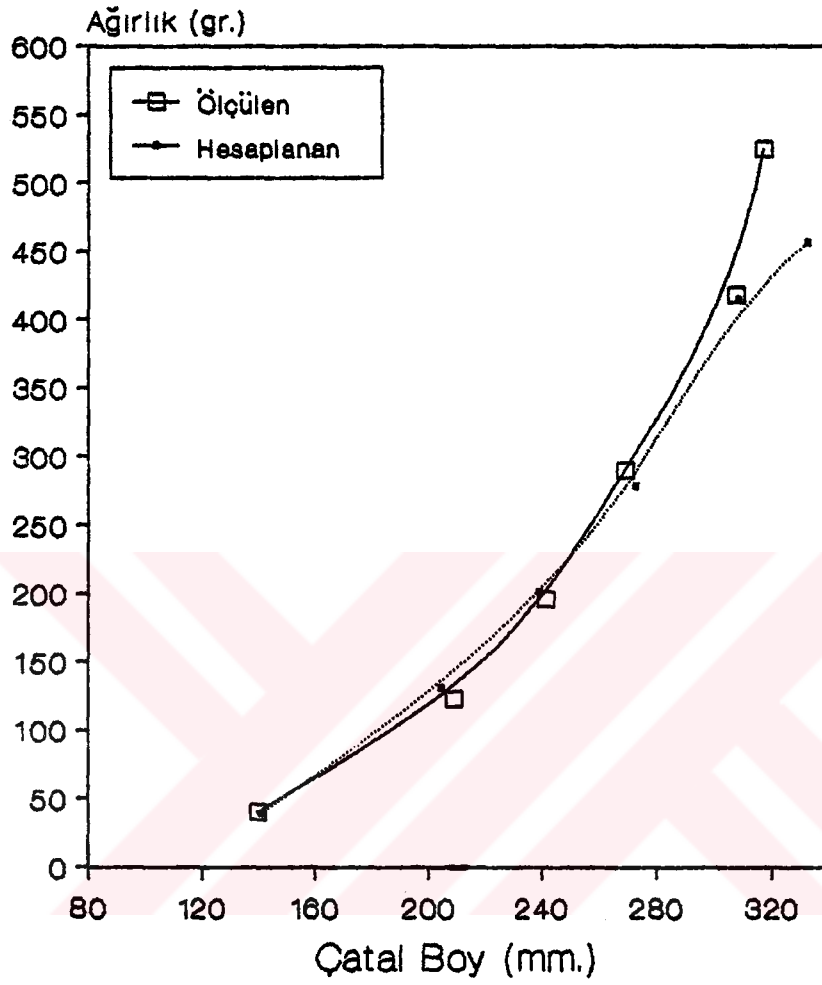
Şekil 28'de dişi, Şekil 29'da erkek ve Şekil 30'da da dişi+erkek bireylerde ölçümle bulunan ve formülle hesaplanan boy ile ağırlık ortalamaları arasındaki ilişkileri gösteren grafikler verilmiştir.

Tablo 27. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un Yaş Gruplarına Göre Ölçümle Elde Edilen ve Formülle Hesaplanan Ağırlık Ortalamaları

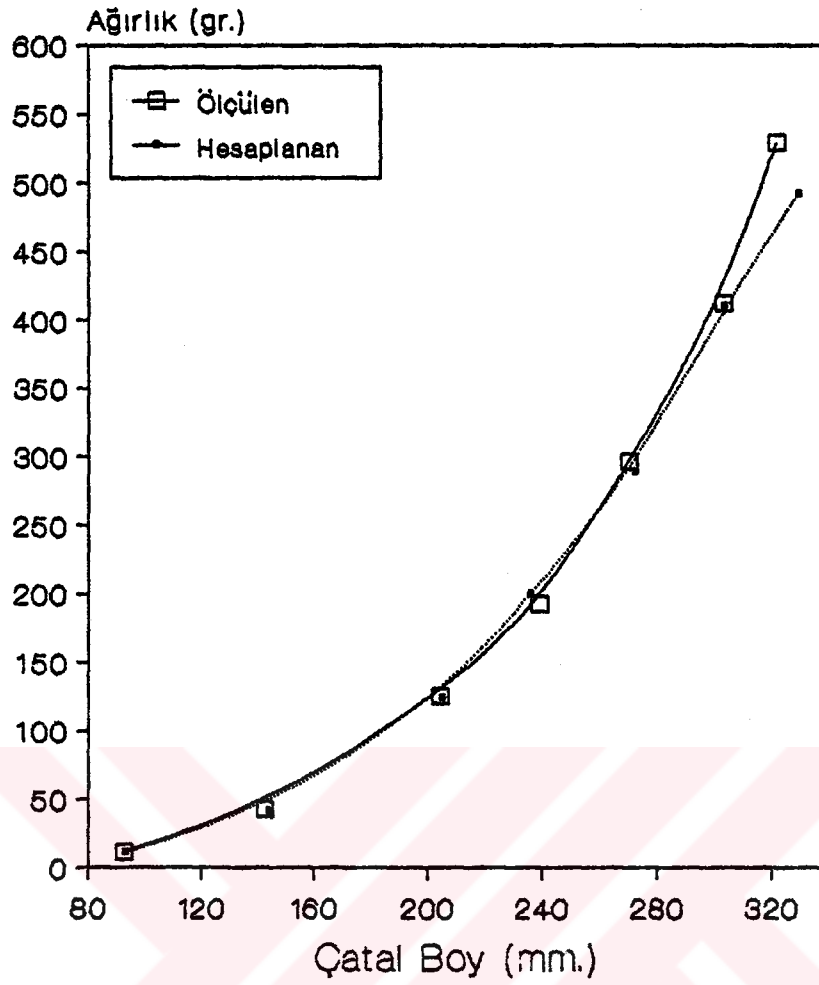
YAŞ	EŞEY	Ölçülen $\bar{W}$ (gr.)	Formülle Hesaplanan $\bar{W}$ (gr.)	FARK	X ² TESTİ P<0,05
I	DIŞI	-	-	-	-
	ERKEK	-	-	-	-
	DIŞI+ERKEK	11,24	11,01	0,23	önemsiz 0,0048
II	DIŞI	46,47	46,18	0,29	önemsiz 0,0018
	ERKEK	40,17	39,10	1,07	önemsiz 0,0293
	DIŞI+ERKEK	42,62	41,21	1,41	önemsiz 0,0482
III	DIŞI	126,92	126,97	-0,05	önemsiz 0,0000
	ERKEK	122,71	130,69	-7,98	önemsiz 0,4873
	DIŞI+ERKEK	125,08	123,66	1,42	önemsiz 0,0163
IV	DIŞI	187,17	197,53	-10,36	önemsiz 0,5434
	ERKEK	195,78	200,91	-5,13	önemsiz 0,1310
	DIŞI+ERKEK	192,14	199,97	-7,83	önemsiz 0,3066
V	DIŞI	299,82	297,94	1,88	önemsiz 0,0119
	ERKEK	290,00	278,11	11,89	önemsiz 0,5083
	DIŞI+ERKEK	295,96	288,97	6,99	önemsiz 0,1691
VI	DIŞI	409,84	412,36	-2,52	önemsiz 0,0154
	ERKEK	418,56	414,85	3,71	önemsiz 0,0332
	DIŞI+ERKEK	412,15	410,30	1,85	önemsiz 0,0083
VII	DIŞI	530,90	515,18	15,72	önemsiz 0,4797
	ERKEK	524,90	456,54	68,36	önemli 10,2359
	DIŞI+ERKEK	528,68	492,03	36,65	önemsiz 2,7300



Şekil 28. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Dişi *Leuciscus cephalus* Bireylerinde Ölçümle Bulunan ve Formülle Hesaplanan Değerlere Göre Boy-Ağırlık İlişkisi



Şekil 29. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Erkek *Leuciscus cephalus* Bireylerinde Ölçümle Bulunan ve Formülle Hesaplanan Değerlere Göre Boy-Ağırlık İlişkisi



Şekil 30. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Dişi+Erkek *Leuciscus cephalus* Bireylerinde Ölçümle Bulunan ve Formülle Hesaplanan Değerlere Göre Boy-Ağırlık İlişkisi

Dişi, erkek ve dişi+erkek *Leuciscus cephalus* bireylerinde, ölçümle bulunan ve formülle hesaplanan değerlerin birbirine çok yakın olduğu, sadece ileri yaşlarda farklılığın arttığı tesbit edilmiştir.

2.2.3. Kondüsyon Faktörü

Leuciscus cephalus bireylerinde bütün yaş grupları için hesaplanan kondüsyon faktörü ve istatistiki değerler Tablo 28'de verilmiştir.

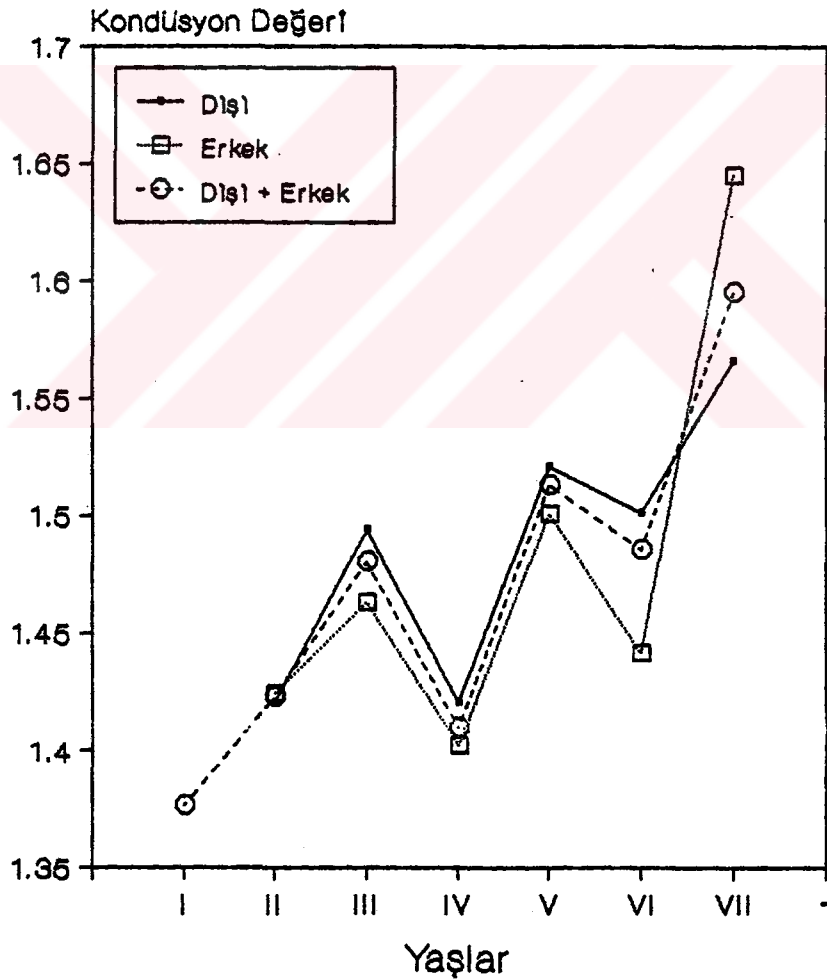
Tablo 28. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Yaş ve Eşeylere Göre Kondüsyon Faktörü Değerleri

YAŞ	KONDÜSYON FAKTÖRÜ									
	DİŞİ			ERKEK			T	DİŞİ+ERKEK		
	N	C+S (Min-Max)	S _x ⁻	N	C+S (Min-Max)	S _x ⁻		N	C+S (Min-Max)	S _x ⁻
I	-	-	-	-	-	-	-	38	1,3767 $\bar{+}$ 0,1664 (0,8979-1,6856)	0,0270
II	40	1,4204 $\bar{+}$ 0,1083 (1,1719-1,6410)	0,0171	63	1,4244 $\bar{+}$ 0,1634 (0,8277-1,8074)	0,0206	önemsiz 0,1494	103	1,4229 $\bar{+}$ 0,1439 (0,8277-1,8074)	0,0142
III	36	1,4942 $\bar{+}$ 0,2275 (0,8901-2,0051)	0,0379	28	1,4633 $\bar{+}$ 0,2734 (0,8537-1,9056)	0,0517	önemsiz 0,4820	64	1,4807 $\bar{+}$ 0,2470 (0,8537-2,0051)	0,0309
IV	30	1,4201 $\bar{+}$ 0,1866 (1,0536-1,7618)	0,0341	41	1,4020 $\bar{+}$ 0,1926 (0,9239-1,8033)	0,0301	önemsiz 0,3979	71	1,4097 $\bar{+}$ 0,1890 (0,9239-1,8033)	0,0224
V	34	1,5210 $\bar{+}$ 0,1689 (1,1863-1,9400)	0,0290	22	1,5011 $\bar{+}$ 0,1947 (1,1913-1,9052)	0,0415	önemsiz 0,3931	56	1,5132 $\bar{+}$ 0,1780 (1,1863-1,9400)	0,0238
VI	25	1,5012 $\bar{+}$ 0,1167 (1,3456-1,8168)	0,233	9	1,4418 $\bar{+}$ 0,1391 (1,3265-1,7939)	0,0464	önemsiz 0,2500	34	1,4855 $\bar{+}$ 0,1237 (1,3265-1,8168)	0,0212
VII	12	1,5662 $\bar{+}$ 0,1429 (1,3285-1,8056)	0,0412	7	1,6450 $\bar{+}$ 0,0835 (1,4965-1,7350)	0,0315	önemsiz 1,5194	19	1,5952 $\bar{+}$ 0,1278 (1,3285-1,8056)	0,0293

III, IV, V ve VI yaş gruplarında dişi, II ve VII yaşlarında ise erkek bireylere ait kondüsyon değerleri yüksek bulunmuştur.

Yaş grupları içerisinde dişi ve erkek bireylere ait kondüsyon faktörü değerleri arasındaki farkın önemliliği "t" testi ile kontrol edilmiş olup, bu farklılıkların önemli olmadığı anlaşılmıştır.

Yaşlara göre kondüsyon faktörü değerlerinin değişimini gösteren grafik Şekil 31'de verilmiştir.



Şekil 31. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Yaşlara Göre Kondüsyon Faktörü Değişimi

Şekil 31'de de görülebileceği gibi, yaş ilerledikçe kondüsyon faktörü değerinde artış olmaktadır.

Leuciscus cephalus popülasyonunda kondüsyon faktörü değeri dişiler için 1,4760, erkekler için 1,4453 ve dişi+erkek grubunda ise 1,4527 olarak bulunmuştur.

Kondüsyon faktörünün aylara göre değişimi ve istatistiki değerler Tablo 29'da görülmektedir. Dişi,erkek ve dişi+erkek bireyler için her aya ait kondüsyon değeri ortalaması hesaplanmıştır. Şekil 32'de de görülebileceği gibi, kondüsyon faktörü aylar arasında farklılık göstermektedir. Mart ayında en yüksek değerde olduğu, Temmuz ayından sonra düşüş gösterdiği ve Ağustos ayında en düşük değere ulaştığı saptanmıştır. Ağustos ayından sonra tekrar yükseldiği ve Aralık ayında düşmeye başladığı anlaşılmıştır.

Tablo 29. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un Aylara ve Eşeylere Göre Kondüsyon Faktörü

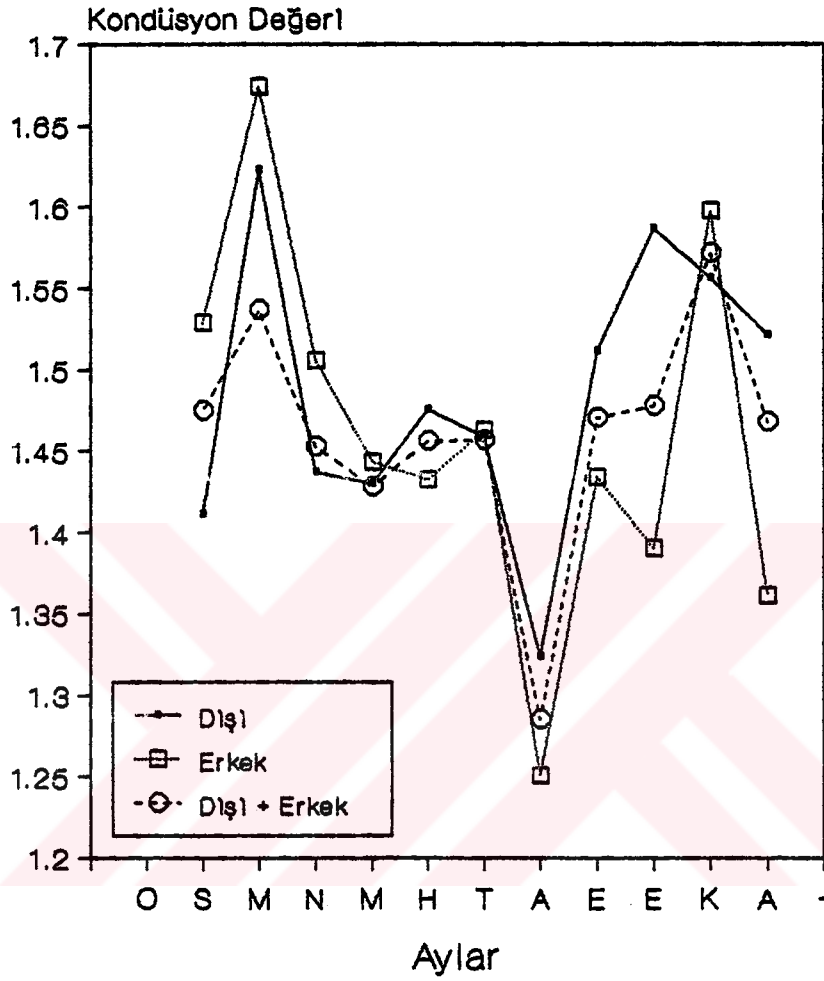
Değişimi

EŞEY	AYLAR											
	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
DİŞİ	N	-	6	14	21	22	14	16	17	12	12	10
	C	-	1,4113	1,6229	1,4367	1,4758	1,4587	1,3238	1,5115	1,5869	1,5564	1,5216
	$S_{\bar{x}}$	-	0,0682	0,0354	0,0341	0,0314	0,0413	0,0496	0,0342	0,0421	0,0509	0,0517
	N	-	7	8	25	26	20	18	19	15	7	5
ERKEK	C	-	1,5289	1,6738	1,5057	1,4326	1,4632	1,2505	1,4339	1,3903	1,5976	1,3612
	$S_{\bar{x}}$	-	0,0919	0,0503	0,0377	0,0322	0,0308	0,0641	0,0493	0,0242	0,0643	0,0409
	N	-	13	32	63	49	39	34	36	27	19	15
DİŞİ + ERKEK	C	-	1,4746	1,5366	1,4528	1,4563	1,4567	1,2850	1,4706	1,4777	1,5716	1,4681
	$S_{\bar{x}}$	-	0,05088	0,0360	0,0212	0,0225	0,0221	0,0411	0,0309	0,0296	0,0391	0,0414
	$S_{\bar{x}}$	-	0,05088	0,0360	0,0212	0,0225	0,0221	0,0411	0,0309	0,0296	0,0391	0,0414

Dişiler için Kondüsyon Faktörü: 1,4760

Erkekler için Kondüsyon Faktörü : 1,4453

Dişi+Erkekler için Kondüsyon Faktörü : 1,4527



Şekil 32. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus*'da Kondüsyon Faktörü Değerinin Aylara Göre Değişimi

2.2.4. Üreme

Leuciscus cephalus popülasyonundaki bireylerde üreme potansiyeli hakkında bilgi elde edebilmek için; eşey oranı, eşeyssel olgunluğa erişme yaşı, üreme zamanı ve fekondite (yumurta verimi) özellikleri araştırılmıştır.

2.2.4.1. Eşey Oranı

Avlanan 385 adet *Leuciscus cephalus* 'un 177 adedi dişi , 170 adedi de erkektir. Cinsiyetler, avlanan her balığın gonadları incelenmek suretiyle saptanmıştır. Bu populasyonun %45,97'sinin dişi, %44,16'sının da erkek bireylerden oluştuğu tesbit edilmiştir. III, V, VI ve VII yaşında dişi bireyler, II ve IV yaşlarında da erkek bireylerin fazla olduğu görülmüştür. Tablo 30'da dişi ve erkek bireylerin populasyondaki yüzde nisbetleri verilmiştir.

Tablo 30. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un Yaşlara Göre Eşey Dağılımı ve Eşey Oranı

YAŞ	DİŞİ		ERKEK		DİŞİ+ERKEK		ERKEK/DİŞİ ORANI
	N	%	N	%	N	%	
I	-	-	-	-	38	100,00	-
II	40	38,83	63	61,17	103	100,00	1,5750:1
III	36	56,25	28	43,75	64	100,00	0,7777:1
IV	30	42,25	41	57,75	71	100,00	1,3666:1
V	34	60,71	22	39,29	56	100,00	0,6470:1
VI	25	73,53	9	26,47	34	100,00	0,3600:1
VII	12	63,16	7	36,84	19	100,00	0,5833:1
TOPLAM	177	45,97	170	44,16	385	100,00	0,9604:1

Erkek/dişi oranı 0,9604:1 olarak bulunmuştur. Genel olarak dişi bireylerin erkek bireylerden daha fazla olduğu gözlenmiştir.

2.2.4.2. Eşeyssel Olgunluğa Erişme Yaşı

Avlanan *Leuciscus cephalus* bireylerinde gonadlar incelenerek her bireyin eşeyssel olgunluğa erişip erişmediği tesbit edilmiştir. Dişi bireylerin III yaşında, erkek bireylerin ise II ve III yaşında eşeyssel olgunluğa eriştiği tesbit edilmiştir. Eşeyssel olgunluğa erişen en küçük dişi balığın 181 mm., erkek balığın ise 177 mm. boyunda olduğu saptanmıştır.

2.2.4.3. Üreme Zamanının Tesbiti

Leuciscus cephalus 'da üreme zamanının tesbiti için gonosomatik indeks değerlerinin, ovaryum ağırlığının, 1 gr. ovaryumdaki yumurta sayısının ve yumurta çaplarının aylara göre değişimi tesbit edilmiştir.

Gonosomatik indeksin aylara göre değişimi Tablo 31 ve Şekil 33'de görülmektedir.

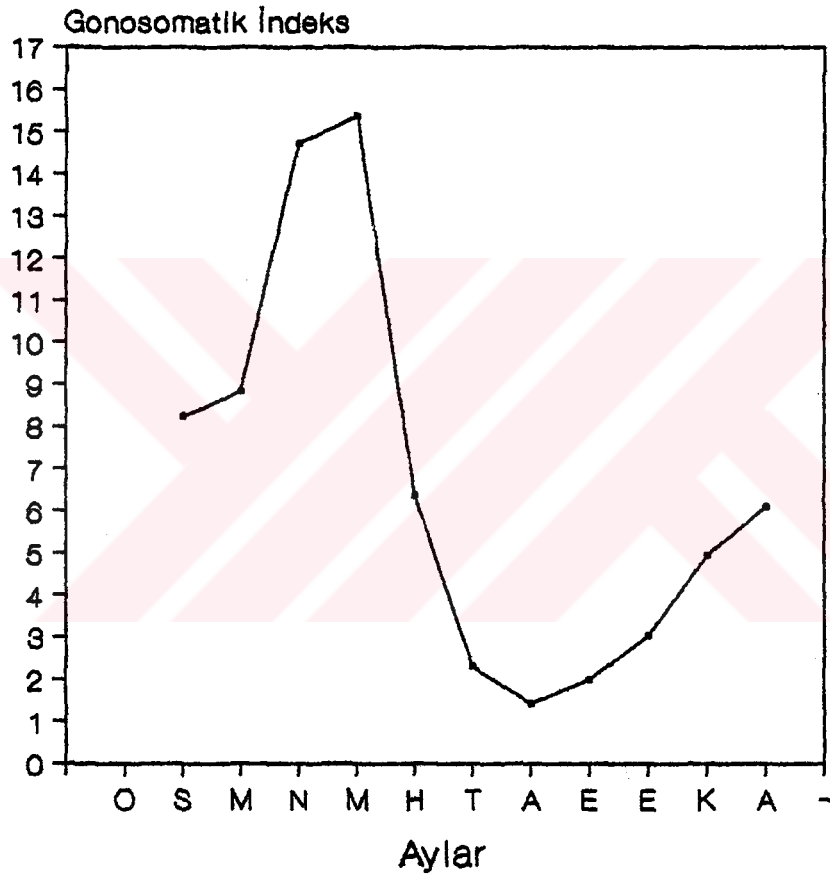
Gonosomatik indeks Şubat ayında 8,233, Mart ayında 8,828 iken, Nisan ayında büyük bir artışla 14,721 değerine ulaşmaktadır. Mayıs ayında ise artışın devam ettiği ve en yüksek değere ulaştığı (15,365) görülmüştür. Haziran ayında düşerek 6,354'e , Temmuz'da 2,317'ye ve Ağustos ayında da 1,416 ile en düşük değerde olduğu saptanmıştır. Eylül ayından itibaren yeniden yükselme olduğu (1,999) , Ekim ayında 3,036, Kasım'da 4,937 ve Aralık ayında da 6,103'e ulaştığı tesbit edilmiştir.

Tablo 31. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Gonosomatik İndeksin Aylara Göre Değişimi

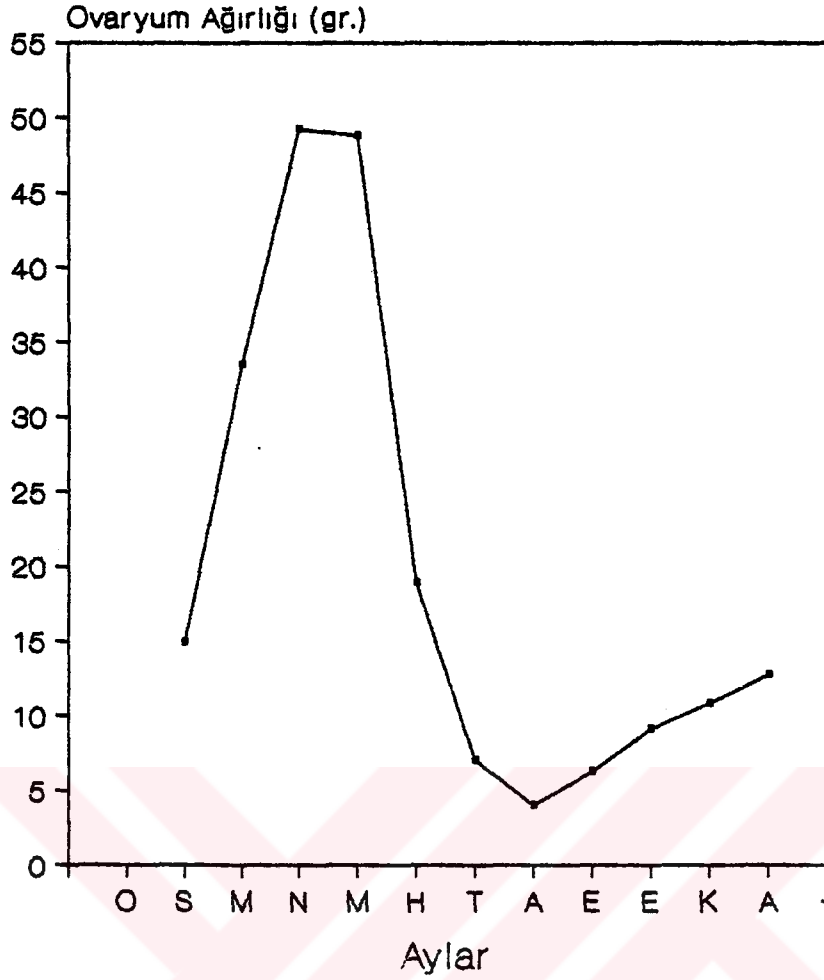
AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
GSI	-	8,233	8,828	14,721	15,365	6,354	2,317	1,416	1,999	3,036	4,937	6,103
S _x ⁻	-	0,9375	0,3425	0,8624	1,6018	0,6517	0,0928	0,1138	0,0945	0,1507	0,2696	1,2791

Tablo 32 . Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Ovaryum Ağırlığının Aylara Göre Değişimi

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
Ovaryum Ağırlığı (gr.)	-	14,95	33,47	49,24	48,76	18,92	7,01	4,00	6,28	9,13	10,84	12,76
S _x ⁻	-	1,5807	4,9617	7,9612	7,1497	3,2380	0,1594	0,7535	1,0000	1,4273	1,4665	5,9076



Şekil 33. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Gonosomatik İndeksin Aylara Göre Değişimi



Şekil 34. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Ovaryum Ağırlığının Aylara Göre Değişimi

Leuciscus cephalus 'un dişi bireylerinde cinsel olgunluğa erişenlerin yumurta çapları ölçülmüş ve aylara göre değişimi Tablo 33 ve Şekil 35'de verilmiştir. Yumurta çaplarındaki en yüksek değerler Nisan ve Mayıs aylarında görülmüştür. Yumurta çaplarındaki artışın gonosomatik indeks ve ovaryum ağırlığı ile paralel olarak artış gösterdiği tesbit edilmiştir. En büyük yumurtalara (1,55 mm.) Mayıs ayında VII. yaşa ait bireyde rastlanmıştır.

Leuciscus cephalus 'un dişi bireylerinde ortalama ovaryum ağırlığının aylara göre değişimi Tablo 32 ve Şekil 34'de verilmiştir.

Ovaryum ağırlığındaki değişim ile gonosomatik indeks değerlerinin değişimi arasında benzerlik bulunduğu görülmüştür. Eylül ayından itibaren (6,28) artış meydana gelmekte, Ekim'de 9,13'e, Kasım'da 10,84 ve Aralık'ta 12,76'ya yükselmektedir. Şubat ayında 14,95'e yükselen ortalama ovaryum ağırlığının Mart'ta büyük bir hızla arttığı (33,47) ve Nisan ayında 49,24 gr. ile en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır. Mayıs ayından itibaren de (48,76) azalma meydana geldiği, Haziran'da 18,92'ye Temmuz'da da 7,01'e düşmektedir. Temmuz ayında ovaryumların tamamen boşaldığı ve Ağustos'ta 4,00 gr. ortalama ovaryum ağırlığı ile en düşük değerde olduğu anlaşılmıştır.



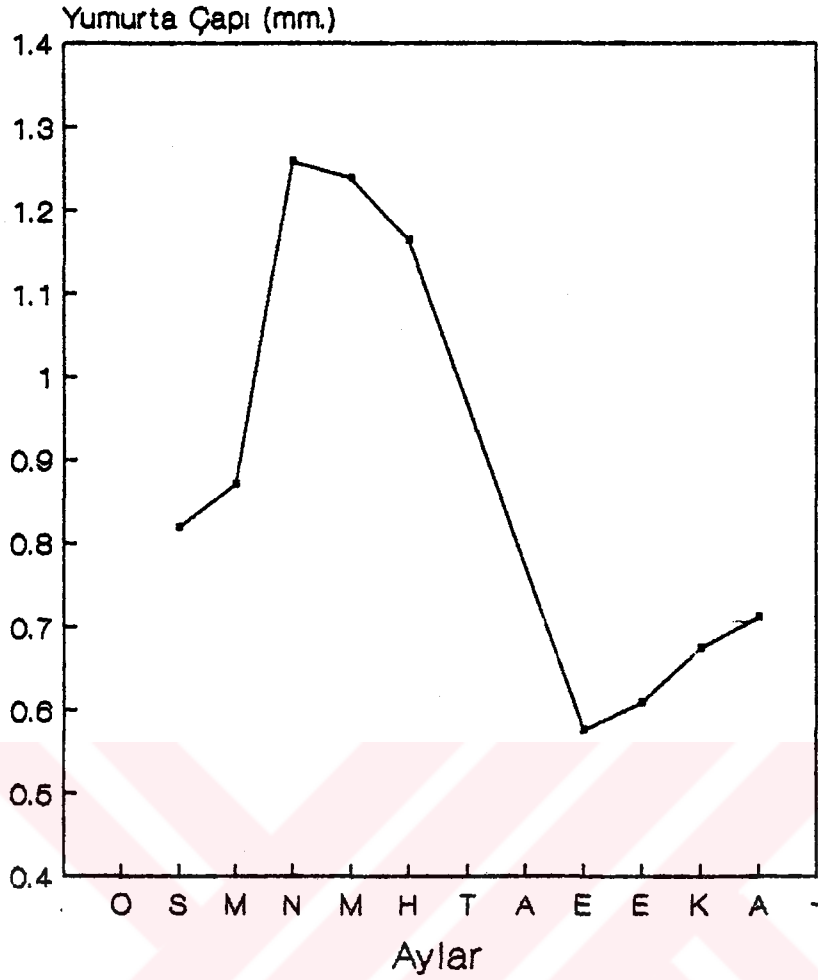
Tablo 33. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Yumurta Çapının Aylara Göre Değişimi

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
Yumurta Çapı (mm.)	-	0,819	0,871	1,258	1,238	1,164	-	-	0,576	0,609	0,674	0,712
S_x^-	-	0,049	0,037	0,072	0,066	0,055	-	-	0,161	0,097	0,053	0,069

Tablo 34. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da 1 Gram Ovaryumdaki Yumurta Sayısının Aylara

Göre Değişimi

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
1 Gr. Ov. Yumurta Sayısı	-	1851,43	1393,12	1096,87	882,47	869,50	-	-	2537,42	2342,46	2217,31	2145,00
S_x^-	-	155,73	126,50	66,48	35,25	48,29	-	-	157,71	155,24	214,32	540,57

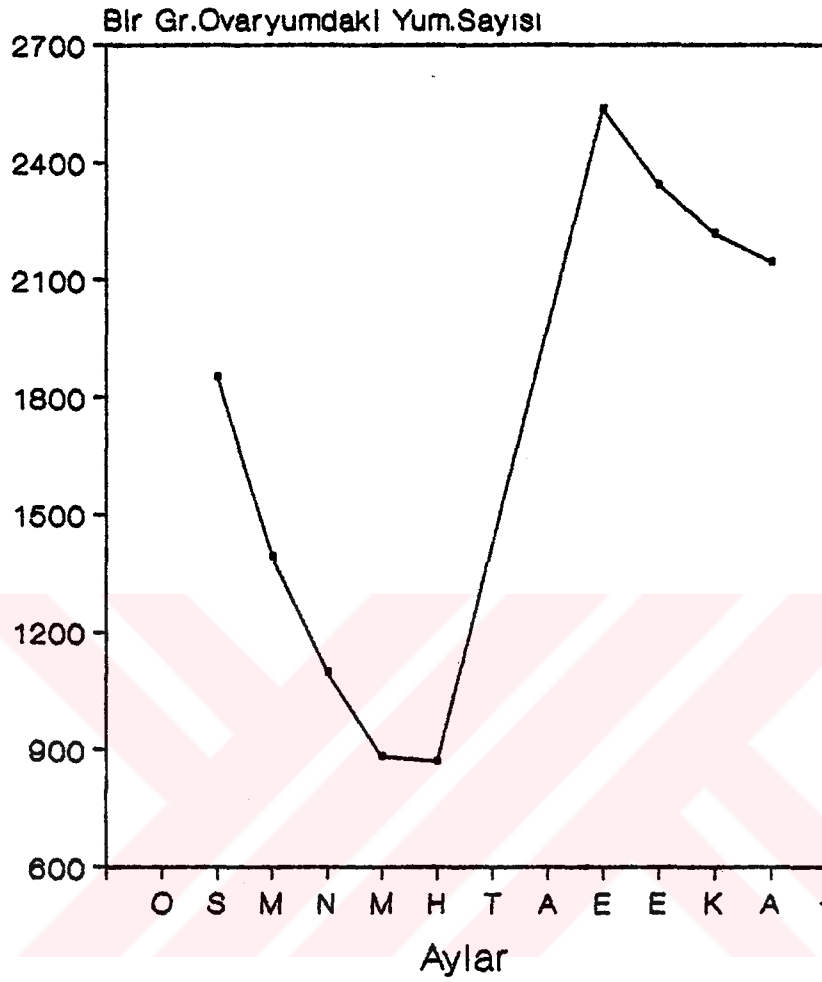


Şekil 35. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Yumurta Çapının Aylara Göre Değişimi

Leuciscus cephalus 'un dişi bireylerine ait ovaryumların 1 gr.'ında bulunan yumurta sayılarının aylara göre değişimi Tablo 34 ve Şekil 36'da verilmiştir. Gonosomatik indeks , ovaryum ağırlığı ve yumurta çapındaki değişimde, aynı paralelde artış meydana gelirken, 1 gr. ovaryumda bulunan yumurta sayısında ise bunların tersine azalma meydana geldiği tesbit edilmiştir. Bir gr. ovaryumda tesbit edilen en fazla yumurtanın Eylül ayında olduğu ve yumurta çapının artmasıyla beraber düştüğü Haziran ayına kadar düşerek en küçük değere (869,50) ulaştığı saptanmıştır.

Leuciscus cephalus 'da yumurta gelişiminin Nisan ayına kadar sürdüğü ve büyük çoğunluğunun Mayıs ayında yumurta bıraktıkları anlaşılmıştır. Gonosomatik indeks (Tablo 29 ve Şekil 33) , ovaryum ağırlığı (Tablo 30 ve Şekil 34) ve yumurta çapının aylara göre değişimi (Tablo 31 ve Şekil 35) incelendiğinde *Leuciscus cephalus* bireylerinde üremenin Nisan-Haziran aylarında gerçekleştirildiği görülebilecektir. Yumurtlamanın başladığı Nisan ayında ortalama ovaryum ağırlığının en yüksek değere ulaştığı, Mayıs ayından itibaren düşmeye başladığı anlaşılmıştır. Temmuz ayında ovaryumların tamamen boşaltıldığı gözlenmiştir.

Gonosomatik indeks, ovaryum ağırlığı ve yumurta çaplarındaki aylara göre değişim değerleri arasında belirli bir uyum olduğu , cinsel olgunluğa erişmiş bireylerde yumurta oluşumunun tamamlanmasıyla beraber Nisan-Haziran döneminde ovaryumların boşaltılarak üremenin gerçekleştirildiği anlaşılmıştır.



Şekil 36. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da 1 Gram Ovaryumdaki Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi

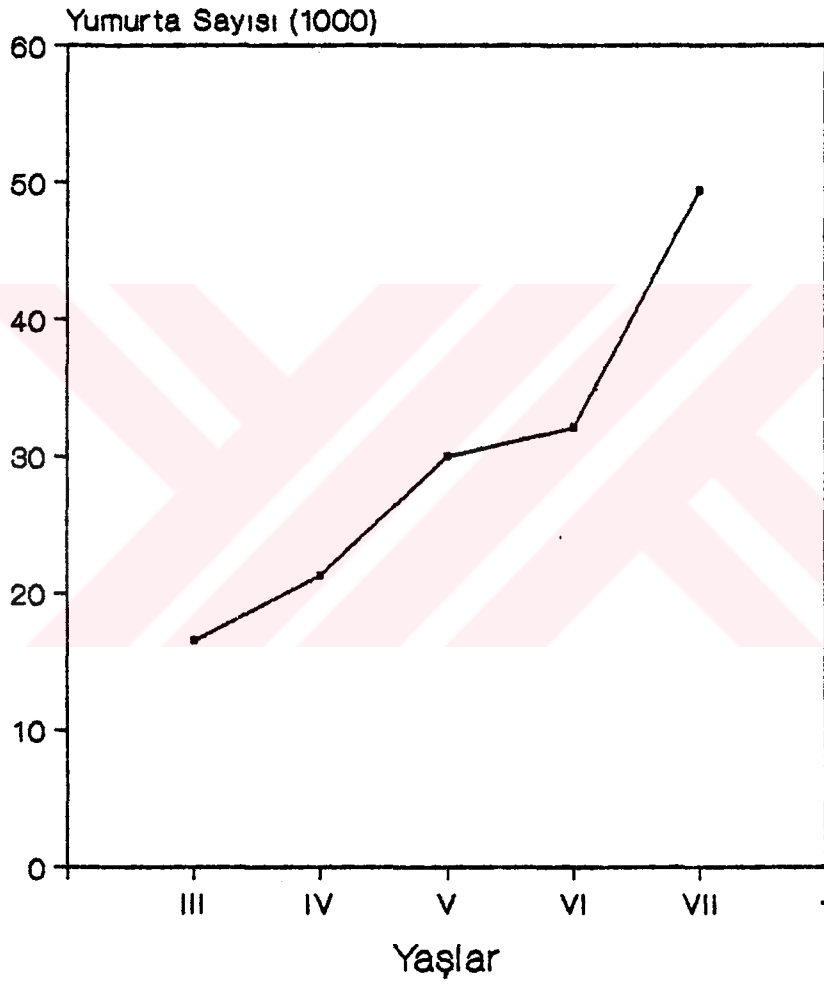
2.2.4.4. Fekondite (Yumurta Verimi)

Leuciscus cephalus bireylerinde yumurta sayısının yaşlara göre değişimi Tablo 35 ve Şekil 37'de verilmiştir. Yaşın ilerlemesiyle yumurta sayısında artış olduğu gözlenmiştir.

Yumurta sayısının aylara göre değişimi de Tablo 36 ve Şekil 38'de verilmiştir. Üreme zamanı olarak tesbit edilen Nisan-Haziran aylarında en fazla yumurtaya (87917) sahip olduğu saptanmıştır. En fazla yumurtaya sahip olan balığın VII yaşında ve Mayıs ayında avlanan birey olduğu gözlenmiştir.

Tablo 35. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Yumurta Sayısının Yaşlara Göre Değişimi

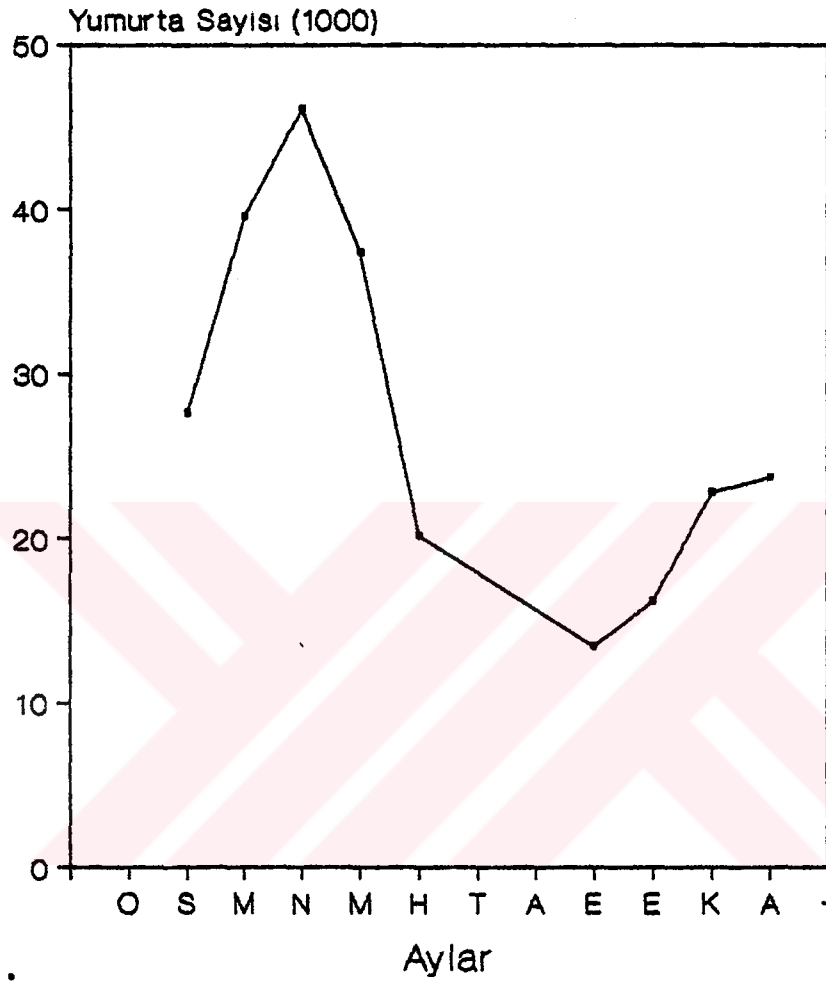
YAŞ	N	ÇATAL BOY (mm.)	AĞIRLIK (gr.)	ORTALAMA YUMURTA SAYISI $\bar{x} \pm S$
III	14	204,39	126,92	16560,79 $\pm$ 7609,72
IV	14	236,37	187,17	21243,00 $\pm$ 12800,96
V	18	270,59	299,82	29979,78 $\pm$ 9636,86
VI	17	301,12	409,84	32077,06 $\pm$ 15269,04
VII	9	324,00	530,990	49394,78 $\pm$ 20984,49
ORTALAMA	72	-	-	29851 $\pm$ 13260,21



Şekil 37.Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Yumurta Sayısının Yaşlara Göre Değişimi

Tablo 36. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi

AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
Yum.	-	27642	39582	46083	37373	20174	-	-	13423	16152	22803	23720
Say.												
$\Sigma \bar{x}$	-	3246,19	5542,11	6244,51	4924,63	1464,25	-	-	297,50	1284,67	18974,54	4160,00



Şekil 38. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi

2.3. Araştırma Alanında Yaşayan Canlı Organizmalar

2.3.1. Balıklar

Kapulukaya Baraj Gölü'nde yaşadığı tesbit edilen balık türleri ve familyaları aşağıda verilmiştir.

1. Familya : Cyprinidae

Barbus plebejus escherichi Steindachner, 1897

Capoeta capoeta sieboldi (Steindachner, 1864)

Capoeta tinca (Heckel, 1843)

Chondrostoma regium (Heckel, 1843)

Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758)

Leuciscus cephalus (Linnaeus, 1758)

Tinca tinca (Linnaeus, 1758)

2. Familya : Percidae

Stizostedion lucioperca (Linnaeus, 1758)

3. Familya : Siluridae

Silurus glanis (Linnaeus, 1758)

2.3.2. Zooplanktonlar

Balık populasyonlarında beslenme ile yakından ilgili olan hayvansal planktonlara ilişkin Kapulukaya Baraj Gölü'nde tesbit edilen organizmalar ve sistematik kategorileri aşağıda verilmiştir.

Subregnum : Protozoa

Classis : Mastigophora (=Flagellata)

Ordo : Euglenoidina

Familia : Euglenidae

Genus : *Euglena*

Ordo : Dinoflagellata

Familia : Peridinidae

Genus : *Ceratium*

Classis : Ciliata

Subclassis : Euciliata

Ordo : Holotrichia

Subordo : Trichostomata

Genus : *Paramecium*

Genus : *Colpoda*

Ordo : Spirotrichia

Subordo : Heterotrichia

Genus : *Stentor*

Subordo : Hypotrichia

Genus : *Stylonychia*

Ordo : Peritrichia

Familia : *Vorticella*

Subregum : Metazoa

Grup : Pseudocoelomata

Phylum : Rotifera

Ordo : Monogononta

Genus : *Keratella*

Phylum : Arthropoda

Subphylum : Antennata

Grup : Branchiata (=Diantennata)=İki Antenliler

Classis : Crustacea

Subclassis : Entomostraca

Ordo : Cladocera

Genus : *Daphnia*

Subclassis : Copepoda

Genus : *Cyclops*

2.3. Algler

Materyal ve metod bölümünde belirtilen yöntemlerle Kapulukaya Baraj Gölü'nden temin edilen örneklerin laboratuvarında yapılan teşhisleri sonucu aşağıda belirtilen algler tesbit edilmiştir.

Divisio : Cyanophyta

Classis : Cyanophyceae

Ordo : Chroococcales

Familia : Chroococcaceae

Genus : *Gleocapsa* Kütz.

Ordo : Nostocales

Familia : Rivulariaceae

Genus : *Gleotrichia* Ag.

Familia : Nostocaceae

Genus : *Aphanizomenon* Morren

Genus : *Nostoc* Vaucher

Genus : *Anabaena* Bory

Familia : Oscillatoriaceae

Genus : *Spiculina* Turpin

Genus : *Oscillatoria* Vaucher

Divisio : Euglenophyta

Classis : Euglenophyceae

Ordo : Euglenales

Genus : *Euglena* Ehrenb.

Divisio : Pyrrophyta

Classis : Pyrrophyceae

Ordo : Peridinales

Familia : Peridiniaceae

Genus : *Ceratium* Ehrenberg

Divisio : Chrysophyta

Classis : Bacillariophyceae

Ordo : Centrales

Subordo : Coscinodiscinae

Familia : Coscinodiscaceae

Genus : *Melosira* Ag.

Genus : *Cyclotella* Kütz.

Ordo : Pennales

Subordo : Fragilarinae

Familia : Tabellariaceae

- Genus : *Tabellaria* Ehr.
- Familia : Meridionacea
- Genus : *Meridion* Ag.
- Familia : Diatomaceae
- Genus : *Diatoma* De Candoll
- Familia : Fragillariaceae
- Genus : *Fragillaria* (Ralf.) Grunow.
- Subordo : Achnanthaceae
- Familia : *Achnanthes*
- Genus : : *Achnanthes* Bory.
- Subordo : Naviculinae
- Familia : Naviculaceae
- Genus : *Pinnularia* Ehr.
- Familia : Gomphonemataceae
- Genus : *Gomphonema* Ag.
- Familia : Cymbellaceae
- Genus : *Cymbella* Ag.
- Subordo : Surirellinae
- Familia : Surirellaceae
- Genus : *Surirella* Turpin.
- Familia : Nitzschiaceae
- Genus : *Nitzschia* Hassall.
- Divisio : Chlorophyta (Yeşil Alg'ler)
- Classis : Chlorophyceae
- Ordo : Volvocales
- Familia : Volvocaceae

- Genus : *Volvox* L. (Linne) em. Ebnrbg.
- Ordo : Chlorococcales
- Familia : Scenedesmaceae
- Genus : *Scenedesmus* Meyen.
- Familia : Hydrodictyaceae
- Genus : *Pediastrum* Meyen.
- Ordo : Ulothrichales
- Classis : Conjugatophyceae (Kavuşur Alg'ler)
- Ordo : Desmidiaceae
- Familia : Desmidiaceae
- Genus : *Penium* Breb.
- Genus : *Closterium* Nitz.
- Genus : *Cosmarium* Carda.
- Ordo : Zygnematales
- Familia : Zygnemataceae
- Subfamilia : Mougeotioideae
- Genus : *Mougeotia* De By
- Subfamilia : Zygnemoidae
- Genus : *Zygnema* Ag.
- Subfamilia : Spirogyroidae
- Genus : *Spirogyra* Link.

2.3.4. Bentik Organizmalar

Kapulukaya Baraj Gölü'nden temin edilen bentik örneklerinden yaygın olarak bilinenler cins seviyesinde, diğerleri ise sınıf ve takım seviyesinde tesbit edilmiştir. Aşağıda bu organizmalar ve sistematik kategorileri verilmiştir.

Phylum : Mollusca
 Classis : Gastropoda
 Ordo : Pulmonata
 Classis : Bivalvia
 Ordo : Heterodonta

Phylum : Annelida
 Classis : Oligochaeta
 Classis : Hirudinea

Phylum : Arthropoda
 Subphylum : Antennata
 Grup : Branchiata (=Diantennata)
 Classis : Crustacea
 Genus : *Asellus*
 Genus : *Gammarus*
 Genus : *Astacus*
 Genus : *Potamon*

Classis : Insecta
 Ordo : Ephemeroptera
 Ordo : Odonata
 Ordo : Plecoptera
 Ordo : Diptera
 Familia : Chironomidae
 Ordo : Trichoptera

2.3.5. Araştırma Alanında Tesbit Edilen Diğer Hayvanlar

Kapulukaya Baraj Gölü'nde ekonomik değere sahip önemli bir su ürünü olan kerevit (*Astacus leptodactylus*) bulunmaktadır. Ayrıca su kurbağası (*Rana ridibunda*), su yılanı (*Natrix natrix*) tesbit edilmiştir.

Baraj Gölü ve çevresinde, *Podiceps cristatus* (Tepeli batağan), *Anas platyrhynchos* (Yeşil baş), *Aythya fuligula* (Tepeli patka), *Fulica atra* (Sakar meke), *Cygnus sp.* (Kuğu), *Anas crecca* (Krik), *Anas penelope* (Fiyo), *Aythya ferina* (Boz dalağan), *Circus aeruginosus* (Saz delicesi), *Larus ridibundus* (Karabaş martı), *Galerida cristata* (Tepeli toygaz), *Ciconia ciconia* (Beyaz leylek), *Ciconia nigra* (Siyah leylek), *Ardea purpurea* (Balıkçıl), *Phalacrocorax pigmaeus* (Karabatak) tesbit edilmiştir.

2.4. Araştırma Bölgesinin İklim Özellikleri

Kapulukaya Baraj Gölü ve çevresinde Kırıkkale ili'ne ait iklim özellikleri hüküm sürmektedir. Çalışma bölgesinin 1982-1990 yılları arası iklim verileri ortalaması Tablo 37'de, bu çalışmanın yürütüldüğü Mart 1991- Şubat 1993 arası iklim verilerinin aylık ortalamaları da Tablo 38'de verilmiştir. Bu değerler Meteoroloji Genel Müdürlüğü ölçüm kayıtlarından alınmıştır.

Tablo 37. Kırkkale İli'ne Ait 1982-1990 Yılları Arası Ortalama İklim Verileri (Meteoroloji Gen. Müd.)

AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık	0,2	1,6	6,1	12,5	16,3	20,5	23,6	23,4	19,4	12,6	6,5	1,9
En Yüksek Sıcaklık	14,3	19,8	24,2	30	32,1	35,3	37,2	38,1	34,5	31,7	24,0	19
En Düşük Sıcaklık	-18,0	-21,3	-19,8	-2,6	0,4	5,8	9,1	8,9	3,9	-1,3	-7,8	-11
Ortalama Nem (%)	77,3	73	66,2	61,5	59,5	55,6	51	47,5	49,5	61,4	72,2	77
Ortalama Yağış (mm.) Miktarı	324,3	307,9	270,1	537,7	593,4	371,7	149,9	62,6	87,1	319,8	777,7	473,3
Yağışlı Gün	23,8	36,0	14	33	24,2	14,3	20,5	12,0	28,2	31,4	40,0	34,6
Ortalama Karlı Gün	32	32	24	1	-	-	-	-	-	-	5	20
Ortalama Donlu Gün	182	165	115	8	-	-	-	-	-	7	67	168

Tablo 38. Kırıkkale İli Mart 1991-Şubat 1993 Arasındaki Ortalama İklim Verilerinin Aylara Göre Değişimi

AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık	1991 1992 1993	- -1,9 0,0	7,8 4,8 -	11,7 12,4 -	14,9 16,6 -	21,2 20 -	25,4 21,9 -	24,5 24,2 -	19,0 17,6 -	14,5 16,4 -	6,8 5,9 -	0,1 0,1 -
En Yüksek Sıcaklık	1991 1992 1993	- 5,5 5,8	24,6 22,0 -	24,6 27,2 -	27,3 29,8 -	34,5 32,1 -	36,3 34,3 -	37,6 37,8 -	33,0 35,4 -	30,1 31,0 -	19,3 23,2 -	9,5 9,2 -
En Düşük Sıcaklık	1991 1992 1993	- -11,2 -18,2	-6,9 -6,6 -	1,1 -1,0 -	3,0 2,5 -	5,8 10,0 -	13,6 10,3 -	12,0 10,8 -	6,2 2,8 -	-1,3 0,8 -	-1,1 -6,4 -	-7,2 -11,3 -
Ortalama Nem	1991 1992 1993	- 75,4 75,0	72,1 69,0 -	74,4 58,3 -	63,9 55,9 -	61,5 63,1 -	60,0 59,8 -	52,2 53,3 -	49,9 53,3 -	62,5 58,3 -	74,5 68,1 -	78,1 73,1 -
Ortalama Yağış Miktarı	1991 1992 1993	- 0,8 37,7	9,7 55,8 -	75,7 22,3 -	80,2 6,8 -	28,4 55,4 -	11,4 8,0 -	13,7 12,2 -	6,9 3,8 -	31,2 11,6 -	22,6 31,1 -	73,9 50,6 -
Yağışlı Gün (mm ³)	1991 1992 1993	- 0,4 13,3	3,9 15,8 -	22,1 10,0 -	26,9 4,0 -	12,3 12,9 -	9,5 3,6 -	7,1 8,8 -	3,9 2,3 -	13,6 4,5 -	8,5 11,6 -	21,6 12,2 -
Ortalama Karlı Gün (cm)	1991 1992 1993	- - 12	20 4 20	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	12 4 -
Ortalama Donlu Gün	1991 1992 1993	- 29 29	- 19 -	- 1 -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	1 - -	3 11 -	25 21 -

2.5. Baraj Gölü Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine İlişkin Sonuçlar

2.5.1. Su Sıcaklığı

Baraj Gölü'nün su sıcaklığı değerleri Tablo 39'da verilmiştir. En yüksek su sıcaklığının Ağustos 1991'de (25,2 °C), en düşük su sıcaklığının da Ocak 1993'de (1,5 °C) olduğu görülmüştür. Şekil 39 'da da görüldüğü gibi su sıcaklığı Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında yüzeyden dibe inildikçe artmaktadır. Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında da yüzeyde su sıcaklığı yüksek iken dibe doğru azalma göstermektedir. Hava sıcaklığındaki artışa paralel olarak su yüzeyinde sıcaklığın arttığı, dibe inildikçe azaldığı görülmüştür. Hava sıcaklığındaki azalmayla birlikte su yüzeyindeki sıcaklığın azaldığı, buna karşılık dibe doğru inildikçe arttığı anlaşılmıştır.

2.5.2. Işık Geçirgenliği, Suyun Rengi ve Yüzey Durumu

Araştırma süresince seki diski ile tesbit edilen ışık geçirgenliği ve suyun rengi ile yüzey durumuna ilişkin gözlem sonucu tesbit edilen özellikler Tablo 40'da verilmiştir. Işık geçirgenliğinin en fazla Ağustos 1992'de (648 cm.), en düşük Ocak 1993'de (160 cm.) olduğu tesbit edilmiştir. Şekil 40'da da görülebileceği gibi Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında ışık geçirgenliğinin düşük olduğu, diğer aylarda ise yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle Ağustos , Eylül 1991 ve Ağustos, Eylül 1992'de en yüksek değere sahip olduğu anlaşılmıştır. Suyun renginde aylara göre değişiklik olduğu (Tablo 40), ilkbahar ve kış aylarında bulanık, yaz ve sonbahar aylarında genellikle berrak görüldüğü tesbit edilmiştir. Su yüzeyinin Ağustos ve Eylül aylarında genellikle durgun, diğer aylarda ise çoğunlukla dalgalı akıntılı bir görünüme sahip olduğu anlaşılmıştır (Tablo 40).

Tablo 39. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Su Sıcaklığının (°C) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
0 m	6,2	10,3	15,6	23,4	23,8	25,2	15,5	12,0	8,5	2,5	2,1	3,4	5,7	11,5	17,0	20,2	22,5	24,3	17,9	13,4	10,0	4,8	1,5	3,9
5 m.	6,0	9,5	14,1	23,1	23,5	25,0	15,1	11,7	8,8	-	-	3,6	5,5	9,5	15,6	20,0	22,5	24,0	17,5	13,1	11,5	4,9	1,3	4,0
10 m.	5,4	8,8	13,8	22,6	23,0	24,6	14,6	11,0	9,4	-	-	3,9	5,5	8,5	14,8	19,7	21,5	23,2	16,0	12,2	12,0	5,3	2,4	4,5
15 m.	5,9	8,0	13,5	21,1	21,2	22,8	14,2	10,5	10,0	-	-	4,0	5,8	7,7	14,5	19,1	21,0	21,8	15,4	12,0	12,6	5,5	3,3	4,2
20 m.	6,5	8,3	13,0	20,4	20,6	21,4	13,7	11,2	11,6	-	-	4,5	6,2	8,2	13,5	18,6	19,8	20,7	15,3	12,6	13,4	5,9	4,1	4,9

* Yalnızca yüzeyde ölçüm yapılmıştır.

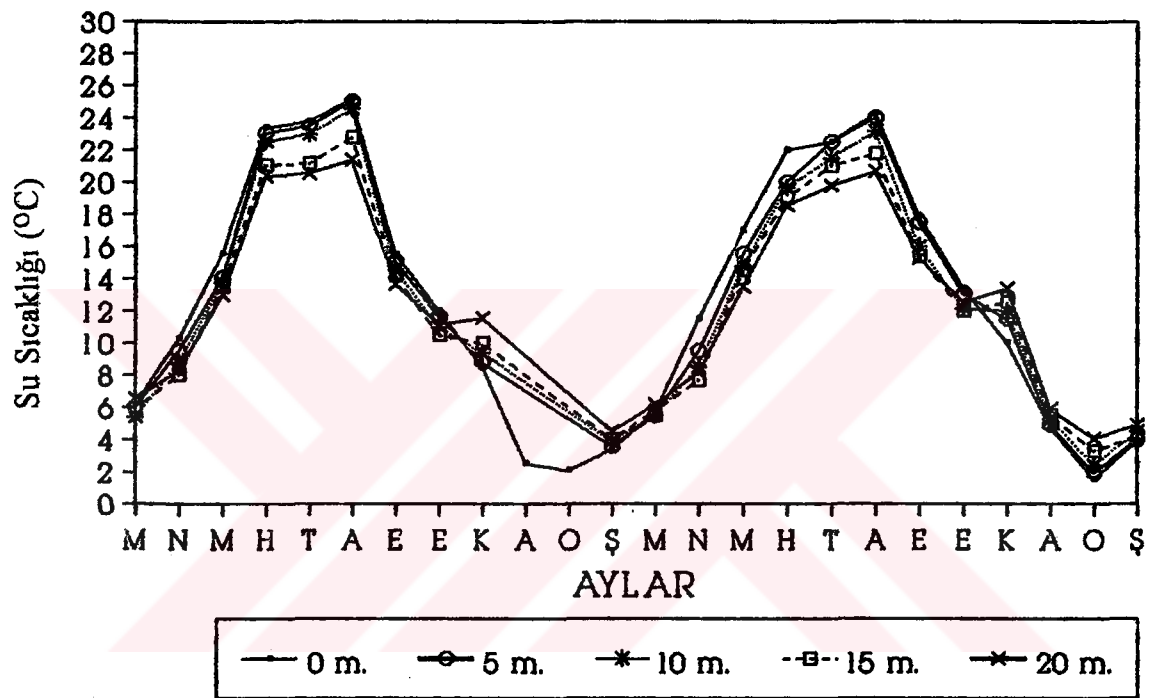
Tablo 40. Kapulukaya Baraj Gölünde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Işık Geçirgenliği, Rengi ve Yüzey Durumunun Aylara Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
Işık geçirgenliği (cm.)	190	225	235	258	382	555	436	390	270	-	-	177	205	320	258	271	394	648	440	407	295	234	160	288
Suyun rengi	Bul.	H.	Ber.	Ber.	Ber.	Ber.	Ber.	Ber.	H.	-	-	Bul.	Bul.	Bul.	Ber.	H.	Ber.	Ber.	Ber.	Ber.	Bul.	Bul.	Bul.	Bul.
Su yüzeyinin durumu	Dlg. ak.	Dlg. ak.	Dlg.	Dlg.	Dur.	Dur.	Dur.	H.	Dlg.	-	-	Dlg. ak.	Dlg. ak.	Dlg. ak.	Dlg.	Dlg.	H.	Dur.	Dur.	Dur.	H.	Dlg. ak.	Dlg.	Dlg.

Bul. Bulanık, H. Bul.: Hafif bulanık, Ber.: Berrak

Dlg. ak.: Dalgalı akıntılı, Dlg.: Dalgalı, Dur.: Durgun, H. Dlg. Hafif Dalgalı

* Ölçüm yapılmamıştır.



Şekil 39. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Su Sıcaklığının Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi



Şekil 40. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Işık Geçirgenliğinin Aylara Göre Değişimi

2.5.3. pH Değerleri

Göl suyunun pH değerleri Tablo 41'de görülmektedir. Bu değerlerin 7,71-8,47 arasında değiştiği tesbit edilmiştir. Aylar itibariyle pH değerlerinde çok büyük farklılıklar olmadığı görülmüştür. En yüksek değer Temmuz 1992 (8,47) sıfır metrede, en düşük değer ise Ocak 1993'de (7,71) 20 metrede olduğu tesbit

edilmiştir. pH değerinin aylara ve derinliklere göre değişiminin grafiklerle izahı da Şekil 41'de verilmiştir. Yüzeyden derinliklere doğru inildikçe pH değerlerinde düşüş olduğu, ancak bu değişimin çok fazla olmadığı görülmüştür.

2.5.4. Çözünmüş Oksijen Miktarı

Baraj Gölü suyunda ölçülen çözünmüş oksijen değerlerinin aylara ve derinliklere göre değişimi Tablo 42 ve Şekil 42'de verilmiştir. Çözünmüş oksijen miktarı 5,8-14,4 mg/lt arasında değişim göstermektedir. Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında yüksek, Aralık, Ocak, Şubat, Temmuz ve Ağustos aylarında ise düşük olduğu görülmüştür. En yüksek değerin Kasım 1992 (14,4 mg/lt), en düşük değerin Şubat 1993 (5,8 mg/lt)'de olduğu tesbit edilmiştir. Çözünmüş oksijen değerleri yüzeyde yüksek olurken suyun derinliklerine doğru gidildikçe azalma göstermektedir.

2.5.5. Sertlik ($^{\circ}\text{Fr}$)

Göl suyunun sertlik derecesi 18,3-57,9 ($^{\circ}\text{Fr}$) arasında değişim göstermekte olup, aylara ve derinliklere göre değişim değerleri Tablo 43 ve Şekil 43'de görülmektedir. Suyun sertlik değerleri yüzeyden derinliklere inildikçe artış göstermektedir. En yüksek değerin Aralık 1992'de (57,9 $^{\circ}\text{Fr}$), en düşük değerin ise Haziran 1992'de (18,3 $^{\circ}\text{Fr}$) olduğu görülmüştür. Kasım, Aralık, Ocak aylarında sertlik değerlerinin diğer aylara göre belirgin bir şekilde yüksek Haziran ve Ağustos aylarında ise düşük olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 41 Kapulukaya Baraj Gölünde Mart1991 - Şubat 1993 Arası Suyun pH Değerlerinin Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

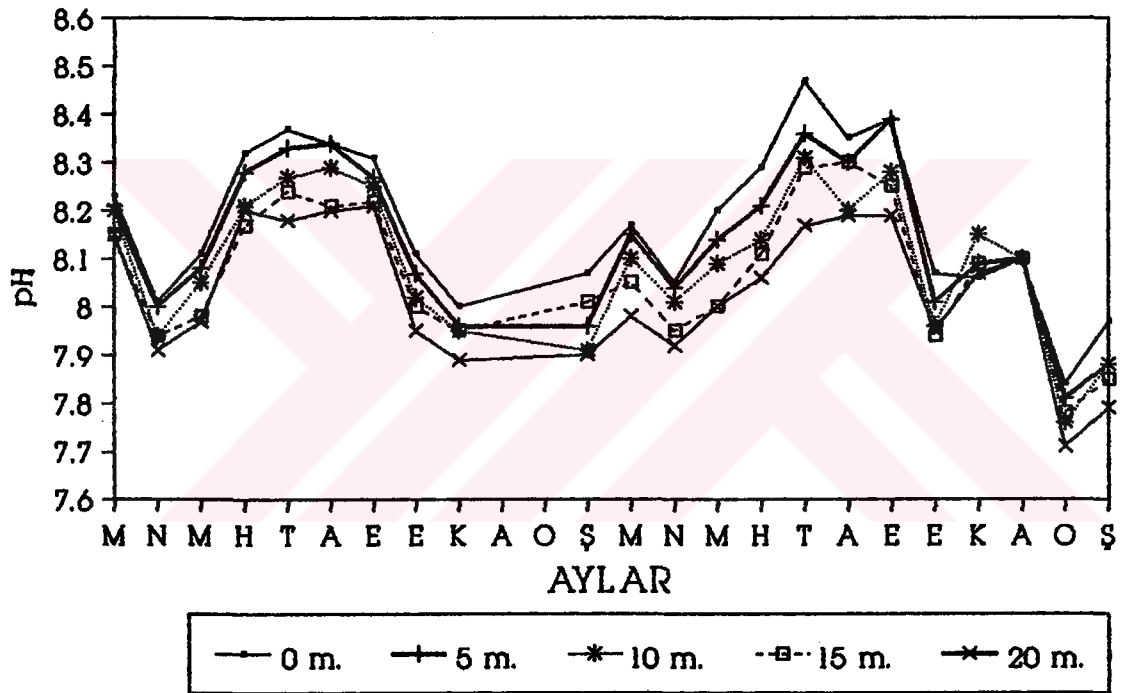
AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
0 m	8,23	8,01	8,11	8,32	8,37	8,34	8,31	8,11	8,00	-	-	8,07	8,17	8,05	8,20	8,29	8,47	8,35	8,39	8,07	8,06	8,10	7,84	7,97
5 m.	8,21	8,00	8,08	8,28	8,33	8,34	8,27	8,07	7,96	-	-	7,96	8,15	8,04	8,14	8,21	8,36	8,30	8,39	8,01	8,09	8,10	7,81	7,88
10 m.	8,20	7,94	8,05	8,21	8,27	8,29	8,25	8,02	7,95	-	-	7,91	8,10	8,01	8,09	8,14	8,31	8,20	8,28	7,96	8,15	8,10	7,76	7,88
15 m.	8,15	7,94	7,98	8,17	8,24	8,21	8,22	8,00	7,95	-	-	8,01	8,05	7,95	8,00	8,11	8,29	8,30	8,25	7,94	8,09	8,10	7,78	7,85
20 m.	8,15	7,91	7,97	8,20	8,18	8,20	8,21	7,95	7,89	-	-	7,90	7,98	7,92	8,00	8,06	8,17	8,19	8,19	7,95	8,07	8,10	7,71	7,79

* Ölçüm yapılmamıştır.

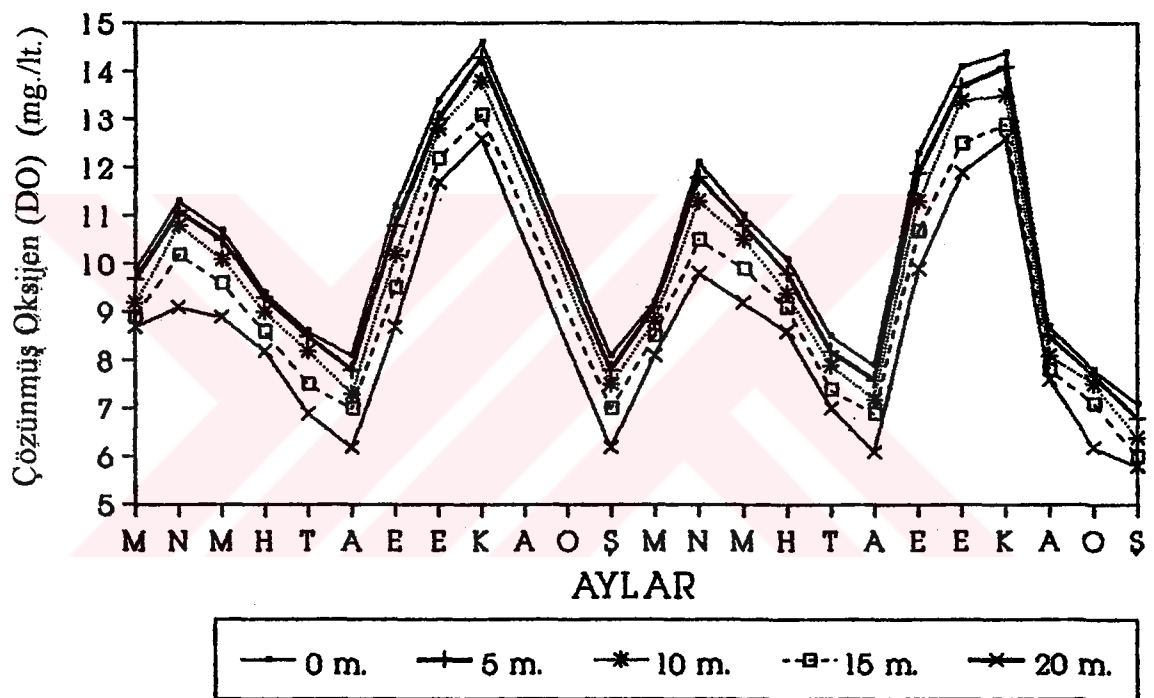
Tablo 42. Kapulukaya Baraj Gölünde Mart 1991 - Şubat 1993 Arası Suyun Çözünmüş Oksijen (DO) Değerlerinin Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	S
0 m.	9,9	11,3	10,7	9,4	8,6	8,1	11,2	13,4	14,6	-	-	8,1	9,2	12,1	11,0	10,1	8,5	7,9	12,3	14,1	14,4	8,7	7,8	7,1
5 m.	9,7	11,1	10,5	9,3	8,5	7,8	10,8	13,0	14,3	-	-	7,8	9,1	11,8	10,8	9,8	8,2	7,6	11,9	13,7	14,1	8,5	7,7	6,8
10 m.	9,2	10,8	10,1	9,0	8,2	7,3	10,2	12,8	13,8	-	-	7,5	8,8	11,3	10,5	9,4	7,9	7,2	11,3	13,4	13,5	8,1	7,5	6,4
15 m.	8,9	10,2	9,6	8,6	7,5	7,0	9,5	12,2	13,1	-	-	7,0	8,5	10,5	9,9	9,1	7,4	6,9	10,7	12,5	12,9	7,8	7,1	6,0
20 m.	8,7	9,1	8,9	8,2	6,9	6,2	8,7	11,7	12,6	-	-	6,2	8,1	9,8	9,2	8,6	7,0	6,1	9,9	11,9	12,6	7,6	6,2	5,8

* Ölçüm yapılmamıştır.



Şekil 41. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun pH Değerlerinin Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

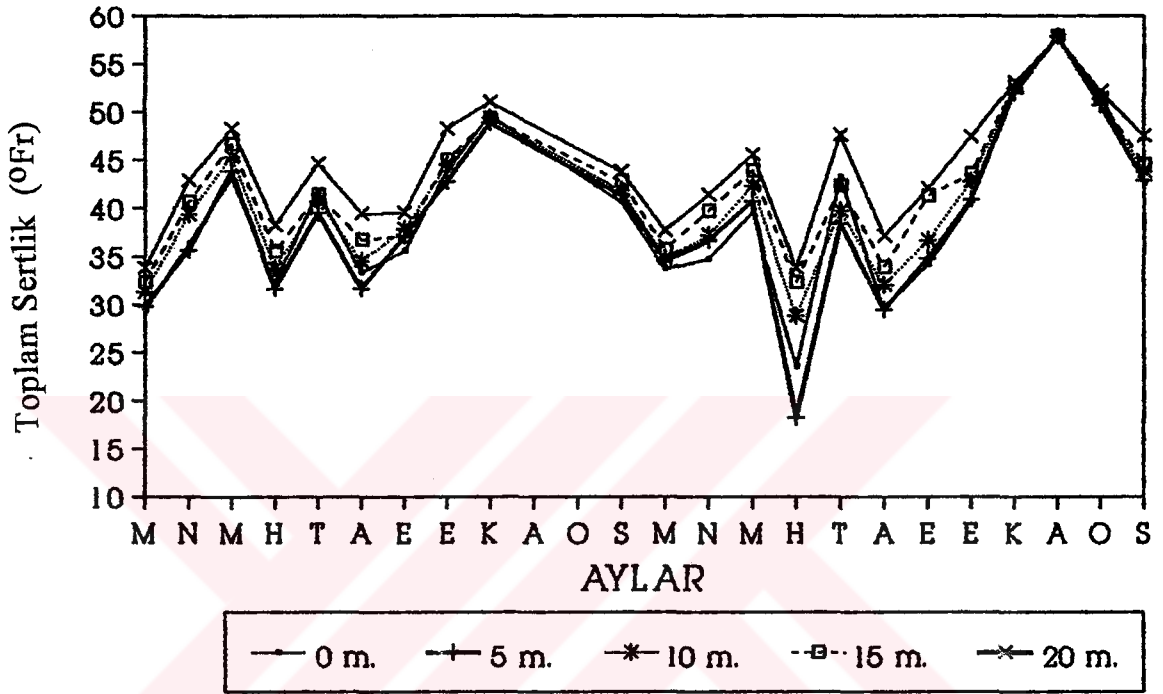


Şekil 42. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Çözünmüş Oksijen (DO) Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

Tablo 43. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991 -Şubat 1993 Arası Suyun Toplam Sertlik Derecesi (oFr) Değerlerinin Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
0 m	29,4	36,3	43,2	32,4	41,7	33,4	35,6	43,9	49,7	-	-	40,7	37,7	34,8	39,7	23,6	43,2	29,6	34,2	40,7	52,5	57,8	51,9	42,6
5 m.	29,9	35,7	43,9	31,7	39,6	31,7	37,2	42,8	48,9	-	-	41,4	34,6	36,7	40,8	18,3	38,5	29,5	34,9	41,0	52,1	57,9	50,8	42,9
10 m.	31,3	39,4	45,4	33,8	40,8	34,6	37,9	44,6	49,4	-	-	41,9	34,9	37,3	42,4	28,8	39,8	32,1	36,7	42,8	52,5	57,9	51,4	43,8
15 m.	32,4	40,7	46,7	35,6	41,4	36,8	37,2	45,0	49,4	-	-	42,8	35,8	39,8	43,9	32,4	42,4	33,9	41,3	43,6	52,7	57,9	51,3	44,6
20 m.	33,8	42,9	48,3	38,3	44,7	39,5	39,6	48,3	51,1	-	-	43,8	37,7	41,4	45,6	33,8	47,6	37,2	42,1	47,4	53,1	57,7	52,2	47,5

* Ölçüm yapılmamıştır.



Şekil 43. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991-Şubat 1993 Arası Suyun Toplam Sertlik (°Fr) Değerlerinin Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

2.5.6. Kalsiyum (Ca^{++}) ve Mağnezyum (Mg^{++})

Baraj Gölü suyundaki kalsiyum iyonları değerinin 11,05-38,40 mg/l arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Yüzeyden derinliklere doğru inildikçe önemli bir farklılaşma olmadığı anlaşılmıştır. Kalsiyum değerlerinin aylara ve derinliklere göre değişimi Tablo 44'de verilmiştir. Şekil 44'de de görülebileceği gibi kalsiyum değerlerinin Mart, Eylül, Ekim, Kasım aylarında yüksek, diğer aylarda ise daha düşük değerde olduğu anlaşılmıştır. En yüksek değerin Kasım 1991 (38,40 mg/l) 20

metrede, en düşük değerin ise Ocak 1993'de (11,05 mg/lt) 5 metrede olduğu tesbit edilmiştir.

Mağnezyum iyonları değerlerinin aylara ve derinliklere göre değişimi de Tablo 45 ve Şekil 45'de verilmiştir. En yüksek değerin Aralık 1992'de (12,40 mg/lt) 20 metre derinlikte, en düşük değerin ise Şubat 1993'de (5,90 mg/lt) olduğu tesbit edilmiştir. Kalsiyum iyonları 11,05 ile 38,40 mg/lt arasında değişim gösterirken mağnezyum iyonları 5,90-12,40 mg/lt arasında değişim göstermektedir. Kalsiyum iyonları değerinin mağnezyum iyonlarına göre daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.

2.5.7. Potasyum (K^+) ve Sodyum (Na^+)

Baraj Gölü suyundaki potasyum iyonları değerlerinin aylara ve derinliklere göre değişimi Tablo 46 ve Şekil 46'da verilmiştir. Potasyum değerleri 6,24-9,47 mg/lt arasında değişim göstermektedir. En yüksek değerin Aralık 1992'de (9,47 mg/lt), en düşük değerin ise Haziran 1992'de (6,24 mg/lt) olduğu tesbit edilmiştir. Yüzeyden derinliklere doğru inildikçe potasyum değerlerinde istikrarlı bir değişim olmadığı anlaşılmıştır. Ancak dibe doğru bir azalma olduğu söylenebilir.

Sodyum iyonlarının aylara ve derinliklere göre değişimi Tablo 47 ve Şekil 47'de görülmektedir. Sodyum değerleri 6,70-10,35 mg/lt arasında değişim göstermektedir. Kasım 1991'de en yüksek değerde (10,35 mg/lt), Mart 1991'de ise en düşük değerde (6,70 mg/lt) olduğu tesbit edilmiştir. Sodyum iyonlarında yüzeyden derinliklere doğru belirgin bir farklılık görülmemektedir.

Tablo 44. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991 -Şubat 1993 Arası Suyun Kalsiyum İyonları (Ca^{++}) Değerlerinin Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
0 m.	16,72	20,42	26,50	20,40	18,76	21,72	25,50	30,68	36,41	-	-	14,44	21,20	17,75	24,4	22,64	15,70	20,60	24,62	28,70	30,44	20,35	11,65	13,92
5 m.	16,72	20,75	26,50	20,00	16,92	20,91	25,50	30,07	35,44	-	-	14,65	21,44	17,50	22,2	21,47	13,72	20,72	24,05	28,00	30,55	20,05	11,05	13,54
10 m.	16,95	21,24	28,04	22,75	19,42	22,05	24,75	31,05	33,55	-	-	14,55	21,46	17,50	22,0	22,55	13,88	20,95	24,00	28,00	30,55	20,24	12,00	13,54
15 m.	16,95	21,24	32,23	24,00	20,45	23,12	26,24	31,56	37,74	-	-	14,55	21,46	17,50	22,4	23,5	14,45	22,00	24,60	28,05	30,60	20,00	12,00	13,80
20 m.	17,44	22,05	35,45	27,25	20,45	25,66	30,08	34,25	38,40	-	-	16,00	22,08	19,28	24,8	26,08	16,65	22,08	27,25	28,08	36,48	20,45	12,40	13,65

* Ölçüm yapılmamıştır.

Tablo 45. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991 - Şubat 1993 Arası Suyun Magnezyum İyonları (Mg^{++}) Değerlerinin (mg/lt.) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	S
0 m	5,92	6,44	6,60	7,20	8,90	9,40	10,70	10,64	11,10	-	-	6,20	6,45	7,88	6,65	7,11	7,45	8,10	8,70	9,90	10,05	10,25	4,66	5,75
5 m	5,90	6,40	6,60	7,00	8,50	9,45	10,70	10,55	11,30	-	-	6,30	6,40	7,60	6,40	7,10	7,30	8,20	8,65	9,55	9,90	10,30	3,95	5,75
10 m	6,11	6,50	6,65	7,14	8,80	9,95	10,90	10,55	11,35	-	-	6,20	6,40	8,14	6,70	7,10	7,40	8,20	8,90	9,90	9,95	10,30	3,92	5,75
15 m	6,10	6,50	6,70	7,22	8,90	10,05	11,20	10,90	11,35	-	-	6,20	6,65	8,14	6,92	7,10	7,50	8,20	8,85	9,90	9,95	10,30	4,42	5,90
20 m	6,15	6,60	6,90	7,30	9,15	10,92	11,20	11,15	11,20	-	-	6,44	6,80	8,14	6,95	7,90	8,20	8,55	8,90	10,30	10,40	12,40	4,90	5,90

* Ölçüm yapılmamıştır.

Tablo 46. Kapulukaya Baraj Gölünde Mart 1991 - Şubat 1993 Arası Suyun Potasyum İyonları (K^+) Değerlerinin (mg/l.) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
0 m.	6,59	6,47	6,76	6,30	6,52	6,86	7,65	8,21	9,16	-	-	7,93	7,10	6,61	6,50	6,24	6,47	7,0	7,35	8,46	9,35	9,42	8,26	8,07
5 m.	6,55	6,33	6,76	6,30	6,40	6,86	7,65	8,11	9,09	-	-	7,86	7,00	6,67	6,50	6,24	6,47	7,0	7,27	8,37	9,41	9,47	8,19	7,95
10 m.	6,55	6,22	6,76	6,35	6,38	6,82	7,52	8,13	9,06	-	-	7,79	6,86	6,55	6,50	6,24	6,32	7,0	7,27	8,30	9,26	9,41	8,08	7,95
15 m.	6,47	6,25	6,76	6,30	6,38	6,82	7,60	8,13	9,05	-	-	7,75	6,92	6,53	6,50	6,24	6,35	7,0	7,20	8,35	9,27	9,34	8,15	7,98
20 m.	6,38	6,25	6,76	6,30	6,45	6,82	7,72	8,06	9,05	-	-	7,62	6,76	6,49	6,50	6,24	6,30	7,0	7,15	8,20	9,22	9,29	8,12	7,83

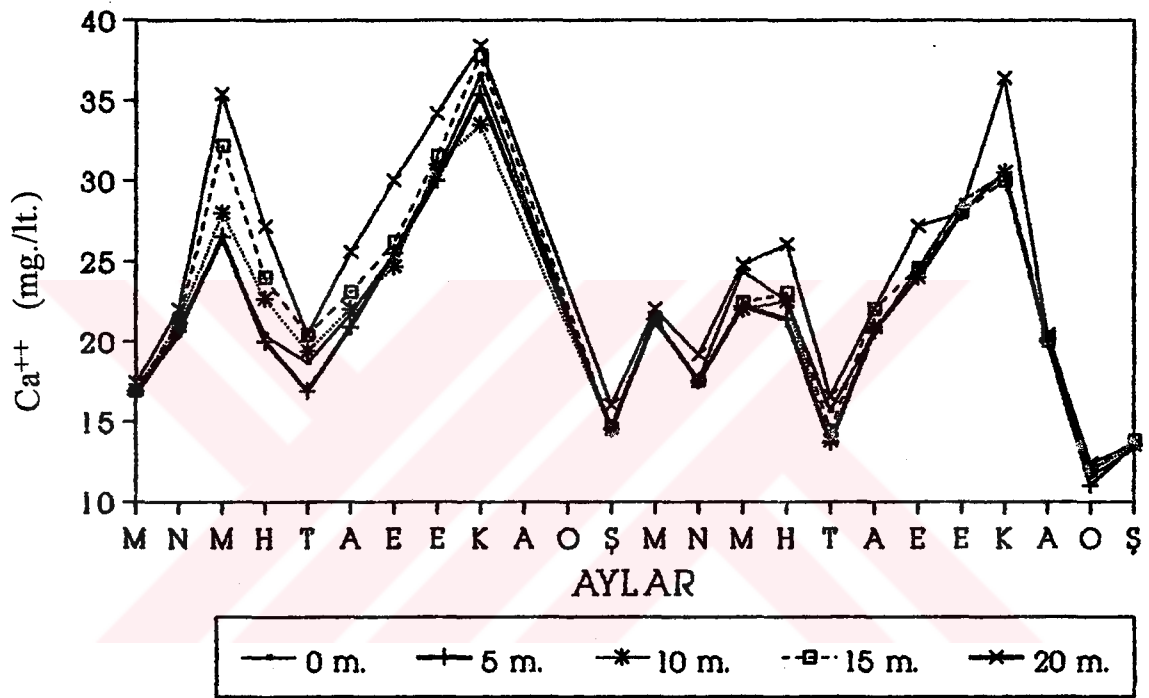
* Ölçüm yapılmamıştır.

Tablo 47. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991 - Şubat 1993 Arası Suyun Sodyum İyonları (Na⁺) Değerlerinin (mg/l.)

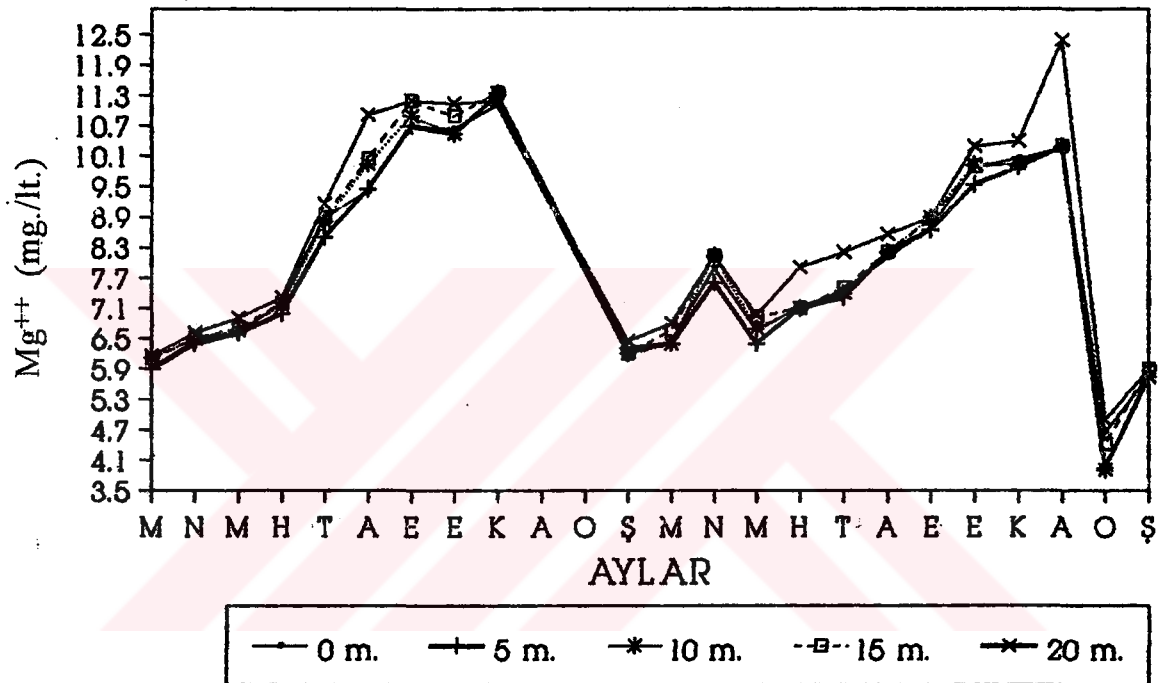
Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
0 m.	6,74	7,18	7,79	8,20	8,64	8,41	8,56	9,27	10,35	-	-	8,55	6,98	7,34	7,82	8,37	8,49	8,27	7,89	9,42	7,40	7,40	8,87	8,36
5 m.	6,73	7,15	7,80	8,20	8,64	8,40	8,53	9,28	10,35	-	-	8,55	6,96	7,33	7,82	8,35	8,45	8,26	7,80	9,42	7,40	7,40	8,86	8,36
10 m.	6,70	7,16	7,77	8,20	8,64	8,40	8,51	9,26	10,29	-	-	8,54	6,95	7,31	7,83	8,36	8,44	8,27	7,81	9,40	7,40	7,40	8,84	8,34
15 m.	6,71	7,15	7,72	8,19	8,62	8,40	8,50	9,25	10,24	-	-	8,54	6,87	7,26	8,82	8,36	8,44	8,25	7,76	9,40	7,40	7,40	8,84	8,27
20 m.	6,70	7,14	7,70	8,17	8,61	8,40	8,50	9,25	10,20	-	-	8,54	6,88	7,25	7,82	8,34	8,45	8,25	7,77	9,40	7,40	7,40	8,85	8,25

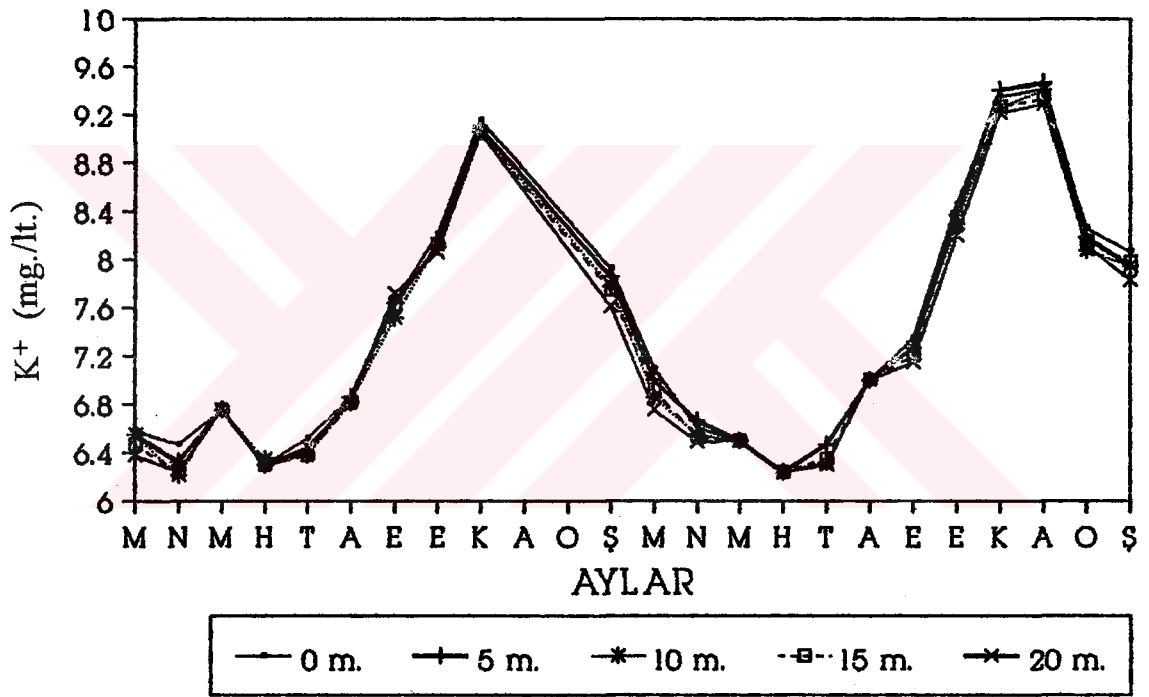
* Ölçüm yapılmamıştır.



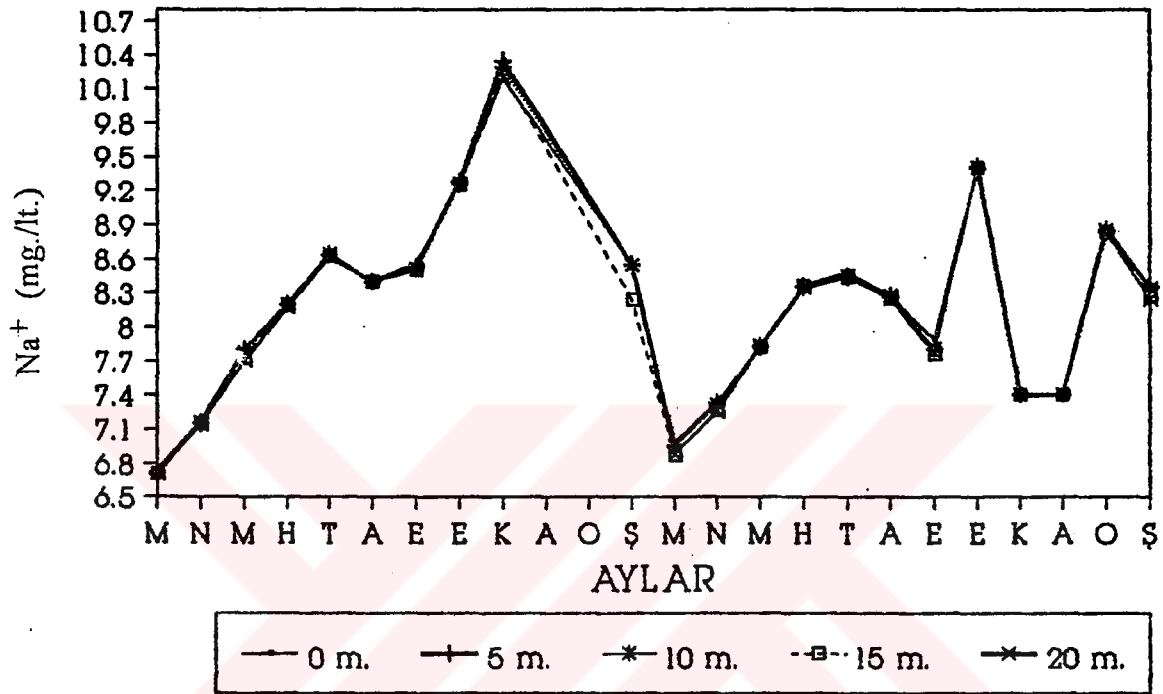
Şekil 44. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Suyun Kalsiyum İyonları (Ca^{++}) Değerlerinin (mg./lt.) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi



Şekil 45. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Suyun Mağnezyum İyonları (Mg^{++}) Değerlerinin (mg/Lt.) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi



Şekil 46. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Suyun Potasyum İyonları (K^+) Değerlerinin (mg/Lt.) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi



Şekil 47. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Suyun Sodyum İyonları (Na^+) Değerlerinin (mg/Lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

2.5.9. Karbonat (CO_3) ve Bikarbonat (HCO_3)

Baraj Gölü suyundaki karbonat iyonları miktarının aylara ve derinliklere göre değişimi Tablo 48 ve Şekil 48'de verilmiştir. Karbonat iyonları değerleri Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında yüksek olurken diğer aylarda daha düşük değerlerde olduğu tesbit edilmiştir. En yüksek değerin Ekim 1991 (14,82 mg/Lt) 20 metrede olduğu görülmüştür.

Bikarbonat iyonları değerlerinin aylara ve derinliklere göre değişimi de Tablo 49 ve Şekil 49'da verilmiştir. Eylül, Ekim, Kasım ve Şubat aylarında yüksek değerde olurken diğer aylarda daha düşük değerlerde olduğu görülmüştür. En yüksek değerin Ekim 1991 20 m. derinlikte (261,5 mg/lt), en düşük değerin ise Mart 1991'de (140,2 mg/lt) olduğu tesbit edilmiştir.

2.5.9. Klor (Cl^-)

Tablo 50 ve Şekil 50'de Klor iyonlarının aylara ve derinliklere göre değişimi görülmektedir. Bu değerin 3,75-5,50 mg/lt arasında dağılım gösterdiği tesbit edilmiştir. En yüksek değer Aralık 1992'de, en düşük değer ise Eylül 1991'de bulunmuştur.

2.5.10. Sülfat (SO_4)

Baraj Gölü suyunda bulunan sülfat iyonları değerlerinin aylara ve derinliklere göre değişimi Tablo 51 ve Şekil 51'de verilmiştir. Sülfat iyonları 10,92-221,72 mg/lt değerleri arasında değişim göstermektedir. Temmuz, Ağustos 1991 ve 1992'de en yüksek değere ulaşırken Mart, Nisan ve Kasım 1991 ile Mart, Nisan ve Aralık 1993'de en düşük değerlerde olduğu tesbit edilmiştir.

Tablo 48. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991 - Şubat 1993 Arası Suyun Karbonat İyonları (CO₃) Değerlerinin (mg/lt)
Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
0 m.	0,00	2,72	3,44	2,90	6,40	7,42	12,40	13,25	11,70	-	-	2,62	0,50	0,60	2,12	4,24	4,92	6,90	12,2	14,2	10,70	10,54	4,22	1,42
5 m.	0,00	2,72	3,54	2,52	6,72	6,95	12,05	13,65	11,04	-	-	2,10	0,45	0,24	2,64	4,20	5,04	6,90	11,9	13,7	10,54	10,66	4,60	1,01
10 m.	0,11	2,85	3,56	2,82	6,74	7,33	12,65	13,80	11,88	-	-	3,00	0,38	0,52	3,24	4,20	5,06	6,54	12,0	14,4	11,28	11,20	4,44	1,45
15 m.	0,24	2,77	4,05	3,05	6,90	7,33	13,64	14,42	13,27	-	-	3,00	0,54	0,74	3,46	4,20	5,25	7,65	13,2	14,6	12,47	11,53	4,75	1,42
20 m.	0,24	2,92	4,00	3,34	7,45	7,35	14,24	14,82	14,57	-	-	3,12	1,12	0,74	4,15	4,46	6,65	8,17	13,9	14,3	12,56	13,27	5,82	1,47

* Ölçüm yapılmamıştır.

Tablo 49. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991 -Şubat 1993 Arası Suyun Bikarbonat İyonları (HCO_3) Değerlerinin (mg/l)

Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
0 m	140,4	165,4	172,0	190,1	162,6	194,2	254,4	230,3	242,6	-	-	166,3	172,2	150,4	154,2	170,2	164,2	182,4	234,3	190,1	224,2	188,2	192,7	227,6
5 m	140,2	165,4	180,2	190,4	170,2	195,1	260,6	236,3	230,4	-	-	160,0	180,1	150,2	150,0	170,2	160,0	180,5	220,2	185,0	210,3	170,1	185,6	230,5
10 m	144,6	165,6	180,6	194,8	177,5	210,9	260,6	250,4	230,3	-	-	160,0	182,1	162,8	166,4	170,0	180,0	190,9	225,6	190,0	215,0	180,4	190,6	214,4
15 m	144,4	170,0	185,9	200,9	180,9	210,3	260,5	244,9	244,0	-	-	170,4	197,2	177,7	165,6	175,6	185,4	190,6	240,7	194,0	233,0	185,6	195,4	210,2
20 m	150,5	172,2	185,8	205,6	195,6	210,3	261,5	254,7	256,0	-	-	185,8	195,6	180,5	172,9	190,5	185,4	192,4	244,9	198,3	241,8	195,9	214,2	205,0

* Ölçüm yapılmamıştır.

Tablo 50. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991 -Şubat 1993 Arası Suyun Klor İyonları (Cl⁻) Değerlerinin (mg/l't) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

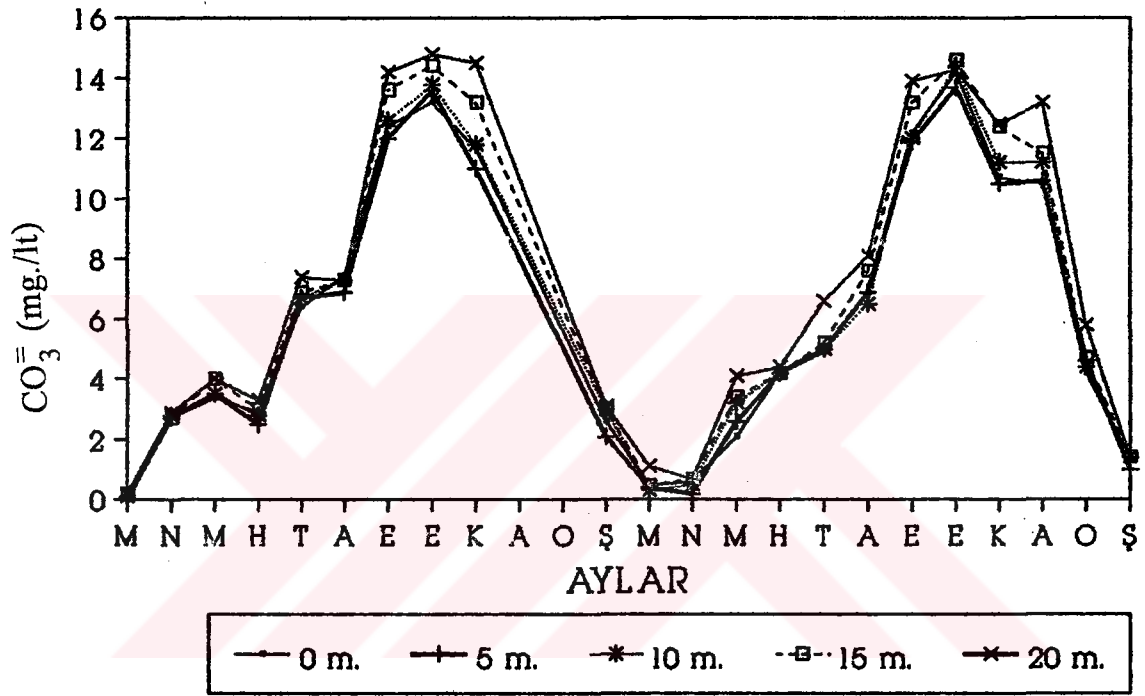
AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	S
0 m	14,70	14,50	14,20	14,15	14,05	14,10	13,80	14,45	14,95	-	-	14,95	14,80	14,60	14,35	13,95	14,10	14,15	14,00	15,10	15,30	15,50	15,10	15,20
5 m	14,60	14,45	14,25	14,15	14,05	14,10	13,85	14,50	14,95	-	-	14,90	14,80	14,55	14,35	13,95	14,15	14,15	14,00	15,10	15,30	15,50	15,10	15,20
10 m	14,60	14,55	14,25	14,10	14,00	14,05	13,75	14,50	14,90	-	-	14,90	14,90	14,55	14,35	14,00	14,10	14,15	14,10	15,20	15,35	15,50	15,10	15,20
15 m	14,70	14,50	14,30	14,15	14,10	14,05	13,75	14,55	14,85	-	-	14,95	14,90	14,60	14,35	14,00	14,10	14,15	14,10	15,20	15,35	15,50	15,15	15,20
20 m	14,75	14,50	14,30	14,15	14,10	14,05	13,80	14,50	15,00	-	-	14,95	14,90	14,60	14,30	14,00	14,10	14,15	14,10	15,20	15,35	15,50	15,15	15,20

* Ölçüm yapılmamıştır.

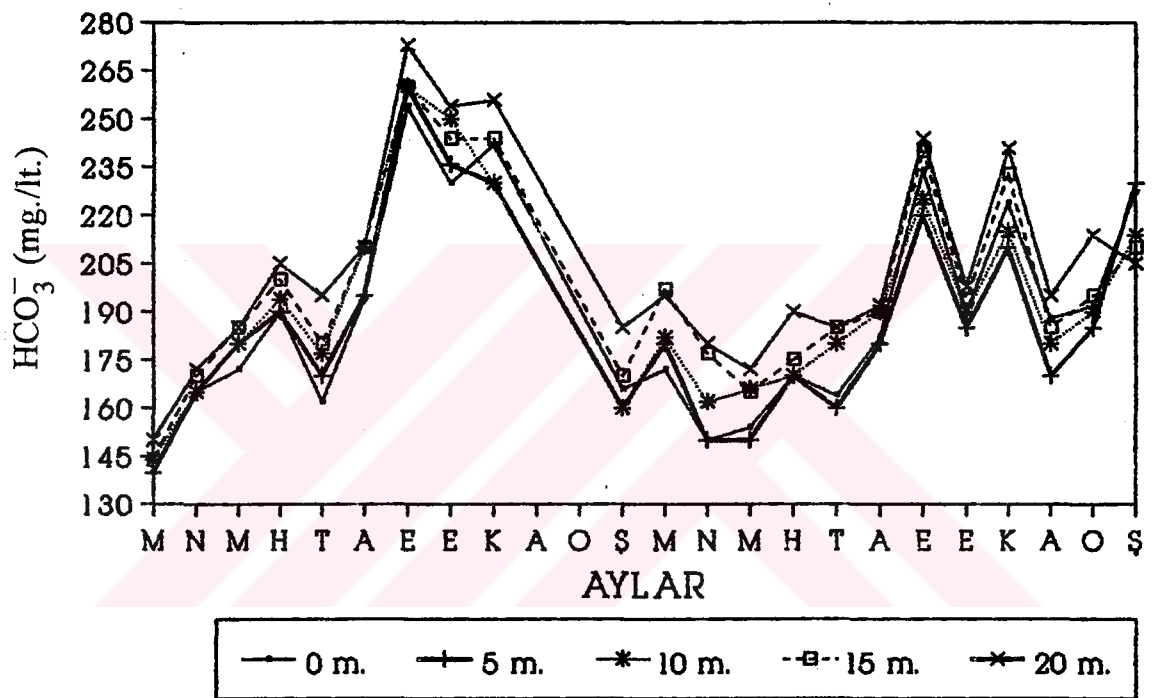
Tablo 51. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991 - Şubat 1993 Arası Suyun Sülfat İyonları (SO₄) Değerlerinin (mg/l't)
Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	S
0 m	22,60	22,64	44,72	111,33	170,40	142,24	110,34	41,75	21,32	-	-	76,20	17,67	19,49	51,04	97,72	193,64	155,36	94,70	30,88	11,19	10,93	95,60	88,72
5 m	33,84	29,36	56,74	106,41	207,56	157,29	106,05	56,69	37,16	-	-	88,75	28,49	33,35	82,61	86,53	209,13	148,21	121,32	45,97	11,19	10,92	109,21	94,45
10 m	30,16	32,47	49,17	102,53	203,19	151,63	133,64	51,46	43,79	-	-	78,55	36,42	28,44	64,26	93,41	221,72	136,72	119,43	42,84	11,19	10,95	98,70	97,50
15 m	25,62	25,71	46,34	95,68	153,44	148,13	124,92	49,17	36,21	-	-	95,20	21,75	25,67	53,51	78,64	198,26	132,19	112,74	38,29	11,19	10,95	83,62	99,70
20 m	21,43	20,33	42,28	87,43	186,51	141,77	117,84	43,86	27,43	-	-	115,25	17,19	22,19	49,37	71,49	201,37	144,63	99,86	32,47	11,19	10,94	94,70	114,60

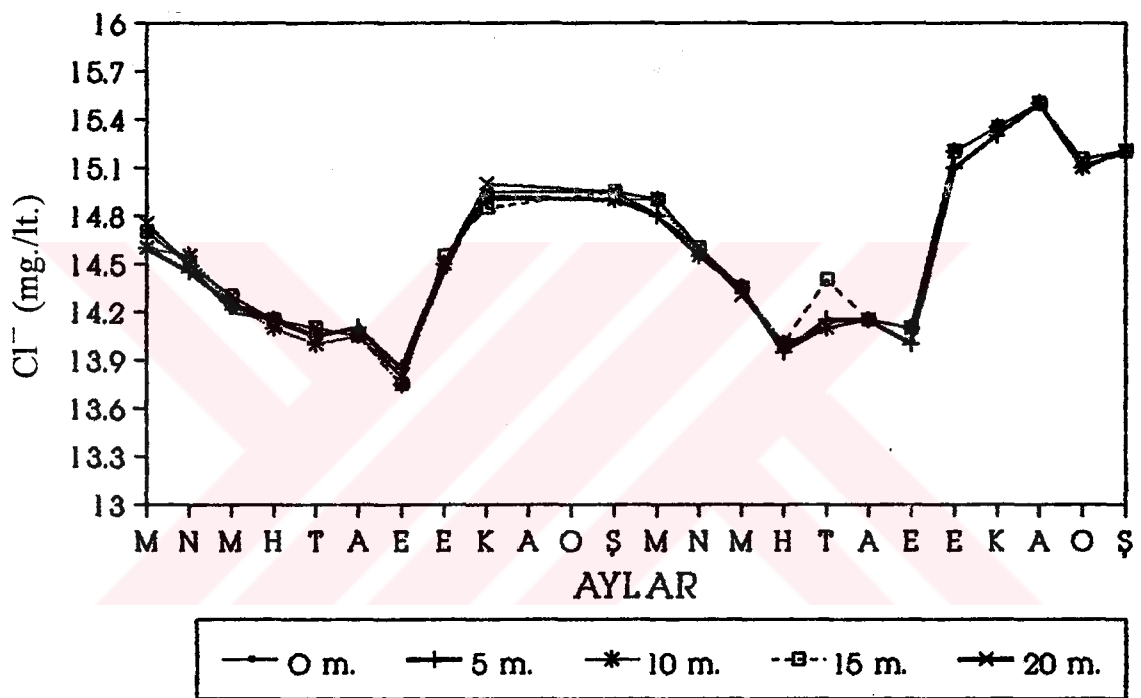
* Ölçüm yapılmamıştır.



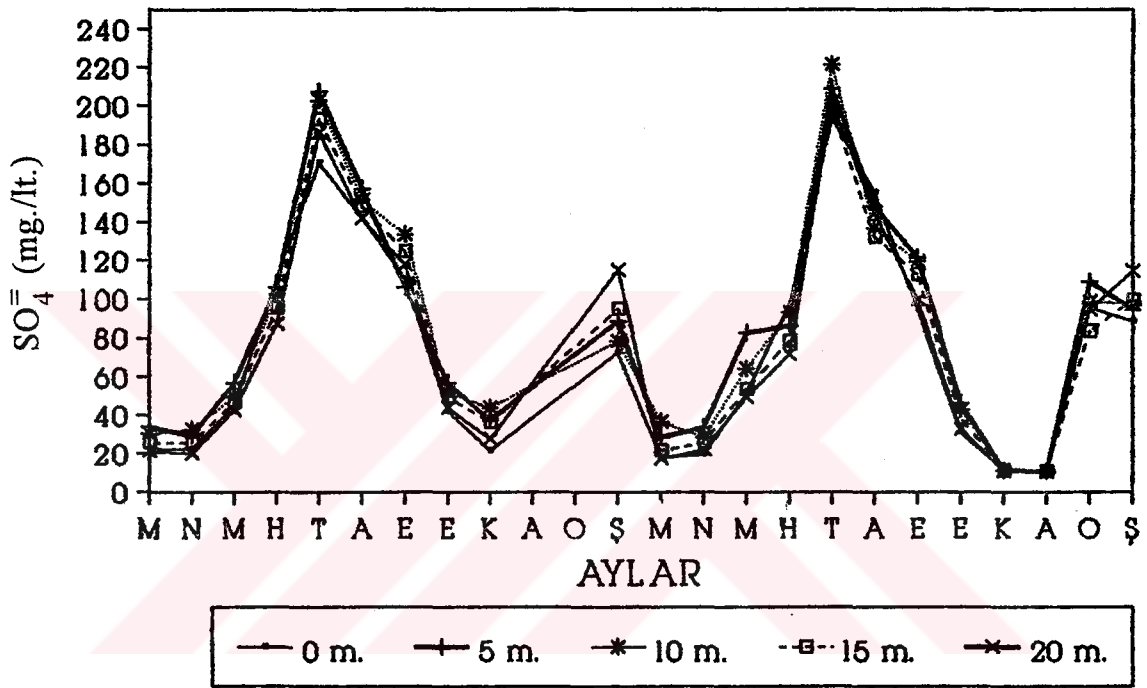
Şekil 48. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Suyun Karbonat İyonları (CO_3) Değerlerinin (mg/lt.) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi



Şekil 49. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Suyun Bikarbonat İyonları (HCO_3^-) Değerlerinin (mg./lt.) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi



Şekil 50. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Suyun Klor İyonları (Cl^-) Değerlerinin (mg./lt.) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi



Şekil 51. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Suyun Sülfat İyonları (SO_4^{2-}) Değerlerinin (mg/Lt.) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

2.5.11. Nitrit (NO_2) ve Nitrat (NO_3)

Tablo 52 ve Şekil 52'de nitrit değerlerinin aylara ve derinliklere göre değişimi görülmektedir. Bu değerler; 0,001-0,115 mg/Lt arasında değişim göstermektedir.

Nitrat değerlerinin dağılımı ise Tablo 53 ve Şekil 53'de verilmiştir. Nitrat iyonları 0,003-2,12 mg/Lt değerleri arasında dağılım göstermektedir.

2.5.12. Tuzluluk

Tablo 54 ve Şekil 54'de baraj gölü suyunun tuzluluk değerleri görülmektedir. Bu değerler 0,6848-1,4496 mg/l arasında değişim göstermektedir. Tuzluluk değerleri yüzeyden derinliklere doğru istikrarlı bir farklılaşma göstermemektedir. Şubat, Mayıs, Ekim ve Ocak aylarında yüksek, diğer aylarda ise daha düşük değerlerde olduğu görülmektedir.

2.5.13. Elektriksel İletkenlik (EC)

Baraj Gölü suyunun elektriksel iletkenlik değerleri, 1070-2265 μ mhos/cm arasında değişim göstermekte olup, bu değerler Tablo 55 ve Şekil 55'de görülmektedir. En yüksek değerlerin Şubat 1993 (2265), en düşük değerlerin de Mart 1992'de (1070) olduğu tesbit edilmiştir.

2.5.14. Fosfat (PO_4)

Tablo 56 ve Şekil 56'da baraj gölü suyunun fosfat iyonları (PO_4) değerlerinin değişimi görülmektedir. Bu değerler 0,009-0,340 mg/l arasında değişim göstermektedir. Fosfat iyonları değeri yüzeyden derinliklere doğru artış göstermektedir. En yüksek değer Ekim 1992'de 20 m. derinlikte (0,340), en düşük değer Mart 1991 sıfır metrede (0,009) görülmüştür.

Tablo 52. Kapulukaya Baraj Gölünde Mart 1991 - Şubat 1993 Arası Suyun Nitrit İyonları (NO_2^-) Değerlerinin (mg/l't)
Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

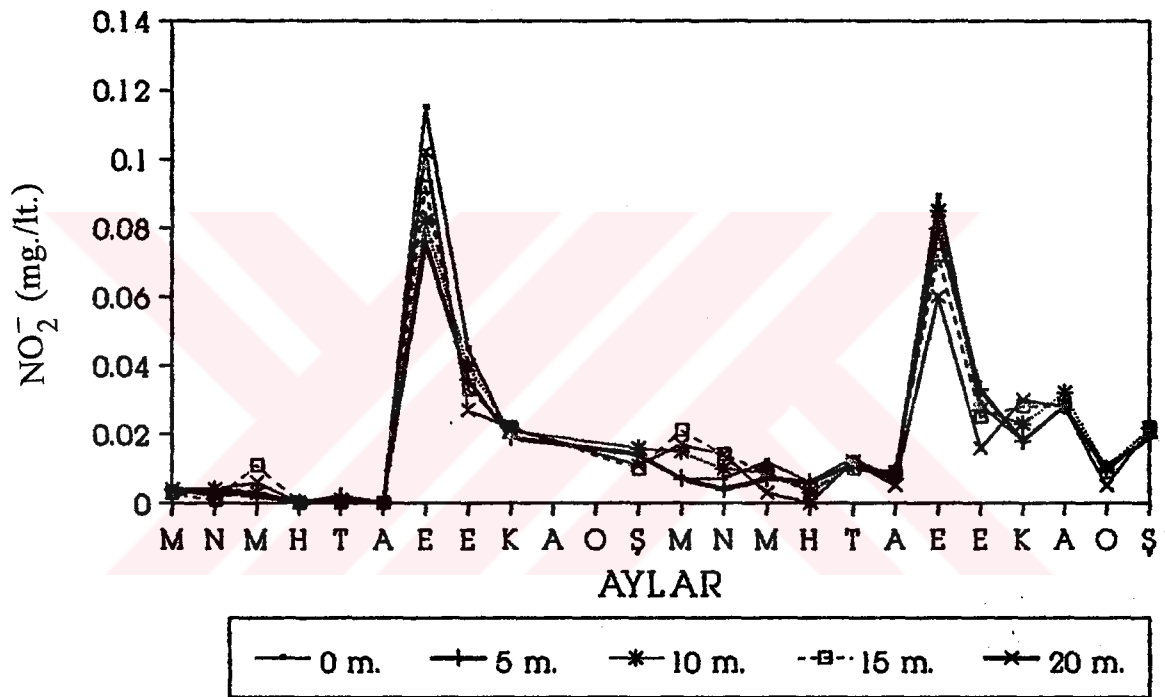
AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
0 m	0,004	0,003	0,002	0,000	0,001	0,000	0,115	0,045	0,019	-	-	0,014	0,007	0,007	0,012	0,006	0,013	0,007	0,089	0,029	0,018	0,28	0,011	0,019
5 m	0,004	0,004	0,003	0,000	0,002	0,000	0,076	0,036	0,019	-	-	0,014	0,007	0,004	0,007	0,006	0,011	0,007	0,080	0,033	0,018	0,028	0,010	0,019
10 m	0,004	0,002	0,003	0,000	0,001	0,000	0,082	0,040	0,021	-	-	0,016	0,015	0,010	0,009	0,003	0,011	0,009	0,085	0,027	0,023	0,032	0,010	0,022
15 m	0,003	0,001	0,011	0,000	0,000	0,000	0,092	0,033	0,022	-	-	0,010	0,021	0,014	0,009	0,004	0,010	0,009	0,072	0,025	0,028	0,028	0,009	0,022
20 m	0,003	0,004	0,006	0,000	0,000	0,000	0,102	0,027	0,022	-	-	0,011	0,017	0,014	0,003	0,000	0,012	0,005	0,060	0,016	0,030	0,028	0,005	0,021

* Ölçüm yapılmamıştır.

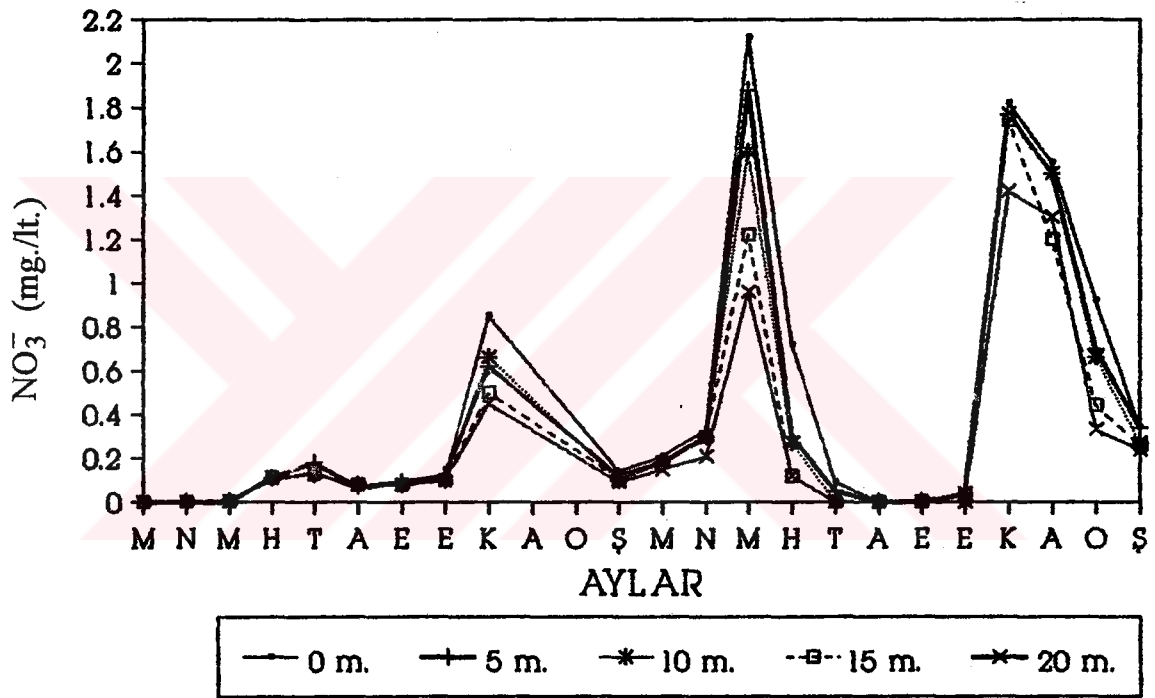
Tablo 53. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991 - Şubat 1993 Arası Suyun Nitrat İyonları (NO_3^-) Değerlerinin (mg/lt) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
0 m.	Yok	Yok	0,013	0,10	0,14	0,06	0,09	0,11	0,85	-	-	0,14	0,21	0,33	2,12	2,72	0,09	Yok	Yok	0,04	1,82	1,55	0,92	0,34
5 m.	Yok	Yok	0,003	0,11	0,18	0,07	0,09	0,12	0,62	-	-	0,12	0,18	0,30	1,88	0,30	0,05	Yok	Yok	0,04	1,77	1,50	0,70	0,34
10 m.	Yok	Yok	0,008	0,11	0,13	0,08	0,08	0,10	0,66	-	-	0,10	0,18	0,30	1,60	0,27	Yok	Yok	Yok	0,04	1,77	1,32	0,66	0,27
15 m.	Yok	Yok	0,007	0,11	0,13	0,08	0,08	0,10	0,50	-	-	0,11	0,18	0,30	1,22	0,12	Yok	Yok	Yok	0,03	1,74	1,20	0,44	0,26
20 m.	Yok	Yok	0,005	0,11	0,13	0,08	0,08	0,10	0,45	-	-	0,09	0,15	0,21	0,96	0,12	Yok	Yok	Yok	Yok	1,42	1,30	0,33	0,24

* Ölçüm yapılmamıştır.



Şekil 52. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Suyun Nitrit İyonları (NO_2^-) Değerlerinin (mg/Lt.) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi



Şekil 53. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Suyun Nitrat İyonları (NO_3^-) Değerlerinin (mg/Lt.) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

Tablo 54. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991 - Şubat 1993 Arası Suyun Tuzluluk Değerlerinin (mg/l) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

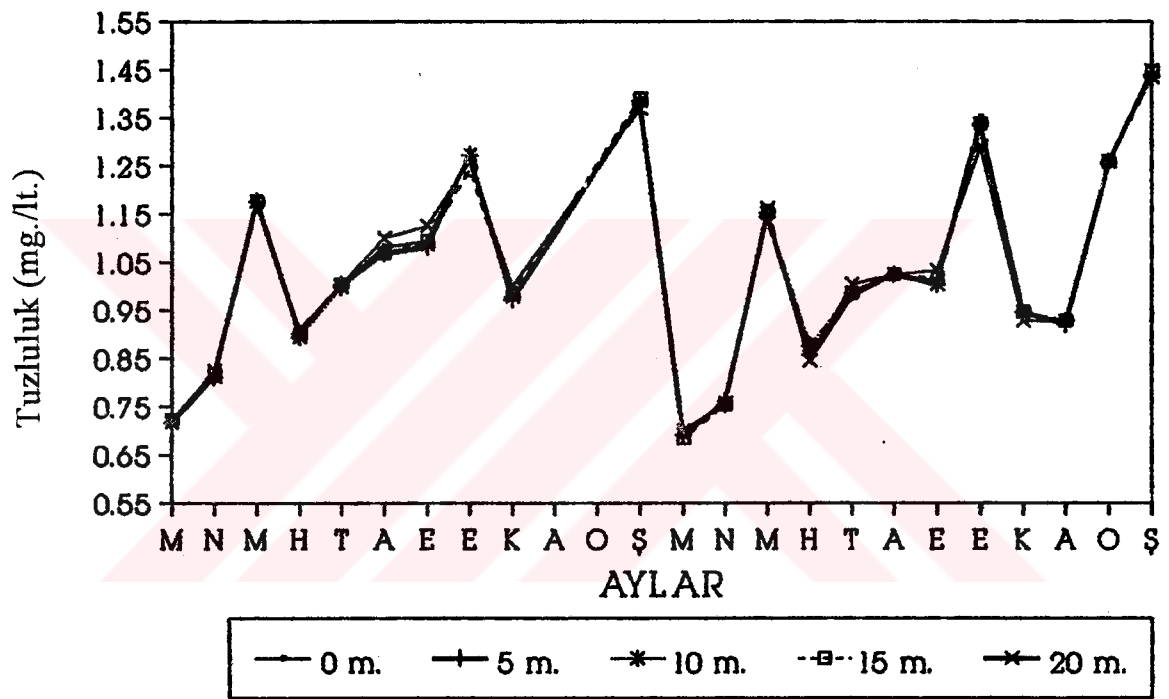
AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
0 m	0,7168	0,816	1,1776	0,9024	1,0048	1,0816	1,0944	1,2768	0,9728	-	-	1,3792	0,6912	0,7616	1,1456	0,8448	0,9792	1,024	1,0112	1,3504	0,9472	0,9216	1,2544	1,4368
5 m	0,7168	0,8128	1,1776	0,9024	1,0048	1,0688	1,0816	1,2736	0,9728	-	-	1,3792	0,6912	0,7616	1,1456	0,8576	0,9856	1,024	1,0048	1,3344	0,9472	0,9216	1,2544	1,44
10 m	0,7168	0,8128	1,1776	0,896	0,9984	1,0688	1,088	1,2736	0,9792	-	-	1,3856	0,6912	0,7552	1,152	0,8768	0,9856	1,024	1,0048	1,3376	0,9472	0,928	1,2576	1,4336
15 m	0,7232	0,8192	1,1776	0,9024	1,0048	1,0688	1,0944	1,2416	0,9856	-	-	1,3888	0,6848	0,7552	1,152	0,8768	0,9856	1,024	1,0176	1,3376	0,9472	0,928	1,2608	1,4464
20 m	0,7232	0,8256	1,1776	0,912	1,0048	1,1008	1,1264	1,2608	1,0016	-	-	1,3696	0,7008	0,7584	1,1616	0,8448	1,0048	1,024	1,0336	1,2896	0,928	0,928	1,2608	1,4496

* Ölçüm yapılmamıştır.

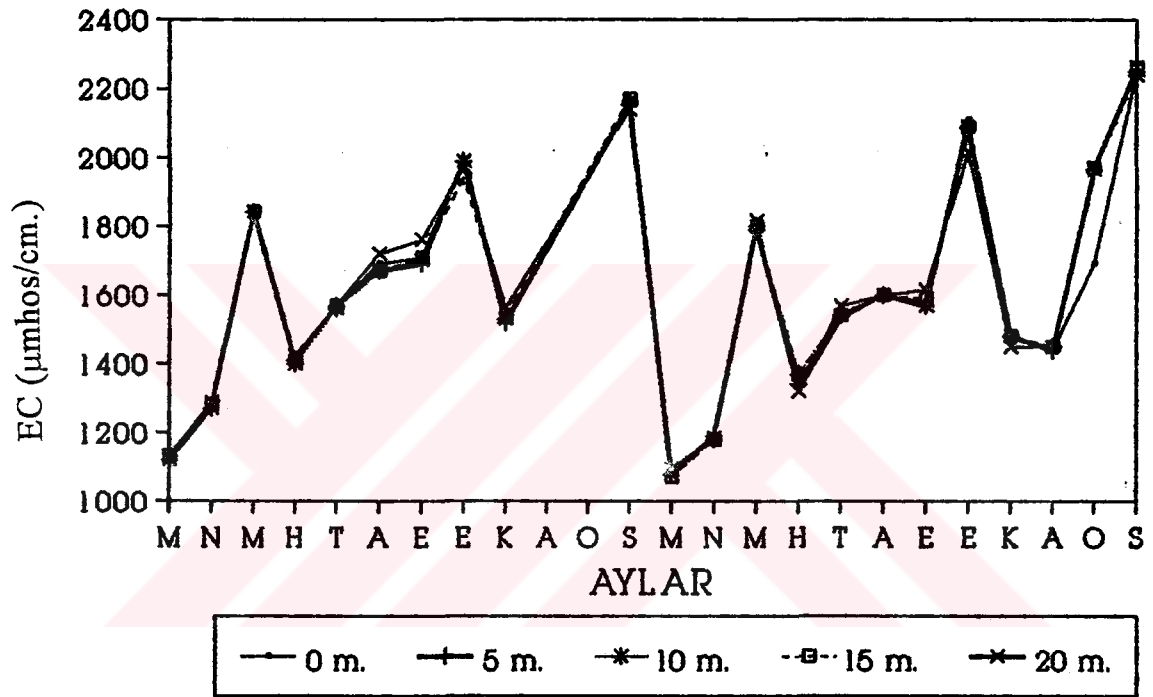
Tablo 55. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991 - Şubat 1993 Arası Suyun Elektriksel İletkenlik (EC) Değerlerinin (μ mhos/cm) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
0 m	1120	1275	1840	1410	1570	1690	1710	1995	1520	-	-	2155	1080	1190	1080	1320	1530	1600	1580	2110	1480	1440	1960	2245
5 m	1120	1270	1840	1410	1570	1670	1690	1990	1520	-	-	2155	1080	1190	1080	1340	1540	1600	1570	2085	1480	1450	1965	2240
10 m	1120	1270	1840	1400	1560	1670	1700	1990	1530	-	-	2165	1080	1180	1080	1370	1540	1600	1570	2090	1480	1450	1965	2240
15 m	1130	1280	1840	1410	1570	1670	1710	1940	1540	-	-	2170	1070	1180	1070	1370	1540	1600	1590	2090	1480	1450	1970	2260
20 m	1130	1290	1840	1425	1570	1720	1750	1970	1565	-	-	2140	1095	1185	1095	1320	1570	1600	1615	2015	1450	1450	1970	2265

* Ölçüm yapılmamıştır.



Şekil 54. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Suyun Tuzluluk Değerlerinin (mg./lt.) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

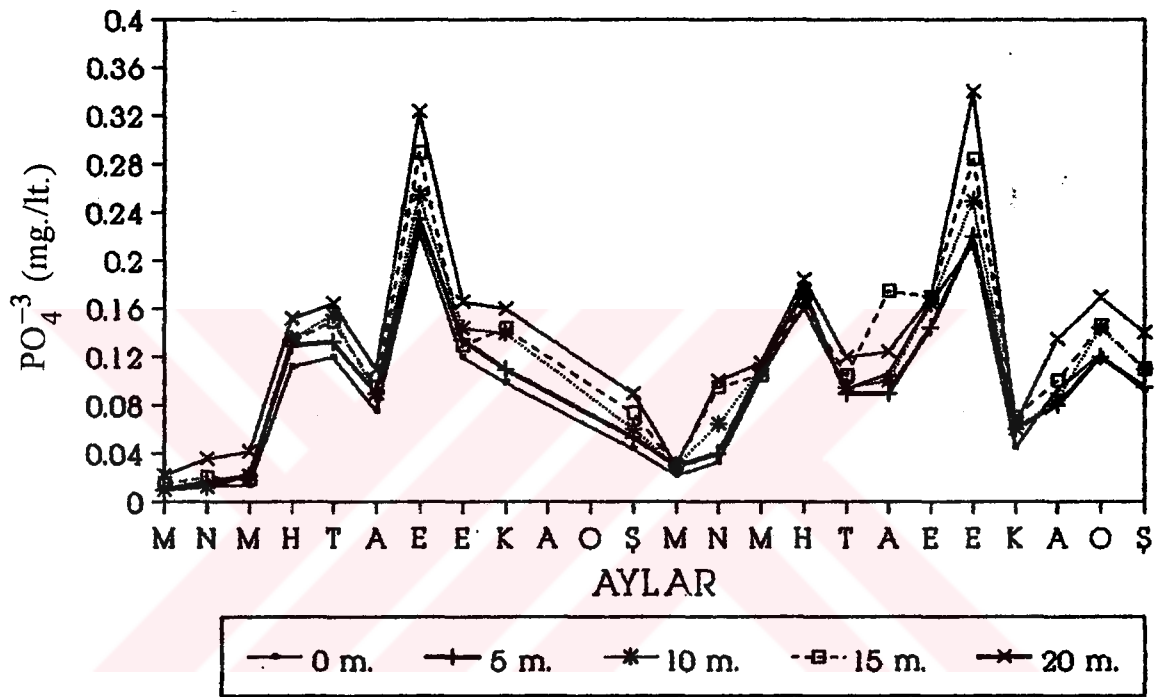


Şekil 55. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Suyun Elektriksel İletkenlik (EC) Değerlerinin (µmhos/cm) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

Tablo 56. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991 - Şubat 1993 Arası Suyun Fosfat İyonları (PO_4^3) Değerlerinin (mg/lt)
Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

AYLAR	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A*	O*	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	O	Ş
0 m	0,009	0,014	0,014	0,112	0,120	0,075	0,224	0,120	0,099	-	-	0,044	0,022	0,033	0,104	0,162	0,094	0,106	0,166	0,214	0,045	0,094	0,122	0,092
5 m	0,010	0,017	0,022	0,130	0,133	0,090	0,235	0,135	0,110	-	-	0,054	0,030	0,040	0,110	0,175	0,090	0,090	0,145	0,220	0,060	0,080	0,120	0,095
10 m	0,010	0,012	0,022	0,135	0,155	0,090	0,255	0,144	0,140	-	-	0,060	0,030	0,065	0,110	0,175	0,095	0,100	0,165	0,250	0,060	0,085	0,145	0,110
15 m	0,015	0,020	0,019	0,134	0,150	0,095	0,290	0,130	0,144	-	-	0,074	0,030	0,095	0,105	0,167	0,105	0,115	0,170	0,285	0,070	0,100	0,146	0,110
20 m	0,022	0,036	0,042	0,152	0,165	0,110	0,324	0,166	0,160	-	-	0,090	0,030	0,100	0,115	0,185	0,120	0,125	0,170	0,340	0,065	0,135	0,170	0,140

* Ölçüm yapılmamıştır.



Şekil 56. Kapulukaya Baraj Gölü'nde Mart 1991- Şubat 1993 Arası Suyun Fosfat İyonları (PO_4^{3-}) Değerlerinin (mg/Lt.) Aylara ve Derinliklere Göre Değişimi

2.6. Baraj Gölü Çevresi Toprak Analiz Sonuçları

Baraj Gölü çevresindeki önemli yerleşim birimlerinden olan Karaahmetli'ye bağlı 10 ayrı mevkiiden Haziran 1992 ayında alınan toprak örneklerinin analizleri yapılmış ve sonuçlar Tablo 57'deki gibi bulunmuştur.

Tablo 57. Kapulukaya Baraj Gölü Çevresinde Karaahmetli'ye Bağlı 10
Ayrı Mevkiiden Haziran 1992 Ayında Alınan Toprak Örnekleri Analiz
Sonuçları

Mevkii	ANALİZ SONUÇLARI AÇIKLAMA						
	Toprak Bünyesi	pH	% Total Tuz	% Kireç	% Organik Madde	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)
Toklu Deresi	55	7,6	0,10	Yok	1,74	11,30	191,88
	Killi Tınlı	Hafif Alkali	Tuzsuz	-	Az	Yüksek	Fazla
Mihran Hacı	55	7,6	0,09	7,37	1,51	5,53	134,35
	Killi Tınlı	Hafif Alkali	Tuzsuz	Orta Kireçli	Az	Az	Fazla
Çatal Tarla	60	7,7	0,08	8,25	1,80	8,86	62,01
	Killi Tınlı	Hafif Alkali	Tuzsuz	Orta Kireçli	Az	Orta	Fazla
İlahan	51	7,6	0,10	25,64	1,66	9,08	97,11
	Killi Tınlı	Hafif Alkali	Tuzsuz	Çok Fazla Kireçli	Az	Yüksek	Fazla
Doğa Çayı	59	7,5	0,09	7,74	1,68	8,08	91,26
	Killi Tınlı	Nötr	Tuzsuz	Orta Kireçli	Az	Orta	Fazla
Sakızlık	60	7,6	0,08	8,57	1,57	11,07	140,40
	Killi Tınlı	Hafif Alkali	Tuzsuz	Orta Kireçli	Az	Yüksek	Fazla
Mere	49	7,4	0,10	19,90	1,16	6,53	93,60
	Tınlı	Nötr	Tuzsuz	Fazla Kireçli	Az	Orta	Fazla
Tüglüce	46	7,6	0,08	9,4	1,27	3,54	87,75
	Tınlı	Hafif Alkali	Tuzsuz	Orta Kireçli	Az	Az	Fazla
Korkut	55	7,6	0,07	9,44	1,74	8,30	152,10
	Killi Tınlı	Hafif Alkali	Tuzsuz	Orta Kireçli	Az	Orta	Fazla
Höyük	47	7,6	0,07	2,57	1,96	11,07	52,65
	Tınlı	Hafif Alkali	Tuzsuz	Az Kireçli	Az	Yüksek	Fazla

BÖLÜM 3

TARTIŞMA VE SONUÇ

3.1. *Stizostedion lucioperca*

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* popülasyonu I-V yaşları arasında dağılım göstermektedir (Tablo 1). Altı yaşında bir adet birey avlandığından bu balık değerlendirmeye tabi tutulmamıştır. Ancak V yaşın üstünde de *Stizostedion lucioperca* bireyleri bulunduğu ortaya çıkmıştır. Çalışma süresince sadece 1 adet VI yaşa sahip balık avlanması dikkat çekicidir. Balık popülasyonlarındaki yaş dağılımının genişliği, yaşama ortamındaki besin durumunun zenginliğine ve mevcut canlılar için yeterli olup olmayışına bağlıdır (Nikolskii, 1980).

Stizostedion lucioperca karnivor bir balıktır. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Sudak'ların kendileri dışındaki balık türleri tarafından yenme olasılığı yoktur. Bu nedenle Kapulukaya Baraj Gölü'nde yoğun olarak bulunan Cyprinidae familyası mensuplarından *Capoeta tinca*, *Leuciscus cephalus*, *Chondrostoma nasus*, *Barbus plebejus* gibi türlerin Sudakları için iyi bir besin ortamı oluşturabileceği söylenebilir. Ancak üreme mevsimi dahil gölde yoğun bir avlanma yapıldığı, hatta cinsel olgunluğa erişmemiş juvenil formların dahi çok sayıda avlandığı gözlenmiştir. İleri yaş Sudak bireylerine bu nedenle ulaşamadığı düşünülmektedir. Popülasyonun genel yapısında III. yaş bireyleri %38,39 ile en yüksek seviyededir. Üç yaşına kadar sayısal olarak bir artış olduğu, IV. yaşından sonra ciddi bir azalma meydana geldiği saptanmıştır (Şekil 1). Bu durum

hem dişi hem de erkek bireylerde aynı şekilde görülmektedir. Yaş grupları içerisindeki cinsiyetlere bakıldığında (Tablo 1) I ve III yaşlarında dişi, II, IV ve V yaşlarında erkek bireylerin sayısal olarak fazla olduğu saptanmıştır. Populasyon genelinde erkekler (%52,02) dişilerden (%47,68) daha fazladır. Bu durum mortalite açısından değerlendirildiğinde erkek Sudak'ların dişilere göre daha uzun yaşayabildikleri sonucu çıkarılabilir.

Balık populasyonları ile ilgili çalışmalarda kullanılan ağ çeşitleri, avlanma yöntemleri, iklimsel faktörler yaş gruplarının oluşumunda etkili olmaktadır. Çalışma zamanındaki iklim faktörleri, cinsel olgunluğa erişme yaşı, üremenin gerçekleştirilebilmesi, yumurtanın gelişimi ve yavru bireylerin yumurtadan çıkışını etkileyebilmektedir. Ayrıca genç ve ergin balıklar ile yaşlı balıkların aynı besinleri tercih etmeleri aynı tür içindeki yaşlara göre sayısal dağılım üzerinde etkili olmaktadır (Hellawell, 1971).

Karabatak (1977), Hirfanlı Barajındaki *Stizostedion lucioperca* populasyonunun 0-V yaş arasında dağılım gösterdiğini bildirmektedir. Beş yaşın üzerindeki bireylere ulaşamadığını ve bunun doğal ölümle birlikte gölde yapılan yoğun avcılıktan kaynaklandığını belirtmektedir. Erdem ve arkadaşları (1985), Beyşehir Gölü Sudak populasyonunun I- IV yaşları arasında dağılım gösterdiğini bildirmektedirler. Sarıhan ve arkadaşları (1988), Eğirdir Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* bireylerinde IV. yaş bireylerinden daha büyük bireylere ulaşamadığını belirtmektedirler. Bunun sebebini de avcılıkta kullanılan ağların seçici özelliği ile izah etmektedirler. Kapulukaya Baraj Gölü'nün de üzerinde bulunduğu Kızılırmak Havzası'nda Erk'akan ve Akgül (1985) tarafından *Stizostedion lucioperca* 'nın II-IV yaşları arasında dağılım gösterdiği bildirilmektedir. İkiz (1987), Mamasın Baraj Gölü'ndeki Sudak populasyonunun I-IX yaş

arasında dağılım gösterdiğini, VIII yaş bireylerine ulaşamadığını, III yaş bireylerinden sonra örnek dağılımında büyük bir azalma olduğunu bildirmektedir. İleri yaş bireylerinde görülen önemli derecedeki sayısal azalmayı gölde yapılan avcılıkla izah etmektedir. Aral (1986), Bafra Balık Gölleri'ndeki Sudak'ların I-VII yaş grupları arasında değişim gösterdiğini belirlemiştir. Bu sonuçlar ile Kapulukaya Baraj Gölü Sudak'larının yaş dağılımı arasında genel olarak benzerlik vardır. İleri yaşlardaki bireylere ulaşılan çalışmalarda da sayısal dağılımın oldukça az oluşu *Stizostedion lucioperca* populasyonunda ileri yaşlara yönelik avcılığın yoğun olduğunu göstermektedir.

Stizostedion lucioperca 'nın 120 cm. boya ulaşabildiği bildirilmektedir (Kuru, 1987). Bu araştırmada Sudak'ların 127 mm. ile 551 mm. arasında boy dağılımı gösterdiği saptanmıştır (Tablo 2). Ortalama boy olarak Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Sudak'lar I. yaşta 217,43 mm. , II. yaşta 287,71 mm., III. yaşta 394,79 mm., IV. yaşta 486,55 mm. ve V. yaşta 556,33 mm. boya sahiptir. I, III ve V yaşlarında dişiler, II ve IV yaşlarında ise erkek bireyler daha yüksek boy ortalamasına sahiptir. Genellikle balıklarda dişi bireyler erkeklerden daha büyük boya sahiptirler (Nikolskii, 1963). Bu farklılığın sebebi erkeklerin dişilerden daha erken eşeysel olgunluğa ulaşmaları ile açıklanmaktadır. Ancak *Stizostedion lucioperca* 'nın erkek ve dişileri aynı yaşlarda eşeysel olgunluğa erişmekte hatta erkek bireyler daha geç ulaşabilmektedirler. Bu nedenle *Stizostedion lucioperca* 'nın dişi ve erkek bireylerine ait boy ortalamaları arasında düzenli bir üstünlükten söz edilememektedir. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Sudak'larda dişilerin III, erkeklerin ise III-IV yaşlarında eşeysel olgunluğa ulaştıkları saptanmıştır. Yaş grupları dahilindeki dişi ve erkek bireylerin boy ortalamaları arasındaki farklar istatistiki olarak (t

testi) önemsiz bulunmuştur. Şekil 4'de de görüldüğü gibi erkek ve dişilere ait boy ortalamaları birbirine çok yakın değerlerdedir.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da oransal boy artışı I. yaşta 0,3232 iken II. yaşta artmakta ve daha sonraki yaşlarda ise azalmaktadır (Tablo 3 ve Şekil 5). *Stizostedion lucioperca* 'nın erkek bireylerinde oransal boy artışı I. yaşta yüksek, diğer yaşlarda ise giderek azalmaktadır. Ancak dişi bireylerde I. yaşta düşük, II. yaşta yüksek, daha ileriki yaşlarda düşerek azalmaktadır.

Karabatak (1977), Hirfanlı Barajı'ndaki *Stizostedion lucioperca* 'da çatal boy ortalamasının 16,84 cm. ile 62,60 cm. arasında dağılım gösterdiğini belirtmektedir. Yaş gruplarına göre Hirfanlı Barajı'ndaki Sudakların boy ortalamaları Kapulukaya'dan oldukça yüksektir. Kapulukaya'da sadece I. yaş bireylerinin boy ortalaması Hirfanlı'dan büyüktür. Diğer yaşlarda ise Hirfanlı Barajı lehine belirgin bir farklılık vardır. Oransal boy artış değerleri Kapulukaya Baraj Gölü'nde Hirfanlı'ya göre daha yüksektir. Erk'akan ve Akgül (1985), Kızılırmak Havzası'ndaki Sudak'larda boy ortalamasını II. yaş için 255,86 mm., III. yaş için 379,20 mm. ve IV. yaş için 485,20 mm. olarak saptamışlardır. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Sudak'lar boy ortalaması olarak Kızılırmak Havzası için tesbit edilen (Erk'akan ve Akgül 1985) değerlerden daha büyüktür. Ancak her iki çalışmada tesbit edilen boy ortalamaları birbirine yakın durumdadır. Erdem ve arkadaşları (1985), Beyşehir Gölü'ndeki Sudak popülasyonunda boy ortalamasının 31,04 cm. ile 57,06 cm. arasında dağılım gösterdiğini bildirmektedirler. Yaş gruplarına göre Beyşehir'de tesbit edilen boy ortalamaları Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki değerlerden daha yüksektir. Mermere Gölü (Akşiray, 1961a), Seyhan Baraj Gölü (Sarıhan ve Toral,

1974), Eğirdir Gölü (Sarıhan, 1974), Seyhan Baraj Gölü (Gök, 1980), Beyşehir Gölü (Erdem ve Ark., 1985) ve Eğirdir Gölü (Sarıhan ve Ark, 1988) Sudak'larında yaş gruplarına göre boy ortalamalarının Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki değerlerden daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Karakoç'un (1987), Seyhan Baraj Gölü'ndeki tesbitlerinde ise sadece I. yaş bireylerinde daha yüksek, diğer yaşlarda ise Kapulukaya'daki değerler fazladır. Sarıhan ve Arkadaşları (1988)'nın, Eğirdir Gölü'nde saptadıkları boy ortalamaları bu araştırmadaki I ve II yaş için tesbit edilen değerlerden yüksek, III. yaştaki ortalamalar birbirine çok yakın, IV. yaşta ise Kapulukaya'daki ortalama daha yüksektir. Mamasın Baraj Gölü'ndeki Sudak'larda yaş gruplarına göre tesbit edilen boy ortalamaları (İkiz, 1987) (IV. yaş hariç) Kapulukaya'daki değerlerden yüksektir.

Değişik göl sistemlerinin çoğunda Kapulukaya Baraj Gölü'ne göre Sudak'ların boyca daha iyi büyümesinin sebebi olarak, bu baraj gölünün yakın tarihte kurulmuş olması ve Sudak'lar için henüz yüksek düzeyde bir besin ortamının oluşmadığı düşünülmektedir. Bununla birlikte Kapulukaya'daki Sudak'larda boyca büyümenin çok düşük seviyede olmadığı söylenebilir.

Stizostedion lucioperca 'da ağırlık 12 kg.'a kadar olabilmektedir (Kuru, 1987). Bu araştırmadaki örneklerin ağırlıkları 17 gr. ile 2267 gr. arasında değişim göstermektedir. I, IV ve V yaşlarındaki dişi ve erkek bireylerin ağırlık ortalamaları arasındaki farklılık önemsizdir. Ancak II ve III yaşındaki dişi ve erkek bireylerin boy ortalamaları farkları istatistiki olarak (t testi) önemlidir. Nikolskii (1980), ileri yaşlarda hareketin genç bireylere göre daha az olduğunu, bunun da yağ ve karbonhidratların daha düşük seviyede kullanımına sebep olduğunu dolayısıyla yağ oranında artış

meydana geldiğini bildirmektedir. Dişi bireyler erkeklere göre daha ağır olmaktadır. Yumurtaların vitellüs taşımaları nedeniyle ovaryumlar testislere göre daha ağırdır (Ekmekçi, 1989). Bu araştırmada da I, II, IV ve V yaşlarında dişi *Stizostedion lucioperca* bireyleri erkeklerden daha ağır bulunmuştur. Sadece II yaşında erkekler (261,74 gr.) dişilerden (224,73 gr.) daha ağırdır. Erk'akan ve Akgül (1985), Kızılırmak Havzası'ndaki *Stizostedion lucioperca* 'da II. yaş için ağırlık ortalamasını 195,41 gr., III. yaş için 543,67 gr. ve IV. yaş için 1137,00 gr. olarak saptamışlardır. Bu değerler ile Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki ağırlık ortalamaları arasında yakınlık olduğu, ancak Kapulukaya'da ağırlıkça büyümenin daha fazla olduğu görülmüştür. Karabatak (1977), Hirfanlı Barajı'ndaki *Stizostedion lucioperca* 'nın ağırlık olarak önemli bir büyüme gösterdiğini, en önemli artışın eşeysel olgunluğa eriştikten itibaren başladığını, yıllık ortalama olarak 550-600 gr. kadar ağırlık artışı olduğunu bildirmektedir. Hirfanlı'daki ağırlık ortalamalarının Kapulukaya değerlerine göre çok yüksek olduğu anlaşılmıştır. Aynı su sistemi üzerinde bulunan Hirfanlı ile Kapulukaya Barajlarındaki Sudak'ların ağırlıkça büyümelerinin bu denli farklı oluşu, Sudak'larda ağırlıkça büyümenin, aşılama yapılan yıllarda yüksek olduğu daha sonra bir azalma meydana geldiği söylenebilir. Ayrıca bu hususu Erk'akan ve Akgül (1985)'ün Kızılırmak Havzası'nda tesbit ettikleri ağırlık ortalamaları da desteklemektedir. Akşiray (1961a)'ın Mermere Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* için tesbit ettiği ağırlık ortalamaları da bu araştırmadaki değerlerden oldukça yüksektir. Ayrıca Sarıhan ve Toral (1974)'ın Seyhan Barajında, Sarıhan (1974)'ın Eğirdir Gölü'nde (IV. yaş dışındaki) , Gök (1980)'ün Seyhan Baraj Gölü'nde, Erdem ve Arkadaşlarının (1985) Beyşehir Gölü'nde, İkiz (1987)'in Mamasın Baraj Gölü'nde *Stizostedion lucioperca* için tesbit ettikleri yaşlara göre ağırlık ortalamaları Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki değerlerden

yüksektir. Selekoğlu (1982)'nın Eğirdir Gölü'ndeki Sudak'lar için tesbit ettiği ağırlık ortalamaları bu araştırmadaki değerlerle yakın durumdadır. Karakoç (1987) tarafından Seyhan Baraj Gölü'nde Sudak'lar için tesbit edilen ağırlık ortalamaları ise Kapulukaya'daki değerlerden düşüktür. Aral (1986)'ın Bafra Balık Gölleri'ndeki Sudak'lar için saptadığı ağırlık ortalamaları bu çalışmadaki değerlerden oldukça düşüktür.

Stizostedion lucioperca 'nın değişik habitatlardaki ağırlıkça büyümesinin yıllara göre değerlendirilmesi sonucundan, Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Sudak'ların, ağırlıkça normal bir büyüme gösterdiği söylenebilir. Ancak, su sistemlerindeki ekolojik özelliklerin yıllar itibariyle değişmesi ve su kalitesindeki olumsuz gelişmelerin ağırlıkça büyümede bir düşüşe sebep olduğu, özellikle de Sudak'ların karnivor oluşunun, aynı ortamdaki diğer balık türlerinin sayısal dağılımında bir azalmaya neden olabileceği, ayrıca tartışılması gereken bir konu olarak belirtilebilir.

Kapulukaya Baraj Gölü Sudak'ları için saptanan ortalama ağırlık değerleri Schindler (1953)'in Avrupa için verdiği ortalama değerlerden düşüktür. Ancak bu düşüklük önemli seviyede olmayıp değerler genel olarak birbirine yakın durumdadır. Slastenenko (1955-56)'nın Rusya için bildirdiği ağırlık ortalamaları da Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki değerlerden sadece II. ve III. yaşlarda yüksektir. Birinci ve IV. yaşlarda ise Kapulukaya değerleri daha yüksektir. Daha önce de izah edilmeye çalışıldığı gibi, değişik su sistemlerindeki Sudak'ların farklı büyüme göstermeleri, içinde yaşadıkları ortam koşullarından besin ve sıcaklık farklılığından kaynaklanmaktadır (İkiz ,1987).

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Sudak'ların oransal ağırlık artışlarının ilk yaşlarda yüksek olduğu daha sonra azalma gösterdiği saptanmıştır (Tablo 5 ve Şekil 7). Oransal ağırlık artışının sadece II yaşındaki dişi ve III yaşındaki erkeklerde bir dalgalanma gösterdiği, diğer yaşlarda düzenli bir değişim göstererek yaşlar itibariyle beklenen ağırlık artışlarına ulaşıldığı tesbit edilmiştir. Populasyon genelinde oransal ağırlık artışı, I yaşından (1,8331) itibaren azalarak, II yaşında 1,2873, III yaşında 0,9944 , IV yaşında 0,5508 değerine ulaşmaktadır.

Stizostedion lucioperca 'da ağırlıkça büyüme, eşeyssel olgunluğa erişme yaşına kadar daha fazla olmaktadır. Yaşın ilerlemesiyle büyüme oranında bir düşüş meydana gelmektedir. Bunun sebebi de eşeyssel olgunluğa erişen balıklarda fizyolojik olarak alınan besinlerin büyük bir bölümü gonad gelişimine harcanmaktadır. Böylece balıkların ağırlıkça büyümesinde bir azalma görülmektedir. Dolayısıyla oransal ağırlık artışı yaşın ilerlemesiyle düşüş göstermektedir.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'nın boy-ağırlık ilişkisinde (Tablo 6 ve Şekil 8), ilk yaşlarda boyca büyümenin fazla, yaşın ilerlemesiyle ağırlıkça büyümenin daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da ölçülen boy ve ağırlık ortalamaları dikkate alınarak boy-ağırlık ilişkisinin tesbiti açısından, logaritmik regresyon denklemleri kurulmuş ve dişilerde $\log W = -5,13 + 3,06 \log L$, erkeklerde $\log W = -4,87 + 2,94 \log L$, dişi+erkeklerde ise $\log W = -5,01 + 2,99 \log L$ olarak saptanmıştır. Karabatak (1977), Hirfanlı Barajı'ndaki *Stizostedion lucioperca* 'da 1974 yılında avladığı bireylerde

büyüme denklemlerini dişilerde $\log W = -1,97007 + 3,01059 \log L$, erkeklerde $\log W = -1,46980 + 2,70346 \log L$ ve dişi+erkeklerde $\log W = -1,66635 + 2,82592 \log L$ olarak hesaplamıştır. Karabatak aynı çalışmasında 1975 yılında avlanan bireylerde büyüme denklemlerini dişilerde $\log W = -1,10782 + 2,50164 \log L$, erkeklerde $\log W = -1,29809 + 2,61240 \log L$, dişi+erkeklerde $\log W = -1,15842 + 2,533000 \log L$ olarak vermektedir. Erdem ve arkadaşları (1985), Beyşehir Gölü Sudak'ları için boy-ağırlık ilişkisi denklemini $\log W = -2,70431 + 3,267 \log L$ şeklinde bildirmektedir. Aral (1986), Bafra Balık Gölleri'ndeki Sudaklar için boy-ağırlık ilişkisi denklemlerini dişilerde $\log W = -2,348 + 3,327 \log L$, erkeklerde $\log W = -2,477 + 3,434 \log L$ ve dişi+erkeklerde $\log W = -2,122 + 3,183 \log L$ olarak bildirmektedir. Atar (1990), Hirfanlı Barajı'ndaki *Stizostedion lucioperca* 'da populasyon geneli için boy-ağırlık ilişkisi denkleminin $\log W = -1,9218 + 2,9229 \log L$ şeklinde olduğunu belirtmektedir.

Balık populasyonlarında boy-ağırlık ilişkisi için kullanılan $W = c.L^n$ eşitliğindeki (n) değerinin 2,5-4,0 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Brown, 1957). Balık populasyonlarındaki (n) değerinin yaşa, eşeyssel olgunluğa erişme durumuna göre değişiklik gösterdiği bildirilmektedir (Le Cren 1951). Eşeyssel olgunluğa erişen bireylerde erişmeyenlere göre (n) değeri daha yüksek olup, yaşı ilerlemesiyle (n) değerinde de artış olduğu izah edilmektedir. Bu açıklamalara göre değişik su sistemlerindeki (n) değerlerinin farklılıklar göstermesi, araştırma yapılan yılların, örnek sayısının, boy ve ağırlıkça büyüme farklılığının doğal bir sonucu olarak görülmektedir. Kapulukaya Baraj Gölü Sudak'larında (n) değerinin Brown (1957)'un belirttiği 2,5-4,0 değerleri arasında olduğu ve ortalama bir dağılım özelliği gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu değerlere göre Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki

Stizostedion lucioperca 'nın boy ve ağırlıkça normal bir düzeyde büyüme gösterdiği, gölün yeni oluşmasının hızlı bir büyümeye ortam sağlamadığı, suyun kimyasal yapısında da olumsuz sonuçlar olmaması sebebiyle de düşük seviyede bir büyümenin gerçekleşmesini engellediği söylenebilir.

Boy-ağırlık ilişkisinde matematiksel olarak hesaplanan boy ve ağırlık değerleri her yaş grubundaki dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 8 ve 9). Yaş grupları dahilinde dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerin ölçümle bulunan ve matematiksel olarak hesaplanan boy ortalamaları arasında önemli bir farklılık olmadığı (X^2 testine göre), ancak yaşın ilerlemesiyle bu farklılığın arttığı anlaşılmıştır (Tablo 8). Yine ölçümle bulunan ve formülle hesaplanan ağırlık değerleri arasındaki farklılıklar yaş grupları içindeki eşeylere göre incelenmiş; III. yaş dişi, IV. yaş dişi+erkek, V. yaşın bütün gruplarında (Tablo 9) istatistiki olarak önemlilik tesbit edilmiştir. Diğer yaşlarda ise ağırlıklar arasındaki değer farklarının önemli olmadığı anlaşılmıştır. Şekil 9,10 ve 11'de de ölçümle bulunan ve matematiksel olarak hesaplanan değerlere göre boy-ağırlık ilişkilerinin karşılaştırılmaları görülmektedir. Genel olarak ilk yaşlarda farklılıkların az, ileri yaşlarda ise fazla olduğu anlaşılmıştır.

Ricker (1980), balık populasyonlarında hesaplanan kondüsyon faktörünün yaşlara, eşeylere, mevsimlere ve avlanma yeri ve zamanına göre değişiklik gösterdiğini bildirmektedir. Weatherley (1972)'de kondüsyon faktörünün beslenme durumu, populasyonun yoğunluğu, iklim değişiminin büyüme üzerine etkisi ve gonad gelişimi gibi hususlarda bilgi verdiğini belirtmektedir. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da kondüsyon faktörü değerleri dişilerde 0,9341, erkeklerde

0,9590 ve dişi+erkeklerde 0,9471 olarak saptanmıştır. Kondüsyon faktörünün yaş ve eşeylere göre dağılımında (Tablo 10 ve Şekil 12) yaştan ilerlemesiyle bu değerlerin artış gösterdiği saptanmıştır. Ancak II. yaş bireylerinde diğer yaşlara göre belirgin bir artış olduğu tesbit edilmiştir. Genel olarak dişi ve erkek bireylerin kondüsyon faktörü değerleri arasındaki farklılığın önemli olmadığı (IV. yaş hariç) anlaşılmıştır.

Kondüsyon faktörü, balıklarda boy ve ağırlıkça büyümenin göstergesi olarak kabul edilmektedir. İlk yaşlarda balıklar daha hızlı hareket etmekte bu nedenle besin tüketimi fazla olmaktadır. İleri yaşlarda ise hareket azalmakta, dolayısıyla ilk yaşlarda protein fazlalığı, ileri yaşlarda ise yağ ve karbonhidrat zenginliği söz konusudur (Nikolskii, 1980). Bunun sonucu olarak da ilk yaşlarda boyca, ileri yaşlarda ise ağırlıkça büyümenin fazla olduğu görülmektedir. Bu bilgiler ile Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* populasyonunda yaş ve eşeylere göre kondüsyon değerleri arasında yakınlık olduğu söylenebilir.

Kondüsyon faktörünün aylara göre değişimi (Tablo 11 ve Şekil 13) incelendiğinde, Ocak ve Şubat aylarında düşük değer gözlenirken, Mart ayında artış meydana gelmekte, Nisan'da tekrar düşme görülmektedir. Mayıs ve Haziran ayında büyük bir değişim olmadığı, Temmuz'da düşmeye başladığı ve Ağustos ayında en düşük değere (0,7684) ulaştığı anlaşılmıştır. Eylül ayından itibaren tekrar yükselme görülmektedir. *Stizostedion lucioperca* 'da üreme dönemine girilmesiyle birlikte kondüsyon değerinde düşüş olduğu tesbit edilmiştir. Predatör balık olan Sudak'ların aynı ortamdaki balık türleri ile beslendiği, ayrıca besin azlığında kendi türünün bireylerini de besin olarak kullandığı

bilinmektedir. Kış mevsiminde diğer balık türlerinde beslenmenin azaldığı dolayısıyla büyümenin yavaşladığı gözlenirken, Sudak'larda beslenmenin devam ettiği, bu nedenle Sudak'da kondüsyon değerinin aylara göre değişiminde (Tablo 11 ve Şekil 13) (üreme mevsimi dışında) önemli bir değer kaybı olmadığı anlaşılmıştır.

Karabatak (1977), Hirfanlı Barajı'nda 1974 Mayıs-Haziran aylarında yakalanan Sudak'larda kondüsyon faktörü değerinin 1,13 ve 1975 Ekim ayında incelenen bireylerde ise 1,21 olduğunu bildirmektedir. Mevsimler arasında kondüsyon değerinde önemli bir farklılığın olmamasıyla birlikte, sonbaharda avlanan bireylerde ilkbaharda avlananlardan daha yüksek değerlerin bulunmasının, bunların üreme periyodu içinde olmalarından kaynaklandığını belirtmektedir. Aynı su sistemi üzerinde (Kızılırmak) bulunan Hirfanlı ve Kapulukaya'daki Sudak'larda kondüsyon değerinin farklı oluşu, Hirfanlı'daki çalışmanın daha eski yıllarda (1974-75) yapılmış olması dikkate alındığında, Sudak'larda büyümenin giderek azaldığı sonucu çıkarılmaktadır. Bu da Sudak'ların bulundukları ortamdaki diğer balık türlerini besin olarak kullanıp azalttığı, dolayısıyla kendi besin ortamında bir düşüş meydana getirdiği tartışmalarının ciddi boyutlarda ele alınması gereğini gündeme getirmektedir.

Erdem ve Arkadaşları (1985), Beyşehir Gölü Sudak'larında kondüsyon değerinin 1,0955 olduğunu belirtmektedirler. Eğirdir Gölü'nde Sarıhan (1974) 0,835, Selekoğlu (1982) 0,972 olarak tesbit etmişlerdir. Bu değerler ile Kapulukaya Baraj Gölü Sudak'larına ait kondüsyon değerleri arasında büyük farklılıklar olmayıp, birbirine yakın durumdadır. Erk'akan ve Akgül (1985), Kızılırmak Havzası'ndaki *Stizostedion lucioperca* 'da

kondüsyon faktörü değerini, II. yaşta 1,085 , III. yaşta 0,974 ve IV. yaşta 0,948 olarak tesbit etmişlerdir. Bu değerler ile Kapulukaya'da tesbit edilen değerler arasında bir farklılık yoktur.

Balık popülasyonlarının üreme özelliği üzerinde sıcaklık, ışık, suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri, besin durumu, eşeyssel olgunluğa erişme yaşı, eşey oranı, yumurta miktarı ve yumurta bırakma dönemi ile genetik faktörler etkilidir. Balık türlerinde eşeyssel olgunluğa erişme ve yaşam süresinin farklılıklar gösterdiği bildirilmektedir (Bennet 1970). Ancak iklim faktörleri ve yaşam ortamları üreme üzerinde oldukça etkilidir. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da I ve III yaşında dişiler, II, IV ve V yaşlarında ise erkekler dişilerden daha fazladır. Popülasyon genelinde erkekler dişilerden fazladır. Erkek/dişi oranı 1,0974/1 (169:154) olarak saptanmıştır. İkiz (1987), Mamasın Baraj Gölü'ndeki çalışmasında, avlanan *Stizostedion lucioperca* bireylerinin %49,81'inin dişi, %50,19 'unun erkek olduğunu, değerlerin çok yakın oluşu sebebiyle eşey gruplarının birbirine oranını 1:1 olarak değerlendirmiştir. Bu sonuçlar ile Kapulukaya'daki eşey dağılım oranları birbirine yakın durumdadır. Karabatak (1977), Hirfanlı Barajı'nda 1974 yılındaki Sudak'larda erkek/dişi oranını 382:352, 1975 Sudak'larında ise 285:272 olarak belirtmektedir. Genel olarak erkek Sudak'ların dişilerden daha fazla olduğu görülmektedir. Hirfanlı'daki eşey dağılımı ile Kapulukaya'daki dağılım arasında uygunluk olduğu anlaşılmıştır. Aral (1986), Bafra Balık Göllerindeki Sudak'larda erkek/dişi oranını 173/111 olarak bildirmektedir.

Farklı su sistemlerinde avlanan *Stizostedion lucioperca* 'da genel olarak erkek bireylerin dişilere göre daha fazla olduğu anlaşılmaktadır.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da üreme yaşı dişilerde III , erkeklerde ise III-IV olarak saptanmıştır. Bu durum erkeklerle dişiler arasında eşeysel olgunluğa erişme yaşı arasında bir farklılık olmadığını, ancak genel olarak dişilerin daha erken ulaştığını göstermektedir. İkiz (1987), Mamasın Baraj Gölü'ndeki Sudak'larda üreme yaşının I-II yaş olduğunu belirtmektedir. Karabatak (1977), Hirfanlı'da I-II yaş , Hirfanlı'da Atar (1990) tarafından üreme yaşının II-III olduğu bildirilmektedir. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Sudak'lar, Mermere (Akşiray , 1961a), Eğirdir (Sarıhan , 1974) ve Seyhan (Sarıhan ve Toral , 1974) Sudak'larından daha geç cinsel olgunluğa erişmektedirler.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* popülasyonunda gonosomatik indeks değeri, Temmuz ayında en düşük değerde (1,132) olup bu aydan itibaren yükselmekte ve Mart ayında (14,575) en yüksek değere ulaşmaktadır (Tablo 13). Şekil 14'de de görülebileceği gibi gonosomatik indeks değeri Ocak ayından itibaren yükselmeye devam ederek, Mart ayında en yüksek seviyeye ulaşmakta, daha sonra düşüş meydana gelmektedir. Mayıs ayından Hazirana doğru önemli bir azalma olduğu görülmektedir. Bu durum Mart ayında yumurta gelişiminin en yüksek seviyeye ulaştığını ve Mart-Mayıs arasında yumurtaların atılarak ovaryumların boşaltıldığını göstermektedir.

Ovaryum ağırlığı da (Tablo 14 ve Şekil 15) gonosomatik indeks değerleri paralelinde Ağustos ayında (9,43 gr.) artmaya başlayıp, Mart ayında en yüksek değere (169,64 gr.) ulaşmaktadır. Mayıs ayından itibaren önemli bir azalma göstererek, Temmuz ayında (6,80 gr.) en düşük değere sahip olduğu saptanmıştır.

Yumurta çaplarının aylara göre değişimi de gonosomatik indeks ve ovaryum ağırlığındaki artış doğrultusunda (Tablo 15 ve şekil 16) Ağustos ayından itibaren (0,546 mm.) artarak, Mayıs ayında en yüksek değere (0,956 mm.) ulaşmaktadır. Gonosomatik indeks, ovaryum ağırlığı ve yumurta çaplarındaki değişimin aynı paralellikte olduğu ve bu sonuçlara göre Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'nın Mart-Mayıs arasında yumurta bıraktığı anlaşılmıştır.

Stizostedion lucioperca 'da aylara göre 1 gr.'lık ovaryum parçasındaki yumurta sayısı (Tablo 16 ve şekil 17) incelendiğinde, Ağustos ayında en yüksek (2715,21) sayıda iken, yumurtaların gelişmesiyle sayısal olarak azalma meydana geldiği ve Mayıs ayında (997,89) en az sayıda olduğu saptanmıştır. Bu durum Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'nın Mart-Mayıs arasında yumurta bıraktığı tesbitini desteklemektedir. *Stizostedion lucioperca* bireylerinde en büyük yumurtanın 1,10 mm. apında ve Nisan ayında avlanan bireylerde olduğu tesbit edilmiştir. Yumurta gelişiminin bu aylarda tamamlandığı sonucu da üremenin Mart-Mayıs döneminde gerçekleştirildiğinin bir göstergesidir.

Karabatak (1977), Hirfanlı Barajı'ndaki Sudak'ların üreme faaliyetine Nisan ayının ortalarında başladığını ve bu faaliyeti Haziran ayı sonuna kadar devam ettirdiğini belirtmektedir. Akşiray (1961a), Mermere Gölü'ndeki Sudak'ların Mart ve Nisan aylarında yumurta bıraktıklarını belirtmektedir. Atar (1990), Hirfanlı Baraj Gölü Sudak'larında üremenin Mart sonu ve Haziran ayları arasında olduğunu saptamıştır. Aral (1990), Bafra Balık Gölleri'ndeki Sudak'ların üreme sezonunun şubat-Mart aylarında olduğunu tesbit etmiştir. Türkiye'nin değişik su sistemlerinde

gerek doğal gerekse aşılama suretiyle bulunan Sudak'larda üreme mevsiminin genel olarak birbirine yakın dönemlerde olduğu anlaşılmaktadır. Ancak yöresel iklim farklılıkları, özellikle de temperatürün üreme faaliyetinin gerçekleştirilmesindeki farklılığa sebep olduğu söylenebilir.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* populasyonunda yaşlara göre ortalama yumurta sayısı (Tablo 17 ve Şekil 18) 61654,98 ile 233212,33 arasında değişim göstermektedir. Yaşın ilerlemesiyle fekondite de ciddi bir artış olduğu, en fazla yumurtaya (276400) V yaşında ve Mart ayında avlanan bireyde rastlanmıştır. Bu çalışmada *Stizostedion lucioperca* için ortalama yumurta sayısı 141082,14 olarak saptanmıştır. Aylar itibariyle yumurta gelişimi paralelinde yumurta sayısında da artış gözlenmiştir (Tablo 18 ve Şekil 19). Ağustos ayında ortalama yumurta sayısı 22236 iken, artış göstererek Mart ayında 161295 olarak tesbit edilmiştir. Üreme döneminde avlanan Sudak'larda ovaryumların tamamen boşaltılmış olması bu balıkların yumurtalarını bir defada bıraktığını göstermektedir.

Aral (1990), Bafra Balık Gölleri'nde Sudak'larda yumurta verimini kilogram başına 159202 adet olarak belirtmektedir. Atar (1990), Hirfanlı Baraj Gölü'ndeki Sudak populasyonunda yumurta veriminin 98954 adet/kg olduğunu tesbit etmiştir.

Sonuç olarak Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'nın üreme özellikleri kapsamında; gonosomatik indeks, ovaryum ağırlığı ve yumurta çaplarının aylara göre değişimi arasında aynı paralelde artış olduğu, bunu 1 gr. ovaryum parçasındaki yumurta sayısının

tersine bir artış göstererek izlediği anlaşılmıştır. Ovaryum ağırlığı, gonosomatik indeks değerleri ve yumurta çapının aynı aylarda en yüksek değerde oluşu, aynı dönemde yumurtanın gelişimini tamamlamasıyla birlikte 1 gr. ovaryumdaki yumurta sayısında doğal olarak azalma meydana gelmesi gözlemleri ile Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Stizostedion lucioperca* 'da üremenin Mart-Mayıs ayları arasında gerçekleştirildiği sonucuna varılmıştır.

3.2. *Leuciscus cephalus*

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* popülasyonu I-VII yaşları arasında dağılım göstermektedir (Tablo 19). Bölüm 2.2.1.1.'de belirtildiği gibi daha ileri yaşlardaki bireylere rastlanılmamıştır. Balık popülasyonlarındaki yaş dağılımının genişliği, yaşama ortamındaki besin durumunun zenginliğine ve mevcut canlılar için yeterli olup olmayışına bağlıdır. Yaşama süresi çok uzun olmayan balıklar, ortamlarındaki besin türü ve miktarının şartlara göre değişimine daha hızlı uyum gösterebilmektedir (Nikolskii, 1980). Bununla birlikte balık popülasyonundaki yaş dağılımı; bireylerin üreme, ölüm ve gelişmesi gibi hususlarda önemli bilgiler verir (Yablokov, 1968). Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* bireylerinin de bu izahlara paralellik gösterdiği söylenebilir. Baraj Gölü'nün yakın yıllarda oluşması sebebiyle VII yaşından daha büyük bireylere ulaşamadığı düşünülebilir. *Leuciscus cephalus* 'da genç ve juvenil bireyler, ergin bireylere göre sayıca daha fazladır. V yaşından sonraki bireylerde sayıca bir azalma mevcuttur. Bu da ergin bireylerin daha fazla avlanıldığına ve kullanılan ağ gözeneklerinin büyüklüğüne işarettir. Bu durum ise *Leuciscus cephalus* 'daki mortalite hakkında bilgi vermektedir. *Leuciscus cephalus* bireyleri soliter bir yaşamı tercih etmekte, sürüler

oluşturmamaktadır. Dolayısıyla daha ileri yaşlardaki bireylere araştırma kapsamında ulaşmayı engellemiş olabilir. *Leuciscus cephalus* 'un I yaşındaki bireylerinde cinsiyet tayini tam olarak yapılamamıştır. Bu nedenle I. yaş bireyleri dişi+erkek olarak değerlendirilmiştir. III, V, VI ve VII yaşlarında dişi bireyler erkeklere göre sayıca daha fazladır. II ve IV yaşlarında ise erkek bireylerin dişilere göre daha fazla sayıda oldukları anlaşılmıştır.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* popülasyonunda ilk yaşlarda erkekler, ileri yaşlarda ise dişiler daha fazla dağılım göstermektedirler. Bu da dişi *Leuciscus cephalus* bireylerinin erkeklere göre daha uzun yaşam süresine sahip olduğu fikrini vermektedir.

Balık popülasyonları ile ilgili çalışmalarda kullanılan ağ çeşitleri, avlama yöntemleri, iklimsel faktörler yaş gruplarının oluşumunda, yani elde edilen örneklem üzerinde etkili olmaktadır. Çalışma zamanındaki iklim faktörleri, cinsel olgunluğa erişme yaşı, üremenin gerçekleştirilebilmesi, yumurtanın gelişimi ve yavru bireylerin yumurtadan çıkışını etkileyebilmektedir. Ayrıca genç ve ergin balıklar ile yaşlı balıkların aynı besinleri tercih etmeleri aynı tür içindeki yaşlara göre sayısal dağılım üzerinde etkili olmaktadır (Hellawell, 1971 a).

Geldiay ve Balık (1972) Pınarbaşı Kaynak Sularındaki *Leuciscus cephalus* ile ilgili çalışmalarında; popülasyonun 0-VI yaş arasında dağılım gösterdiğini, III, IV, V ve VI yaşlarında dişi bireylerin erkeklere göre sayıca daha fazla olduğunu bildirmektedirler. Ayrıca IV yaşına kadar popülasyonda erkeklerin dişilere nazaran daha fazla bulunduğu, buna karşılık IV. yaştan sonra dişi fert sayısının fazlaştığı belirtilmektedir. Bu durum ise erkeklerin dişilere göre daha önce öldükleri şeklinde izah edilmektedir. Bu sonuçlar

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un yaş ve eşey dağılımı ile uygunluk göstermektedir.

Erk'akan ve Akgül (1985) 'ün Kızılırmak Havzası ekonomik balık stoklarının incelenmesi çalışmalarında, *Leuciscus cephalus* 'un II-V yaşları arasında dağılım gösterdiği ve sayısal bakımdan erkeklerin dişilerden daha fazla olduğu bildirilmektedir. Bu sonuçlar Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un yaş dağılımı ile uygunluk, birey sayısının cinsiyete göre dağılımında ise farklılık göstermektedir. Kızılırmak'taki çalışmada örnek sayısının az oluşu bu farklılığa sebep olarak düşünülebilir.

Çolak (1983), Tatlısu Kefali'nde boy-ağırlık ilişkileri üzerine yaptığı araştırmada popülasyonun I-VIII yaş arasında dağılım gösterdiğini ve genel olarak dişi bireylerin erkek bireylerden sayısal olarak daha fazla olduğunu bildirmektedir. Bu durum Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* ile uygunluk göstermektedir. Solak ve Öztaş (1988)'in Müceldi Suyu'ndaki Tatlısu Kefali ile ilgili çalışmalarında, popülasyonun I-VI yaş arasında dağılım gösterdiği, I ve II yaşlarında erkek bireylerin, III, IV, V ve VI yaşlarında ise dişi bireylerin daha fazla olduğu belirtilmektedir. Bu sonuçlar Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un yaş ve eşey dağılımı ile aynı paraleldedir.

Balık popülasyonlarında yaş, boy ve ağırlık dağılımlarına ilişkin örneklem grubunun oluşturulmasını, üreme mevsiminde yapılan avlanmalar ile küçük bireylerin popülasyondan bilinçsiz avlanma sonucu ayrılmaları gibi hususlar olumsuz yönde etkilemektedir.

Leuciscus cephalus 'un en fazla 800 mm. boyda olabileceği bildirilmektedir (Kuru, 1987). Bu araştırmada *Leuciscus cephalus* populasyonunda çatal boy 63 mm. ile 324 mm. arasında dağılım göstermektedir. Birinci yaş bireylerinin ortalaması 92,13 mm., VII. yaşın ortalaması ise 321,53 mm.'dir (Tablo 20).

Genellikle dişiler erkeklerden daha büyük boyda sahiptirler (Nikolskii, 1963). Bu farklılığın sebebi erkeklerin dişilerden daha erken eşeysel olgunluğa ulaşmaları ve dişilerden daha kısa yaşamlarıyla açıklanmaktadır. Ayrıca üreme dönemine giren balıklarda metabolik olaylar hızlanmakta, depo edilen enerji maddeleri üreme zamanı ve kış aylarında kullanılmaktadır. Bunun neticesinde de hem üreme hem de kış mevsiminde büyüme yavaşlamakta, bunları takip eden dönemlerde ise hızlanmaktadır. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* populasyonunda cinsel olgunluğa erişme yaşı dişiler için III, erkek için II ve III olarak saptanmıştır. III yaşında cinsel olgunluğa erişen dişi bireylerin boy ortalaması 204,39 mm.'dir. Erkeklerin ise 208,82 mm.'dir. Aralarındaki farklılık önemsizdir. Dört yaşındaki erkek bireyler (241,12 mm.) dişi bireylerden (236,37 mm.) boyca daha uzundur. Ancak boy ortalaması değerleri birbirine çok yakındır. V, VI ve VII yaşlarında da dişiler ile erkek bireylerin boy ortalamaları birbirine yakın değerlerdedir. Aralarında fark olmasına rağmen bu farklılıklar istatistiki olarak (t testi) önemsiz bulunmuştur.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da oransal boy artışı I. yaşta yüksek olup yaş ilerledikçe bu değerler düzenli olarak azalmaktadır (Tablo 21 ve Şekil 24).

Ekmekçi (1989), Sarıyar Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da çatal boy ortalamasının 79 mm. ile 373 mm. arasında dağılım gösterdiğini belirtmektedir. Ancak yaş dağılımı VII'nin üzerinde olup X yaşındaki bireylerin boy ortalamasını 369,50 mm. olarak vermektedir. Sarıyar Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un yaş gruplarına ait boy ortalamaları ile Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un boy ortalamaları birbirine yakın değerlerdedir. Genel olarak Kapulukaya'daki boy ortalamaları biraz daha yüksektir. Bu farklılığın, Sarıyar Baraj Gölü'nde kirlilik belirtileri olduğu (Ekmekçi, 1989), Kapulukaya'nın ise daha kaliteli bir suya sahip oluşundan ileri geldiği düşünülmektedir. Oransal boy artışında ise, Kapulukaya Sarıyar Baraj Gölü'ndeki değerlerle benzerlik göstermektedir (Tablo 21).

Erk'akan ve Akgül (1983)'ün Kızılırmak Havzası'ndaki *Leuciscus cephalus* için belirttikleri boy ortalamaları da bu çalışmadaki değerlerden daha küçüktür. Mevcut farklılık Kızılırmak Havzası'ndaki *Leuciscus cephalus* 'un akarsu ortamındaki şartlarda gelişim göstermesinden kaynaklanmaktadır. Akarsu ortamındaki bireylerin beslenme şartlarındaki olumsuzluklara karşın, göl habitatlarında beslenmenin daha uygun olması, türlerin hızlı gelişimine sebep olmaktadır.

Öztaş ve Solak (1988)'in Müceldi Suyu'nda yaptıkları çalışmada; *Leuciscus cephalus* için tesbit ettikleri çatal boy ortalamaları 98,19 mm. ile 215,61 mm. arasında dağılım göstermektedir. Müceldi Suyu'nda tesbit edilen bu değerler Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki I yaş ortalamasına göre yüksek, diğer yaşlarda ise düşüktür. Söz konusu araştırmada da yaş gruplarındaki eşeyler arası boy farklılığı genellikle dişiler lehine olmakla beraber, IV yaşında erkekler lehine fazlalık göstermektedir. Bu durumun Kapulukaya

Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un yaş grupları içerisinde eşeylere göre boy dağılımı ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Müceldi Suyu *Leuciscus cephalus* populasyonunda oransal boy artış değerleri I. yaşta yüksek olup diğer yaşlarda düzenli bir azalış göstermemektedir. Dişilerde II yaşında artmakta, III yaşında azalmakta, IV yaşında tekrar artıp, V yaşında azalmaktadır. Erkek bireylerde ise, II yaşında artmakta IV yaşında büyük bir azalma göstermektedir ve V yaşında tekrar artmaktadır. Bu durum Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'a ait I. yaştan itibaren düzenli bir azalma gösteren oransal boy artışı ile uyumluluk göstermemektedir.

Leuciscus cephalus 'da ağırlık 4 kg'a kadar olabilmektedir (Kuru, 1987). Ancak bu araştırmadaki örneklerin ağırlıkları 3 gr. ile 592 gr. arasında değişim göstermektedir (Tablo 22). Şekil 25'de yaş gruplarına ait eşeyler arasındaki ağırlık farklarının önemli seviyede olmadığı ve bu değerlerin erkek ve dişilerde birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Nikolskii (1980), ileri yaşlarda hareketin genç bireylere göre daha az olduğunu, bunun da yağ ve karbonhidratların daha düşük seviyede kullanımına sebep olduğunu dolayısıyla yağ oranında artış meydana geldiğini bildirmektedir. Ayrıca dişiler erkeklere göre daha ağır olmaktadır. Yumurtaların vitellüs taşımaları nedeniyle ovaryumlar testislere göre daha ağırdır (Ekmekçi, 1989). Bu araştırmada da II yaşındaki dişiler (46,47 gr.) erkeklerden (40,17 gr), III yaşındaki dişiler (126,92 gr) erkeklerden (122,71 gr.) daha ağırdır. IV yaşında ise erkekler, (195,78 gr.) dişilerden (187,17 gr.) daha ağırdır. V ve VII yaşında dişiler, VI yaşında ise erkekler (418,56 gr.) daha ağırdır. Ancak dişi ve erkek bireylerin ağırlık ortalamaları arasındaki farklar önemsizdir.

Ekmeççi (1989) tarafından Sarıyar Baraj Gölü'nde *Leuciscus cephalus* için tesbit edilen ağırlık değerleri bu çalışmadaki ağırlık değerlerinden düşük olmakla beraber önemli bir farklılık göstermemektedir.

Erk'akan ve Akgül (1985) 'ün Kızılırmak Havzasında belirledikleri ağırlıklar bu araştırmadaki değerlerden çok düşüktür.

Öztaş ve Solak (1988) tarafından Müceldi Suyu'nda saptanan ağırlık değerleri, Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki ağırlık ortalamalarından daha düşüktür. Bu farklılık göl sistemindeki bireylerin akarsulardakine göre daha iyi beslenebilmesinden kaynaklanmaktadır. Erdem (1987) 'in Sürgü Baraj Gölü'ndeki çalışmasında *Leuciscus cephalus* için saptadığı yaşlara göre ağırlık ortalamaları değerleri, bu araştırmada tesbit edilen değerlerden yüksektir. Ancak oransal ağırlık artış değerleri Kapulukaya Baraj Gölü'nde daha yüksektir. Bu sonuçlara göre Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'nun normal düzeyde beslenebildiği söylenebilir.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da boy-ağırlık ilişkisini gösteren Tablo 24 ve Şekil 27 incelendiğinde, ilk yaşlarda boy olarak büyümenin daha fazla olduğu, ileri yaşlarda ise ağırlıkça büyümenin daha hızlı olduğu anlaşılmaktadır. Boy ve ağırlık ilişkisindeki bu sonuçlara göre dişi ve erkek bireyler arasında önemli bir farklılık olmadığı Şekil 24'de görülebilmektedir.

Leuciscus cephalus 'da ölçülen boy ve ağırlık ortalamaları dikkate alınarak boy-ağırlık ilişkisinin tesbiti açısından logaritmik regresyon denklemleri kurulmuş ve dişilerde $\text{LogW} = -4,92 + 3,04 \text{ LogL}$, erkeklerde $\text{LogW} = -4,82 + 2,99 \text{ LogL}$, dişi +erkeklerde ise $\text{LogW} = -4,93 + 3,04 \text{ LogL}$ olarak

saptanmıştır (Tablo 25). Öztaş ve Solak (1988) tarafından Müceldi Suyu'nda hesaplanan değerler dişilerde $\text{LogW} = -4,786 + 2,96 \text{ LogL}$, erkeklerde $\text{LogW} = -4,958 + 3,044 \text{ LogL}$, dişi+erkeklerde ise $\text{LogW} = -4,814 + 2,982 \text{ LogL}$ şeklindedir. Şen (1985), Karakoçan Kalecik Sulama Göleti'nde bu ilişkiyi $\text{LogW} = -4,440 + 3,022 \text{ LogL}$ olarak saptamıştır. Libosvasky ve Barus (1978), Rokytna nehrindeki *Leuciscus cephalus* için büyüme denklemlerini $\text{LogW} = -1,872 + 3,110 \text{ LogL}$ şeklinde tesbit etmişlerdir. Brown (1957), balık populasyonlarında (n) değerinin 2,5-4,0 arasında değişim gösterdiğini bildirmektedir. Balık populasyonlarındaki (n) değeri, yaşa , eşeyssel olgunluğa erişme durumuna göre değişiklik göstermektedir (Le Cren , 1951). Eşeyssel olgunluğa erişen bireylerde erişmeyenlere göre (n) değeri daha yüksek olup, yaşın ilerlemesiyle (n) değerinde de artış olmaktadır. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da (n) değerlerinin normal düzeyde olduğu söylenebilir. Boy-ağırlık ilişkisinde matematiksel olarak hesaplanan boy ve ağırlık değerleri her yaş grubundaki dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 26 ve 27). İlk yaşlarda ölçülen değerlerle , hesaplanan değerler arasında bir farklılık olmadığı, ancak ileri yaşlarda bu değerler arasında farklılıkların olduğu saptanmıştır (Şekil 28,29,30).

Balık populasyonlarında hesaplanan kondüsyon faktörü yaşlara , eşeylere, mevsimlere ve avlanma yeri ve zamanına göre değişiklik göstermektedir (Ricker 1980). Bunların yanı sıra kondüsyon faktörü beslenme durumu, populasyonun yoğunluğu, iklim değişiminin büyüme üzerine etkisi ve gonad gelişimi gibi hususlarda da bilgi verir (Weatherley, 1972). Kapulukaya Baraj Gölü'nde *Leuciscus cephalus* 'da kondüsyon faktörü değerleri dişilerde 1,4760, erkeklerde 1,4453, dişi+erkeklerde 1,4527 olarak saptanmıştır. Kondüsyon faktörünün yaş ve eşeylere göre dağılımında (Tablo

28 ve Şekil 31) yaşı ilerlemesiyle bu değerlerin artış gösterdiği saptanmıştır. Dişi ve erkek bireyler arasında farklılık olduğu, ancak bu farklılığın önemli olmadığı anlaşılmıştır. Kondüsyon faktörü değeri boy ve ağırlıkça büyümenin göstergesi olarak kabul edilebilir. İlk yaşlarda balıklar daha hızlı hareket etmekte bu nedenle besin tüketimi fazla olmaktadır. İleri yaşlarda ise hareket azalmakta dolayısıyla ilk yaşlarda protein fazlalığına karşılık ileri yaşlarda yağ ve karbonhidrat zenginliği vardır (Nikolskii, 1980). Bunun sonucu olarak ilk yaşlarda boyca büyüme, ileri yaşlarda ise ağırlıkça fazla büyüme görülmektedir. Hareketin azalmasıyla yağ depolamanın fazla oluşu ağırlıkça artışı yükseltmektedir. Bu bilgiler ile Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* popülasyonunda yaş ve eşeylere göre kondüsyon değerleri arasında uyumluluk olduğu söylenebilir.

Kondüsyon faktörü değeri aylara göre değişim göstermektedir (Tablo 29 ve Şekil 32). Mart ve Kasım aylarında yüksek, Ağustos ayında ise en düşük değerdedir. Üreme mevsimiyle birlikte kondüsyon değerinin azaldığı, üremenin bitiminden sonra beslenmenin iyileşmesiyle birlikte kondüsyon değerinde de artış olduğu saptanmıştır (Şekil 32). Kondüsyon değeri Eylül ayından itibaren yükselmekte, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında düşüş göstermektedir. Mart ayında yükselmekte ve Nisan ayından itibaren tekrar düşmektedir. Üreme mevsiminin etkisi yanısıra kış aylarındaki beslenme düşüşünün de kondüsyonda olumsuz etki yaptığı anlaşılmıştır.

Ekmekçi (1989)'nin Sarıyar Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* için tesbit ettiği kondüsyon değerleri yaş grupları dikkate alındığında bu araştırmadaki değerlerden birinci yaş dışındaki gruplarda daha yüksektir. Ancak bu farklılık büyük boyutta olmayıp birbirine yakın durumdadır.

Erdem (1987)'nin Sürgü Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* için tesbit ettiği kondüsyon faktörü değerleri Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki değerlerden bazı yaşlar itibariyle daha yüksektir. Sürgü Barajı'nda I, II ve V. yaşlarda daha yüksek, Kapulukaya Barajı'nda ise III ve IV. yaşlarda yüksektir. Akbay (1987) 'ın Cip Baraj Gölü'nde tesbit ettiği kondüsyon faktörü değerleri bu araştırmadaki değerlerden daha düşüktür. Çalışma zamanı, örnek sayısı ve habitatlardaki iklim faktörleri değişikliğinin kondüsyon değerleri arasındaki farklılığa sebep olduğu söylenebilir.

Balık popülasyonlarının üreme özelliği üzerinde sıcaklık, ışık, suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri, besin durumu, eşeyssel olgunluğa erişme yaşı, eşey oranı, yumurta miktarı ve yumurta bırakma dönemi ve genetik faktörler etkilidir. Balık türlerinde eşeyssel olgunluğa erişme ve yaşam süresi farklılıklar gösterir (Bennett, 1970). Ancak iklim faktörleri ve yaşam ortamları üreme üzerinde oldukça etkilidir. Kapulukaya Baraj Gölü'nde ilk yaşlarda erkek ileri yaşlarda ise dişi bireyler daha fazladır. Erkek/dişi oranı 0,9604/1 (170:177) olarak saptanmıştır. Ancak III yaşında dişi bireylerde fazlalık görülmüştür. (Tablo 30). Bu durum örnek temininden kaynaklanmış olabilir.

Ekmekçi (1989) Sarıyar Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* için erkek/dişi oranını 0,97/1 olarak tesbit etmiştir. Libosvasky (1959) Suratka nehrinde 1,56/1 Lelek (1959) Rokytna 'da 181/191 olarak tesbit etmişlerdir. Öztaş ve Solak (1989) Müceldi Suyunda erkek/dişi oranını 588/717 olarak saptamışlardır.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da üreme yaşı dişilerde III, erkeklerde ise II ve III olarak tesbit edilmiştir. Bu durum erkeklerin daha önce eşeyssel olgunluğa eriştiklerini göstermektedir.

Erdem (1987) Sürgü Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un dişi bireylerinde üreme yaşını III ve IV olarak bildirmektedir. Ekmekçi (1989) Sarıyar Baraj Gölü'nde üreme yaşını erkeklerde III, IV dişilerde ise IV, V olarak tesbit etmiştir. Erk'akan ve Akgül (1985), Kızılırmak Havzası'ndaki *Leuciscus cephalus* 'un üreme yaşını dişi bireylerde III, erkek bireylerde ise II olarak bildirmektedirler. Bu sonuçlar ile Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un eşeyssel olgunluğa erişme yaşları arasında uygunluk görülmektedir. Slastenenko (1955-56), Karadeniz Havzası'ndaki Tatlısu Kefali'nde üreme yaşını III olarak tesbit etmiştir. Lelek (1959), Rokytna Nehrinde erkeklerde II, dişilerde ise III yaşında üremenin gerçekleştirildiğini belirtmektedir.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* popülasyonunda gonosomatik indeks değerleri Ağustos ayında en düşük (1,999) değerde olup bu aydan itibaren yükselmekte ve Mayıs ayında (15,365) en yüksek değere ulaşmaktadır (Tablo 31 ve Şekil 33). Ovaryum ağırlığı aylar itibariyle düzenli bir değişim göstererek (Tablo 32 ve Şekil 34) Ağustos ayında (4,00 gr.) en düşük değerde iken, yükselerek Nisan ayında (49,24 gr) en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır. Yumurta çaplarındaki değişimde ise (Tablo 33 ve Şekil 35), Eylül ayında 0,576 mm. iken, artarak Nisan ayında 1,238 mm. 'ye ulaşmaktadır. Gonosomatik indeks, ovaryum ağırlığı ve yumurta çaplarındaki değişimin aynı paralellikte olduğu ve bu sonuçlara göre Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un Nisan-Haziran arasında yumurta bıraktığı anlaşılmıştır.

Leuciscus cephalus 'da aylara göre 1 gr.'lık ovaryum parçasındaki yumurta sayısı (Tablo 34 ve Şekil 36) incelendiğinde, Eylül ayında en yüksek (2537,34) sayıda iken, yumurtaların gelişmesi ile sayısal olarak azalma meydana geldiği ve Haziran ayında (869,50) en az sayıda olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'un Nisan-Haziran ayında ve yılda bir defa yumurta bıraktığını göstermektedir. Yılda bir defa yumurtlayan balıkların ovaryumlarında birden fazla oosit bulunmaktadır. Küçük çaplı olup çok sayıda bulunan yumurtalar bir sonraki yılın yumurtaları olup büyük çaplı olanlar ise aynı yılın yumurtalarıdır (Nikolskii, 1961). Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* bireylerinde en büyük yumurtanın 1,55 mm. çapında ve Mayıs ayında avlanan bireylerde olduğu saptanmıştır. Yumurta çaplarının aylara göre değişiminde (Tablo 33) Nisan ayında 1,258, Mayıs'ta 1,238 ve Haziran ayında 1,164 mm. olduğu tesbit edilmiştir. Bu durum üremenin Nisan-Haziran döneminde gerçekleştirildiğini desteklemektedir. Mann and Mills (1985), *Leuciscus cephalus* 'da yumurta çapının büyük balıklarda daha yüksek, 1 gr. ovaryumdaki yumurta sayısının daha az, yumurta veriminin daha yüksek ve ovaryumda yumurtanın atılma işleminin daha erken olduğunu bildirmektedirler.

Slastenonko (1955-56), *Leuciscus cephalus* 'da üremenin Dinyeperin aşağı kısımlarında ve Dinyesterde Mayıs-Haziran , Volga'da Mayıs ayında gerçekleştirildiğini bildirmektedir. Lelek (1959), Rokytna Nehrinde Nisan-Mayıs arasında, Liborsvasky (1979) Nisan-Mayıs'da yumurta bırakıldığını belirtmektedirler. Erk'akan ve Akgül (1985), Kızılırmak Havzası'ndaki *Leuciscus cephalus* 'da üreme döneminin Mayıs-Eylül arasında gerçekleştiğini bildirmektedirler. Yumurta çapının Nisan ayında büyümeye başladığını, Mayıs'ta en büyük çapa ulaştığını (1,20 mm), Mayıs'ta

yumurtlamanın başladığını ve Eylül ayı başına kadar sürdüğünü belirtmektedirler. Ekmekçi (1989), Sarıyar Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* 'da üreme döneminin Nisan-Haziran ayları arasında gerçekleştirildiğini saptamıştır. En büyük yumurtaların 1,60 mm. ile Mayıs ayında V, VI ve VIII yaşlara ait olduğu bildirilmektedir.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* için tesbit edilen üreme ile ilgili sonuçlar Sarıyar Baraj Gölü'ndeki (Ekmekçi 1989) sonuçlarla uygunluk göstermekte, Kızılırmak Havzası'ndaki (Erk'akan ve Akgül 1985) değerlerle farklılık göstermektedir. Ancak *Leuciscus cephalus* 'un üreme mevsiminde göl ortamından akarsulara doğru yöneldiği (Herzig and Winkler, 1985), bu araştırmada da Tatlısu Kefallerinin Kapulukaya Baraj Gölü'nü besleyen dere ağzlarında olduğu gözlenmiştir. Üreme mevsimlerinde ki farklılıkların göl ve akarsu sistemleri arasındaki değişiklikten ileri geldiği düşünülmektedir. Bununla beraber temperatür, beslenme ve iklim özelliklerindeki farklılıklar değişik habitatlarda populasyonların üreme mevsimleri üzerinde etkili olabilmektedir. Herzig and Wingler (1985), *Leuciscus cephalus* için yumurta bırakma dönemini Nisan ve Mayıs olarak bildirmektedirler. Yükseltinin 1000 m.'den fazla olması halinde Haziran'da da yumurtlamanın olduğunu ve 10 °C'den sonra yumurta bırakıldığını belirtmektedirler.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* populasyonunda yaşlara göre ortalama yumurta sayısı (Tablo 35 ve Şekil 37) 16560,79 ile 49394,78 arasında değişim göstermektedir. Yaşın ilerlemesiyle yumurta sayısında artış olduğu, en fazla yumurtaya (87917) VII yaşında ve Mayıs ayında avlanan bireyde rastlanmıştır. Ovaryumlarda birden fazla oosite rastlandığından özellikle yumurta sayımında gelişmiş yumurtalar dikkate

alınmıştır. Bu çalışmada *Leuciscus cephalus* için ortalama yumurta sayısı 29851 olarak saptanmıştır. Aylara göre yumurta sayısındaki değişimde ise (Tablo 36 ve Şekil 38) Eylül ayında 13423 iken, bu sayı artarak Nisan ayında 46083'e ulaşmaktadır. Ekmekçi (1989)'nin Sarıyar'da yaşlar itibariyle tesbit ettiği yumurta sayısı 13269 ile 59200 arasında değişim göstermektedir. Populasyonun geneli için yumurta sayısı ortalamasını 32265,9 olarak belirtmektedir. Bu değerler Kapulukaya ile benzerlik göstermektedir. Erk'akan ve Akgül (1985), Kızılırmak Nehrinde yumurta sayısının 1909-15680 arasında değişim gösterdiğini belirtmektedirler. Slastenenko (1955-56), Dinyeperde *Leuciscus cephalus* 'un 109-193.000 yumurta bıraktığını, Libosvasky (1979), Rokytna Nehrinde 5000-13500 yumurtaya sahip olduğunu bildirmektedirler.

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus*'un üreme özellikleri kapsamında gonosomatik indeks, ovaryum ağırlığı ve yumurta çaplarının aylara göre değişimi arasında bir paralellik gözlenmektedir. Bunu 1 gr. ovaryumdaki yumurta sayısının tersine bir gelişimle desteklediği, yani gonosomatik indeks değeri, ovaryum ağırlığı ve yumurta çapı aynı paralelde artarken, 1 gr. ovaryumdaki yumurta sayısında azalma olduğu ve diğer değerlerin en yüksek seviyeye ulaştığı aylarda, 1 gr. ovaryumdaki yumurta sayısının en az seviyeye indiği saptanmıştır. Böylece Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus*'da üremenin Nisan-Haziran arasında gerçekleştirildiği sonucuna varılmaktadır.

3.3. Araştırma Alanında Yaşayan Canlı Organizmalar

Bölüm 2.3.1.'de belirtildiği gibi Kapulukaya Baraj Gölü'nde çeşitli balık türlerinin yaşadığı saptanmıştır. Bu türler avlamadaki yoğunluk durumuna göre; *Capoeta tinca* (Heckel, 1843), *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758), *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758), *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758), *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843), *Barbus plebejus escherichi* (Steindachner, 1864), *Capoeta capoeta sieboldi* (Steindachner, 1864), *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758) ve *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) şeklinde sıralanabilir.

Canlılarda temel enerji kaynağını bitkisel ve hayvansal besinlerle ayrılmış organik maddeler oluşturmaktadır. Her su sistemi besin ve beslenme yönünden belli bir kapasiteye sahiptir. Bu nedenle ekolojik dengede besin ve beslenme önemli bir faktördür. Besinin bolluğu ve kalitesi organizmaların yaşamını önemli ölçüde etkilemektedir (Kocataş, 1992).

Kapulukaya Baraj Gölü'nde bulunan balık türleri karnivor bir balık olan *Stizostedion lucioperca* için önemli bir besin ortamı oluşturmaktadır. Baraj Gölü'ndeki Sudak'ların Sazan (*Cyprinus carpio*) dışında diğer balıkları besin olarak kullanmasına rağmen değişik su sistemlerindeki büyüme seviyesiyle karşılaştırıldığında normal bir düzeyde büyüme gösterdiği anlaşılmıştır. Bunun nedeni olarak da Sudak'ların besin olarak aldığı balık türlerinin popülasyon yoğunluğunun henüz çok yüksek seviyeye ulaşmamış olduğu düşünülmektedir.

Balıkların beslenmesinde önemli bir yere sahip olan plankton ve bentik organizmalar yönünden de Kapulukaya Baraj Gölü'nün iyi bir ekolojik dengeye sahip olduğu söylenebilir. Baraj Gölü'nde Bölüm 2.3.2.'de belirtilen zooplanktonlar ve 2.3.3.'de belirtilen algler ile 2.3.4.'de belirtilen bentik organizmaların varlığı gölün iyi bir oluşum içerisinde olduğunu ve balıklar için beslenme probleminin olmadığını göstermektedir. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki *Leuciscus cephalus* popülasyonunda iyi bir gelişme olduğu görülmüştür. Bunun nedeni olarak da Kızılırmak Nehri tarafından göle getirilen planktonik ve bentik organizmaların gölde birikmesi bu grup canlıların zengin bir popülasyon yapısı oluşturmalarına karşılık balık popülasyonundaki yoğunluk azlığının sonucu olarak bir beslenme rekabetinin olmadığı düşünülmektedir.

Baraj Gölü suyunun kimyasal analizleri sonucunda kaliteli bir suya sahip oluşu ve kirlilik belirtilerinin bulunmayışı, balık popülasyonlarını yakından ilgilendiren plankton, nöston ve bentik organizmaların gelişimi açısından da olumlu bir sonuçtur.

3.4. Kapulukaya Baraj Gölü Suyunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Göl suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri, içinde yaşayan organizmalara doğal bir ortam oluşturmakta ve onların hayati fonksiyonlarını yakından ilgilendirmektedir. Göl eko-sisteminde yaşayan organizmaların dağılışları ve gelişmeleri bu faktörlerin etkisi altındadır (Cirik, S. ve Cirik Ş., 1991). Canlı yaşamının biyolojik ve ekolojik özelliklerinin yakinen bilinebilmesi için, yaşama ortamlarının çeşitli özelliklerinin araştırılması ve niteliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu

nedenle Kapulukaya Baraj Gölü'nde yaşayan balık türlerinin biyolojik özelliklerini yakından ilgilendiren suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişimlerde tesbit edilmiştir.

3.4.1. Su Sıcaklığı

Su sıcaklığı balıklarda biyolojik ve fizyolojik aktivite ve üreme üzerine oldukça etkilidir. Sıcaklık artışı ile beraber balıklarda beslenebilme özelliğinde de artış meydana gelir ve balıkların gelişmeleri artar. Ancak bu durum her balık türünde değişiklik göstermektedir. Yüksek sıcaklıkla beraber sudaki çözünmüş oksijen miktarında azalma meydana gelir ve canlı organizmalar solunum güçlüğü ile karşı karşıya kalır. Bunun yanı sıra sıcaklık artışı ile suyun yoğunluğu ve vizkozitesi değişime uğrar.

Sıcaklık, sulardaki bitkisel ve hayvansal organizmaların dağılımı üzerinde de etkili bir faktördür. Akuatik organizmaların belli bir temperatüre toleransları vardır. Ephemeroptera, Plecoptera ve bazı Crustaceae türlerinin (*Gammarus sp.* gibi) 15 °C sıcaklığı aşan sularda yaşamları tehlikeye girer. Diptera ve Oligochaeta üyeleri az oksijenli, sıcak suları sever. Alabalığın 25 °C'yi aşan sularda yaşayamadığı, 14 °C 'den yüksek sularda yumurtalarının gelişemediği bilinmektedir (Cirik, S. ve Cirik Ş., 1991). Bu nedenle balıklarda su sıcaklığı bütün yaşam aktivitesini etkilemekte ve fizyolojilerinin değişimine neden olmaktadır. Ortamdaki canlıların sıcaklık toleransları farklı olduğu için organizmalar aynı zamanda suların sıcaklık göstergesidir.

Göl sularının sıcaklığı mevsimlere, coğrafik konuma, derinliğe, yüzey alanına, içinde bulunan erimiş haldeki madensel tuzlar ve absorbe edilen güneş ışınlarına bağlı olarak değişir (Cirik, S. ve Cirik Ş., 1991).

Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki bu araştırma süresinde su sıcaklığının değişimi aylara ve derinliklere göre saptanmıştır (Tablo 39 ve Şekil 39). Yüzeyde su sıcaklığı 1,5 °C ile 25,2 °C arasında değişim göstermektedir. Derinliklere doğru sıcaklığın mevsimlere bağlı olarak değiştiği saptanmıştır. Yaz aylarında yüzeyde sıcaklık fazla, dip bölgelerde ise azalmaktadır. Kış aylarında yüzeyde oldukça azalan sıcaklık derinliklere doğru artış göstermektedir.

3.4.2. Işık Geçirgenliği, Suyun Rengi ve Yüzey Durumu

Sudaki ışık geçirgenliğini (bulanıklık) su içinde yüzen veya asılı halde duran parçacıklar (sestonlar) etkiler. Şekil ve yoğunluk bakımından değişik partiküllerin sularda dibe çöküş hızları farklı olduğundan mevsimsel olarak suyun bulanıklığı değişir. İlkbahar ve sonbaharda göllerin bulanıklığı artmaktadır. İlkbaharla birlikte sudaki ısınma plankton artışına sebep olur. Yağmur ve kar suları da erezyon materyalini göle taşır. Sudaki bulanıklık artışı organizmalarda üremeye engel olabilmekte ve öldürücü etki yapabilmektedir. Genellikle sular % 4'den fazla süspansiyon halde katı madde taşıdıklarında bu maddelerin olumsuz etkileri görülmeye başlar (Kocataş, 1992). Mevsimsel değişiklikler, gün uzunluğu ve su derinliği de suyun berraklığı üzerinde etkilidir. Turbitidedeki artış ışığın suya nüfuzunu engellemekte ve fotosentez yapan bitkisel organizmalar ile diğer canlıları etkileyerek prodüktivitenin değişimine sebep olmaktadır. Sudaki asılı madde artışı aynı zamanda çözünmüş oksijen miktarının da

azalmasına sebep olmakta, bazen yavru balıkların predatörlerden saklanmasına da yardımcı olmaktadır. Bulanık sular, balıkların gözlerinin küçülmesine, hatta körelmesine, mukus salgısı ihtiva etmesine ve solungaçlarının tahriş olmasına ve dolayısıyla solunum yetersizliğine neden olmaktadır.

Kapulukaya Baraj Gölü'nde ışık geçirgenliği (=Bulanıklık=Turbidite) seki diski ile ölçülmüş ve bu değerlerin 160 cm. ile 648 cm. arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Tablo 40 ve Şekil 40).

Göl sularında esen rüzgârla, suyun yoğunluğu ve akış hızı, göl yüzeyinin büyüklüğü, gölün coğrafik konumu, akıntı ve su hareketlerine sebep olmaktadır. Çeşitli etmenlere bağlı olarak suda görülen dalgalar gölde biyolojik yaşam üzerinde etkilidir.

Kapulukaya Baraj Gölü'nde genel olarak yaz başlangıcında göle yağmur ve kar sularının taşınması ile turbiditenin azaldığı, yaz ortalarında ise suyun berrak ve durgun olduğu gözlenmiştir. Tablo 40 ve Şekil 40'da görülebileceği gibi turbiditenin yüksek olduğu aylarda suyun berrak ve yüzeyde hareketin durgun olduğu gözlenmiştir.

3.4.3. pH

Sudaki yaşamı önemli derecede etkileyen pH değeri suyun asitlik değerinin bir göstergesidir. Dauba (1981), birçok balık türünün, pH değeri 6,5 ile 8,5 arasında olan sularda iyi bir gelişme gösterdiğini bildirmektedir. Düşük pH derecelerinde diğer zehirli maddelerin etkisi

artar. Asitler sudaki karbonatlar üzerinde etkili olarak CO₂'nin açığa çıkmasına neden olurlar. Bu durum da balıklarda ölüme neden olmaktadır. pH değerindeki düşüşün 4,5-5'e varması balıklar için ölüm nedenleridir. Kirlenmiş sularda HCl, H₂SO₄ ve HNO₃ mineral asitleri görülür. Bunlar pH değişikliğine sebep olmaktadır. Baz olarak da kirlenmiş sular da NaOH, KOH ve Ca(OH)₂ bulunur. Bunların zararlı etkileri pH yükselmesinden ileri gelir. pH 9,2'den itibaren zararlı etki yapmaktadır (Haktanır, 1983).

Kapulukaya Baraj Gölü suyunda pH değerinin 7,71 ile 8,47 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Tablo 41 ve Şekil 41). Çalışma süresinde aylar itibariyle pH değerinde önemli bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Yüzeyden derinliklere doğru pH değerinde önemli sayılmayacak derecede bir azalma sözkonusudur. Genel olarak kış aylarında pH değeri düşük, yaz aylarında ise yüksek değerlerdedir. Şekil 41.'de de görülebileceği gibi yağışların başladığı aylarda pH değeri düşüş göstermektedir.

3.4.4. Çözünmüş Oksijen Miktarı

Sucul ortamda yaşayan canlılar için önemli olan gazların başında oksijen gelir. Suyun atmosferle teması, rüzgârın sağladığı hareketler, bitkisel organizmaların gündüz solunumu, oksijence zengin su kaynaklarının katılımı suyun oksijen kaynaklarının başında gelir (Sarıhan, 1987). Sudaki oksijen kaybına, sıcaklık artışı sonucu oluşan buharlaşma, bitkisel organizmaların gece solunumu, hayvanların solunumu, pollusyon, pütrifikasyon (organik maddelerin çürümesi) ve hava ile temas etki etmektedir. Hava ile daha çok temas eden yüzey sularında dip sularına göre oksijen içeriği daha zengindir. Sudaki oksijen içeriği ile sıcaklık

arasında ters bir ilişki sözkonusudur. Sıcaklık arttıkça oksijende azalma meydana gelmektedir (Sarıhan, 1987). Cyprinidae familyası üyeleri için en az 5,0 mg/lt oksijen olması gerektiği bildirilmektedir (Bremond et Vuichard, 1973). Balık türlerinin oksijen toleransları farklılıklar göstermektedir. Pelajik balıklar yüksek oksijen miktarına, zeminlerde yaşamayı tercih eden balıklar ise daha az oksijene gereksinim duyarlar (Yaramaz, 1992).

Kapulukaya Baraj Gölü'nde tesbit edilen oksijen miktarı 5,8 mg/lt ile 14,4 mg/lt arasında değişim göstermektedir (Tablo 42). Şekil 42'de de görüldüğü gibi mevsimsel farklılık oksijen miktarında değişikliğe neden olmaktadır. Sıcaklığın arttığı yaz ve sonbahar aylarında oksijen miktarı yüksek, diğer mevsimlerde ise düşük değerlerdedir. Derinliklere doğru oksijen miktarında çok belirgin olmamakla beraber bir azalma sözkonusudur.

3.4.5. Sertlik

Türkiye'de en çok Fransız sertlik birimi kullanılmaktadır. Kalsiyum ve Magnezyumun oksit veya karbonat bileşikleri (CaO , MgO , CaCO_3) suyun sertlik özelliğini belirlerler. Sertliği 20'nin üzerindeki sularda canlı yaşamı sınırlıdır. Çok sert sular genellikle tercih sebebi değildir. Suyun sertlik derecesinin 5 ile 20 Fransız sertliği arasındaki dereceleri canlı yaşamı için uygun sertlik derecesi olarak kabul edilmektedir (Sarıhan, 1987). Ayrıca Bremond et Vuichard (1973), 7,5-17,5 Fransız sertliği derecesindeki suların zengin, prodüktif sular olduğunu bildirmektedirler.

Kapulukaya Baraj Gölü'nde sertlik değerleri 18,3 ile 57,9 °Fr arasında değişim göstermektedir (Tablo 43 ve Şekil 43). Bu sonuçlar ile (Fransız sertliğine göre) baraj gölü suyunun sert sular grubunda olduğu söylenebilir.

3.4.6. Kalsiyum İyonu

Tatlısulardaki canlı organizmaların büyük çoğunluğu kalsiyum ile metabolik ilişki içerisinde. Kalsiyumun en büyük kaynağı kireçtaşı gibi sedimanter ve andezik ile andezit gibi volkanik kayalardır. Kalsiyum alglerin normal metabolizmasında büyümeyi sağlayan önemli bir elementtir. Doğal sularda 1 ile 150 mg/l'tye kadar kalsiyum bulunabilmektedir. Sucul yaşamda kalsiyum içeriğinin 25 mg/l civarında olduğu durumda prodüktivitenin maksimum değere ulaştığı, 12 mg/l altında ise prodüktivitenin iki kat azaldığı bildirilmektedir (Bremond et Vuichard, 1973).

Kapulukaya Baraj Gölü'nde kalsiyum iyonları değerinin 11,05-38,40 mg/l arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Tablo 44 ve Şekil 44).

3.4.7. Magnezyum İyonları

Sularda klorofilli bitkiler için yaşamsal önem taşıyan magnezyum, magnezyum porphyrin olarak klorofilin bileşiminde bulunur. Alglerde, mantarlarda ve bakterilerde fosfor metabolizmasını düzenler. Magnezyum bileşikleri kalsiyum bileşiklerine göre suda daha kolay çözünürler. Kuru

(1980b), balıkçılık için uygun sularda magnezyum miktarının 14 mg/lt'den daha az olduğunu bildirmektedir.

Kapulukaya Baraj Gölü'nde magnezyum iyonları değeri 5,90 mg/lt ile 12,40 mg/lt arasında değişim göstermektedir (Tablo 45 ve Şekil 45). Bu değerler Kuru (1980b)'nun belirttiği değerler doğrultusundadır. Bu bilgilere dayalı olarak da Kapulukaya Baraj Gölü'nün balıkçılık açısından uygun magnezyum değerlerine sahip olduğu söylenebilir.

3.4.8. Potasyum İyonu

Magnezyum, potasyum, sodyum ve alüminyum gibi elementler sularda önemli bir kimyasal role sahiptirler. Magnezyum, sodyum, potasyum yoğunluğu ve kloridler, göllerde oldukça durağan bir özellikte iseler de, bunlar biyotik etkiler altında küçük değişiklikler gösterebilirler (Cirik, S. ve Cirik, Ş., 1991). Potasyum, doğal sularda daha çok killi topraklardan kaynaklanır. Wetzel (1983), doğal sularda potasyum iyonu içeriğini, diğer iyonlara göre oldukça düşük olduğunu ve mevsimlerle birlikte büyük bir değişim göstermediğini bildirmektedir. Çeşitli atıkların suya taşınması ile potasyum içeriğinde artış meydana gelebilmektedir. Potasyum, plankton gelişiminin artmasını sağlamaktadır.

Bremond et Vuichard (1973), Avrupa'daki oligotrof ve mesotrof göllerde potasyum içeriklerinin 0,4-1,5 mg/lt arasında değiştiğini belirtmektedirler. Potasyum iyonunun sinirleri uyarması ile selebral dokuları etkileyebileceği bildirilmektedir (Dauba, 1981).

Kapulukaya Baraj Gölü'nde saptanan potasyum değerleri 6,24 ile 9,47 mg/lt arasında değişim göstermektedir (Tablo 46 ve Şekil 46). Bu değerler ile Avrupa'daki bazı ötrofik göllere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuçlara göre, yağmur suları ve Kızılırmak Nehri ile baraj gölüne potasyum iyonunda artışa sebep olucu taşımalar yapıldığı söylenebilir.

3.4.9. Sodyum İyonu

Sodyum iyonu toprak yapısıyla yakından ilgilidir. Sodyum iyonuna killi topraklar kaynak olmaktadır. Canlılarda vücut örtüsünün suya karşı geçirgenliğinin arttırılmasında sodyum iyonunun etkili olduğu bildirilmektedir (Dauba, 1981). Sodyum iyonunun 40 mg/lt olması mavi-yeşil alglerin gelişmelerinin maksimuma erişmesinde etkilidir. Sudaki sodyum ve fosfor miktarının aşırı artışı sonucunda, alglerde aşırı gelişme olduğu belirtilmektedir (Wetzel, 1983).

Kapulukaya Baraj Gölü'nde sodyum iyonları değeri 6,70-10,35 mg/lt arasında değişim göstermektedir (Tablo 47 ve Şekil 47). Bu sonuçlara göre baraj gölü suyunda canlı organizmalar için bir problem olmadığı, aksine iyi bir yaşam ortamına sahip olduğu söylenebilir. Çünkü, evsel ve endüstriyel atıklarda sudaki sodyum miktarında aşırı artış olduğu, ancak böyle bir problemin Kapulukaya için söz konusu olmadığı anlaşılmaktadır.

3.4.10. Karbonat ve Bikarbonat İyonları (=Alkalinite)

İklimsel faktörlerle oluşan yağışlarla karbondioksit toprağa ve çeşitli yollarla da suya karışmakta ve karbonik asit oluşturulmaktadır. Bu yapıyla birlikte su asidik özelliğe sahip olmakta ve çevredeki karbonatlar eritilerek bikarbonat ve karbonat iyonları ortaya çıkarılmaktadır. Karbonat ve bikarbonatlar suda pH düzenlemesini sağlamaktadırlar. Orta düzeyde alkaliniteye sahip suların 100-250 mg/lit HCO_3^- içerdiği ve bu sulara prodüktivitenin zengin olduğu bildirilmektedir (Nisbet et Verneaux, 1970).

Kapulukaya Baraj Gölü'nde karbonat iyonları değeri (Tablo 48 ve Şekil 48) en fazla 14,82 mg/lit olarak tesbit edilmiştir. Bikarbonat iyonlarının ise (Tablo 49 ve Şekil 49) 140,2 mg/lit ile 261,5 mg/lit arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Bu değerler Kapulukaya Baraj Gölü'nde kirlilik yönünde bir işaret vermemektedir.

3.4.11. Klor İyonu

Toprak yapısı, evsel ve endüstriyel atıklar başlıca klorür iyonu kaynaklarıdır. Özellikle klorit minerali içeren kayalar, killeri veya halit gibi tozlu mineraller ile temasta olan sulara klorür miktarı 100 mg/lit'i aşabilmektedir. Kirlilik belirtilerinin yüksek olmadığı doğal sulara klorür iyonu düşük seviyede bulunmakta ve 10 ile 20 mg/lit arasında değişim göstermektedir. Sulara klorür iyonu miktarında meydana gelecek artışlar canlı organizmalarda osmotik basıncın değişmesine neden olmakta ve yaşamı olumsuz yönde etkilemektedir.

Kapulukaya Baraj Gölü'nde klor iyonları değeri 13,75-15,50 mg/l arasında değişim göstermektedir (Tablo 50 ve Şekil 50). Bu değerler baraj gölünde evsel ve endüstriyel atıkların canlı yaşamını etkilemediğini ve suyun özellikle balıklar açısından son derece temiz olduğunun göstergesidir.

3.4.12. Sülfat İyonu

Sularda kirlilik göstergesi olarak kabul edilen sülfat iyonlarının kaynağı yağmur suları, jips ve anhidrit gibi sülfatlı kayalardır. Ayrıca çeşitli endüstriyel ve evsel atıklar, tarımsal faaliyetlerden suya taşınan atıklar sularda sülfat artışına sebep olmaktadır. Nisbet et Verneaux (1970), sülfat içeriğinin 250 mg/l'ten fazla olmasının kirlenmenin yüksek düzeye ulaştığına işaret olduğunu bildirmektedir. A.B.D.'de de 250 mg/l sülfat iyonları için üst limit olarak kabul edilmektedir (Haktanır, 1983). Alglerde normal gelişim için sülfat miktarının 0,5 mg/l'nin altında olmaması gerektiği bildirilmektedir (Kuru, 1980b).

Kapulukaya Baraj Gölü'nde sülfat iyonları 10,92 mg/l ile 221,72 mg/l arasında değişim göstermektedir (Tablo 51 ve Şekil 51). İçme suları için 350 mg/l altındaki sülfat değerlerinin zararsız olduğu belirtilmektedir (Haktanır, 1983). Kapulukaya'daki değerler normal standartlar içinde olmakla beraber genelde düşük seviyededir.

3.4.13. Nitrit ve Nitrat

Sulardaki nitrit ve nitratın asıl kaynağını organik maddeler, azotlu gübreler ve doğadaki bazı mineraller teşkil etmektedir. Bu iyonların

yüksek miktarda bulunması suların kirlenmiş olduğuna işarettir (Yaramaz, 1992). Denitrifikasyon yapan bakteriler nitratları nitrite, hatta azot moleküllerine dönüştürmektedirler. Organik maddelerdeki çürüme ile biyokimyasal olaylar sırasında oksijen kullanımı artmakta, bu nedenle ortamdaki oksijen azalmaktadır. Bu da canlı organizmaları yakından ilgilendirmektedir.

Nisbet et Verneaux (1970), sudaki nitrit miktarının 1 mg/l'tnin üzerine çıkması durumunda kirlenmenin başlamış olduğunu bildirmektedir. Nitrit ve nitrat sadece belirli ve dar bir alanda zehirli sayılabilirler. Balıklar ve diğer su hayvanları için nitratın toksisite sınırı 3-13 mg/l't, nitritin 20-30 mg/l't olduğu belirtilmektedir (Haktanır, 1983). Sudaki nitrat azotunun 46 mg/l't'yi aşması durumunda solunum güçlükleri ve boğulmalar gözlenir. Kan rengi ve solungaçlar koyu çikolata rengine döner (=methemoglobinemia) (Yaramaz, 1992). Bunların yanı sıra nitratların sudaki algler ve yeşil bitkilerin gelişimi üzerinde olumlu etkileri vardır.

Kapulukaya Baraj Gölü'nde nitrit değerleri (Tablo 52 ve Şekil 52) 0,001-0,115 mg/l't arasında değişim göstermektedir. Nitrat iyonları ise (Tablo 53 ve Şekil 53) 0,003-2,12 mg/l't değerleri arasındadır. Nitrit ve nitrata ait bu değerlere göre Kapulukaya Baraj Gölü'nde kirlilikten söz edilememektedir.

3.4.14. Tuzluluk

İç sularda tuzluluğu oluşturan başlıca faktörler su yataklarındaki kayaçların özelliği, yağışlar, buharlaşma ile yağış arasındaki dengedir. İç

sulardaki düşük tuzluluk derecesi canlıların dağılımına etki etmektedir. Bazı bakteri ve algler hafif tuzluluk farklarına dayanabilirken, ilkel bitki ve hayvanların birçoğu büyük tuzluluk farklarına dayanabilme özelliğine sahiptirler (Yaramaz, 1992). Suda çözülmüş olarak bulunan erimiş katı cisimlerin toplam ağırlığı olarak bilinen tuzluluk, bir bölgeden diğer bir bölgeye göre değiştiği gibi, değişik tuzluluk düzeylerine su canlılarının dayanabilme gücünde farklılık gösterir. Bazı canlı türleri sadece tatlısuda yaşayabilirler. Bunların bir kısmı ancak çok düşük tuzluluklara dayanabilmektedirler. Tuzluluk; sucul canlıların üreme, yumurtlama, larvaların hayatta kalma şansına, iştah, beslenme ve gelişme gibi önemli yaşam fonksiyonlarına etki yapmaktadır (Sarıhan, 1987).

Kapulukaya Baraj Gölü'nde tuzluluk 0,6848-1,4496 mg/lit değerleri arasında değişim göstermektedir (Tablo 54 ve Şekil 54).

3.4.15. Elektriksel İletkenlik

Elektriksel İletkenlik suyun içinde çözülmüş mineral maddelerin nitel ve nicelliği ile ilgilidir. Elektrik iletkenliği suyun yoğunluğu arttıkça yükselir. Bu aynı zamanda elektrik iletkenliği yüksek suların içinde çözülmüş tuzların fazlalığı anlamına da gelmektedir. Bremond et Vuichard (1973), balıkçılık için uygun suların elektriksel iletkenlik değerlerinin genel olarak 150-750 $\mu\text{mhos/cm}$. arasında değiştiğini belirtmektedirler. Elektriksel iletkenlik değerinin 3000 $\mu\text{mhos/cm}$. 'ye ulaşması sonucu sudaki ekolojik denge bozulmaktadır. Suda bulunan bazı iyonlar asılı halde bulunan maddeler tarafından tutulurlar, bu durum suyun elektriki iletkenliğinin düşmesine neden olmaktadır (Ekmekçi, 1989).

Kapulukaya Baraj Gölü'nde elektriki iletkenlik değerleri (Tablo 55 ve Şekil 55) 1070-2265 $\mu\text{mhos/cm}$. arasında değişim göstermektedir. Nisbeten yağışlı mevsimlerde yükselmektedir. Ancak aylara göre düzenli bir farklılaşma olmamaktadır. Yüzeyden derinliklere doğru da istikrarlı bir değişim sözkonusu değildir.

3.4.16. Fosfat

Sularda önemli bir kirlilik göstergesidir. Kaynakları organik maddelerin bozunması, foseptik sular, evsel atıklar, kimyasal gübreler ve kimya endüstrisi atıklarıdır. Suda hayvansal organizmalara etkileri, ancak suda fazla miktarda bulunup pH değerini veya suyun tampon sistemini değişikliğe uğrattığı zaman göze çarpmaktadır. Kompleks fosfatlar suda sertlik derecesini arttıran maddeleri inaktif hale getirerek suyun sertliğini bir ölçüde azaltmakta ve bu surette bazı zehirli maddelerin etkisinin artmasına neden olabilmektedirler.

Fosfat içeriği 0,15-0,30 mg/l't olan sularda prodüktivitenin yüksek olduğu bildirilmektedir (Nisbet et Verneaux, 1970). Bu değerlerin 0,30 mg/l't'yi aşması halinde suyun kirlenmiş sayılacağı belirtilmektedir. Fosfat içeriğindeki aşırı artış sonucu planktonik organizmaların gelişiminde de artış sözkonusu olmaktadır. Ancak fitoplanktonların artışı sonucunda su yüzeyinden sağlanan oksijende azalma sözkonusudur. Bu durum sudaki diğer oranizmaların yaşamını olumsuz yönde etkilemektedir. Bunun yanı sıra fitoplankton artışı balık etinde kaliteyi düşürdüğü gibi, balıkların solungaçlarını da kapatarak solunum zorluğuna sebep olmaktadır.

Kapulukaya Baraj Gölünde fosfat içeriği 0,009-0,340 mg/lt değerleri arasında değişim göstermektedir (Tablo 56 ve Şekil 56). Bu değerlerde Kapulukaya Baraj Gölü'nde balıklar için iyi bir ortam olduğunu ve kirlenmenin söz konusu olmadığını göstermektedir. Baraj Gölü'nün yakın çevresinde birkaç küçük yerleşim birimi ve tarımsal alanın dışında henüz ekolojik dengeyi ve su kalitesini bozucu başka unsurlar olmadığı gözlenmiştir.

3.5. Kapulukaya Baraj Gölü Çevresi Toprak Analizi

Baraj Gölü çevresinde değişik mevkilerden alınan toprak örneklerinin analizi sonucunda, genel olarak toprakta yapının killi ve tınlı bir özellikte olduğu anlaşılmıştır. pH değeri 7,4 ile 7,7 arasında değişim göstermektedir. Tuzluluk değerinin 0,07 ile 0,10 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Kireç miktarı 2,57 ile 25,64, organik maddenin 1,16 ile 1,96 arasında, fosfor içeriğinin 3,54-11,30 kg/da değerleri arasında, potasyumun ise yüksek düzeyde (52,65-191,88 kg/da) bulunduğu tesbit edilmiştir.

BÖLÜM 4

ÖNERİLER

Kapulukaya Baraj Gölü'nde yürütülen bu çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre aşağıdaki hususlar önerilmektedir.

1. Balık popülasyonlarında ekonomik öneme sahip türlerin üreme dönemini geçirdikten sonra avlanmaları popülasyonun geleceği için önemli bir unsurdur. Bu nedenle balıkların üremelerine fırsat verilmeli ve belirli bir büyüklüğe eriştikten sonra avlanılmalıdır. Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Sudak'larda V yaştan üstündeki bireylere rastlanılamaması, avcılığın özellikle küçük yaş gruplarına yönelik olduğunun bir göstergesidir. Bu husus dikkate alınarak ileri yaş gruplarında stok artışı sağlamak amacıyla, Sudak'larda IV yaştan altında ortalama boyu 486 mm. ve ağırlığı 1128 gr.'ın altında olan bireyler avlanma dışında bırakılmalıdır. Ancak bu sayede çoğalma fırsatı bulan balıklar, doğal olarak, stokta artışa sebep olacak ve tüketim için gerekli balık eti miktarı artacaktır. Dolayısıyla, Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Sudak'lar, üreme mevsimi olarak tesbit edilen Mart-Mayıs ayları arasında kesinlikle avlanılmamalıdır.

2. Sudakların bulundukları ortamdaki balık türleriyle beslendikleri, hatta besin azlığında kendi türlerini de yedikleri bilinmektedir. Bu nedenle, Kapulukaya Baraj Gölü'nün yeni oluşumu da dikkate alınarak, söz konusu gölde Sudak dışındaki balık türlerinin mümkün olduğu kadar, belirli bir süre avlanmaması (Sazan hariç) bu konuda ileriye dönük olumlu sonuçlar

verecektir. Çünkü ekonomik olarak büyük önem taşıyan Sudak'ların büyümesinde diğer balık türleri önemli rol oynayacaktır. Zaten besin kaynağı olarak yöre halkı tarafından en çok Sudak ve Sazan tercih edilmektedir. Bu nedenle ortamın bu türler lehine iyileştirilmesi ile ekonomik olarak daha verimli bir sonuca ulaşılacaktır.

3. Tatlısu Kefali'nde cinsel olgunluğa II-III yaşında erişildiği ve üremenin Nisan-Haziran ayları arasında gerçekleştirildiği sonucuna göre, Kapulukaya Baraj Gölü'ndeki Tatlısu kefali belirtilen aylarda kesinlikle avlanılmamalıdır. Tatlısu kefalinin belirli bir süre tamamen avlanma yasağı kapsamına alınması ise Sudak'lar için beslenme potansiyelinde büyük bir artış sağlayacaktır. Yukarıdaki önerilerin dikkate alınması yanında gölde mevcut balık stoklarının düzenli olarak ve belirli periyotlarla araştırılması sonucu elde edilen bulgular doğrultusunda değerlendirilmesi yerinde olacaktır. Aksi durum, göldeki besin paylaşımında rekabeti arttıracak ve ekolojik dengede bozulmaya sebep olabilecektir. Sonuç olarak Kapulukaya Baraj Gölü'nde bulunan *Leuciscus cephalus*, *Capoeta tinca*, *Capoeta capoeta sieboldi*, *Barbus plebejus escherichi* ve *Chondrostoma regium* populasyonlarının *Stizostedion lucioperca* tarafından tüketilerek zamanla bu türlerin stoklarının yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalınacağı tartışmaları da dikkate alınarak, hem Sudak'ların gelişimine ortam hazırlamak, hem de sözü edilen türlerin stoklarını korumak açısından, baraj gölündeki bütün balık türlerinin biyo-ekolojileri düzenli bir şekilde araştırılmalı ve elde edilecek sonuçlara göre yukarıda belirtilen önerilerin uygulamaya konulması yararlı olacaktır.

4. Çalışma süresince, baraj gölünde yöre halkı tarafından bilinçsiz bir şekilde her çeşit gözenekteki ağlarla avlanma yapıldığı gözlenmiştir. Balık

populasyonları için iyi bir gelecek vaadeden Kapulukaya Baraj Gölü'nde küçük gözenekli ağların özellikle üreme döneminde, kullanımına izin verilmemeli ve burada avcılık düzenli bir denetim altında tutulmalıdır.

5. Su sistemlerinde kirliliğin başlıca sebebi, evsel ve endüstriyel atıklar ile tarım arazilerinden taşıma ile getirilen kirletici unsurlardır. Kapulukaya Baraj Gölü suyunun kimyasal analiz bulgularının değerlendirilmesi sonucunda, kirlilik belirtilerinin olmadığı ve kaliteli su kriterleri değerine sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle, Kapulukaya Baraj Gölü çevresinde henüz böyle bir kirletici tehlikeden söz edilememektedir. Son derece ümit verici olan bu durumun devam ettirilmesi için söz konusu gölde, vakit geçirilmeden, kalıcı tedbirlerin alınmasına ve özenle korunmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Akbay, N., Cip Baraj Gölü Limnolojisi, D.S.İ. Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi, 1987.
- Akgül, M., Kızılırmak Havzasında Yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nın Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar, VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 599-613, İzmir, 1987.
- Akşiray, F., Bazı Türkiye Göllerine Aşıl原因an Sudak (*Lucioperca lucioperca* L.) Balıkları Hakkında, İst. Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Mecm., Seri A, Cilt 5, Sayı 1-2, İstanbul, Mart 1961a.
- Akşiray, F., Türkiye Göllerinin İstihsal Kapasiteleri Hakkında, İst. Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araşt. Ens. Yay. Hidrobiyoloji Mecmuası, Seri A, Cilt: VI, Sayı: 1-2, İstanbul, Mart 1961 b.
- Anonim, Su Ürünlerinin Önemi ve Türkiye Ekonomisindeki Yeri, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Bakanlık İl Müdürlüğü, İstanbul, 1988.
- Anonim, Kapulukaya Barajı, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Devlet Su İşleri Gen. Müd. D.S.İ. V. Bölge Müd., Ankara, 1989.
- Aral, O., Bafra Balık Göllerindeki Sudakların (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, Temmuz 1986.
- Aral, O., Bafra Balık Göllerindeki Sudak Balığının (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Bazı Populasyon ve Üreme Özelliklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi,

- Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bil. Ens., Doktora Tezi, Sinop, Mart 1990.
- Atar, H. H., Hirfanlı Baraj Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Populasyonunun Bazı Biyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1990.
- Bennett, G.W., Managment of Lakes and Ponds, Van Nostrand Reinhold Company, 375 p., 1970.
- Bremond, R. et Vuichard, R., Parameters De La Qualite Des Eaux, Ministere De La Protection De La Nature et De Environement, Documentation Française, 179 p., Paris, 1973.
- Brown, M. E., The Physiology of Fishes, Academic Press Inc., Publishers, New York, 423, 1957.
- Brunn, B., Delin, H. and Svensson, L., The Heamlynguide Two Birds Of Britian and Europe, Heamlyn Publishing Group LTD., London, 320 p, 1989.
- Chuqunova, N. I., Age and Growth Studies In Fish, (Translated) Israel Program For Scientific Ltd., Washington, 130 p, 1963.
- Cirik, S. ve Cirik, Ş., Limnoloji (Ders Kitabı), Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayınları No: 21, Ege Üniversitesi Basımevi, s. 135, Bornova-İzmir, 1991.
- Çolak, A., Keban Baraj Gölü'nde Bulunan Balık Stoklarının Populasyon Dinamiği, Doğa Bilim Vet. Hayv. Tarım Orm. Cilt 6, 1-13, 1982.
- Çolak, A., Tatlısu Kefali, *Leuciscus lepidus* (Heckel, 1843) 'ün Boy-Yaş İlişkileri Üzerine Araştırmalar, İ. Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 9 (1), 21-29, 1983.

- Dauba, F., Etude Comparative De La Fauna Des Poissons Dans Les Ecosystemes De Deux Reservoirs, Luzech (Lot) et Chastang (Dordogone), These De Troisieme Cycle, L' Institut National Polytechnique De Toulouse, 179 p, 1981.
- Dawis, C. C., The Marine and Freshwater Plankton, London, 1955.
- Düzgüneş, O., Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları, Ege Üniv. Matbaası, İzmir, 1963.
- Ekingen, G. ve Polat, N., Keban Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da Yaş Belirlenmesi İle Uzunluk-Ağırlık İlişkisi, Doğa, Tu.J. Zoology 11, 1, 1987.
- Ekmekçi, F. G., Sarıyar Baraj Gölündeki Ekonomik Öneme Sahip Balık Stoklarının İncelenmesi, H. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, Temmuz 1989.
- Erdem, İ. S., Sürgü Baraj Gölü Limnolojisi, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Keban, 1987.
- Erdem, Ü., Eğirdir, Beyşehir ve Çavuşçu Gölleri Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma, Doğa, VHA, 7, 167-173, 1983.
- Erdem, Ü. ve Erdem, C., Beyşehir Gölü'ndeki Tatlısu Kefalinin *Leuciscus lepidus* (Heckel) Büyüme Oranı, Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondüsyonu ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar, C. Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Fen Bil. Derg. 3, 1985.
- Erdem, Ü., Sarıhan, E. ve Erdem, C., Beyşehir Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca* L.) Populasyonunun Meristik Özellikleriyle Gelişme, Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondüsyon Üzerine Bir Araştırma, C.Ü. Fen Bil. Derg., 3, 1985.

- Erk'akan, F., Sakarya Havzası Balıklarının (Pisces) Sistematığı ve Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar, Doğa Bilim Dergisi: Veteriner ve Hayvancılık, Cilt 7, 141-154, 1983.
- Erk'akan, F., Sakarya Havzasındaki Bazı Ekonomik Balık Türlerinin Kondüsyon Faktörleri, Doğa, A2, 9,3,525-530, 1985.
- Erk'akan, F. ve Akgül, M., Kızılırmak Havzası Ekonomik Balık Stoklarının İncelenmesi, TÜBİTAK Proje No: VHAG-584, Ankara, 1985.
- Geldiay, R. ve Balık, S., Pınarbaşı Kaynak Sularında Yaşayan Tatlısu Kefali'nin (*Leuciscus lepidus* L.) Biyolojisi Üzerine Araştırmalar, Ege Üniv. Fen Fak. İlmi Raporlar Serisi, Rapor No: 139, 1972.
- Geldiay, R. ve Balık, S., Türkiye Tatlısu Balıkları, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 97, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, s. 519, 1988.
- Gök, M., Seyhan Baraj Gölü'nde Sudak (*Lucioperca lucioperca* (Lin.) 1758'in Gelişmesi ve Av Kompozisyonu Üzerinde Bir Araştırma, Ç. Ü. Zir. Fak. (Mezuniyet Tezi), 1980.
- Haktanır, K., Çevre Kirliliği, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Toprak Bölümü, Ankara, 1983.
- Hellewall, J. M., The Autecology of The Chub *Squalius cephalus* (L.) of The River Lugg an The Aton Liynfi, Freshwater Biol., vol. 1, 29-60, 1971.
- Herzig, A. and Winker, H., The Influence of Temperature on the Embrionic Development of Three Cyprinid Fishes *Abramis brama*, *Chalcalburnus calcoides mento* and *Vimba vimba*, J., Fish Biol. Vol., 28, 171-181, 1985.

- İkiz, R., Mamasın Baraj Gölündeki Sudak (*Lucioperca lucioperca* Lin., 1758) Populasyonunun Gelişmesi ve En Küçük Av Büyüklüğünün Saptanması, C. Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bil. Derg. 5, 1987.
- İkiz, R., Mamasın Baraj Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) Populasyonunun Gelişmesi ve En Küçük Av. Büyüklüğünün Saptanması, Doğa(Zooloji), 12, 1, 55-67, 1988.
- Karabatak, M., Hirfanlı Barajındaki Sudak (*Stizostedion lucioperca* L.) ve Sazan (*Cyprinus carpio* L.) Populasyonlarında En Küçük Av Büyüklüğü, TÜBİTAK, Proje No: TBAG-173, s. 80, 1977.
- Karakoç, R., Seyhan Baraj Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca* (L.), 1758) ve Aynalısaazan (*Cyprinus carpio* (L.), 1758) Populasyonlarının Gelişme Performansları İle Av Kompozisyonları Üzerine Bir Araştırma, Ç. Ü. Fen Bil. Ens. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), 1987.
- Kocataş, A., Ekoloji, Çevre Biyolojisi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 142, Ege Üniversitesi Matbaası, s. 564, Bornova-İzmir, 1992.
- Kuru, M., Omurgalı Hayvanlar, Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 646, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları No: 3, Ders Kitapları Serisi No: 3, Atatürk Üniversitesi Basımevi, s. 735, Erzurum, 1987.
- Kuru, M., Türkiye Tatlısu Balıkları Katoloğu, Hacettepe Üniv. Fen Fak. Yardımcı Kitaplar Dizisi 1, 1980 a.
- Kuru, M., Tatlısu Balıkçılık Biyolojisi, Ders Notları, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü (Yayınlanmamış), Ankara, 1980b.

- Lagler, K. F., Freshwater Fishery Biology, W. M.C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa, 421, 1956.
- Le Cren, E.D., The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle In Gonad Weight and Condition In The Perch (*Perca fluviatilis*), Animal Ecol., 20, 2, 201-219, 1951.
- Lelek, A., The Age, Growth and Sex Ratio in The Chub (*Leuciscus cephalus* (L.) From The Rokytna River, Zoologicke Listy, Folia Zool., Rocnik VIII, XXII, 4, 365-376, 1959.
- Libosvsky, J., Gonad Weight and Egg Numbers in Chub (*Lecuciscus cephalus*) From The Rokytna Stream, Folia Zoologica 28, 1, 35-42, 1979.
- Libosvsky, J. and Barus, V., Computed Growth and Survival of Chub *Leuciscus cephalus* L., From The Rokytna Stream, Acta Sci. Nat., Brno, 12, 7, 1-45, 1978.
- Mann, R. H. K. and Mills, C. A., Variations in The Size of Gonads, Eggs and Larvae of The Dace (*Leuciscus leuciscus*), Environ, Biology of Fishes, Vol: 13, 4, 277-287, 1985.
- Nisbet, M. et Verneaux, J., Composantes Chimiques Des Eaux Courantes, Discussion et Proposition De Classes En Tant Que Bases D'Interpretation Des Analyses Chimiques, Annales De Limnologie, 6, 2, 161-170, 1970.
- Nikolskii, G. V., Special Ichthyology, Translated for Scientific Translations, Jerusalem, 538 p, 1961.
- Nikolskii, G. V., The Ecology of Fishes (Translated by L. Birkett) Academic Press, London, 352 p., 1963.

- Nikolskii, G.V., Theory of Fish Population Dynamics Otto Koetz Science Publishers, Koenigstein, 323 p., 1980.
- Öztaş, H., Müceldi Suyunda (Doğu Anadolu'da) Yaşayan Tatlısu Kefali [*Leuciscus cephalus* (L. 1758)] Populasyonunda Mevsimsel Kondüsyon Faktörü Değişimleri Üzerine Araştırmalar, Doğa, Tu. J. Zooloji D. 17, 3, 1988.
- Öztaş, H., Müceldi Suyunda (Doğu Anadolu) Yaşayan Tatlısu Kefalinin *Leuciscus cephalus* (L. 1758)) Üreme Biyolojisi İle İlgili Bir Araştırma, Doğa Tu. J. V. and Animal Sci. 13, 2, 1989.
- Öztaş, H. ve Solak, K., Müceldi Suyunda (Doğu Anadolu) Tatlısu Kefalinin *Leuciscus cephalus* (L. 1758) Büyüme Özellikleri ve Eşem Oranları, Doğa Tu J. Zooloji D. C. 12, Sayı: 3, 1988.
- Polat, N., Keban Baraj Gölü'ndeki Bazı Balıklarda Yaş Belirleme Yöntemleri İle Uzunluk-Ağırlık İlişkileri, Doktora Tezi, Fırat Üniv. Fen Bil. Ens., Elazığ, 1986.
- Prescott, G. W., Algae of The Western Great Lake Area, Brown Comp. Pub., Dubuque, Iowa, 1961.
- Ricker, W. E., Calcul et Interpretation des Statistiques Biologiques des Populations de Poissons, Minister des Peches et des Oceans, Fish. Res. Board, Can. 191 F, 409 p. 1980.
- Sarıhan, E., Eğirdir Gölüne Sudak Balığı (*Lucioperca lucisperca* L.) İlave Olduktan Sonra Meydana Gelen Biyolojik ve Ekonomik Değişiklikler, İst. Üniv. Fen Fak. Hidrobioloji Araştırma Ens. Yay. Hidrobioloji Mecmuası, Seri B, Cilt: VI, Sayı: 3-4, İstanbul, Aralık 1970.
- Sarıhan E., Eğirdir Gölü'nde Yetiştirilmiş Olan Sudak, *Lucioperca lucioperca* (L.), 1758'in Büyüme ve Ölüm Oranları, Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 58, Bil. İnceleme ve Araştırma Tezleri, 6, 1974.

- Sarıhan, E., Eğirdir Gölünde Sudak Balığı (*Lucioperca lucioperca* L., 1758) Populasyonunun Metrik (Ölçülebilir) ve Meristik (Sayılabilir) Özellikleri, TÜBİTAK, Doğa Bilim Dergisi (3), 2, 1979.
- Sarıhan E., Hidrobiyoloji, Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Notu, ZT-176, Ç. Ü. Ziraat Fak. Ofset ve Teksir Atölyesi, Adana, 1987.
- Sarıhan, E. ve Toral, Ö., Seyhan Baraj Gölü'nde Sudak, *Lucioperca lucioperca* (L.) 1758 Yetiştirildikten Sonra Elde Edilen İlk Sonuçlar, TÜBİTAK IV. Bil. Kongresi, 5-8 Kasım 1973, 1-6, 1974.
- Sarıhan E., Erdemli, Ü. ve Erdemli Ü., Eğirdir Gölü ve Sudak (*Stizostedion lucioperca* L.) Populasyonunda Gelişme Üzerine Bir Araştırma, TÜBİTAK, Doğa Tu. J. Biyol. D. 12, 1, 62-68, 1988.
- Schaeperclaus, W., Lehrbuc der Tefehwirts-chatt., Poul Parey in Berlin und Hamburg, 1967.
- Schindler, O., Unsere Süßwasserfische, Kosmos, Stuttgart, 1953.
- Selekoğlu, S., Eğirdir Gölü'nde Sudak (*Lucioperca lucioperca* (L.) 1758)'in Gelişmesi Ağırlık-Boy İlişkisi ve Kondüsyonu Üzerinde Bir Araştırma, Ç. Ü. Zir. Fak. (Basılmamış Yük. Lisans Tezi), 1982.
- Slastenenko, E., Karadeniz Havzası Balıkları (Çev: Altan, H.), E.B.K. Um. Müd. Yayınları, 1955-1956.
- Solak, K., Çoruh Havzasının Bazı Derelerinde Yaşayan *Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1987'nin (Cyprinidae, Pisces) Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkileri, Doğa, Tu.J. Zooloji D. 13, 1, 1989 a.

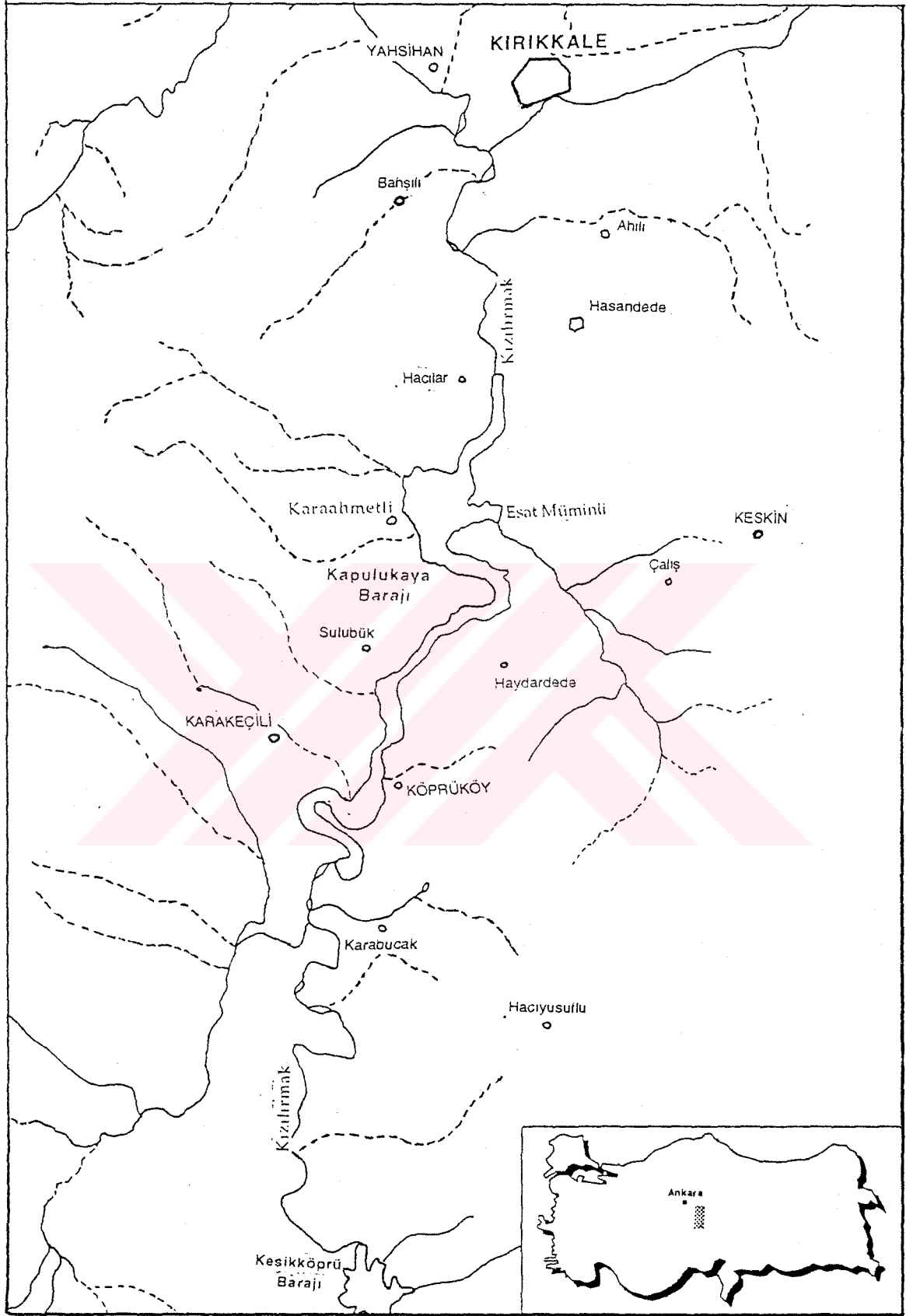
- Solak, K., Kura ve Aras Havzasında Yaşayan *Barbus mursa mursa* (Güldenstadt, 1773)'nin (Cyprinidae, Pisces) Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkileri Üzerine Araştırmalar, Doğa, Tu.J. Zooloji, D. 13, 1, 1989 b.
- Solak, K., Aras Havzasında Yaşayan *Barbus plebejus lacerta* Heckel, 1843'nin (Cyprinidae, Pisces) Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkileri Üzerine Araştırmalar, Doğa, Tu.J. Zooloji D. 13, 1, 1989 c.
- Solak, K., Çoruh ve Aras Havzası'nın Bazı Derelerinde Yaşayan *Barbus capito capito* (Güldenstadt, 1773)'nin Yaş-Ağırlık ve Yaş-Boy Dağılımı, Doğa, Tu.J. Zooloji D. 13, 2, 1989d.
- Şen, D., Karakoçan-Kalecik Sulama Göleti'nin Balık Faunasının İncelenmesi, Doktora Tezi, Fırat Üniv. Fen-Edebiyat Fak. 64, (Yayınlanmamış), Elazığ, 1985.
- Şen, D., Kalecik (Karakoçan-Elazığ) Göleti'nin ve Su Ürünlerinin İncelenmesi, Doğa, Tu., Biyol. D. 12, 1, 1988.
- Ünlü, E., Dicle Nehrinde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nin Biyolojik Özellikleri Üzerinde Çalışmalar, Doğa, Tr. J. of Zoology 15, 22-28, 1991.
- Weatherly, A.H., Growth and Ecology of Fish Populations, Akademik Press, 293 p., London, 1972.
- Wetzel, R. G., Limnology, CBS College Publishing, 755 p., 1983.
- Yablokov, A.V., Population Biology, MIR Publishers, Moscow, 303 p., 1986.

Yaramaz, Ö., Su Kalitesi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu
Yayın No: 14, Ege Üniversitesi Basımevi, s. 105,
Bornova-İzmir, 1992.





EKLER



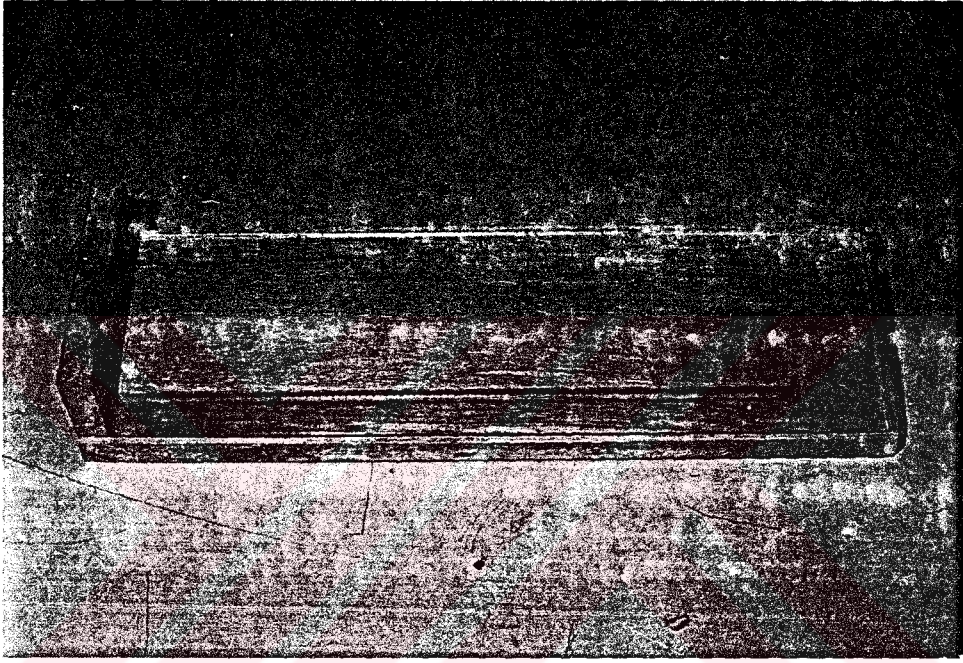
Ek 1. Kapulukaya Baraj Gölü Tanıtım Haritası (Ölçek : 1:250.000)



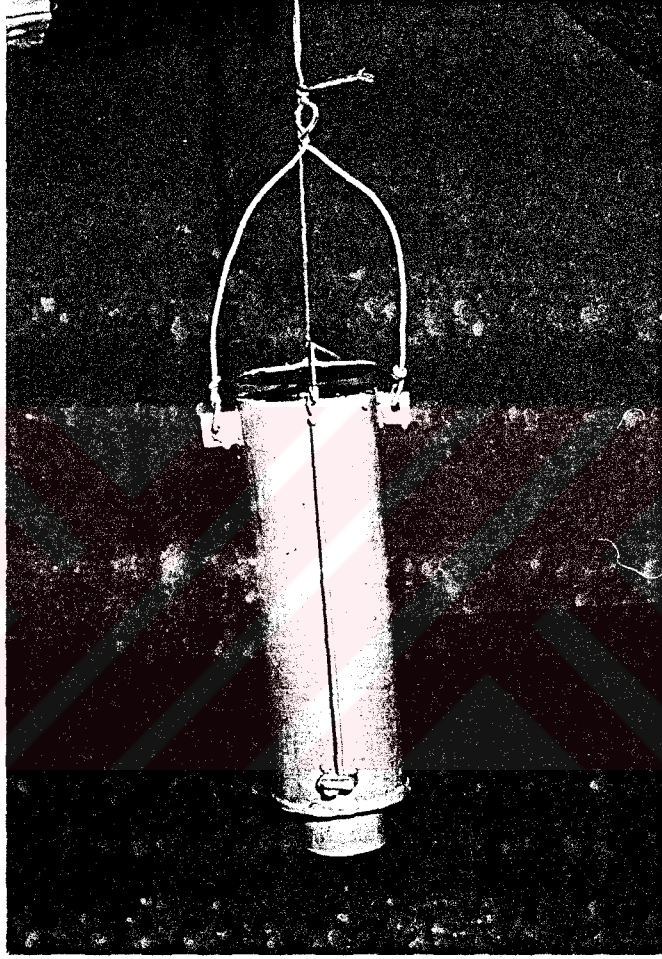
Ek. 2. Kapulukaya Baraj Gölü'nden Genel Bir Görünüş



Ek. 3. Kapulukaya Baraj Gölü'nden Genel Bir Görünüş



Ek. 4. Balık Ölçüm Tahtası



Ek. 5. Su Alma Kabı

ÖZGEÇMİŞ

Araştırmacı 1959 yılında Kavak'da (Elazığ) doğdu. İlkokulu Elazığ-Ağın kasabasında, ortaokul ve lise öğrenimini Elazığ'da tamamladı. 1980 yılında Isparta Eğitim Enstitüsü F.K.B. Bölümü'nü bitirdi. Çeşitli kamu kuruluşlarında değişik kademelerde görev yaptı. 1984 yılında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi'nde göreve başladı. 1986 yılında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'ndan mezun oldu. 1987 yılında Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 1989 yılında Yüksek Lisans diplomasını aldı. 1990 Şubat ayında Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün açmış olduğu doktora sınavını kazanarak öğrenime başladı. Halen Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır.