

**22778**

ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YUKARI SAKARYA HAVZASI SAKARYABAŞI BÖLGESİ  
BALIKLARININ POPULASYON DINAMIĞI ÜZERİNDE BİR  
ARAŞTIRMA

Murtaza ÖLMEZ

DOKTORA TEZİ  
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 24/12/1992 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından  
80 (Seksen) Not Takdir Edilerek Oybırılığı / ~~Oy çokluğu~~  
ile Kabul Edilmiştir.

G.Köksal

Doğan ATAY

F.Füsün ERK'AKAN

Prof.Dr.Gülten KÖKSAL Prof.Dr.Doğan ATAY Doç.Dr.Füsün ERK'AKAN  
Danışman

## ÖZET

### Doktora Tezi

### YUKARI SAKARYA HAVZASI SAKARYABAŞI BÖLGESİ BALIKLARININ POPULASYON DİNAMİĞİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Murtaza ÖLMEZ

Ankara Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Su Ürünleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Gülten KÖKSAL

1992, Sayfa:228

Jüri: Prof.Dr. Gülten KÖKSAL  
Prof.Dr. Doğan ATAY  
Doç.Dr. Füsun ERK'AKAN

Bu çalışmada, Sakaryabaşı bölgesinde elektroşok uygulaması ve markalama-tekrar yakalama yöntemi ile sazan, karayayın, saribalık, bıyıklı balık türlerinin populasyon miktarının tahmini ve büyümeye-üreme özelliklerinin tesbiti amaçlanmıştır.

Araştırma 16.12.1988-19.11.1989 tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışma alanı içinde sazan, karayayın, saribalık ve bıyıklı balıkta populasyon miktarı sırasıyla  $22.47 \text{ gr/m}^2$ ,  $6.10 \text{ gr/m}^2$ ,  $1.45 \text{ gr/m}^2$  ve  $1,93 \text{ gr/m}^2$ , toplam populasyon ise  $31.93 \text{ gr/m}^2$  olarak tahmin edilmiştir.

Araştırma alanında yaş gruplarının dağılımı sazanda 0-14, karayayında 0-7 saribalıkta 1-8 ve bıyıklı balıkta 1-7 şeklinde saptanmıştır. Sazanda 4, karayayın, saribalık ve bıyıklı balıkta 3 yaşındaki bireyler en yüksek oranda bulunmuştur. Ortalama boy, ağırlık ve kondisyon katsayısı sazanda 36,14 cm, 1021,45 gr, 1.58, karayayında 37,92 cm, 488,25 gr, 0.71, saribalıkta 22,18 cm 161,70 gr. 1,29 ve bıyıklı balıkta 22,61 cm, 164,42 gr 1,23 olarak saptanmıştır. Yine bölgede üreme yaşıının sazan ve karayayında 3-4 saribalık ve bıyıklı balıkta 4.yaşta; üreme döneminin sazan ve saribalıkta Mayıs-Temmuz, karayayında Haziran-Ağustos, bıyıklı balıkta ise Nisan-Haziran aylarında olduğu gözlenmiştir. Ayrıca her türde ait yaşama ve ölüm oranı yanında, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri tesbit edilmiştir. Boy ağırlık ilişkisi sazanda  $W = 0,0169L^{2,9798}$ , karayayında  $W=0.0198L^{2.7363}$ , saribalıkta  $W= 0,0104L^{3,0580}$  ve bıyıklı balıkta  $W= 0.0103L^{3,0542}$  olarak hesaplanmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:**Sazan (*Cyprinus carpio* L,1758) karayayın (*Claris lazera* Cuv.et Val.1840), Saribalık (*Capoeta capoeta sieboldi* Steindachner, 1864) bıyıklı balık (*Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897), populasyon tahmini, markalama-tekrar yakalama, elektoroşok, büyümeye, kondisyon katsayısı, gonadosomatik indeks.

**ABSTRACT**

PhD Thesis

A STUDY ON THE POPULATION DYNAMICS OF FISHES  
IN THE SAKARYABAŞI REGION OF THE UPPER SAKARYA BASIN

Murtaza ÖLMEZ

Ankara University Graduate School of Natural  
And Applied Sciences Department of Fisheries

Supervisor: Prof.Dr.Gülten KÖKSAL

1992, Page: 228

Jury: Prof.Dr. Gülten KÖKSAL  
Prof.Dr. Doğan ATAY  
Assoc.Prof.Dr. Füsun ERK'AKAN

In this study, the determination of the population size and the growth-reproduction properties of the fish (*Cyprinus carpio*, *Clarias lazera*, *Capoeta capoeta*, *Barbus plebejus*) species were aimed in the Sakaryabaşı region. The population size was estimated by capture-marking-recapture method using electroshock.

The study was carried out from 16.12.1988 through 19.11.1989. Within the survey region the population size of carp, catfish, capoeta and barbel were found to be 22.47 gr/m<sup>2</sup>, 6.10 gr/m<sup>2</sup>, 1.45 gr/m<sup>2</sup> and 1.93 gr/m<sup>2</sup> respectively.

The age frequency distributions the native species in the survey region were determined as 0-14 for carp, 0-7 for catfish, 1-8 for *capoeta* and 1-7 for barbel. Furthermore, 4 years old carp and 3 years old catfish, *capoeta* and barbel had the highest ratio within the age frequency distribution.

The mean length, weight and condition coefficients were determined respectively as 36.14 cm, 1021.45 gr and 1.58 for carp, 37.92 cm, 488.25 gr and 0.71 for catfish, 22.18 cm, 161.70 gr and 1.29 for *capoeta* and as 22.61 cm, 164.42 gr and 1.23 for barbel. In the survey region, the sexual maturity ages of carp and catfish were found to be 3-4 years and of *capoeta* and barbel to be 4 years. Moreover, the reproduction periods were observed to be May-July for carp and *capoeta*, June-August for catfish and April-June for barbel. The survival and mortality rates as well as the age-length, age-weight and length-weight relations were also determined for each specific. The length-weight relations of carp, catfish, *capoeta* and *barbel* were found as  $W=0.0169L^{2.9798}$ ,  $W=0.0198L^{2.7363}$ ,  $W=0.0104L^{3.0580}$  and  $W=0.0103L^{3.0542}$  respectively.

KEY WORDS: Carp (*Cyprinus carpio* L.1758), Catfish (*Clarias lazera* Cuv.et.Val.1840). Capoeta (*Capoeta capoeta sieboldi* Steindahner, 1864) Barbel (*Barbus plebejus escherichi* Stein-dachner, 1897), population estimates, capture-marking-recapture, electroshock, growth, condition coefficient, gonadosomatic index.

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı bana doktora tezi olarak verip, yürütmemi sağlayan tüm çalışma boyunca yol gösteren danışman hocam Sayın Prof.Dr.Gülten KÖKSAL'a, bölüm olanaklarını kullanmamı sağlayan hocam Sayın Prof.Dr. Doğan ATAY'a (A.Ü.Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölüm Başkanı), saha çalışmalarımın yürütülmesinde yardımcılarını esirgemeyen Sayın Araş.Gör.Süleyman BEKCAN (A.Ü.Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü) ve A.Ü.Ziraat Fakültesi Çifteler Su Ürünleri Araştırma ve Üretim İstasyonu personeline, istatistik analizlerde yardımını gördüğüm Sayın Dr.İbrahim ÇİFTÇİ'ye (A.Ü.Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü), bilgisayarla grafik çiziminde yardımcı olan enistem Jeoloji Yük Müh. Sayın İsmail YİĞİTEL'e Sayın Cemil KOCAR'a (H.Ü.Nükleer Enerji Mühendisliği Bölümü) ve Sayın Goncagül ŞAHİN'e (H.Ü.Gıda Mühendisliği Bölümü), literatür temininde yardımcı olan Sayın Dr.Güler EKMEKÇİ'ye (H.Ü.Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji Anabilim Dalı), A.Ü.Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Araştırma görevlileri ve Sayın Dr.Behice KARAHAN'a teşekkürü borç bilirim.

88-25-00-38 Kod no'lu projeye A.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü aracılığıyla maddi destek sağlayan A.Ü.Arastırma Fon Müdürlüğü ile görevlilerine ve büyük manevi desteğini gördüğüm sevgili eşime şükranlarımı sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	2
2.1.İçsularda Yapılan Populasyon Tahmini Çalışmaları.....	2
2.2.Türlerin Populasyon Yapısına İlişkin Biyolojik Özellikler.....	13
2.2.1.Sazan ( <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758)..	13
2.2.2.Karayayın Balığı ( <i>Clarias lazera</i> Cuv.et Val, 1840).....	20
2.2.3.Sarıbalık ( <i>Capoeta capoeta sieboldi</i> Steindachner, 1864).....	25
2.2.4.Büyükbalık ( <i>Barbus plebejus</i> <i>escherichi</i> Steindachner, 1897).....	31
3.MATERYAL VE METOD.....	38
3.1.Materyal.....	38
3.1.1.Araştırma yeri.....	38
3.1.2.Araştırma istasyonları.....	42
3.1.3.Balık materyali.....	42
3.1.4.Avlama aracı ve ekipmanları.....	43
3.1.5.Yardımcı araç ve gereçler.....	44
3.2.Metod.....	45
3.2.1.Araştırma planı.....	45
3.2.2.Populasyon tahmini çalışması.....	45
3.2.2.1.Avlama ve markalama tekniği.....	45
3.2.2.2.Populasyon miktarının tahmini.....	49
3.2.3.Yaşama ve ölüm oranlarının tahmini.....	50

<b>3.2.4.Büyüme ve üremeye ilişkin özelliklerin tesbiti.....</b>	<b>50</b>
<b>3.2.4.1.Boy ve canlı ağırlığın ölçülmesi.....</b>	<b>50</b>
<b>3.2.4.2.Yaş tesbiti.....</b>	<b>51</b>
<b>3.2.4.3.Büyümeye ilişkin özelliklerin tespiti.</b>	<b>51</b>
<b>3.2.4.3.1.Boy ve ağırlık olarak büyümeye.....</b>	<b>51</b>
<b>3.2.4.3.2.Kondisyon katsayısı.....</b>	<b>53</b>
<b>3.2.5.Üremeye ilişkin özelliklerin tesbiti....</b>	<b>53</b>
<b>3.2.5.1.İlk üreme yaşıının tesbiti .....</b>	<b>53</b>
<b>3.2.5.2.Üreme zamanının tesbiti.....</b>	<b>53</b>
<b>3.2.6.Verilerin değerlendirilmesi ve istatistikî analizler.....</b>	<b>54</b>
<b>4.ARAŞTIRMA BULGULARI.....</b>	<b>55</b>
<b>4.1.Populasyon miktarının tahmini.....</b>	<b>55</b>
<b>4.2.Sazan (<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758)....</b>	<b>58</b>
<b>4.2.1.Populasyon yapısı.....</b>	<b>58</b>
<b>4.2.1.1.Yaş kompozisyonu.....</b>	<b>58</b>
<b>4.2.1.2.Boy kompozisyonu.....</b>	<b>60</b>
<b>4.2.1.3.Ağırlık kompozisyonu.....</b>	<b>61</b>
<b>4.2.2.Büyüme özellikleri.....</b>	<b>62</b>
<b>4.2.2.1.Boyca büyümeye.....</b>	<b>62</b>
<b>4.2.2.1.1.Mutlak ve oransal büyümeye.....</b>	<b>64</b>
<b>4.2.2.1.2.Anlık büyümeye.....</b>	<b>66</b>
<b>4.2.2.1.3.Yaş-boy ilişkisi.....</b>	<b>67</b>
<b>4.2.2.2.Ağırlıkça büyümeye.....</b>	<b>69</b>
<b>4.2.2.2.1.Mutlak ve oransal büyümeye.....</b>	<b>71</b>
<b>4.2.2.2.2.Anlık büyümeye.....</b>	<b>73</b>
<b>4.2.2.2.3.Yaş-ağırlık ilişkisi.....</b>	<b>75</b>
<b>4.2.2.2.4.Boy-ağırlık ilişkisi.....</b>	<b>77</b>
<b>4.2.2.3.Kondisyon katsayısı.....</b>	<b>80</b>

4.2.3.Üreme Özellikleri.....	85
4.2.3.1.Cinsiyet oranı.....	85
4.2.3.2.İlk üreme yaşı.....	86
4.2.3.3.Üreme zamanı.....	87
4.2.4.Yaşama ve ölüm oranının tahmini.....	89
4.3.Karayayın ( <i>Clarias lazera</i> Cuv. et Val.1840).....	91
4.3.1.Populasyon yapısı.....	91
4.3.1.1.Yaş kompozisyonu.....	91
4.3.1.2.Boy kompozisyonu.....	92
4.3.1.3.Ağırlık kompozisyonu.....	93
4.3.2.Büyüme özellikleri.....	94
4.3.2.1.Boycă büyümeye.....	94
4.3.2.1.1.Mutlak ve oransal büyümeye.....	96
4.3.2.1.2.Anlık büyümeye.....	98
4.3.2.1.3.Yaş-boy ilişkisi.....	99
4.3.2.2.Ağırlıkça büyümeye.....	101
4.3.2.2.1.Mutlak ve oransal büyümeye.....	102
4.3.2.2.2.Anlık büyümeye.....	105
4.3.2.2.3.Yaş-ağırlık ilişkisi.....	106
4.3.2.2.4.Boyl-ağırlık ilişkisi.....	108
4.3.2.3.Kondisyon katsayısı.....	111
4.3.3.Üreme Özellikleri.....	115
4.3.3.1.Cinsiyet oranı.....	115
4.3.3.2.İlk üreme yaşı.....	116
4.3.3.3.Üreme zamanı.....	117
4.3.4.Yaşama ve ölüm oranının tahmini.....	118
4.4.Sarıbalık ( <i>Capoeta capoeta sieboldi</i> Steindachner, 1864).....	120
4.4.1.Populasyon yapısı.....	120

4.4.1.1.Yaş kompozisyonu.....	120
4.4.1.2.Boy kompozisyonu.....	122
4.4.1.3.Ağırlık kompozisyonu.....	123
4.4.2.Büyüme Özellikleri.....	124
4.4.2.1.Boyca büyümeye.....	124
4.4.2.1.1.Mutlak ve oransal büyümeye.....	126
4.4.2.1.2.Anlık büyümeye.....	128
4.4.2.1.3.Yaş-boy ilişkisi.....	129
4.4.2.2.Ağırlıkça büyümeye.....	131
4.4.2.2.1.Mutlak ve oransal büyümeye.....	133
4.4.2.2.2.Anlık büyümeye.....	135
4.4.2.2.3.Yaş-ağırlık ilişkisi.....	136
4.4.2.2.4.Boy-ağırlık ilişkisi.....	138
4.4.2.3.Kondisyon katsayısı.....	141
4.4.3.Üreme Özellikleri.....	145
4.4.3.1.Cinsiyet oranı.....	145
4.4.3.2.İlk üreme yaşı.....	146
4.4.3.3.Üreme zamanı.....	147
4.4.4.Yasama ve ölüm oranının tahmini.....	148
4.5.Büyükbalık ( <i>Barbus plebejus escherichi</i> Steindachner, 1897).....	150
4.5.1.Populasyon yapısı.....	150
4.5.1.1.Yaş kompozisyonu.....	150
4.5.1.2.Boy kompozisyonu.....	151
4.5.1.3.Ağırlık kompozisyonu.....	152
4.5.2.Büyüme Özellikleri.....	153
4.5.2.1.Boyca büyümeye.....	153
4.5.2.1.1.Mutlak ve oransal büyümeye.....	154
4.5.2.1.2.Anlık büyümeye.....	157
4.5.2.1.3.Yaş-boy ilişkisi.....	158

<b>4.5.2.2.Ağırlıkça büyümeye.....</b>	<b>160</b>
<b>4.5.2.2.1.Mutlak ve oransal büyümeye.....</b>	<b>161</b>
<b>4.5.2.2.2.Anlık büyümeye.....</b>	<b>164</b>
<b>4.5.2.2.3.Yaş-ağırlık ilişkisi.....</b>	<b>165</b>
<b>4.5.2.2.4.Boy-ağırlık ilişkisi.....</b>	<b>167</b>
<b>4.5.2.3.Kondisyon katsayısı.....</b>	<b>170</b>
<b>4.5.3.Üreme Özellikleri.....</b>	<b>174</b>
<b>4.5.3.1.Cinsiyet oranı.....</b>	<b>174</b>
<b>4.5.3.2.İlk üreme yaşı.....</b>	<b>175</b>
<b>4.5.3.3.Üreme zamanı.....</b>	<b>176</b>
<b>4.5.4.Yaşama ve ölüm oranının tahmini.....</b>	<b>178</b>
<b>5.TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>	<b>179</b>
<b>5.1.Populasyon miktarının tahmini.....</b>	<b>179</b>
<b>5.2.Sazan (<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758)....</b>	<b>182</b>
<b>5.3.Karayayın (<i>Clarias lazera</i> Cuv.et Val.1840).....</b>	<b>192</b>
<b>5.4.Sarıbalık (<i>Capoeta capoeta sieboldi</i> Steindachner, 1864).....</b>	<b>196</b>
<b>5.5.Bıyıklı balık (<i>Barbus plebejus escherichi</i> Steindachner, 1897).....</b>	<b>203</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	

## 1.GİRİŞ

Ülkemiz sahip olduğu 8333 km kıyı şeridi yanında 200 adet doğal göl 679 gölet 114 baraj gölü ve 177,714 km uzunluğunda 33 adet akarsu ile dünyanın sayılı ülkeleri arasında yer almaktadır. 1989 yılında bu kaynaklardan elde edilen ve 457,116 ton olan toplam su ürünlerini üretiminin %89,6'sını deniz, %9,4'ünü içsü ürünler oluşturmuştur (Anonymous 1989).

Belirtilen mevcut potansiyele göre ülkemiz içsü ürünlerini üretimi oldukça azdır. Ancak bugünkü üretimin büyük ölçüde artırılabilmesi, etkin olarak yararlanılamayan içsü ürünlerini üretim alanlarının kullanılma sunulması ile olasıdır. Bu nedenle içsularımızda ekonomik önemi olan balık populasyonları ile bunların ilişki içinde oduğu diğer populasyonlar ve bulundukları ekolojik ortamlarla ilgili amaçlı, kapsamlı ve sürekli araştırmalara gereksinim vardır. Böylece varolan stoklara zarar vermeden, ekolojik dengeyi bozmadan optimum ürün ve maksimum yarar sağlanabilecektir.

Ülkemiz içsalarında balık stoklarının tesbiti ve stoklardan optimumum düzeyde yararlanmaya ışık tutacak çalışmalar oldukça sınırlıdır (Düzgüneş 1985). Yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu balık türlerinin biyo-ekolojik özellikleri üzerinde yoğunluk kazanmıştır (Geldiay ve Balık 1972 Aras 1974 Balık 1974 Tanyolac 1975,1979, Karabatak 1977, Kuru 1980, Erdem 1980,1982,1983a,b, 1984,a,b, 1988 Erk'akan 1981, Atalay 1985, Akyurt 1987, a,b, Balık ve Ustaoğlu 1987a, Akgül 1988, İkiz 1988a,b,Önder 1988).

Herhangi bir su kaynağındaki balık miktarının ne düzeyde olduğunun bilinmesi, bu su kaynağından ekonomik olarak yararlanma açısından büyük önem taşımaktadır. Çünkü su kaynaklarındaki balık populasyonlarının yapıları çeşitli farklılıklar gösterir. Bu farklılıklar çevre koşulları ile ilgili olduğu kadar değişik balık türlerinin beslenme, büyümeye, üreme, yumurtlama mevsimi, yumurta verimi, ölüm gibi biyolojik özellikleri ile de yakından ilgilidir. Bu özelliklerin iyi bilinmesi halinde gelecekteki ürünün ne ölçüde gerçekleşeceği, ne kadar süreceği saptanabilir. Bu amaçla dünya ülkeleri deniz ve içsu balıklarının populasyonları üzerinde çok çeşitli çalışmalar yapmışlar ve stokları korumayı amaçlayan, avcılığı düzenleyen ve kontrol altına alan önlemler almışlardır (Micha 1971, Jocoque 1977, Daget 1977, Lelek 1981, Kapetsky ve Petr 1984, Welcomme 1985, Philippart 1985, 1990).

Bu araştırmada, çalışma alanı olarak seçilen Yukarı Sakarya havzası Sakaryabaşı bölgesi, gerek ekolojisi gerekse taşıdığı balık türleriyle yöre halkına önemli ölçüde protein kaynağı olma yanında bir rekreatif merkezi olarak da büyük yararlar sağlamaktadır. Bu açıdan bölgedeki balık türlerinin üretimindeki sürekli büyük önem taşımaktadır. Sakaryabaşı'nda yürüttüğümüz bu çalışmada bölgede en çok bulunun ve ekonomik önemi olan *Cyprinus carpio*, *Clarias lazera*, *Capoeta capoeta* ve *Barbus plebejus* türlerinin populasyon miktarları ile yaşama ve ölüm oranlarının tahmini amaçlanmıştır. Ayrıca büyümeye ve üreme özelliklerini ortaya koymak amacıyla yaş-boy,

yaş-ağırlık , boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon katsayısı, cinsiyet oranı, üreme zamanı ve ilk üreme yaşı araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, belirtilen türler bakımından bölgenin balık populasyonları verimliliğini ortaya koyması yanında, üretimi sürekli olarak dengede tutabilme ya da artırabilmek için ne gibi çalışmalar yapılması gerekiğine ışık tutacaktır. Ayrıca ülkemizde, akarsularda balık populasyonlarının tahmininde elektroşokun uygulanabilirliğini ilk defa pratiğe koyma açısından da daha sonra yapılacak stok çalışmalarına katkıda bulunacaktır.

## **2. KAYNAK ARAŞTIRMASI**

Bu araştırmanın çalışma alanı içindeki balık türlerinin biyolojik özellikleri ile ilgili yerli ve yabancı bir çok kaynak bulunmasına karşın, populasyon miktarları çeşitli ülkelerde çeşitli yöntemlerle yabancı araştıracılar tarafından saptanmıştır. Bu nedenle kaynak araştırması içsularda yapılan populasyon tahmin çalışmaları ve türlerin populasyon yapısına ilişkin biyolojik özellikler olmak üzere iki ana başlık altında incelenmiştir.

### **2.1. İçsularda Yapılan Populasyon Tahmin Çalışmaları**

Micha (1971) Ourthe nehrinde 3 bölgede 50'şer metrelilik istasyonlarda *Barbus barbus*'un populasyon miktarnı 1.bölgede markalama tekrar yakalama esasına dayalı Petersen yöntemi 1, 2 ve 3.bölgelerde ise birim av gücüne düşen av miktarına dayalı De Lury yöntemi ile tahmin etmiştir. 1.bölge Complain-au-Pont'da Petersen yöntemine göre 251 adet/ha, De Lury yöntemine göre 725 adet/ha, 2.bölge Fechereux'de 344 adet/ha ve 3.bölge Berwinne Mouland'da 5 adet/ha olarak belirlemiştir.

Philippart (1971, 1973, 1977, 1981, a, b, 1987, 1990), Berwinne nehrinde elektroşok uygulamasıyla *Leuciscus leuciscus*'un populasyon miktarnı De Lury yöntemine göre 130-160 kg/ha, Ourthe nehrinin Hamoir bölgesinde (1.5 km = 4.050 ha) markalama-tekrar yakalama çalışmalarıyla *Barbus barbus*un populasyon miktarnı 2.92 adet/m, ortamdaki diğer türlerle birlikte toplam 3.67 adet/m, aynı nehirde 9.55 km'lik bir alanda 12 cm'den daha büyük *Barbus barbus* miktarnı ortalama

14 adet/100 m<sup>2</sup> (1.95 kg/100 m<sup>2</sup>) olarak tamin etmiş, su derinliği ve habitatlara göre büyük bir varyasyon olduğunu kaydetmiştir. Ourthe nehrinde 9.6 km'lik alanda, elektroşok kullanarak markalama-tekrar yakalama çalışmalarıyla 2 yaşından büyük *Chondrostoma nasus* türünün populasyon miktarını 71 adet/ha (51.1 kg/ha), *Barbus barbus*, *Leuciscus cephalus* ve *Chondrostoma nasus* türlerinin populasyon miktarını elektroşok avcılığı, yüzgeç kesme ve dağlama yaparak grup markalaması ile Backiel yöhtemine göre, 1.55 kg/ha'dan 42.1 kg/ha'a kadar değişen değerler elde etmiştir. Araştırcı *Barbus barbus* ile balıklandırılmış Mehaigne nehrinde elektroşok ile direk sayım yaparak Latine (237 m), Fallais (825 m) ve Huccorgne (617 m) bölgelerinde sırasıyla 979 adet/ha (48.8 kg/ha), 259 adet/ha (19.9 kg/ha) ve 231 adet/ha (10.2 kg/ha) olarak belirlemiştir, Belçika'nın bazı nehirlerinde toplam balık verimliliği ile *Barbus barbus* verimliliğine ilişkin değerler vermiştir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1.Belçika'nın bazı nehirlerinde toplam balık verimliliği ile *Barbus barbus* türüne ilişkin stok miktarları (Philippart'dan 1990).

<u>Bölge adı</u>	<u>Toplam balık</u>		
	<u>verimliliği</u> <u>(kg/ha)</u>	<u><i>Barbus</i></u> <u><i>barbus</i></u> <u>(kg/ha)</u>	<u>(%)</u>
Ourthe nehri- nin Jupille bölgesi	288	99.36	34.50
Ourthe nehrinin Bonal bölgesi	178	69.42	39.00
Ourthe nehrinin Tilff bölgesi	400	172.00	43.00
Ambleve nehrinin Quareux bölgesi	152	55.17	36.30
Ambleve nehrinin C.-au-Pont böl.	354	80.00	22.60
Lesse nehrinin Chaleux bölgesi	96	32.44	33.80
Semois nehrinin Botassart böl.	288	124.70	43.30
Semois nehrinin Martue bölgesi	210	80.6	38.40
Viroin nehrinin Treignes böl.	297	160.70	54.10
Our nehrinin Reuland bölgesi	211	74.06	35.10
Berwinne nehri. Berneau bölgesi	298	48.87	16.40

Lind vd. (1974), Kiutajarvi gölündeki *Perca fluviatilis* türünün populasyon miktarını 100'er m'lik istasyonlarda tuzaklarla avcılık ve yüzgeç keserek markalama uygulamalarıyla Bailey tarafından modifiye edilmiş Petersen yöntemine göre 1307 adet/ha olarak tahmin etmişlerdir.

Thorpe (1974,a,b), Loch Leven körfezinde 13.3 km<sup>2</sup> alana sahip 8 istasyonda sürütme ağları ve etiket takma (dorsal yüzgeçin altına kas içine) uygulamalarıyla *Salmo trutta* populasyonu miktarını Bailey tarafından modifiye edilmiş Petersen yöntemine göre birinci yıl 126.625, ikinci yıl 52.737 adet olarak saptamış, ayrıca markalama-tekrar yakalama çalışması ile de aynı türün göçünü incelemiştir.

Williams ve Harcup (1974), 80 km<sup>2</sup> alana sahip Sirhowy nehri ve kollarında 50'şer m'lik 19 örnekleme istasyonunda, elektroşok avcılığı, boyama ve yüzgeç keserek markalama uygulamasıyla *Salmo trutta*'nın populasyon miktarını 0.028-1.250 adet/m<sup>2</sup> (0.23-10 gr/m<sup>2</sup>) hesaplamışlardır.

Crisp vd(1975), Tees nehrindeki *Salmo trutta*'nın populasyon miktarını 5 ayrı istasyonda Mayıs, Ağustos ve Ekim aylarında 0.02 adet/m<sup>2</sup> (0.8 gr/m<sup>2</sup>) den 0.37 adet/m<sup>2</sup> (10.1 gr/m<sup>2</sup>) ye kadar değiştigini, aynı aylarda ortalama populasyon miktarının ise sırasıyla 0.16 adet/m<sup>2</sup> (2.82 gr/m<sup>2</sup>) 0,22 adet/m<sup>2</sup> (3.17 gr/m<sup>2</sup>) ve 0.12 adet/m<sup>2</sup> (2.00 gr/m<sup>2</sup>) olduğunu bildirmiştir.

Starkie (1975), Tweed nehrinde 10 km'lik alanda *Leuciscus leuciscus* türünün ortalama populasyon miktarnı ağ avcılığı, markalama-tekrar yakalama uygulamalarıyla Petersen, Bailey, Schanabel, Schumacher ve Eschemeyer, Fisher ve Ford, Joly yöntemine göre sırasıyla 21.900, 29.800 30.300 34.200 32.500 ve 34.000 adet; Mortensen (1977), ørredbaek deresinde *Salmo trutta* yavrularının populasyon miktarnı elektroşok ile iki yıl boyunca alan-yoğunluk yöntemine göre 10 gr/m<sup>2</sup>-18.6 gr/m<sup>2</sup> olarak hesaplamışlardır.

White ve Williams (1977), Rye Meads lagünlerinden birinde (0.3 ha) üç yıl süre ile *Rutilus, rutilus*, *Leuciscus cephalus* ve *Perca fluviatilis* türlerinin populasyon miktarlarını sürütme ağları ile, ilk yıl Bailey'in tek markalama-tek sayıım yöntemine göre 0.18 adet/m<sup>2</sup> (18.16 gr/m<sup>2</sup>) ikinci ve üçüncü yıl Schanabel'in çok markalama-çok sayıım yöntemine 1.70 adet/m<sup>2</sup> (32,77 gr/m<sup>2</sup> ve 0.44 adet/m<sup>2</sup> (37.74 gr/m<sup>2</sup>) göre olarak tahmin etmişlerdir.

Goldspink(1978), 21.30 km<sup>2</sup> alana sahip Tjeukemeer gölünde *Abramis brama*'nın populasyon miktarnı solungaç ağları ile yüzgeç kesme ve operkuluma etiket takarak, Bailey yöntemine göre 180.000 adet (37.5 kg/ha), Milner vd (1978), Wye nehrinin 4 kolunda 50'şer m'lik 11 adet örnekleme istasyonunda elektroşok ve boyayarak markalama uygulamasıyla *Salmo trutta*'nın ortalama populasyon miktarnı 2.6-14.2gr/m<sup>2</sup> olarak saptamışlardır.

Sout Lancashire gölünde (3.4 ha) sazan balığının populasyon miktari Petersen yöntemine göre 380 adet/ha, Trent nehrinde elektroşok ve boyayarak markalama ile Chapman tarafından modifiye edilmiş Schanabel yöntemine

göre *Alburnus alburnus* (> 12 cm), *Rutilus rutilus* ve *Leuciscus leuciscus* türlerinin populasyon miktarı sırasıyla 0.21 adet/ $m^2$ , 0.15 adet/ $m^2$  ve 0.02 adet/ $m^2$  olarak tahmin edilmiştir. (Linfield 1980, Cooper ve Wheatley 1981).

Clay (1984,a,b), Schaefer yöntemine göre Mc IIwaine gölündeki toplam populasyon miktarının 27.69-29.62 kg/ha, Kyle gölünde 12.1-22.7 kg/ha ve ilk gölde 13.46-15.77 kg/ha, ikinci gölde ise 0.61-1.14 kg/ha'ı *Clarias gariepinus* türünün oluşturduğunu belirtmiştir.

Düzgüneş (1985), Mogan gölünde sazan populasyon miktarını solungaç ağları ile etiket takarak markalama-tekrar yakalama uygulamalarıyla Chapman yöntemine göre 9.410 adet (14 ton) olarak tahmin etmiştir.

Welcomme (1985), ise dünyanın bazı nehirlerindeki balık verimliliğini çizelge şeklinde özetlemiştir (Çizelge 2.2.)

Cizelge 2.2.Dünyadaki bazı nehirlerin balık verimliliği  
(Welcomme 1985).

Araştıracı	Nehir adı	Toplam balık verimliliği(kg/ha)
Le Cren (1969)	Black Brows	59.00
Mahon (1981)	Bobrza	50.20
Chapman (1965)	Needle Branch	45.90
Penczak (1981)	Zalewka	43.90
Watson ve Balon(1984)	Kaka	38.50
Penczak vd (1982)	Wolborka	37.40
Watson ve Balon(1984)	Lava	30.50
Watson ve Balon(1984)	Payau	27.10
Watson ve Balon(1984)	Bulu	21.50
Hopkins (1971)	Hinaul	19.60
Mahon vd (1979)	Speed	7.00
Bayley (1983)	Amazon Manaus	1600.00
Hopkins (1971)	Hinaki	880.80
Kapetsky (1974)	Kafue	520.00
Mahon (1981)	Ellis	376.00
Mahon (1981)	Warkose	307.50
Mahon (1981)	Carrol	274.80
Hopkins (1971)	Hopewell	228.40
Goodnight ve Bjornn (1971)	Lemki	212.00
Lobon-Cervia ve Penc- zak (1984)	Jaruma	178.00-221.00
Mann (1971)	Tarrant	198.00
Watson ve Balon(1984)	Kejin	173.1
Mann (1971)	Bere	161.70
Mahon (1981)	Irvine	149.90
Le Cren (1969)	Hall	129.00

Araştıracı	Nehir adı	Toplam balık verimliliği(kg/ha)
Mahon (1981)	Swann	124.40
Mahon (1981)	Struga	111.20
Chapman (1965)	Deer	84.70
Penczak (1981)	Utrata	84.50
Goodnight ve Bjornn	Big Springs	84.20
Penczak vd (1984)	Mesta	80.82
Mann (1971)	Dockens	75.00
Lotrich (1973)	Clemons Fork	71.5
Le Cren (1969)	Appletreeworth	62.00

Belçika'nın bazı nehirlerinde toplam balık verimliliği üzerinde araştırmalar yapılmış, bunlardan Meuse nehrinde 10 km'lik alanda 26.000 adet *Barbus barbus* tahmin edilmiştir (Philippart vd 1986, Philippart ve Baras 1988) (Çizelge 2.3).

Çizelge 2.3.Belçika'daki bazı nehirlerin balık verimliliği (Philippart vd 1986)

Araştıracı	Nehir adı	Toplam balık verimliliği (kg/ha)
Huet ve Timmermans(1969)	Colebi nehri	820.00
Micha vd (1977)	Upper Sambre nehri	232.00
Philippart (1979)	Lower Meuse nehri	250.00
Philippart (1981)	Ourthe nehri	315.00
Philippart(Yayınlanmamış)	Hemlot nehri	550.00

Rinne ve La Fayatta (1991), Santa Fe nehrinde 2, Rio Capulin nehrinde 3 ve Rio Nambe nehrinde 2 adet 50'şer m'lik örneklemeye istasyonlarında elektroşok avcılığı ve direk sayım yöntemiyle alabalıkların ortalama populasyon miktarını sırasıyla 865 adet/km (31.90 kg/km), 710 adet/km (22.00 kg/km) ve 453 adet/km (20.90 kg/km) olarak; Mogollon Rim nehrinin 6 kolunda 50'şer m'lik istasyonlarda 1985-1986 yıllarına ait alabalık populasyonu miktarını Çizelge 2.4.'deki gibi belirlemiştir.

Çizelge 2.4. Mogollon Rim nehrinin kollarında 1985-1986 yıllarında belirlenen alabalık populasyonu miktarları (Rinne ve La Fayatta 1991).

Mogollon Rim nehrinin kolları	Yıllar	Alabalık miktarı (Adet/km)	(kg/km)
Pine	1985	1500	54.80
	1986	1396	38.90
Horton	1985	680	46.20
	1986	350	39.00
Christopher	1985	2780	66.40
	1986	1853	60.30
Ellison	1985	290	6.00
	1986	533	13.80
Dude	1985	200	10.60
	1986	302	12.00
Bonita	1985	210	8.50
	1986	152	10.70

## 2.2. Türlerin Populasyon Yapısına İlişkin Biyolojik Özellikler

### 2.2.1. Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)

Sazan balığı yüksek ekonomik değeri, geniş coğrafik dağılımı ve elde edilmesinde kolaylıklar nedeniyle birçok araştırmacının çeşitli özelliklerini üzerinde çalışmasına olanak vermiştir.

Berg(1949), Rusya ve yakın ülkelerde, Slastanenko (1955-1956), Karadeniz havzasında Numan (1958), ise Orta ve Batı Anadolu göllerindeki sazan populasyonlarını sistematik, biyolojik büyümeye ve av verimi açısından incelemiştir.

Ankara çevresindeki akarsularda, Mogan ve Eymir gölleri ile Hirfanlı baraj gölünde sazan balıklarının büyümeye ve üreme özellikleri incelenmiş, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon katsayısunun mevsimsel değişimi ile en küçük av büyüğünü saptanmıştır. (Tanyolaç 1968, 1975, 1979, Karabatak 1973, 1977, Tanyolaç ve Karabatak 1974).

Kolat (1977), gübreleme yapılarak verimliliği artırılmış Beytepe göletindeki pullu sazan ve aynalı sazanın karşılaştırmalı olarak büyümeyi ve boy-ağırlık ilişkilerini araştırmıştır.

Alpbaz ve Hoşsucu (1979), Gölstmara'daki sazanın gelişmesi vücut yapısı ve büyümeye oranlarını, Hoşsucu (1979), aynı gölden aldığı sazanların Ege bölgesi kültür koşullarında, aynalı sazanla karşılaştırmalı olarak büyümeyi ve verim özelliklerini araştırmışlardır.

Erdem (1980, 1982, 1983, a, b, 1984, a, b, 1988), sazan balığının Akşehir ve Eber göllerinde büyümeye oranı, yumurta verimliliği ve büyülüğu ile üreme yaşıını, Tödürge gölünde metrik ve meristik karakterleri, ilk üreme yaşı ve mevsimi yanında yumurta verimliliği ve çapı gibi özelliklerini araştırmış, ayrıca Eğirdir, Beyşehir ve Çavuşcu göllerine ilişkin verileri karşılaştırmıştır.

Düzungüneş (1985), Mogan gölündeki sazan populasyonunda yaş gruplarının oransal dağılımını, cinsiyet, boy, ağırlık, kompozisyonu, ilk üreme yaşı, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon katsayısı ile yaşama ve ölüm oranını saptamıştır.

Atalay (1985), Beytepe göletinde sazan populasyonunun gelişme durumu ve bazı üreme özelliklerini, Akyurt (1987 a,b), Almus baraj gölündeki pullu sazanlar ile Kazan gölündeki aynalı sazanların büyümeye, ilk üreme yaşı ile çeşitli biyolojik Özelliklerini araştırmıştır.

Balık ve Ustaoğlu (1987 a,b), Ödemiş-Gölcük'teki sazanın yaş, cinsiyet kompozisyonu, yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri ile kondisyon katsayıları; Avşar gölündeki aynalı sazanların üreme durumu ve av verimliliği üzerine etkili olan faktörleri incelemiştir.

İkiz (1988,a,b), Mamasın baraj gölündeki sazan populasyonundada yaş gruplarının oransal dağılımını, cinsiyet ve boy kompozisyonu, ilk üreme yaşı, ölüm oranı, yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkileri ile kondisyon katsayılarını ve en küçük av büyülüüğünü araştırmıştır.

Cengizler ve Erdem (1988), Hafik gölü, Önder (1988), İkizce Egemenlik göleti, Çetinkaya (1989), Akşehir gölü, Ekmekçi (1989) Sarıyar baraj gölü, Yerli (1989) ise Köyceğiz lagün sistemindeki sazan populasyonlarının yaş gruplarının oransal dağılımını, büyümeye-üreme özelliklerini yanında yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkilerini saptamışlardır.

Türkiye'de ve çeşitli ülkelerde yapılan araştırmaların sonuçlarına göre sazan populasyonlarının büyümeye ve üreme özelliklerine ilişkin bazı değerler Çizelge 2.5, 2.6, 2.7 ve 2.8'de özetlenmiştir.

**Çizelge 2.5 Sazan balığında (*C carpio L.*, 1758) yaş gruplarına göre çatal boy ortalamaları (cm)**

Arastırıcı	Bölge	Yaş Grupları															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Berg (1949)	Ural nehri	13	24	33	36.5	42											
	Volga nehri	13	25	33	38	42											
	Agrakhan körf.	14	27	36	41	435											
	Kura havzası	14.5	28	38.5	45.6	50											
	Astara	13	24	33	38	41											
English (1951) <sup>1</sup>	Iowa	10.5	17.5	24.0	285	31.5	32.8										
	Karadeniz havzası	15.0	25.0	33.0	39.0	44.0	48.0										
Numen (1958)	Akşehir gölü	22.2	36.9	48.3	56.6	60.5											
	Marmara gölü	15.3	30.7	40.6	43.4	47.9											
	İznik gölü	11.2	19.2	26.0	27.8	43.1											
	Eğirdir gölü	10.8	19.5	26.0	31.2	34.9											
	Beyşehir gölü	9.2	17.7	24.6	31.2	35.5											
	Apolyont gölü	11.2	20.8	30.0	35.9	42.1											
	Manyas gölü	8.7	14.9	21.4	26.9	31.3											
	Süleyman gölü	10	19.6	28.2	33.2	37.5											
	Asya	18.0	34.0	38.0	45.0	48.0											
	Jester (1974)	Elephant Butte	7.1	13.4	19.0	23.4	27.9	32.0	37.0								
Tanyolet ve																	
Karabatak (1974)		Mogan gölü	-	27.4	34.3	37.3	40.0	43.3	49.2	54.3	61.5						
Karabatak (1977)		Hirfanlı baraj gölü	18.1	27.1	31.8	35.0	38.5	43.6	48.6	54.0	58.2						
Alpbaz ve Hoşsu (1979)	Gölmarmara gölü	25.2	41.6	51.3	57.8	64.5	80.0										
	Eymir gölü	-	24.9	31.9	37.9	42.3	45.5	49.2	53.3	56.9							
Erdem (1980)	Akşehir gölü	17.0	25.5	33.2	40.1	47.0	53.1	59.5	64.2								
Erdem (1982)	Eber gölü	16.3	25.1	34.1	38.0	44.9	51.0	56.5	61.8	66.6	70.7	73.6					
Erdem (1983,a)	Çavuşcu gölü	16.3	23.9	30.1	36.5	41.5	46.5	50.6	56.7	60.6	-						
Erdem (1983,b)	Eğirdir gölü	14.1	23.2	31.4	36.1	40.0	44.1	50.1	54.5	58.8	64.0	66.0					
	Beyşehir gölü	15.1	23.2	31.0	35.6	40.4	45.9	50.0	55.6	60.9	65.2	67.9					
	Çavuşcu gölü	14.1	22.0	28.8	35.0	41.1	45.6	50.1	56.1	61.2	68.1						
Erdem (1984,a)	Beyşehir gölü	15.3	23.2	31.7	35.9	41.3	46.1	50.5	55.5	60.9	64.7						
Erdem (1984,b)	Apa baraj gölü	4.2	23.2	36.5	42.2	46.9	51.1	57.1									
Atalay (1985)	Beytepe göleti	-	17.2	21.2	24.3	29.2	34.0										
Düzungüneş (1985)	Mogan gölü	21.0	27.3	34.1	38.4	42.0	48.6	56.8	60.1	62.4	65.4	68.7	69.7	73.3			
Akyurt (1987,a)	Almus bar.gölü	-	20.4	25.6	31.0	33.7	37.0	39.9									
Balık ve Usta-oğlu (1987)	Ödemis-gölcük gölü	7.7	10.3	13.6	16.3	17.2	19.2	20.9	23.2	25.6	27.4	31.4	36.2	40.6	44.7		
Cengizler ve Erdem (1988)	Hafik gölü	12.8	18.5	23.8	26.9	30.5	33.2	36.5									
Erdem (1988)	Tödürge gölü	11.3	17.7	23.9	28.2	30.8	34.0	37.8									
İkiz (1988a)	Mamason bar.g.	16.5	24.5	32.4	39.5	45.6	51.2	54.4	59.7	62.0	65.0						
Çetinkaya (1989)	Akşehir gölü	14.3	18.1	21.5	23.9	25.9	29.0	32.2	36.9	43.0	46.5	-	-	-	55.5		
Ekmekçi (1989)	Sarıyer bar.g.	16.0	21.0	27.0	31.4	35.7	41.0	43.8	49.4	55.7	58.0	61.9	68.7	71.3	76.0		
Verli (1989)	Köyceğiz lagün sistemi	22.4	30.8	35.6	41.4	47.5	54.7	60.0	-	66.2	71.2						

(1) Düzgüneş'ten (1985)

Çizelge 2.6 Sazan balığında (*C Carpio L., 1758*) yaşa bağılı canlı ağırlık ortalamaları (gr)

Araştıracı	Bölge	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Slestenenko (1955-56)	Karaodeniz	54	350	700	1100	1250	2100								
Alikiňhu(1966) <sup>1</sup>	havzası	104	364	702	988	1248									
Bishai(1973) <sup>1</sup>	Asya	62	184	386	709	1181	1931								
Jester(1974) <sup>1</sup>	Sarow														
Tanyolac ve Karabatak (1974)	Elephant														
Butte gölü		52	323	881	1606	2670	3959	5991							
Karabatak ve Karabatak (1977)	Mogen gölü	-	283.3	512.0	640.4	807.0	1022.8	1490.9	2060.7	2970.0					
Karabatak (1977)	Hırfanlı														
barej barej		165	345	490	680	930	1338	1800	2280	2760					
Alpbaş ve Hoşsucu 1979	Gölmarmara	34.0	1650	2892	4083	5900	9750								
Tanyolac 1979	Eymir gölü	-	205	425	676	965	1208	1565	1912	2293					
Erden (1980)	Altşehir gölü	131	350	710.8	1034	1544.7	2227.6	3166.6	4062.5						
Erden (1982)	Eber gölü	150.7	430.7	845.2	1043.2	1680.1	2092.6	2611.5	3280.4	3795.4	4120.5	4965.5			
Erden(1983,a,b)	Eğirdir gölü	77.5	223.5	457.0	716.2	976.9	1313.8	1886.8	2228.5	2660.4	3320.7	3987.0			
Beyşehir gölü		97.9	276.5	567.1	782.3	1191.8	1548.7	2114.2	2605.6	3090.6	3664.8	4182.5			
Çavuşcu gölü		69.5	193.1	417.5	674.8	1078.1	1377.6	1890.3	2522.4	3108.3	3767.0				
Erden(1984,a)	Beyşehir gölü	102.6	303.5	554.6	820.3	1312	1669.5	2065.7	2580.8	3088.9	3662.5				
Erden(1984,b)	Apa barej gölü	85.4	260.3	600.4	884.4	1107.2	1655.7	2046.5							
Atalay(1985)	Beytepe göleti	-	101.7	175.3	239.2	395.4	618.0								
Düzenleş(1985)	Mogen gölü	145.0	278.3	587.2	787.9	1009.5	1607.5	2034.6	2383.3	2923.1	3340.8	4037.5	4540	5061.1	
Balık ve Usta- oğu (1987)	Ödemiş-Gölcük														
Cengizler ve Erden(1988)	gölü	8.66	19.0	38.0	64.3	76.9	89.9	125.1	178.7	238.8	288.0	451.6	688.3	948.3	1198.7
Erden(1988)	Hafik gölü	12.8	18.4	23.8	26.9	30.5	33.1	36.5							
Erden(1988)	Törürge gölü	11.2	17.7	23.8	28.1	30.8	33.9	37.8							
İkiz (1988,a)	Manasın barej														
Çetinkaya(1989)	gölü	158.0	382.2	826.6	1258.6	1787.5	2360.2	2917.2	3350.0	3903.3	4360.0				
Ekmelekçi(1989)	Akşehir gölü	51.3	97.6	156.7	217.1	271.4	373.8	499.0	732.8	1310	1537.3	-	-	-	2860
Yerli (1989)	Sarıyar barej														
	gölü	75.1	153.4	397.6	620.1	882.3	1223.8	1614.0	2140.7	2860.0	3365.0	4183.3	4500.0	5650.0	8000.0B
	Köyceğiz lağünü														
	sistemi	217.5	495.9	742.2	1179.9	1764.3	2474.1	3441.6	4695	60060					

(1) Düzgören'ten (1985)

**Çizelge 2.7. Sazan balığında (*C. carpio L.*, 1758)  
ortalama kondisyon katsayıları ve  
boy-ağırlık ilişkisi**

Araştıracı	Bölge	Kondisyon katsayısı	Boy-ağırlık İlişkisi
English(1951) <sup>1</sup>	Clear gölü		$\text{LogW} = -1.0225 + 2.7479 \text{ LogL}$
Numann(1958)	Akşehir gölü	1.78(ÇB)	
	Marmara gölü	1.88(ÇB)	
	İznik gölü	1.76(ÇB)	
	Eğirdir gölü	2.05(ÇB)	
	Beyşehir gölü	1.77(ÇB)	
	Apolyont gölü	1.84 (ÇB)	
	Monyas gölü	1.61(ÇB)	
	Süleyman gölü	1.75(ÇB)	
Bishai(1973) <sup>1</sup>	Serow gölü		$\text{LogW} = -1.7804 + 3.0100 \text{ LogL}$
Jester(1974) <sup>1</sup>	Elephant Butte gölü		$\text{LogW} = -4.6202 + 2.8798 \text{ LogL}$
Tanyolaç(1975)	Mogan gölü	1.24(TB)	$\text{LogW} = -1.9090 + 3.0030 \text{ LogL}$
Karabatak(1977)	Hırfanlıbaraj gölü	1.76(TB)	$\text{LogW} = -1.2441 + 2.6713 \text{ LogL}$
Kolat(1977)	Beytepe göleti		$\text{LogW} = -0.2830 + 1.9484 \text{ LogL}$
Alpbaz ve Hoş-			
sucu (1979)	Gölmarmara gölü	1.60(TB)	
Tanyolaç(1979)	Eymir gölü	1.25(TB)	$\text{LogW} = -4.8037 + 2.9619 \text{ LogL}$
Erdem(1980)	Akşehir gölü	1.57(ÇB)	$\text{LogW} = -1.2477 + 2.6761 \text{ LogL}$
Erdem(1982)	Eber gölü	1.88(ÇB)	
Erdem(1983,b)	Eğirdir gölü	1.67(ÇB)	$\text{LogW} = -1.1155 + 2.5682 \text{ LogL}$
	Beyşehir gölü	1.89(ÇB)	$\text{LogW} = -0.9768 + 2.5104 \text{ LogL}$
	Cavuşcu gölü	1.62(ÇB)	$\text{LogW} = -1.1911 + 2.6143 \text{ LogL}$
Sihua(1983)	Hurleg gölü		$\text{LogW} = -3.3448 + 2.5390 \text{ LogL}$
Erdem(1984,a)	Beyşehir gölü	1.91(ÇB)	
Erdem(1984,b)	Apa baraj gölü	1.82(ÇB)	
Atalay(1985)	Beytepe göleti	1.69(ÇB)	
Düzgüneş (1985)	Mogan gölü	1.28(ÇB)	$\text{LogW} = -1.5895 + 2.8236 \text{ LogL}$
Balık ve Usta-			
oğlu(1987a)	Gölcük gölü	1.48(TB)	$\text{LogW} = -4.4672 + 2.8400 \text{ LogL}$
Cengizler ve			
Erdem(1988)	Hafik gölü	1.99(ÇB)	$\text{LogW} = -1.9750 + 2.7129 \text{ LogL}$
Erdem (1988)	Tödürge gölü	1.83(ÇB)	$\text{LogW} = -1.0023 + 2.4887 \text{ LogL}$
İkiz (1988,a)	Mamasın baraj gölü	2.28(ÇB)	$\text{LogW} = -1.3350 + 2.3828 \text{ LogL}$
Çetinkaya (1989)	Akşehir gölü	1.54(ÇB)	$\text{LogW} = -1.5355 + 2.8078 \text{ LogL}$
Ekmekçi (1989)	Sarıyar baraj gölü	1.84(ÇB)	
Yerli(1989)	Köyceğiz lagün sistemi	1.66(ÇB)	

(1) Düzgüneş'ten (1985)

**Çizelge 2.8. Sazan balığında (*C. carpio L.*, 1758) üremeye ilişkin bazı özellikler**

Araştıracı	Bölge	Üreme yaşı (yıl)	Üreme zamanı (ay)	Cinsiyet oranı (%)
Karabatak(1973)	Mogan gölü	E:3-4, D:4-5	15 May.-15 Tem.	E=49.33,D=50.67
Karabatak(1977)	Hirfanlı baraj g.	E:3-4,D:4-5	May.,Ort.-Tem.Sonu	
Erdem(1982)	Eber gölü	E:3, D:4	Mayıs-Haziran	E=48.34,D=51.66
Erdem(1983,b)	Eğirdir gölü	E:3, D:3	May.,Ort.-Tem.Başı.	
	Beyşehir gölü	E:3, D:4	May.,Ort.-Tem.Başı.	
	Cavuşcu gölü	E:4, D:5	May.,Ort.-Tem.Başı.	
Atalay(1985)	Beytepe göleti	E:3, D:3	Mayıs-Ağustos	E=51.20,D=48.80
Düzungüneş(1985)	Mogan gölü	E:3, D:3	Mayıs-Ağustos	E=48.69,D=51.30
Balık ve Ustaoğlu (1987a)	Gölcük gölü	E:4, D:4	Nisan-Haziran	E=39.69,D=56.11
Cengizler ve Erdem (1988)	Hafik gölü	E:3, D:3		E=59.60,D=40.40
Erdem(1988)	Tödürge gölü	E:4, D:4	Haziran-Ağustos	E=46.55,D=53.44
İkiz (1988,a)	Mamasın baraj g.	E:3, D:4		E=51.86,D=48.14
Çetinkaya(1989)	Akşehir gölü	E:3-4,D:4-5	May.Son-Haz.Başı	E=46.32,D=52.55
Ekmekçi (1989)	Sarıyar baraj g.			E=53.44,D=31.31
Yerli (1989)	Köyceğiz lagün sistemi	E:2 , D:2-3	Mart-Haziran	E=40.45,D=59.55

### **2.2.2. Karayayın Balığı (*Clarias lazera* Cuvier et Valenciennes, 1840)**

Karayayın Afrika ve Güneydoğu Asya kökenli bir tür olup, ülkemizde bu türün üretimi konusunda bazı çalışmalar yapılmış ancak populasyon dinamiği incelenmemiştir.

Micha(1973), Ubangui nehrindeki *Clarias lazera*'nın büyümeye, beslenme ve üreme özelliklerini incelemiştir, yavrulara ve cinsiyetlere göre ayrı ayrı hesapladığı boy-ağırlık ilişkisi denklemlerinden yavruların ve erkek bireylerin allometrik, dişilerin ise izometrik büyümeye gösterdiklerini kaydetmiştir.

Poll(1950), Afrika göl ve akarsularında *Clarias* cinsinin ağırlık ve boy büyümelerini incelemiştir, *Clarias lazera*'nın Çad gölünde 88 cm boy ve 6800 gr ağırlığa, Edward gölünde ise 131 cm boy ve 12.800 gr ağırlığa ulaştığını belirtmiştir (Micha ve De Kimpe'den 1974).

Sinha (1975), Afrika içsularında *Clarias batrachus* türünde ağırlığın boyunun küpü (3.0310) ile doğru orantılı olarak arttığını, 15.50 cm boyda cinsel olgunluğa ulaştığını kaydetmiştir.

Van Der Waal ve Schoonbee (1975), Transvaal bölgesinde Olifants ve Elants nehirlerinde bulunan *Clarias gariepinus* türünün yaş ve büyümeyi incelemiştir, otolit, operkulum, omurlar ve dorsal yüzgeçin sert dikensi işinden yaş tayini yapılabileceğini bildirmiştir.

Jocoque (1977), Cote d'Ivoire bölgesinde Kossou gölündeki *Clarias senegalensis* populasyonunda büyümeye-üreme özelliklerini ile kondisyon katsayısı ve bazı moristik karakterlerini araştırmıştır.

Clay (1979, 1982, 1984, b), Mc Ilwainne gölündeki *Clarias gariepinus* populasyonunun beslenme, büyümeye ve üreme özelliklerini incelemiştir, ilk üreme yaşınının 13cm total boyda olduğunu bildirmiştir, Mc Ilwaine, Kyle ve Kariba gölleri ile Hardap barajındaki *Clarias gariepinus* populasyonlarında omurlar ve göğüs yüzgeçinin işinlarıyla karşılaştırmalı yaş tayini yapmış, yaş halkaları ile balık boyu arasındaki ilişkileri saptamıştır. Araştıracı ayrıca Kyle gölündeki *Clarias gariepinus* populasyonunda yaş gruplarına göre ağırlık olarak anlık büyeme oranının 0.20-0.25; Kyle, Kariba ve Mc Ilwaine göllerinde anlık toplam ölüm oranının sırasıyla 0.54-0.68, 0.59 ve 0.71 olduğunu bildirmiştir.

Ergüven(1979), Akdeniz bölgesindeki akarsulardan yakaladığı *Clarias lazera*'nın Çifteler-Sakaryabaşı koşullarında yapay üretimi ve büyümeyi araştırmıştır.

Clay vd. (1980), İsrail'de *Clarias lazera*'nın ovaryumundaki yumurta dağılımı ve yumurta sayısı, Clay ve Clay (1981) ise, Na'amán nehrinde aynı türde omurlardan yaş tayini ile omur çapı-balık boyu yaş-boy ilişkilerini belirlemiştir, ağırlıkça anlık büyeme oranının Na'amán nehrinde ortalama 0.43, Misir'da 0.38 olduğunu bildirmiştir.

Tekelioglu(1980), Çukurova tatlısu kaynaklarında doğal olarak bulunan *Clarias lazera*'nın bazı vücut özellikleri, büyümesi ve otolitlerden yaş tayini üzerine araştırmalar yapmış, 2 yaşlı bireylerin ortalama 39.50 cm total boy, 379.43 gr ağırlığa, 3 yaşlıların ise 42.35 cm total boy ve 476.84 gr ağırlığa sahip olduklarını bildirmiştir. Aynı araştıracıya göre Richter (1978), Mısır'da 2 yaşlı erkeklerin ortalama 207.30 gr, dişilerin ise 187.90 gr ağırlığa sahip olduğunu kaydetmiştir.

Sıcak suları seven *Clarias lazera* türü 23°C su sıcaklığında üremekte, 10°C'nin altında ise yaşamakta oldukça güçlük çekmektedir. (Sarıhan 1981).

Teugels (1982), Afrika balık avcılığı ve balık kültüründe önemli yeri olan *Clarias* cinsinin sistematik revizyonunu incelerken, bu cins içinde *Clarias lazera* dahil beş türün (*Clarias anguillaris*, *Clarias senegalensis*, *Clarias gariepinus* ve *Clarias mosambicus*) çevre koşullarına dayanıklılığı nedeniyle geniş bir dağılım gösterdiğini kaydetmiştir.

Balık(1988), Kuru(1980) tarafından Güneydoğu'daki yayılış sınırı Asi nehri ile Amik gölü olarak bildirilen *Clarias lazera*'nın Silifke ve Antalya civarına kadar yayılmış olduğunu saptamıştır.

Yapılan araştırma sonuçlarına göre, *Clarias* cinsi balıkların büyümeye ve üreme özelliklerine ilişkin bazı veriler. Çizelge 2.9 ve 2.10'da özetlenmiştir.

**Cizelge 2.9. *Clarias* cinsi balıklarda yaş gruplarına göre boy ve canlı ağırlık ortalamaları (cm, gr)**

Araştırmacı	Bölge	Tür	Boy	Cinsiyet	Yaş Grupları							
					1	2	3	4	5	6	7	8
			Ağırlık									
Esfro (1956) <sup>2</sup>	Victoria gölü	<i>Clarias lazera</i>	SB	E-D	6.0	12.0						
Balock ve Koura (1960) <sup>2</sup>	Misir	<i>Clarias lazera</i>	SB	E-D	17.0	26.2	33.4	40.5	48.0	53.3		
Monro (1965) <sup>2</sup>	Mc Ilwaine gölü	<i>Clarias gariepinus</i>	TB	E	30.0	47.0	60.0	72.0				
Mc Ilwaine gölü	Mc Ilwaine gölü	<i>Clarias gariepinus</i>	TB	D	27.0	37.0	50.0	58.0				
E. Bolock (1972) <sup>1</sup>	Nil nehri	<i>Clarias lazera</i>	TB	E	19.1	23.5	38.1	46.7				
	Nil nehri	<i>Clarias lazera</i>	TB	D	19.3	29.8	37.2	44.8				
Loisselle (1972) <sup>2</sup>	Togo	<i>Clarias lazera</i>	SB	E-D	50.0							
Von Der Wall (1972) <sup>1</sup>	Olefants nehri	<i>Clarias gariepinus</i>	TB	E-D	40.0	44.0	50.0	60.0				
Pivnicka (1974) <sup>1</sup>	Kariba gölü	<i>Clarias gariepinus</i>	SB	E-D	9.2	13.1	18.3	25.4	31.9	38.3	44.3	50.5
Von Der Wall ve Schoonbee ( 1975 )	Transvaal	<i>Clarias gariepinus</i>	SB	E	42.6	47.7	54.4	62.8	72.3	77.5	83.5	100.5
	Transvaal	<i>Clarias gariepinus</i>	SB	D	41.4	46.4	52.6	60.4	68.8	72.8	-	96.5
Jocoque (1977)	Kossou gölü	<i>Clarias gariepinus</i>	SB	E-D	33.2	47.7	62.1					
Willoughby ve Tweddle (1978) <sup>1</sup>	Elephant gölü	<i>Clarias gariepinus</i>	TB	E-D	20.0	30.0	38.0	42.0				
Bruton ve Allanson (1980) <sup>1</sup>	Güney Afrika Cum.	<i>Clarias gariepinus</i>	TB	E	24.0	39.9	51.7	57.5				
	Güney Afrika Cum.	<i>Clarias gariepinus</i>	TB	D	24.0	40.6	51.2	56.4				
Clay ve Clay (1981)	Na'man nehri	<i>Clarias lazera</i>	TB	E-D	21.3	30.2	38.8	47.0	54.7	61.6	69.2	79.5
Clay (1984, b)	Kyle gölü	<i>Clarias gariepinus</i>	CA	E-D	173	391	719	1091	1422	1766	2246	2477
	Kariba gölü	<i>Clarias gariepinus</i>	CA	E-D	-	-	-	508	757	1023	1286	1479
	Mc Ilwaine gölü	<i>Clarias gariepinus</i>	CA	E-D	176	-	458	795	1113	1333	1806	2765

(1) Clay'dan (1984, a)

(2) Jocoque'den (1977)

**Cizelge 2.10. *Clarias* cinsi balıklarda üremeye ilişkin bazı özellilikler ile boy-ağırlık ilişkileri**

Araştırmacı	Bölge	Tür	Üreme yaşı	Üreme zamanı (ay)	Cinsiyet oranı (%)	Boy-ağırlık ilişkisi
Nichols (1973)	Übengui nehrı	<i>C. lazerai</i>	7-10ay	Augustos Ekim	E=51.0, D=49.0 E=61.0, D=49.0	$\text{LogW}=73.1 \times 10^{-7} + 3.0060 \text{ LogL(D)}$ $\text{LogW}=19.8 \times 10^{-7} + 3.2040 \text{ LogL(E)}$ $\text{LogW}=222.4 \times 10^{-7} + 2.7510 \text{ LogL(Y)}$
Clay (1979)	Mc Ilwaine göl	<i>C. gariepinus</i> 13 cm(TB)				$\text{LogW}=-1.5952+2.6330 \text{ LogL (D)}$ $\text{LogW}=-0.6875+2.0570 \text{ LogL (E)}$ $\text{LogW}=-1.2621+2.4330 \text{ LogL (E+D)}$
Tekelioglu (1980)	Çukurova bölglesi tatlı- su kaynakları	<i>Clarias laticeps</i>				$\text{LogW}=-2.1366+2.9040 \text{ Log L}$ $\text{LogW}=-1.7721+2.8020 \text{ Log L}$ $\text{LogW}=-1.9172+2.8790 \text{ Log L}$ $\text{LogW}=-2.2006+3.0150 \text{ Log L}$ $\text{LogW}=-1.9430+3.0070 \text{ Log L}$
Clay (1984,b)	Rynfield bar. Kyle gölü Mc Ilwaine göl. Crocodile nehr. Kariba gölü Henrik Ver- woerd barajı Hartdop barajı	<i>Clarias gariepinus</i> <i>Clarias gariepinus</i> <i>Clarias gariepinus</i> <i>Clarias gariepinus</i> <i>Clarias gariepinus</i> <i>Clarias gariepinus</i> <i>Clarias gariepinus</i> <i>Clarias gariepinus</i>				$\text{LogW}=-1.8601+2.9400 \text{ Log L}$ $\text{LogW}=-2.4559+3.1700 \text{ Log L}$

**2.2.3. Sarıbalık (*Capoeta capoeta sieboldi Steindachner, 1864*)**

*Capoeta* cinsinin büyümeye ve üreme özelliklerini ilk olarak Berg (1949), daha sonra Slastanenko (1955-1956) ve Nikolsky (1961) ortaya koymuştur.

Tanyolaç (1968), Çubuk ve Hirfanlı baraj gölleri ve bazı akkarsularda *Varicorhinus* olarak ele alındığı *Capoeta* cinsinin bazı türlerinin yaş-boy ve boy-ağırlık ilişkilerini incelemiştir.

Karaman (1969), tarafından yapılan bir revizyonda Tanyolaç'ın (1968) *Varicorhinus* olarak ele aldığı ve incelediği bu cins bazı ayırdı edici özelliklerini nedeniyle *Capoeta* olarak değiştirilmiştir.

Geldiay ve Balık (1973, 1979), Nif çayı ve kollarında *Capoeta capoeta bergamae* alt türünün *Chondrostoma nasus* ve *Alburnus alburnus* ile birlikte *Barbus plebejus escherichi* ve *Leuciscus cephalus*'dan sonra ikinci yoğun stoğu oluşturduğunu bildirmiştir, Batı Anadolu bölgesindeki Gediz, Büyük Menderes nehirleri ile Bakır ve Dalaman çaylarında bulunan *Capoeta capoeta bergamae*'nın morfolojik ve taksonomik özelliklerinin yanısıra yaş gruplarının oransal dağılımı, boy-ağırlık ilişkileri ile bu arasuların besleyicilik kapasitelerini incelemiştir.

Erk'akan (1981, 1985), Sakarya havzasında 3 farklı bölgede *Capoeta capoeta* türünün yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkilerini *Capoeta capoeta* ve *Capoeta tinca*'nın yaşlara ve bölgelere göre kondisyon katsayıları ile bölgeler arası farklılıklarını saptamıştır. Özdemir (1982, a, b), Elazığ-Hazar gölündeki *Capoeta capoeta umbila*'nın büyümeye ve üreme özellikleri yanında kondisyon katsayıları, boy-ağırlık ilişkisi,

vücut ağırlığı-ovaryum ağırlığı ve vücut ağırlığı yumurta sayısı ile ilk üreme yaşı ve üreme zamanını incelemiştir. Araştırcı ayrıca bu türün et verimi ile bazı vücut özellikleri arasındaki ilişkileri de saptamıştır.

Keban baraj gölünde *Capoeta trutta* ve *Capoeta capoeta umbiana*'nın yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon katsayısı, cinsiyete bağlı büyümeye oranı ve üreme periyodu üzerinde çalışmalar yapılmış, pul, otolit, omurlar, operkulum ve dorsal yüzgeç işinlerinden karşılaştırmalı olarak yaşları saptanmıştır (Özdemir ve Kabukçu 1982, Özdemir ve Şen 1983, Polat 1986, Ekingen ve Polat 1987). Ayrıca Özdemir ve Şen(1984), Hamurpert gölünde *Capoeta capoeta umbila*'nın, Erk'akan ve Akgül (1985) ise Kızılırmak havzasında *Capoeta capoeta* ve *Capoeta tinca*'nın yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri ile kondisyon katsayısı ve üreme zamanını saptamışlardır.

Akbay (1987), Çip baraj gölünde *Capoeta capoeta umbila*'nın Akgül (1987), Kızılırmak havzasında *Capoeta tinca*'nın, Akgül ve Öztaş (1989), Kelkit çayında *Capoeta capoeta sieboldi*'nın, Ekmekçi (1989), Sarıyar baraj gölünde *Capoeta capoeta* ve *Capoeta tinca*'nın, Öztaş (1989), Öztaş vd (1989), Aras nehrinde *Capoeta capoeta*, Ünlü(1991)ise Dicle nehrinde *Capoeta trutta*'nın yaş gruplarının oransal dağılımı, boy ve ağırlık olarak büyümeye, cinsiyet oranı ve kondisyon katsayısı ile üremeye ilişkin özelliklerini incelemiştir.

Yapılan araştırmaların sonuçlarına göre *Capoeta* cinsi balıkların büyümeye ve üreme özelliklerine ilişkin bazı veriler Çizelge 2.11, 2.12 2.13 ve 2.14'de özetlenmiştir.

Cizelde 2.11. *Capoeta* cinsi balıklarda yaş gruplarına göre boy ortalamaları (cm)

Araştırmacı	Bölge	Tür	Yaş grupları								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Geldiç ve Balık (1979)	Bartın Anadolu akarsuları	<i>Capoeta capoeta bergamae</i>	8.80	13.65	17.99	22.70					
Erk'akan (1981)	Sakarya havzası (1. Bölge)	<i>Capoeta tincæ</i>	8.23	10.11	11.84	12.92					
	Sakarya havzası (2. Bölge)	<i>Capoeta tincæ</i>	9.06	10.90	12.38	14.15					
	Sakarya havzası (3. Bölge)	<i>Capoeta tincæ</i>	9.40	10.42	12.30	13.05	15.06				
	Sakarya havzası (1. Bölge)	<i>Capoeta capoeta</i>	9.30	10.49	12.64	14.28					
	Sakarya havzası (2. Bölge)	<i>Capoeta capoeta</i>	9.07	11.40	12.58	13.97	15.15				
	Sakarya havzası (3. Bölge)	<i>Capoeta capoeta</i>	9.35	10.85	12.23	14.93	16.71				
Anonymous (1982)	Keban baraj gölü	<i>Capoeta capoeta trutta (TB)</i>	-	25.50	30.90						
Üzdeair (1982, b)	Elaçığ-Hazar gölü	<i>Capoeta capoeta umbra (TB)</i>	11.00	18.48	19.76	22.20	26.93	29.12	32.30	33.67	38.25
Üzdeair ve Şen (1983)	Keban baraj gölü	<i>Capoeta trutta</i>	24.3	25.3	27.7	27.8	30.1				
Erk'akan ve Akgil (1985)	Kızılırmak havzası (1. Böl.)	<i>Capoeta tincæ</i>	9.80	10.94	13.52	15.22	18.64				
	Kızılırmak havzası (2. Böl.)	<i>Capoeta tincæ</i>	-	11.32	13.24	15.70	20.10				
	Kızılırmak havzası (3. Böl.)	<i>Capoeta tincæ</i>	8.82	10.73	13.20	15.57	19.22				
	Kızılırmak havzası (1. Böl.)	<i>Capoeta capoeta</i>	8.96	13.18	15.62	17.98					
	Kızılırmak havzası (2. Böl.)	<i>Capoeta capoeta</i>	-	-	13.26	14.50	24.55				
	Kızılırmak havzası (3. Böl.)	<i>Capoeta capoeta</i>	9.80	12.50	13.80	16.63	20.94	25.66			
Akbay (1987)	Çip baraj gölü	<i>Capoeta capoeta umbra</i>	-	25.00	30.50	34.00	37.50				
Akgil (1987)	Kızılırmak havzası (1. Böl.)	<i>Capoeta tincæ</i>	9.46	10.65	13.04	15.05	18.40	22.28			
	Kızılırmak havzası (2. Böl.)	<i>Capoeta tincæ</i>	-	11.10	13.12	15.31	19.68	24.48			
	Kızılırmak havzası (3. Böl.)	<i>Capoeta tincæ</i>	8.54	10.65	12.84	15.33	18.78	21.02			
Ekinen ve Polat (1987)	Keban baraj gölü	<i>Capoeta capoeta umbra (TB)</i>	-	22.50	24.55	27.03	28.10	33.70	35.85		
Akgil ve Üztaş (1989)	Kelkit çayı	<i>Capoeta capoeta sieboldii</i>	10.40	13.93	15.38	16.40	17.60				
Ekmekçi (1989)	Sarıyar baraj gölü	<i>Capoeta tincæ</i>	17.43	19.60	22.55	25.70	27.48	28.40			
		<i>Capoeta capoeta</i>	-	15.90	18.96	22.56	25.76	29.21	31.52	34.39	36.70
Üztaş (1989)	Aras nehri	<i>Capoeta capoeta capoeta</i>	11.38	16.75	21.62	23.78	25.24	28.06	30.43		
Ünlü (1991)	Dicle nehri	<i>Capoeta trutta</i>	12.20	17.40	20.90	25.30	29.00	31.80	33.30	36.80	39.30
											39.20

Yaz grupları

**Çizelge 2.13 *Capoeta* cinsi balıklarda üremeye ilişkin bazı Özellikleri**

Arastırıcı	Bölge	Tür	Üreme yaşı (yıl)	Üreme zamanı (ay)	Cinsiyet oranı (%)
Geldiay ve Balık (1979)	Batı Anadolu akarsuları	<i>Capoeta capoeta bergamae</i>	3	Mayıs-Haziran	
Anonymous (1982)	Keban baraj gölü	<i>Capoeta capoeta trutta</i>	3	Mart-Nisan	
Özdemir (1982, a)	Elazığ-Hazar gölü	<i>Capoeta capoeta umbra</i>	E:3, D:4	Mart-Haziran	E:45, 95, D:54, 05
İzdemir vs Kahukçu (1982)	Keban baraj gölü	<i>Capoeta trutta</i>		Nisan-Haziran	
Özdemir ve Şen (1984)	Hamurpert gölü	<i>Capoeta capoeta umbra</i>		Mayıs	E:24, 44, D:75, 56
Erk'akan ve Akçüll (1985)	Kızılırmak havzası	<i>Capoeta tinca</i>	E:2, D:3	Temmuz-Ekim	
Akçüll (1987)	Kızılırmak havzası	<i>Capoeta capoeta</i>	E:2, D:3	Temmuz-Ekim	
Akçüll ve Üztaş (1989)	Kelkit çayı	<i>Capoeta tinca</i>	E:2, D:3	Temmuz-Ekim	E:46, 0, D:54, 0
Ekmekciler (1989)	Sarıyar baraj gölü	<i>Capoeta capoeta sieboldii</i>		Nisan-Haziran	E:35, 21, D:64, 79
Üztaş vd. (1989)	Aras nehri	<i>Capoeta tinca</i>	E:3-4, D:4-5	Nisan-Haziran	E:39, 09, D:60, 91
Üztaş (1989)	Aras nehri	<i>Capoeta capoeta</i>	E:3, D:3, 4	Haziran	E:54, 65, D:43, 35
Ünlü (1991)	Dicle nehri	<i>Capoeta capoeta capoeta</i>	E:2, D:3	Mayıs-Haziran	E:46, 24, D:53, 76
		<i>Capoeta trutta</i>			E:41, 26, D:58, 74

Cizelge 2.14.Capoeta cinsi balıklarda ortalama kondisyon katsayıları ve boy-ağırlık ilişkisi

Araştırmacı	Bölge	Tür	Kondisyon Katsayısı	Boy-ağırlık ilişkisi
Geldioy ve Balık (1979)	Batı Anadolu akarsularının tümü	<i>Capoeta capoeta bergamae</i>	1.23	$\text{Log} \hat{y} = 1.8848 + 2.1575 \text{ Log} L$
	Çine çayı	<i>Capoeta capoeta bergamae</i>		$\text{Log} \hat{y} = -2.3210 + 3.2802 \text{ Log} L$
	Bahır çayı	<i>Capoeta capoeta bergamae</i>		$\text{Log} \hat{y} = -1.8397 + 2.9312 \text{ Log} L$
	Dalaman çayı	<i>Capoeta capoeta bergamae</i>		$\text{Log} \hat{y} = -1.7016 + 2.8212 \text{ Log} L$
	Geçiz nehrı	<i>Capoeta capoeta bergamae</i>		$\text{Log} \hat{y} = -1.6770 + 2.8023 \text{ Log} L$
Anonymous (1982)	Keban baraj gölü	<i>Capoeta capoeta trutta</i>	0.97	
Özdeair (1982, a)	Elaçığ-Hazar gölü	<i>Capoeta capoeta umbla</i>	1.09	$\text{Log} \hat{y} = -2.0150 + 2.0660 \text{ Log} L$
Özdeair ve Kabukcu (1982)	Keban baraj gölü	<i>Capoeta trutta</i>	0.92	$\text{Log} \hat{y} = -1.4433 + 2.5954 \text{ Log} L$
Özdeair ve Şen (1984)	Hansurpert gölü	<i>Capoeta capoeta umbla</i>	0.92	
Erk' öken (1985)	Sakarya havzası (1. bölge)	<i>Capoeta tinea</i>	1.32	
	Sakarya havzası (2. bölge)	<i>Capoeta tinea</i>		
	Sakarya havzası (3. bölge)	<i>Capoeta tinea</i>		
	Sakarya havzası (1. bölge)	<i>Capoeta capoeta</i>	1.26	
	Sakarya havzası (2. bölge)	<i>Capoeta capoeta</i>		
	Sakarya havzası (3. bölge)	<i>Capoeta capoeta</i>		
	Kızılırmak havzası (1. bölge)	<i>Capoeta tinea</i>	1.32	
	Kızılırmak havzası (2. bölge)	<i>Capoeta tinea</i>		
	Kızılırmak havzası (3. bölge)	<i>Capoeta tinea</i>		
	Kızılırmak havzası (1. bölge)	<i>Capoeta capoeta</i>	1.27	
	Kızılırmak havzası (1. bölge)	<i>Capoeta tinea</i>		
	Kızılırmak havzası (2. bölge)	<i>Capoeta capoeta</i>	1.26	
	Kızılırmak havzası (3. bölge)	<i>Capoeta capoeta</i>		
	Kızılırmak havzası (1. bölge)	<i>Capoeta capoeta</i>	1.27	
	Kızılırmak havzası (2. bölge)	<i>Capoeta capoeta</i>		
	Kızılırmak havzası (3. bölge)	<i>Capoeta capoeta</i>		
	Cip baraj gölü	<i>Capoeta capoeta umbla</i>	0.97	$\text{Log} \hat{y} = -1.8300 + 2.8800 \text{ Log} L$
Akbay (1987)	Kızılırmak havzası (1. bölge)	<i>Capoeta tinea</i>	1.33	
Akgül (1987)	Kızılırmak havzası (2. bölge)	<i>Capoeta tinea</i>	1.32	
	Kızılırmak havzası (3. bölge)	<i>Capoeta tinea</i>	1.37	
Ekingen ve Polat (1987)	Keban baraj gölü	<i>Capoeta capoeta sihabadi</i>	0.83	$\text{Log} \hat{y} = -4.8484 + 3.0281 \text{ Log} L$
Akgül ve Üztes (1989)	Kelkit çayı	<i>Capoeta capoeta umbla</i>	1.19	$\text{Log} \hat{y} = -2.1518 + 2.6440 \text{ Log} L$
Ekmelei (1989)	Sarıyar baraj gölü	<i>Capoeta capoeta</i>	1.32	
Üztes (1989)	Aras nehrı	<i>Capoeta capoeta capoeta</i>	1.34	$\text{Log} \hat{y} = -4.4078 + 2.7930 \text{ Log} L$
İnlü (1991)	Dicle nehrı	<i>Capoeta trutta</i>	1.34	$\text{Log} \hat{y} = -4.3848 + 2.7917 \text{ Log} L$

**2.2.4. Büyüklü Balık (*Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897)**

Dünyada geniş bir coğrafi dağılımı olan *Barbus* türlerinin biyolojik ve ekolojik özellikleri yerli-yabancı birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir.

Sakarya havzasında varlığı ilk olarak Berg (1949) tarafından bildirilen *Barbus plebejus*'un biyolojik özellikleri ile dağılımına ilişkin bilgiler ise Slastanenko (1955-1956) ve Nikolsky (1961) tarafından verilmiştir.

Tanyolaç (1968), Ankara çevresindeki akarsularda yaşayan *Barbus plebejus*'un yaş-boy ve boy-ağırlık ilişkilerini incelemiştir.

Micha (1971), Ourthe nehrinde *Barbus barbus*'un yaş ve büyümeye özellikleri yanında markalama denemeleriyle populasyon miktarını tahmin etmiştir.

Geldiay ve Balık (1973, 1988), Nif çayı kollarında yaşayan tatlısu balık populasyonları içinde en yoğun bulunan türün *Barbus plebejus escherichi* olduğunu bildirmiştir, *Barbus* türlerinin morfolojik özellikleri ile Türkiye'deki dağılımını incelemiştir.

Philippart (1973, 1987), Ourthe nehrinde ve Meuse havzasında *Barbus barbus* populasyonunda markalama ile populasyon miktarı ve ölüm oranı tahmini, boy gruplarının oransal dağılımı, boy ve ağırlık olarak büyümesi, ilk üreme yaşı ve zamanı ile yumurta verimliliği üzerinde çalışmıştır.

Solak (1977, 1989, a, b, c), Çoruh, Aras havzasında *Barbus capito capito*, *Barbus mursa mursa*, *Barbus plebejus lacerta* ve *Barbus plebejus escherichi*'nin yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon katsayısı ve üreme özelliklerini, Aras havzasında *Barbus plebejus lacerta*'nın yaş gruplarına göre boy-ağırlık karşılaştırmalarını, Kura ve Aras havzasında *Barbus mursa mursa* ve Çoruh havzasının bazı derelerinde ise *Barbus plebejus escherichi*'nın yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkilerini incelemiştir.

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

Oliva vd.(1979), Moravka, Dunajek, Berounka ve Sazava nehirlerinde, Kraiem(1982) Rhone, Allier nehirlerinde, Lobon Cervia ve Fernandez Delgado(1984), Jarama nehri, Poncin vd(1985) ise, Ourthe nehrinde *Barbus barbus* populasyonlarının büyümeye ve üreme özellikleri ile ölüm oranını incelemiştir. Philippart (1987), ise aynı türün Avrupa'da dağılımı, kültür koşullarında üretimi ve akarsuların *Barbus*'la restorasyonu üzerinde araştırmalar yapmıştır.

Poncin (1984, 1989), Poncin ve Castelli (1990), *Barbus barbus*'un üremesi üzerine sıcaklık ve fotoperiyot, farklı fotoperiyot uygulamaları ve mevsimlerin fotoperiyodik etkisini araştırmışlardır.

Po nehrinde *Barbus plebejus plebejus*, Gruza ve Beli Drim nehirlerinde *Barbus meridionalis*'in yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri ile kondisyon katsayısı ve üreme zamanı ayrıntılı olarak incelenmiştir (Vitali ve Braghieri 1984, Soriç ve Janković 1989).

Polat(1986), Keban baraj gölünde *Barbus rajanorum mystaceus* alt türünde pul, otolit, operkulum, omurlar ve dorsal yüzgeç ışını ile yaş tayini, Akyurt (1986), Karasu çayında *Barbus capito capito*, Ekmekçi (1989), Sarıyar baraj gölünde *Barbus plebejus*, Balçı vd (1990), Savur çayında *Barbus plebejus lacerta*'nın yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri ile kondisyon katsayısı ve üremelerine ilişkin özellikler üzerinde çalışmalar yapmışlardır.

Yapılan araştırmaların sonuçlarına göre *Barbus* cinsi balıkların büyümeye ve üreme özelliklerine ilişkin bazı veriler Çizelge 2.15, 2.16, 2.17 ve 2.18'de özetlenmiştir.

Çizelge 2.15. *Barbus* cinsi balıklarda yaş gruplarına göre çatal boy ortalamaları (cm)

Araştırmacı	Bölge	Tür	Yaş grupları								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nichia (1971)	Danube nehri	<i>Barbus barbus</i>	22.00	29.00	37.00	39.00					
	Ourthe nehri	<i>Barbus barbus</i>	15.00	19.00	26.00	30.00					
Solak (1977)	Çoruh havzası	<i>Barbus capito capito</i>	10.67	14.28	18.43	23.60					
	Aras havzası	<i>Barbus capito capito</i>	10.38	14.21	18.65	21.90					
Öliva vd (1979)	Moravka nehri	<i>Barbus barbus</i>	6.50	9.70	12.70	15.50	18.10	20.30	22.60	24.90	29.40
	Dunajec nehri	<i>Barbus barbus</i>	9.70	15.00	18.30	21.80	25.60	31.10	36.00	39.20	44.80
	Berounka ve Sazava neh.	<i>Barbus barbus</i>	10.40	14.90	18.80	22.70	26.50	30.00	32.60	35.40	38.40
Balık (1980)	Gediz nehri	<i>Barbus capito pectoralis</i> 11.50	14.90	14.40	21.00	24.70	31.20	37.70			
Çolak (1982)	Keban baraj gölü	<i>Barbus capito pectoralis</i> 19.08	24.30	29.23	33.62	37.12	42.58				
Kreiem (1982)	Rhone nehri	<i>Barbus barbus (TB)</i>	4.98	8.63	12.82	16.56	19.55	22.81	25.89	22.98	32.07
	Allier nehri	<i>Barbus barbus (TB)</i>	4.81	8.32	11.79	15.21	18.79	22.79	27.16	30.39	33.25
Llobon-Cervia ve											
Fernandez-Delgado (1984)	Jarama nehri	<i>Barbus barbus baccae</i>	3.39	6.33	9.41	13.08	16.79	19.82	23.15	26.07	28.47
Vitali ve Brughieri (1984)	Po nehri	<i>Barbus plebejus plebejus</i>	17.20	26.10	33.10	37.10	41.60	45.30	48.30		
Erk'akın ve Akgül (1985)	Kızılırmak havzası (1.Böl.)	<i>Barbus plebejus</i>	9.43	12.43	14.51						
	Kızılırmak havzası (2.Böl.)	<i>Barbus plebejus</i>	10.30	-	16.78	-	24.12	29.13			
Ekmekçi (1989)	Kızılırmak havzası (3.Böl.)	<i>Barbus plebejus</i>	9.50	11.90	-	18.95					
Solak (1989,a)	Aras havzası	<i>Barbus plebejus</i>	14.70	18.56	22.50	26.24	29.18	32.64	34.58	37.30	
Solak (1989,b)	Kura ve Aras havzası	<i>Barbus mursa mursa</i>	10.61	15.28	19.20						
Solak (1989,c)	Çoruh havzası	<i>Barbus plebejus esch.</i>	10.93	14.87	18.61	22.13	29.45				
Sarić ve Janković (1989)	Beli Drim nehri	<i>Barbus meridionalis (TB)</i>	4.70	8.30	11.10	13.80	15.80	17.60	19.20		
Gruza nehri		<i>Barbus meridionalis (TB)</i>	5.20	8.50	11.70	14.00	16.30	18.60	20.10		

Çizelge 2.16. *Barbus* Cinsi balıklarda yaş gruplarına göre canlı ağırlık ortalamaları (gr)

Araştırmacı	Bölge	Tür	Yaş grupları								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Solak (1977)	Çoruh havzası	<i>Barbus capito capito</i>	15.90	36.20	77.50	145.60					
	Aras havzası	<i>Barbus capito capito</i>	13.90	34.30	80.50	142.60					
Bölik (1980)	Gediz nehri	<i>Barbus capito pectoralis</i>	20.00	42.37	64.75	114.00	178.48	346.83	540.00		
Solak (1982)	Keban baraj gölü	<i>Barbus capito pectoralis</i>	81.73	162.35	237.44	340.30	451.98	626.12			
Lobon-Servia ve											
Fernández-Delgado (1984)	Jeronio nehri	<i>Barbus barbus hocagai</i>	-	4.50	14.58	38.00	81.15	132.71	210.30	299.07	388.28
Vitali ve Braghieri(1984)	Po nehri	<i>Barbus plebejus plebejus</i>	-	58.00	213.00	481.00	718.00	996.00	1209.00	1625.00	846.58
Erk'akan ve Akbul (1985)	Kızılırmak hav.(1.Böl.)	<i>Barbus plebejus</i>	12.66	25.10	38.31						
	Kızılırmak hav.(2.Böl.)	<i>Barbus plebejus</i>	9.97	-	56.42	-	192.00	308.33			
	Kızılırmak hav.(3.Böl.)	<i>Barbus plebejus</i>	11.38	19.60	-	84.15					
Ekenkçi (1989)	Sanıvan baraj gölü	<i>Barbus plebejus</i>	31.75	75.85	142.00	229.84	330.97	476.20	603.11	805.25	
Solak (1989,a)	Aras havzası	<i>Barbus plebejus lacerta</i>	13.60	38.30	91.40						
Solak (1989,b)	Kure-Aras havzası	<i>Barbus narsa narsa</i>	16.30	31.40	76.10	151.70					
Solak (1989,c)	Çoruh havzası	<i>Barbus plebejus esch.</i>	16.50	40.61	77.38	125.75	304.00				
Soric ve Janković (1989)	Beli Drina nehri	<i>Barbus seridonialis</i>	47.00	83.00	111.00	138.00	158.00	176.00	192.00		
	Gruza nehri	<i>Barbus meridionalis</i>	52.00	85.00	117.00	140.00	163.00	186.00	201.00		

Çizelge 2.17 *Barbus* cinsi balıklarda üremeye ilişkin bazı özellikler

Araştırmacı	Bölge	Tür	Üreme yaşları (yıl)	Üreme zamanı (ay)	Cinsiyet oranı (%)
Philippart (1973)	Ourthe nehrı	<i>Barbus barbus</i>	35 cm iken	Nisan-Temmuz	E: 59.0, D: 41.0
Balk (1980)	Gediz nehrı	<i>Barbus capito pectoralis</i>	3	Temmuz-Ağustos	
Anonymous (1982)	Keban baraj gölü	<i>Barbus capito pectoralis</i>	3	Mayıs-Eylül	E: 45.0, D: 55.0
Çolak (1982)	Keban baraj gölü	<i>Barbus capito pectoralis</i>	3	Mayıs-Haziran	E: 65.0, D: 35.0
Lobon-Cervin ve Fernandez Delgado (1984)	Jarama nehrı	<i>Barbus barbus baccae</i>	7-8	Mayıs-Haziran	E: 25.0, D: 75.0
Vitali ve Braghieri (1984)	Po nehrı	<i>Barbus plebejus plebejus</i>		Mayıs-Haziran	
Akyurt (1986)	Karasu çayı	<i>Barbus capito capito</i>	E:2, D:3	Mayıs-Haziran	
Philippart (1987)	Ourthe nehrı	<i>Barbus barbus</i>	3-4	Mayıs-Haziran	E: 50.0, D: 50.0
Ekmelekci (1989)	Sarıyer barej gölü	<i>Barbus plebejus</i>	E:3, D:4	Mayıs-Haziran	E: 39.0, D: 61.0
Soric ve Janković (1989)	Beli Drim ve Gruza nehrı		3	Nisan-Temmuz	E: 60.0, D: 40.0
Balci vd (1990)	Savur çayı	<i>Barbus plebejus lacerta</i>	3		

**Cizelge 2.18. *Barbus* cinsi balıklarda ortalama kondisyon katsayıları ve boy-ağırlık ilişkisi**

Araştırmacı	Bölge	Tür	Kond.	Boy-ağırlık ilişkisi katsayıları
Micha (1971)	Ourthe nehrı	<i>Barbus barbus</i>		$\text{LogL}=-4.0757+2.6100 \text{ LogL}$
Balık (1980)	Gediz nehrı	<i>Barbus capito pectoralis</i>	1.19	$\text{LogW}=-4.5827+2.8512 \text{ LogL}$
Anonymous (1982)	Keban barej gölü	<i>Barbus capito pectoralis</i>	1.03	
Çolak (1982)	Keban barej gölü	<i>Barbus capito pectoralis</i>		$\text{LogW}=-1.1098+2.3809 \text{ LogL}$
Lobon-Cervia ve Fernández Delgado (1984)	Jarama nehrı	<i>Barbus barbus hocceii</i>	1.60	
Vitali ve Braghieri (1984)	Po nehrı	<i>Barbus plebeius plebeius</i>		$\text{LogW}=-4.7594+2.9350 \text{ LogL}$
Erk'akan ve Akgül (1985)	Kızılırmak havzası			
(1.Bölge)		<i>Barbus plebeius</i>	1.26	
(2.Bölge)	Kızılırmak havzası	<i>Barbus plebeius</i>		
(3.Bölge)	Kızılırmak havzası	<i>Barbus plebeius</i>	1.20	
Akyurt (1986)	Karasu çayı	<i>Barbus capito capito</i>	0.84	
Ekmekçi (1989)	Sarıyer barej gölü	<i>Barbus plebeius</i>	1.30	
Soriç ve Janković (1989)	Beli Drim nehri	<i>Barbus meridionalis</i>	1.06	
	Gruza nehrı	<i>Barbus meridionalis</i>	1.11	

### 3. MATERİYAL VE METOD

#### 3.1 Materyal

##### 3.1.1.Araştırma Yeri

Bu araştırma, yaklaşık 5.816.000 ha alan ve  $7.1 \times 10^9 \text{ m}^3$  yıllık su potansiyeli olan Sakarya nehrinin kaynağını oluşturan Sakaryabaşı bölgesinde yürütülmüştür.(Munsuz ve Ünver 1983). Araştırma alanı olarak kaynaktan Eminekin baraj gölüne doğru yaklaşık 10 km'lik bölge seçilmiştir (Şekil 3.2)

Deniz seviyesinden yüksekliği 800 m olan Sakaryabaşı  $39^{\circ}21'15''$ - $39^{\circ}21'37''$  kuzey enlemleri ile  $31^{\circ}02'22''$ - $31^{\circ}02'53''$  doğu boylamları arasındadır. Sakaryabaşı, Eskişehir'in Çifteler ilçesi Erbab mahallesi sınırları içinde olup ilçe merkezine 2 km uzaklıkta Eskişehir-Afyon karayolu üzerinde bulunmaktadır (Erençin 1978).

Sakaryabaşını toplam debisi  $2.10 \text{ m}^3/\text{sn}$  ve  $0.41 \text{ m}^3/\text{sn}$  olan, Doğu ve Batı kaynakları oluşturmaktadır.Bu iki kaynak değişik amaçlarda kullanılmak üzere, su toplamak için önlerine set çekilerek birer gölete dönüştürülmüştür. Bu göletlerin toprak yapısı ise kalkerli kayalardan köken almıştır (Erençin ve Erençin 1978, Güler 1987).

Sakarya nehrinin her iki kıyısı saz ve kamışlarla kaplı olup, nehir tabanında özellikle ilkbahar ve yaz aylarında büyük bir artış gösteren su bitkileri bulunur. Nehir yatağının genişliği 20-80 m, derinliği ise 1-5 m arasında değişmektedir. Zaman zaman Eminekin barajının kapaklarının açılıp kapanması, su düzeyinin değişmesine yol açmaktadır. Sakaryabaşı'nda

akarsu yamacı eğimli bir topografiyaya sahip olmadığı için bulanıklılığa neden olacak bir taşınma söz konusu değildir. Ancak Doğu göletini temizlemek amacıyla kapakların açılması zaman zaman bulanıklılığa ve su düzeyinin yükselmesine neden olabilmektedir. Bölgede doğrudan kirlilik yaratan iki etken, burada hizmet veren lokantalar ile A.Ü.Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Araştırma ve Üretim istasyonunu'nun atık sularıdır.

Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk İç Anadolu iklimine sahip Sakaryabaşı'nda yağış genellikle İlkbahar ve Sonbahar aylarında düşmektedir. Bölgenin 1988-1989 yıllarına ilişkin yıllık sıcaklık, oransal nem ve yağış miktarının aylara göre değişimi Çizelge 3.1.'de araştırma istasyonlarında ölçülen oksijen, sıcaklık, PH ve elektriki iletkenlik ortalamalarının aylara göre değişimi ise Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

**Çizeğe 3.1.Sakaryabaşı bölgesinde sıcaklık, oransal nem ve yağış ortalamalarının aylara göre değişimi (Met.Gen. Müd kayıtlarından, 1992)**

<b>Aylar</b>	<b>Sıcaklık(°C)</b>		<b>Oransal nem(%)</b>		<b>Yağış(mm)</b>	
	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>
Ocak	5.70	-4.90	80	78	8.40	2.90
Şubat	1.40	-1.50	72	70	20.10	5.00
Mart	4.40	7.50	67	55	29.50	13.10
Nisan	10.50	15.00	64	40	76.20	17.90
Mayıs	14.90	14.10	56	55	11.30	31.10
Haziran	18.40	18.40	56	47	35.20	36.90
Temmuz	22.20	21.20	46	48	7.20	13.80
Agustos	21.00	22.10	44	43	3.60	2.5
Eylül	15.90	16.10	42	48	1.90	0.60
Ekim	10.00	9.50	65	69	68.80	52.60
Kasım	3.80	5.50	73	77	37.60	65.70
Aralık	3.10	-0.10	77	86	6.90	18.10

Bölgede hava sıcaklığının yıl içinde geniş bir dağılım göstermesine karşın kaynaklardan çıkan suyun sıcaklığının yüksek ve debisinin fazla olması nedeniyle Doğu ve Batı göletleri ile Sakarya nehrinde su sıcaklığı 14-26°C arasında değişim göstermektedir (Erençin 1978, Güler 1987).

**Çizelge 3.2. Sakaryabaşı bölgesinde oksijen, sıcaklık, pH  
ve elektriği iletkenlik ortalamalarının  
aylara göre değişimi**

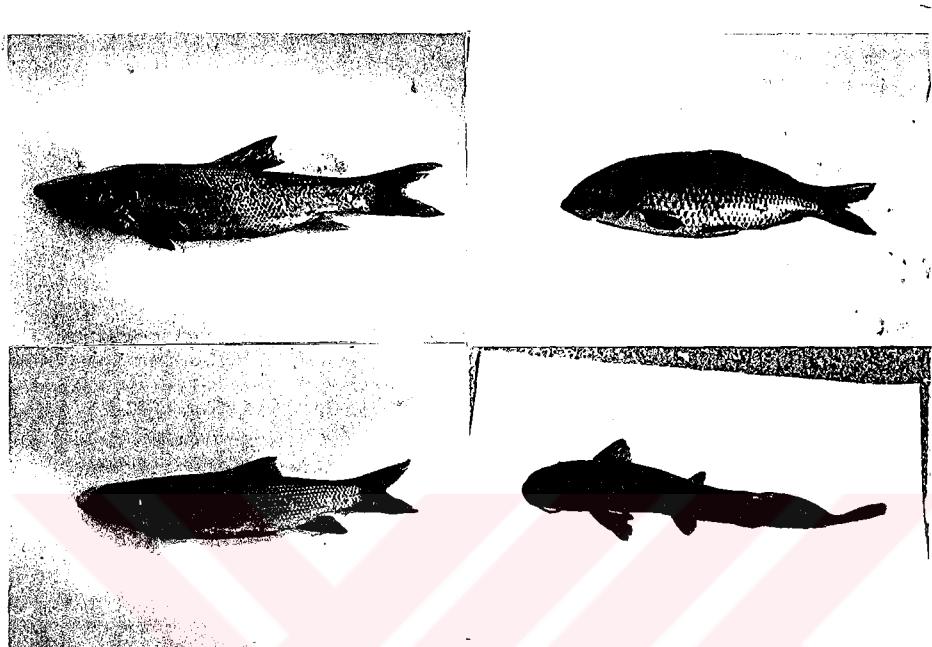
<u>Aylar</u>	<u>Oksijen</u> <u>(mg/lit)</u>	<u>Sıcaklık</u> <u>(°C)</u>	<u>pH</u>	<u>Elektriği İlet.</u> <u>(mmho/cm)</u>
	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$
Aralık-1988	7.30±0.14	13.05±0.26	7.48±0.26	644.93±0.87
Ocak-1989	6.33±0.06	16.45±0.15	7.71±0.16	645.18±1.06
Şubat-1989	6.38±0.07	17.01±0.50	7.73±0.27	601.24±0.94
Mart-1989	6.33±0.04	17.42±1.20	8.04±0.02	615.52±0.82
Nisan-1989	6.31±0.14	20.10±0.45	8.21±0.23	605.37±0.88
Mayıs-1989	5.96±0.07	20.41±0.01	8.17±0.32	682.81±0.52
Haziran-1989	5.57±0.12	23.70±0.83	7.98±0.04	738.16±0.27
Temmuz-1989	5.48±0.03	26.14±0.91	8.30±0.93	816.26±0.38
Agustos-1989	5.52±0.61	24.22±1.01	8.57±0.82	839.12±0.91
Eylül-1989	6.09±0.52	19.42±0.18	8.18±0.46	787.04±1.01
Ekim-1989	6.24±0.28	18.14±1.13	8.13±0.38	700.68±1.13
Kasım-1989	6.82±0.47	14.07±0.18	7.57±0.19	638.22±1.07

### **3.1.2. Araştırma İstasyonları**

Sakaryabaşı kaynağından Eminekin baraj gölüne doğru yaklaşık 10 km uzunluktaki alan içerisinde, çalışma alanını temsil edecek şekilde her 1.5 km'de bir rastgele 6 adet (2.1 ha) istasyon seçilmiştir (Şekil 3.2) Uzunluğu 100 m olarak alınan her istasyon, populasyon tahmini için alt ve üst kısmından balık giriş-çıkışını engellemek amacıyla farklı göz açıklığında çeşitli boyutlarda ağlarla ayrılmıştır (Lind vd 1974, Rinne ve La Fayatta 1991).

### **3.1 Balık Materyali**

Araştırmada, nehirde doğal olarak bulunan ve ekonomik önemi olan sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), karayayın balığı (*Clarias lazera* Cuvier et Valenciennes, 1840), saribalık (*Capoeta capoeta sieboldi* Steindachner, 1864) ve bıyıklı balık (*Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897) türleri materyal olarak seçilmiştir(Şekil 3.1)



**Şekil 3.1.**Araştırmada incelenen balık türleri.  
 A-Büyükbalık (ÇB 21.10 cm) B-Sazan balığı  
 (ÇB 22.60 cm) C-Sarıbalık (ÇB 22.40 cm)  
 D-Karayayın balığı (TB 36.30 cm).

### 3.1.4 Avlama Aracı ve Ekipmanları

Populasyon tahmini ile büyümeye ve üreme özelliklerinin tesbiti için balık örneklerinin yakalanmasında elektroşok kullanılmıştır. Yağlı benzinle çalışan elektroşok taşınabilir özellikte olup, 60 kg ağırlıktadır. 2 BG ve dakikada 3000 devirli jeneratörün ürettiği alternatif akımın voltajı 220 voltur. Bunu 500 ve 750 volta çıkarmaya yarayan ek bir trafosu bulunmaktadır. Örneklerin yakalanmasında ayrıca kayık, çeşitli göz açıklığındaki ağılar (10, 20, 30, 40 ve 50 mm göz açıklığında) ile kepçe ve kovalardan yararlanılmıştır.

### **3.1.5.Yardımcı Araç ve Gereçler**

Balık örneklerinde canlı ağırlık, boy ve gonad ağırlığı ölçümleri için ölçüm tahtası, terazi, quinaldin, diseksiyon seti, yaş tayini için mikroskop, slayt makinası, oksijen, sıcaklık, pH ve elektriği iletkenlik ölçümleri için oksijenmetre, pH metre ve kondüktivitimetre kullanılmıştır.

### 3.2. Metod

#### 3.2.1. Araştırma Planı

Araştırma 16.12.1988 tarihinde başlamış ve 19.11.1989 tarihinde sona ermiştir. Çalışma türlerin populasyon miktarlarının tahmini ile büyüme ve üremelerine ilişkin özelliklerin tesbiti olmak üzere iki aşamada yürütülmüştür.

Populasyon tahmini markalama-tekrar yakalama yöntemi uygulanarak, belirlenen 6 istasyonda ilk 3 ayda (Aralık, Ocak, Şubat) tamamlanmıştır.

Büyüme-üreme özelliklerinin tespitinde ilk üç ayda populasyon tahmini için tekrar yakalanan balık örnekleri kullanılmış, kalan 9 aylık sürede her ay 10 km'lik mesafede elektroşok avcılığı yapılarak örnekler toplanmıştır.

Bu amaçla toplam 354 adet sazan, 243 adet karayayın, 187 adet bıyıklı balık ve 173 adet saribalık örneği kullanılmıştır. Balık örneklerinde gerekli ölçümler yapıldıktan sonra yaş tespiti için pül ve otolit örnekleri alınmıştır.

Araştırma alanında suyun oksijen, sıcaklık, pH ve elektriki iletkenlik ölçümleri aylık olarak yapılmıştır.

#### 3.2.2. Populasyon Tahmini Çalışması

##### 3.2.2.1. Avlama ve Markalama Tekniği

Avlamada, akarsularda oldukça başarılı sonuçlar veren ve seçiciliği olmayan elektroşok avcılığı

uygulanmıştır (Cross ve Stott 1975, Bagenal 1978, Erk'akan 1981, Köksal 1990).

Elektroşokla avlama sırasında jeneratörden çıkan katot sürekli olarak su içerisinde bırakılmıştır. Hareketli olan anot suya daldırılıp, iki kutup arasında kalan mesafede elektrikli alan oluşturularak balıkların bayılmaları sağlanmıştır. Kayığa monte edilen elektroşok aletinin anot kutbunu kullanmak, kayığı idare etmek ve bayılan balıkları kepçe ile toplamak için birer kişi olmak üzere toplam 3 kişilik bir ekiple her yakalama işleminde günde 6 saat avlama yapılmıştır.

Her istasyonda yakalanan örnek sayısı türlere göre kaydedildikten sonra aynı gün bütün bireylere dorsal yüzgeci farklı yerlerinden kesmek ve çentik atmak suretiyle grup markalaması uygulanmış, böylece istasyonlar arasında markalı balık örneklerinin birbirine karışması önlenmiştir.(Holcik ve Bastl 1975, Anonymous 1979). Bu amaçla , yakalanan balık örnekleri önce quinaldin (20 mg/lt) ile bayıltılmıştır (Anonymous 1979). Daha sonra birinci istasyonda dorsal yüzgecin ön kısmı, ikinci istasyonda arka kısmı, üçüncü istasyonda ön ve arka kısmı kesilmiş, dördüncü istasyonda dorsal yüzgecin ortasına bir çentik atılmış, beşinci istasyonda ön kısmı kesilmiş-ortasına çentik atılmış, altıncı istasyonda da arka kısmı kesilmiş-ortasına çentik atılmıştır. (Şekil 3.3).Markalanan balıklar bir fiberglas tankta kontrol altına alınmış, markalama süresince ve sonra ölüm görülmemiş yakalandıkları

istasyona aynı gün akşam üzeri tekrar bırakılmıştır. Gece boyunca markalanan balıkların araştırma alanına dağılmaları için beklenmiştir (Ricker 1975, Anonymous 1979, Linfield 1980, Gatz ve Loar 1988).

İkinci gün elektroşok ile 100 m'lik alanda tekrar yakalama işlemi gerçekleştirilmiş, avlanan markalı ve markasız balık sayısı kayıt edilmiştir.



Şekil 3.2. Sakaryabaşı bölgesi ve araştırma istasyonları

### 3.2.2.2. Populasyon Miktarının Tahmini

Türlere ilişkin populasyon miktarları, markalama-tekrar yakalama esasına dayanan Chapman tarafından modifiye edilmiş Petersen yöntemine göre hesaplanmıştır (Ricker 1975, Gatz ve Loar 1988, Atay 1989).

$$\text{Populasyon miktarı} = (M+1) \cdot (C+1) / (R+1)$$

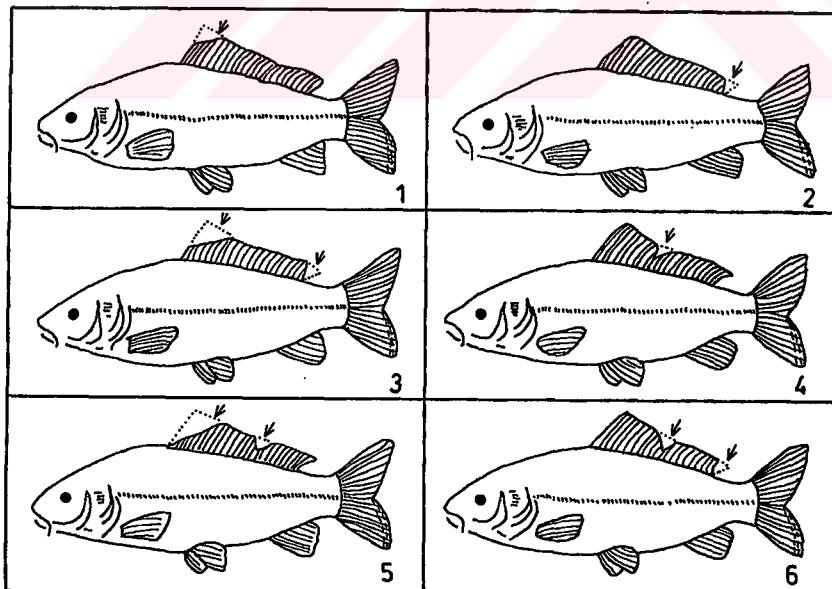
$$\text{Güven sınırları} = 1-p = 0.95 : x + 1.92 \pm 1.96 \sqrt{x+1.0}$$

Burada;

M=Markalanan toplam balık adedi

C=Tekrar yakalanan balıkların adedi

R=Tekrar yakalanan markalı balık adedi



Şekil 3.3. İstasyonlara göre balık türleri için geliştirilmiş grup markalama çeşitleri

### **3.2.3. Yaşama ve Ölüm Oranının Tahmini**

Populasyonda her tür için yaşama ve ölüm oranı ile toplam ölüm oranı (anlık ölüm oranı) populasyonun yaş kompozisyonundan Heincke yöntemi kullanılarak hesaplanmış, avlanabilir populasyona katılan en genç yaş grubunun doğru olarak seçili seçilmediği Chapman-Robson yöntemindeki khi-kare testiyle kontrol edilmiştir (Ricker 1975, Atay 1989).

$$\text{Yaşama oranı } (S) = (\Sigma N - N_0) / \Sigma N$$

$$\text{Ölüm oranı } (A) = 1 - S$$

$$\text{Toplam ölüm oranı } (Z) = -\log_e S$$

Burada;

$\Sigma N$  = Avlanabilir populasyondaki toplam balık adedi

$N_0$  = Avlanabilir populasyonun en genç yaş grubundaki balık adedi

### **3.2.4. Büyüme ve Üremeye İlişkin Özelliklerin Tesbiti**

#### **3.2.4.1. Boy ve Canlı Ağırlığın Ölçülmesi**

Yakalanan balıklarda gerekli ölçümler A.Ü.Ziraat Fakültesi Çifteler Su Ürünleri Araştırma ve Üretim İstasyonunun laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Canlı ağırlık ve gonadlar 0.1 gr'a hassas dijital terazi ile boy (sazan, saribalık, bıyıklı balıkta çatal boy, karayayında total boy) ise mm ölçekli ölçüm tahtasıyla ölçülmüştür (Micha 1973, Balık vd 1986, Köksal 1990).

### **3.2.4.2.Yaş Tesbiti**

Sazan, sarıbalık ve bıyıklı balık örneklerinde yaş tesbiti amacıyla dorsal yüzgeç ile yan çizgi arasından 15-20 adet pul örneği, karayayında ise otolitler alınmıştır. Pul ve otolitler bilinen yöntemlere uygun olarak yaş tesbiti için hazırlanmıştır (Sarıhan 1982, Karam ve Olah 1986).

Pul preparatlarından 12.5x20, otolitlerden 20x20 büyütmede binoküler mikroskop altında yaş okumaları yapılmıştır (Von Der Waal ve Schoonbee 1975), Tekelioğlu 1980, Bagliniere ve Louarn 1987, Köksal 1990). Ayrıca pul preparatları slayt makinası ile yansıtılıarak yaşı halkaları kontrol edilmiştir.

### **3.2.4.3.Büyümeye İlişkin Özelliklerin Tesbiti**

Her türle ilişkin örnekler yaşı gruplarına göre sınıflandırılarak erkek, dişi, erkek-dişi birlikte değerlendirilmiştir.

#### **3.2.4.3.1.Boy ve Ağırlık Olarak Büyüme**

Her yaşı grubunda boy ve ağırlıkça büyümeye mutlak, oransal ve anlık büyümeye olarak üç şekilde incelenmiştir (Chugunova 1963, Ricker 1975, Sarıhan 1982, Düzgüneş 1985, Ekmekçi 1989).

Mutlak büyümeye, herhangi bir yaştan erişilen boy ve ağırlık ile bir önceki yaştan erişilen boy ve ağırlık arasındaki fark, oransal büyümeye herhangi bir yaştan erişilen boy ve ağırlığının bir önceki yaştakine oranı, balığın içinde bulunduğu ortam koşullarınca belirlenen büyümeye olan anlık büyümeye ise, herhangi iki zaman aralığı içindeki boy ve ağırlıkça büyümeyenin logaritmik ifadesidir (Ricker 1975, Sarıhan 1982, Atay 1989).

Boyca mutlak büyümeye (MB) =  $\bar{L}_n - \bar{L}_{n-1}$

Ağırlıkça mutlak büyümeye (MB) =  $\bar{W}_n - \bar{W}_{n-1}$

Boyca oransal büyümeye (OB) =  $(\bar{L}_n - \bar{L}_{n-1} / \bar{L}_{n-1}) . 100$

Ağırlıkça oransal büyümeye (OB) =  $(\bar{W}_n - \bar{W}_{n-1} / \bar{W}_{n-1}) . 100$

Boyca anlık büyümeye (AB) =  $\log_e \bar{L}_n - \log_e \bar{L}_{n-1}$

Ağırlıkça anlık büyümeye (AB) =  $\log_e \bar{W}_n - \log_e \bar{W}_{n-1}$

Formüllerdeki simgelerde;

$\bar{L}_n$  = n yaşındaki ortalama mutlak boy (cm)

$\bar{L}_{n-1}$  = n-1 yaşındaki ortalama mutlak boy (cm)

$\bar{W}_n$  = n yaşındaki ortalama mutlak ağırlık (gr)

$\bar{W}_{n-1}$  = n-1 yaşındaki ortalama mutlak ağırlık (gr)

$\log_e$  = e tabanına göre logaritma (doğal logaritma)

Ayrıca yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri matematiksel olarak incelenmiştir. Bu inclemede Von Bertalanffy ve Le Cren'in;

Yaş-boy ilişkisi :  $L_t = L_\infty [1 - e^{-K(t-t_0)}]$

Yaş-ağırlık ilişkisi:  $W_t = W_\infty [1 - e^{-K(t-t_0)}]$

Boy-ağırlık ilişkisi:  $W_t = aL^b$

Şeklindeki büyümeye denklemlerinden yararlanılmıştır (Micha 1973, Ricker 1975, Sarıhan 1982, Bingel 1984, Düzgüneş 1985, Atay 1989).

Yukarıdaki denklemlerde;

t = Balık yaşı (yıl)

$\bar{L}_t$  = t yaşındaki ortalama mutlak boy (cm)

$\bar{W}_t$  = t yaşındaki ortalama mutlak ağırlık (gr)

$L_\infty$  = Balığın teorik olarak ulaşabileceği maksimum boy (cm)

$W_\infty$  = Balığın teorik olarak ulaşabileceği maksimum ağırlık (gr)

$t_0$  = Teorik olarak balığın boyunun 0 olduğu yaşı (yıl)

K= Büyüme katsayısı

a ve b= Balıkların genel durumun ifade eden katsayılar

### **3.2.4.3.2.Kondisyon Katsayısı**

Türlere ilişkin kondisyon katsayısı (K) ise;  
 $K = (W/L^3) \cdot 100$ , W=Balığın ağırlığı (gr) L=Balık boyu (cm)  
 şeklindeki izometrik büyümeye denklemiyle hesaplanmıştır  
 (Chugunuova 1963, Kandler 1965, Tekelioğlu 1980, Balık  
 vd 1986, Marshall 1990).

### **3.2.5.Üremeye İlişkin Özelliklerin Tesbiti**

#### **3.2.5.1.İlk Üreme Yaşının Tesbiti**

Türlere ilişkin ilk üreme yaşı, balıkların bulundukları ortamda yaşamları boyunca geçirdikleri gençlik, olgunluk ve yaşlılık gibi büyümeye evrelerinin başlangıç ve bitişini gösteren büyümeye karakteristiği (BK) denklemi ile hesaplanmıştır (Chugunova 1963, Düzgüneş 1985, Çetinkaya 1989).

$BK = [(\overline{\log L_n} - \overline{\log L_{n-1}}) / 0.4343 (n-(n-1))] \overline{L_{n-1}}$   
 Yukardaki formülde;

$L_n$  = n yaşındaki ortalama mutlak boy (cm)

$L_{n-1}$  = n-1 yaşındaki ortalama mutlak boy (cm)

0.4343=Doğal logaritmayı 10 tabanına çevirme katsayısı.

#### **3.2.5.2.Üreme Zamanının Tesbiti**

Türlere ilişkin üreme mevsimleri gonadosomatik indeks formülünden yararlanılarak saptanmıştır (Kandler 1965, Kolat 1977, Balık vd 1986, Köksal 1990). Bu amaçla her ay alınan dişi balıklarda canlı ağırlık ve gonadlar tartılmıştır.

$$GSI = (GW/W) \cdot 100$$

Formüldeki simgelerde;

GW= Gonad ağırlığı (gr)

W= Canlı ağırlık (gr)

### **3.2.6.Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistikî Analizler**

Çalışma sonunda araştırma bölgesinde bulunan türlerin populasyon miktarı, ölüm ve yaşama oranı tahmin edilmiş, yaş gruplarına göre ortalama boy ve ağırlık olarak büyümeye, kondisyon katsayısı, cinsiyet oranı, ilk üreme yaşı ve üreme zamanı tespit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan tüm istatistikî hesaplamalar, karşılaştırmalar ve kontroller Yurtsever (1984) ve Bek'e (1988) göre yapılmış, önem seviyesi olarak biyolojik araştırmalarda en fazla kullanılan ( $p=0.05$ ) seçilmiştir.

#### **4. ARAŞTIRMA BULGULARI**

##### **4.1. Populasyon Miktarının Tahmini**

16.12.1988 ve 14.02.1989 tarihleri arasında Sakaryabaşı bölgesinde seçilen 100 m'lik 6 istasyonda (2.1 ha) türlere göre markalama-tekrar yakalama sonuçlarına ilişkin veriler Çizelge 4.1.'de, Chapman tarafından modifiye edilmiş Petersen yöntemine göre tahmin edilen populasyon miktarları ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Cizelge 4.1.Sakaryabası bölgesinde türler ve istasyonlara göre markalama tekrar yakalama sonuçları

Yakalama markalama tarihi	Tekrar yakalama tarihi	Markalanan balık sayısı (M)			Tekrar yakalanan balık sayısı (C)			Tekrar yakalanan markalı balık sayısı (R)				
		Sazan	Kara-	Sarı-	Biyikli	Sazan	Kara-	Sarı-	Biyikli	Sazan	Kara-	Sarı-
16.12.1988	17.12.1988	17	6	5	3	19	8	3	7	4	1	-
19.12.1988	20.12.1988	20	11	7	8	13	9	4	8	3	3	1
12.01.1989	13.01.1989	16	9	4	9	17	5	7	8	5	-	2
15.01.1989	16.01.1989	19	18	9	11	11	13	6	12	2	5	4
10.02.1989	11.02.1989	23	13	8	7	15	10	10	6	5	2	-
13.02.1989	14.02.1989	21	12	10	8	19	14	8	11	4	4	2
toplam		116	69	43	46	94	59	38	52	23	15	8
<b>TOPLAM</b>						274			243			55

Çizelge 4.2.'de görüldüğü gibi araştırma alanında 1166 adet balık bulunduğu tahmin edilmiş; 463 adet ve %39.70'lik oranla sazan en yoğun türü oluştururken, Karayayın 263 adet (%22.56) büyükbalık 249 adet (%21.36) ve saribalık 191 adet (%16.38) olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Sakaryabaşı bölgesinde türlere göre populasyon miktarları ve populasyondaki oranları

Türler	<u>Populasyon miktarı</u>			Güven	Populasyondaki
	(adet/2.lha)	(adet/m <sup>2</sup> )	(gr/m <sup>2</sup> )	sınır. (p=0.05)	oranları (%)
Sazan	463	0.0220	22.47	313-681	39.70
Karayayın	263	0.0125	6.10	169-462	22.56
Sarıbalık	191	0.0090	1.45	108-424	16.38
Büyükbalık 249		0.0118	1.93	145-316	21.36
<b>Toplam</b>	<b>1166</b>	<b>0.1678</b>	<b>31.93</b>		<b>100</b>

#### **4.2. Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)**

##### **4.2.1. Populasyon Yapısı**

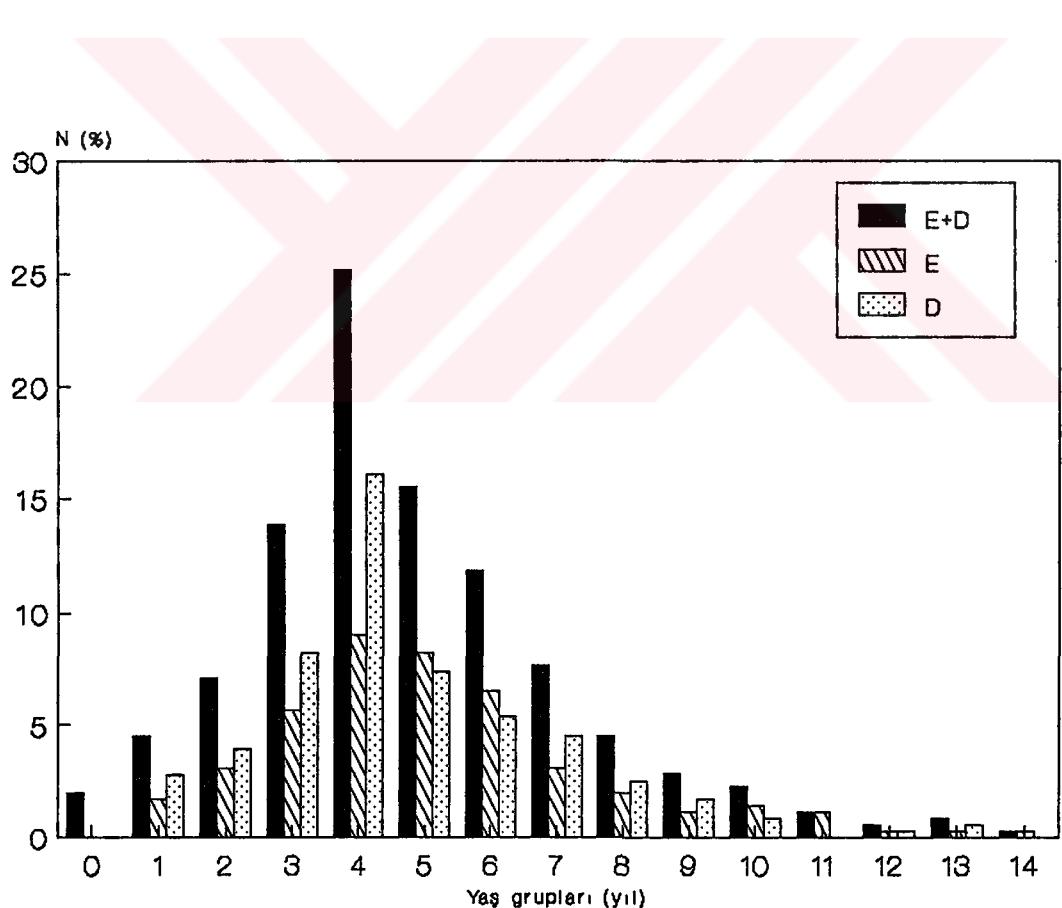
###### **4.2.1.1. Yaş Kompozisyonu**

Araştırmmanın yapıldığı Sakaryabaşı bölgesinden 16.12.1988-19.11.1989 tarihleri arasında elektroşokla yakalanan 354 adet sazan örneği, 0-14 yaşları arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 4.3).

**Çizelge 4.3. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda yaş kompozisyonu**

<b>Yaş grupları</b>	<b>Erkek-Dışı</b>		<b>Erkek</b>		<b>Dışı</b>	
	<b>N</b>	<b>(%)</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>
0	7	1.98	-	-	-	-
1	16	4.52	6	1.70	10	2.82
2	25	7.06	11	3.11	14	3.95
3	49	13.84	20	5.65	29	8.19
4	89	25.14	32	9.04	57	16.10
5	55	15.54	29	8.19	26	7.35
6	42	11.86	23	6.50	19	5.36
7	27	7.63	11	3.11	16	4.52
8	16	4.52	7	1.98	9	2.54
9	10	2.83	4	1.13	6	1.70
10	8	2.26	5	1.41	3	0.85
11	4	1.13	4	1.13	-	-
12	2	0.56	1	0.28	1	0.28
13	3	0.85	1	0.28	2	0.56
14	1	0.28	1	0.28	-	-
<b>Toplam</b>	<b>354</b>	<b>100</b>	<b>155</b>	<b>43.79</b>	<b>192</b>	<b>54.23</b>

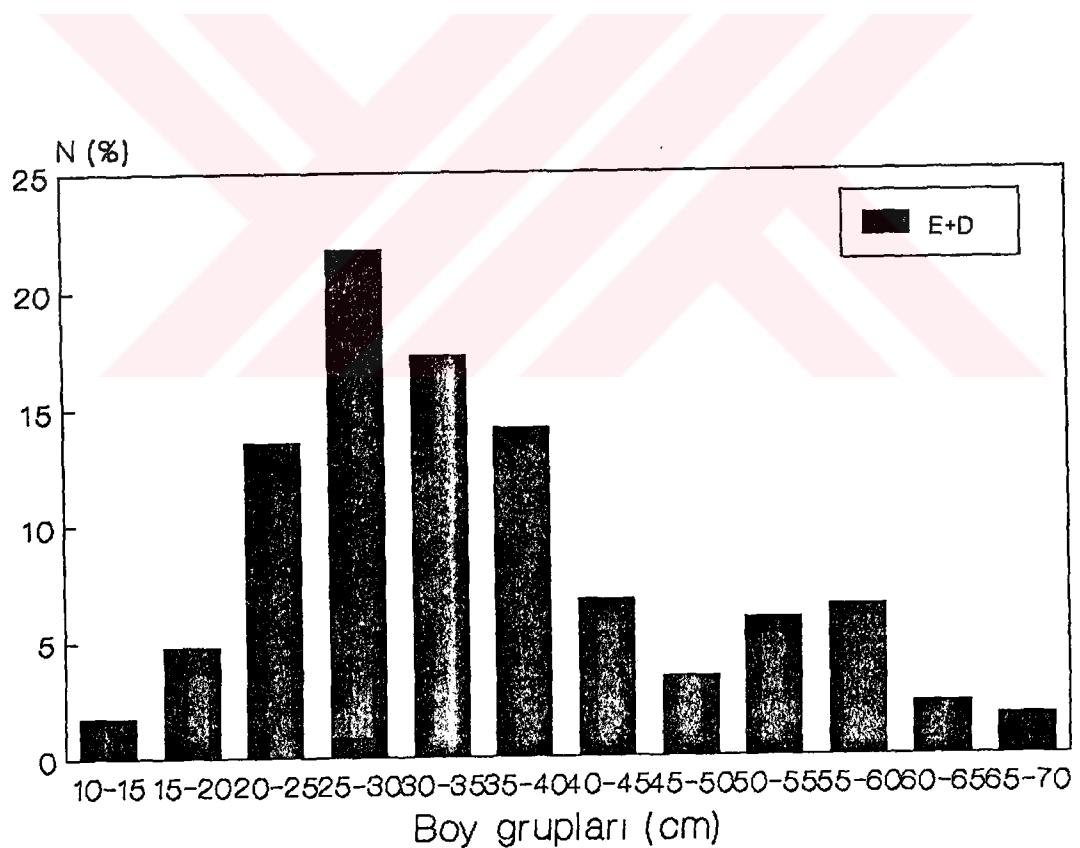
Çizelge 4.3.'den de görüldüğü gibi yakalanan balıklarda 4.yaş grubu populasyonda %25.14'lük oranla ilk sırada yer almaktadır. Bu yaş grubunu %15.54'le 5.yaş grubu , %13.84'le 3.yaş grubu ve %11.86 ile 6.yaş grubu izlemektedir. Populasyonun %66.38'i 3-6 yaşları arasındadır. %13.56'sı 3 yaşından küçük, %20.06'sı 6 yaşından büyüktür (Şekil 4.1).



Şekil 4.1.Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda yaş dağılım histogramı

#### 4.2.1.2. Boy Kompozisyonu

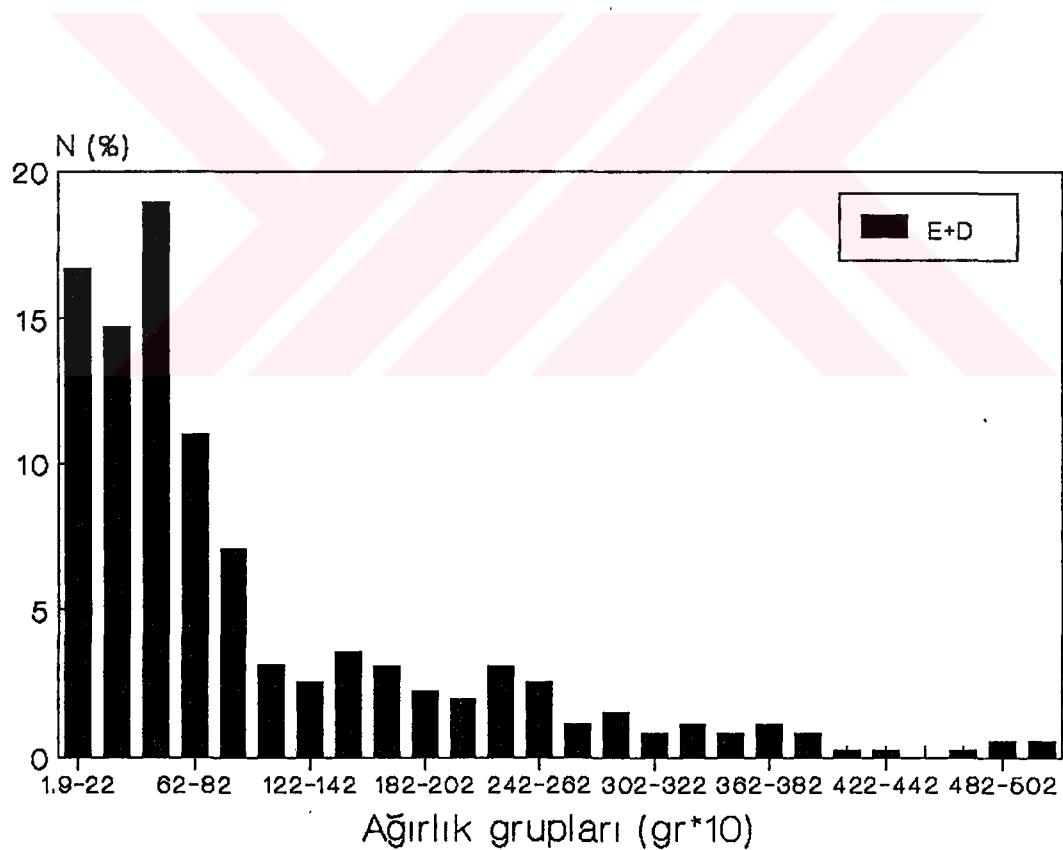
İncelenen 354 sazan balığında 36.14 cm olan ortalama çatal boy 11.20-68.10 cm arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.2.). Boy kompozisyonu açısından 25-30 cm arasındaki bireyler en yüksek oranı (%21.75) oluşturmaktadır, bunu sırasıyla %17.23 ve %14.13 ile 30-35 cm, 35-40 cm arasındaki boy grupları izlemektedir. 25 cm'den daha küçük bireyler %20.06 oranında ilken, 40 cm'den daha büyük bireyler %26.83 oranındadır.



Şekil 4.2. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda boy gruplarının dağılımı

#### 4.2.1.2. Ağırlık Kompozisyonu

İncelenen 354 sazan balığında 1021.45 gr olan ortalama canlı ağırlık 19.2-5215.64 gr arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.3.). Ağırlık kompozisyonu açısından 420-620 gr arasındaki bireyler en yüksek oranı (%18.93) oluşturmaktadır, bunu sırasıyla %15.82 ve %14.69 ile 20-220 gr 220-420 gr arasındaki ağırlık grupları izlemektedir. 320 gr'dan daha küçük bireyler populasyonun %23.27'sini oluşturmaktadır.



Şekil 4.3. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda ağırlık gruplarının dağılımı

#### **4.2.2. Büyüme Özellikleri**

##### **4.2.2.1. Boyca Büyüme**

İncelenen 354 sazan balığında yaşlara göre ortalama, en küçük ve en büyük çatal boy değerleri Çizelge 4.4'de verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde ilk 8 yaş grubunda dişilerin, sonraki yaşlarda erkeklerin daha yüksek boyaya ulaştıkları saptanmıştır. Yapılan t-testi sonucunda cinsiyetler arasındaki boy farkı sadece 8.yaş grubunda önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.4. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda yaş ve cinsiyete göre boy değerleri**

Yaş grupları	Çatal boy(cm)				t-testi (p=0.05)
	Erkek-Dışı	Erkek	Dışı		
	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$	$\bar{X} \pm Sx$		
	(Min-Max)	(Min-Max)	(Min-Max)		
0	13.40±0.56 (11.1-15.1)	-	-		
1	18.16±0.49 (15.5-23.4)	18.07±0.95 (16.6-24.9)	18.21±0.79 (17.4-25.2)	önemsiz	
2	22.24±0.34 (16.6-25.2)	22.16±0.76 (16.6-24.9)	23.18±0.56 (17.4-25.2)	önemsiz	
3	27.12±0.21 (20.3-32.4)	26.62±0.90 (20.3-28.2)	28.14±0.29 (21.9-32.4)	önemsiz	
4	31.60±0.12 (24.6-35.2)	31.14±0.30 (24.6-34.3)	32.41±0.17 (25.6-35.2)	önemsiz	
5	37.24±0.20 (31.8-42.6)	37.09±0.37 (31.8-42.6)	37.39±0.34 (32.6-41.4)	önemsiz	
6	41.8±0.26 (35.1-49.2)	40.57±0.38 (39.3-48.1)	42.16±0.58 (35.1-49.2)	önemsiz	
7	48.12±0.40 (45.3-56.2)	47.91±0.52 (45.3-51.0)	48.21±0.68 (45.4-56.2)	önemsiz	
8	55.32±0.41 (51.2-57.8)	52.20±0.86 (51.2-57.2)	55.74±0.66 (51.9-57.8)	önemli	
9	58.37±0.49 (55.2-61.1)	58.40±0.82 (56.1-59.4)	58.3±0.76 (55.2-61.1)	önemsiz	
10	60.77±0.84 (58.1-64.8)	60.92±1.37 (58.2-64.8)	60.53±1.33 (58.1-62.7)	önemsiz	
11	63.52±1.05 (61.2-65.4)	63.52±1.05 (61.2-65.4)	-	-	
12	65.80±1.60 (64.2-67.4)	67.40	64.20	-	
13	67.70±0.26 (67.2-68.1)	67.80	67.50±0.45	-	
14	68.10	68.10	-		

#### **4.2.2.1.1. Mutlak ve Oransal Büyüme**

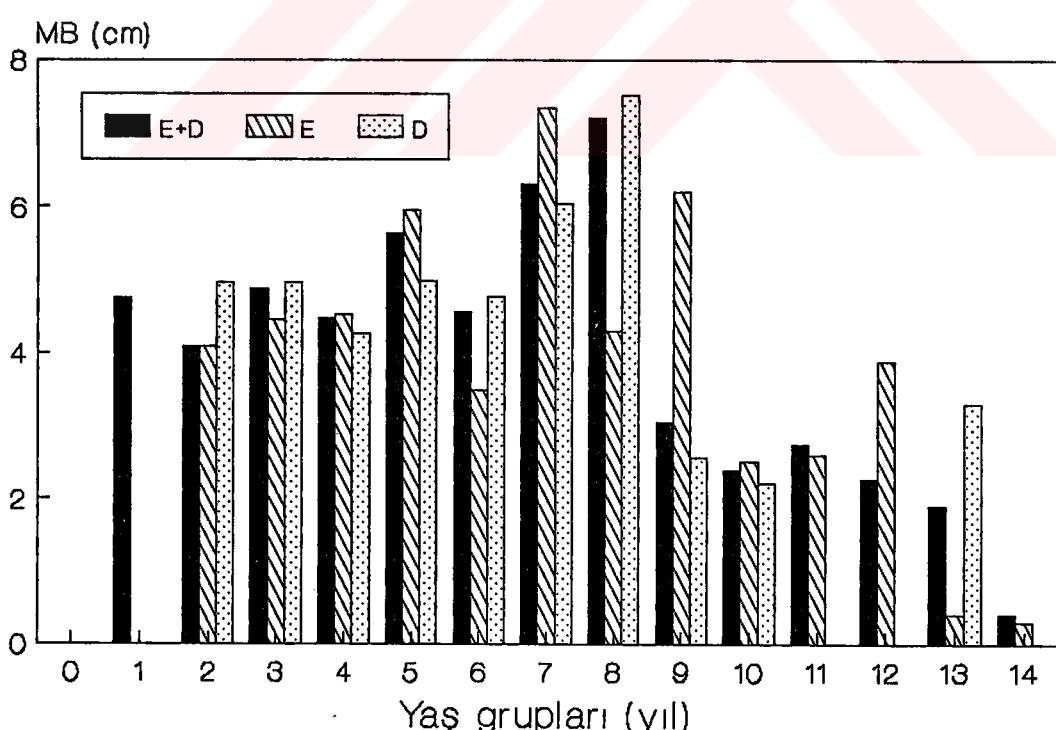
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre boyca mutlak ve oransal büyümeye değerleri Çizelge 4.5'de verilmiştir.

**Çizelge 4.5. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda boyca mutlak ve oransal büyümeye değerleri**

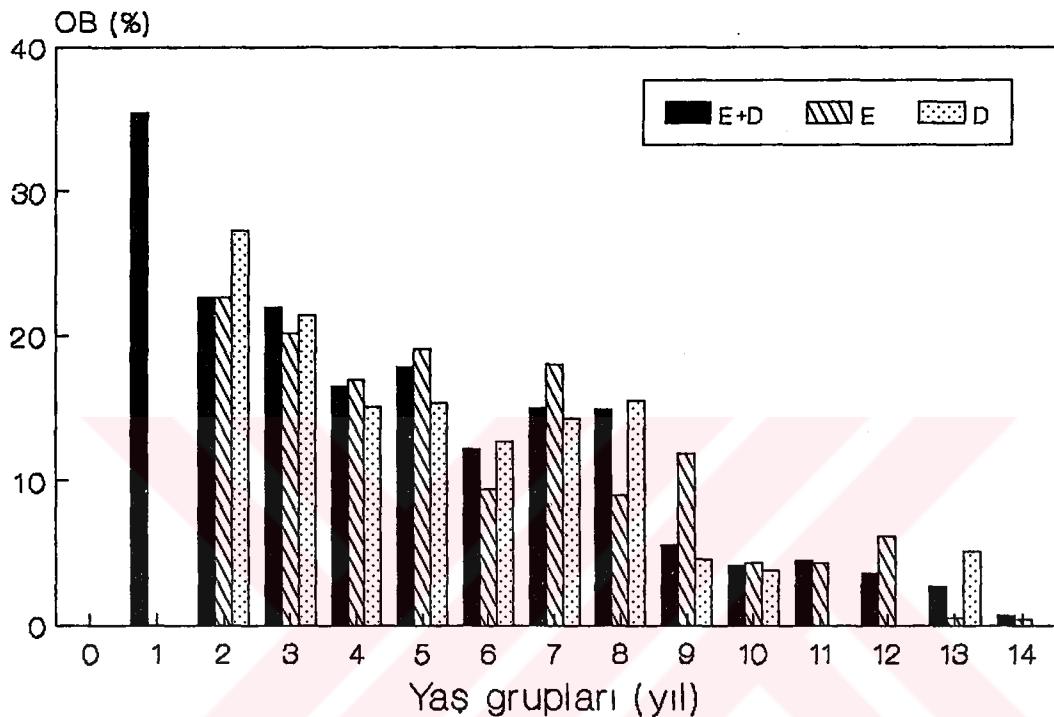
Yaş grupları	Erkek-Dışı			Erkek			Dişi		
	ÇB (cm)	MB (cm)	OB (%)	ÇB (cm)	MB (cm)	OB (%)	ÇB (cm)	MB (cm)	OB (%)
0	13.40	-	-	-	-	-	-	-	-
1	18.16	4.76	35.37	18.07	-	-	18.21	-	-
2	22.24	4.08	22.60	22.16	4.09	22.63	23.18	4.97	27.29
3	27.12	4.88	21.94	26.62	4.46	20.13	28.14	4.96	21.39
4	31.60	4.48	16.52	31.14	4.52	16.98	32.41	4.27	15.17
5	37.24	5.64	17.85	37.09	5.95	19.11	37.39	4.98	15.37
6	41.81	4.57	12.27	40.57	3.48	9.38	42.16	4.77	12.76
7	48.12	6.31	15.09	47.91	7.34	18.09	48.21	6.05	14.35
8	55.32	7.20	14.96	52.20	4.29	8.95	55.74	7.53	15.62
9	58.37	3.05	5.51	58.40	6.20	11.88	58.31	2.57	4.61
10	60.77	2.40	4.11	60.92	2.52	4.32	60.53	2.22	3.79
11	65.52	2.75	4.53	63.52	2.60	4.27	-	-	-
12	65.80	2.28	3.62	67.40	3.88	6.17	64.20	-	-
13	67.70	1.90	2.70	67.80	0.40	0.53	67.50	3.30	5.14
14	68.10	0.40	0.69	68.10	0.30	0.47	-	-	-

Yaşla birlikte artan mutlak büyümeye değerleri erkeklerde 6-7 dişilerde 7-8 yaşlar arasında 7.34 cm ve 7.53 cm olarak en yüksek değerleri almış, bu yaştardan sonra azalarak erkeklerde 13-14 yaşlarında 0.30 cm, dişilerde 9-10 yaşlarında 2.22 cm'e kadar düşmüştür (Şekil 4.4).

Oransal büyümeye ise erkek ve dişilerde %26.63, %27.79 ile 1-2 yaşlar arasında en yüksek olmuş, yaşla birlikte azalarak mutlak büyümeye gibi erkeklerde 13-14, dişilerde 9-10 yaşında sırasıyla %0.47 ve %3.79 olarak en düşük değerleri almıştır (Şekil 4.5).



Şekil 4.4. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda boyca mutlak büyümeye



Şekil 4.5. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda boyca oransal büyümeye

#### 4.2.2.1.2. Anlık Büyüme

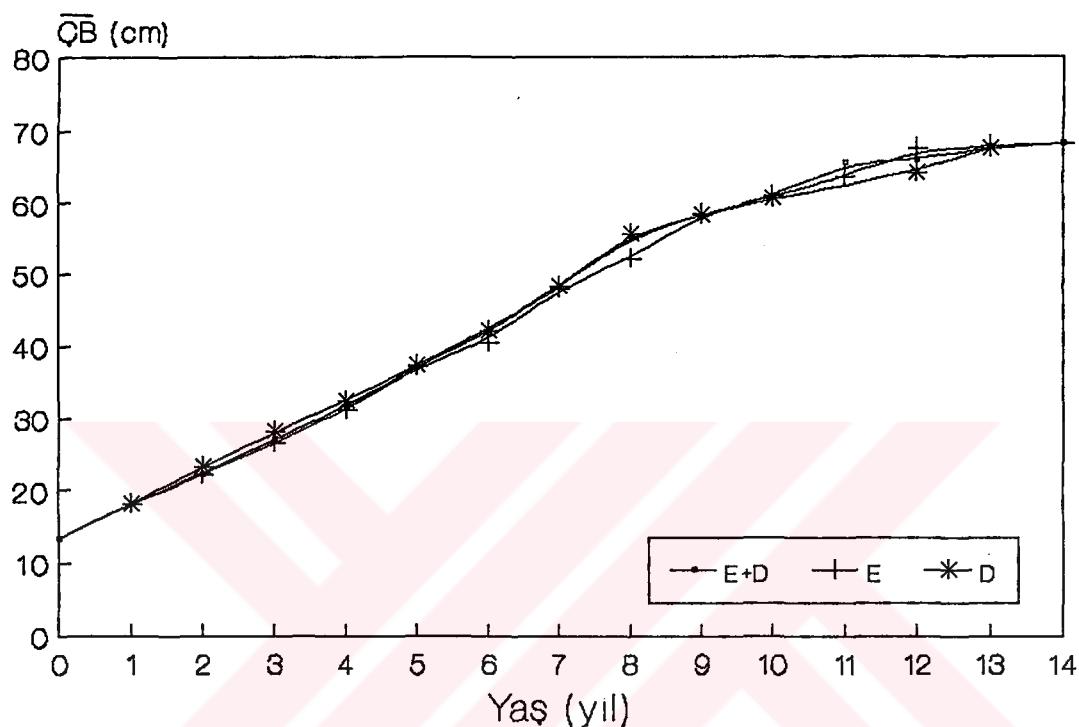
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre boyca anlık büyümeye değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi populasyonda boyca anlık büyümeye genelde oransal büyümeye paralel olarak yaşla birlikte azalmıştır.

**Çizelge 4.6. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda boyca anlık büyümeye değerleri**

Yaş grupları	Erkek-Dışı		Erkek		Dişi	
	$\overline{CB}$	AB	$\overline{CB}$	AB	$\overline{CB}$	AB
0	13.40	-	-	-	-	-
1	18.16	0.3039	18.07	-	18.21	-
2	22.24	0.2026	22.16	0.2040	23.18	0.2413
3	27.12	0.1983	26.62	0.1833	28.14	0.1939
4	31.60	0.1528	31.14	0.1568	32.41	0.1412
5	37.24	0.1642	37.09	0.1748	37.39	0.1429
6	41.81	0.1157	40.57	0.0896	42.16	0.1200
7	48.12	0.1405	47.91	0.1662	48.21	0.1340
8	55.32	0.1394	52.20	0.0857	55.74	0.1450
9	58.37	0.0536	58.40	0.1122	58.31	0.0450
10	60.77	0.0402	60.92	0.0422	60.53	0.0372
11	63.52	0.0442	63.52	0.0417	-	-
12	65.80	0.0355	67.40	0.0598	64.20	-
13	67.70	0.0274	67.80	0.0053	67.50	0.0501
14	68.10	0.0069	68.10	0.0047	-	-

#### 4.2.2.1.3. Yaş-Boy İlişkisi

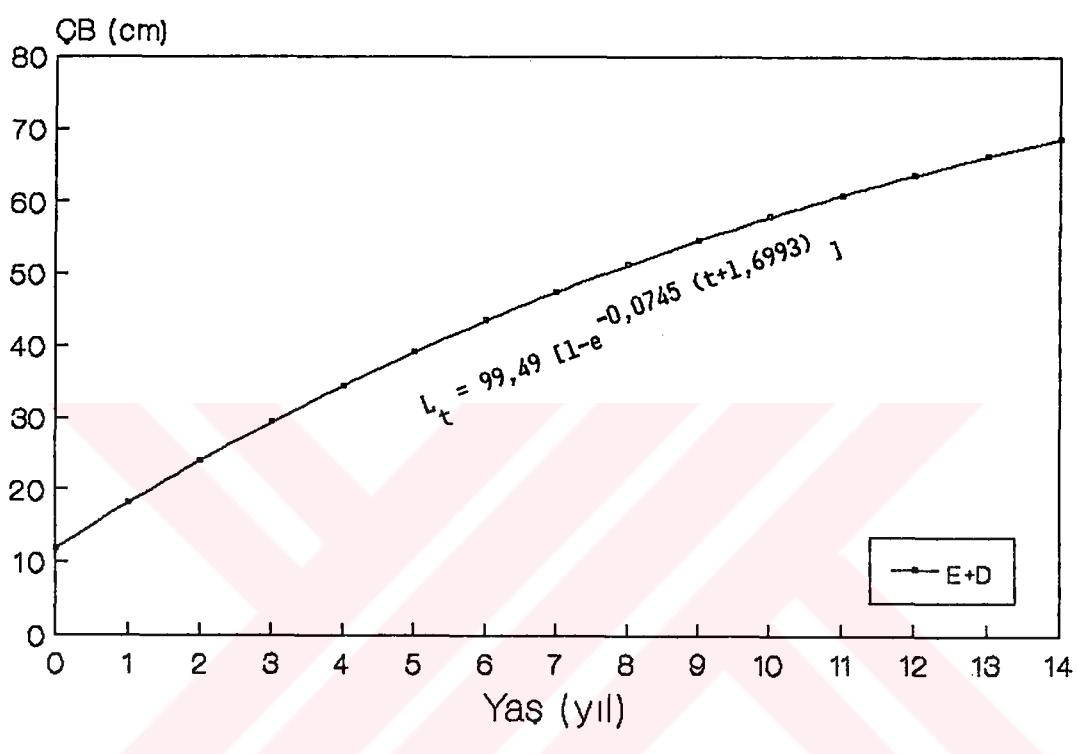
İncelenen bireylerde cinsiyetlere göre yaş-boy ilişkisi Şekil 4.6'da Von Bertalanffy boy büyümeye formülleri ile populasyon (E-D) için yaş-boy eğrisi Çizelge 4.7 ve Şekil 4.7'de vermiştür.



Şekil 4.6. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda yaş-boy ilişkisi

Gizelge 4.7. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda Von Bertalanffy yaş-boy ilişkisi parametreleri

Cinsiyet	$L_{\infty}$	K	$t_0$	yaş-boy ilişkisi
Erkek-Dişि	99.49	0.0745	-1.6993	$L_t = 99.49 [1-e^{-0.0745(t+1.6993)}]$
Erkek	102.52	0.0701	-1.7650	$L_t = 102.52 [1-e^{-0.0701(t+1.7650)}]$
Dişि	95.59	0.0808	-1.6165	$L_t = 95.59 [1-e^{-0.0808(t+1.6165)}]$



Şekil 4.7. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda Von Bertalanffy yaş-boy eğrisi

#### 4.2.2.2 Ağırlıkça Büyüme

İncelenen 354 sazan balığında yaşlara göre ortalama en küçük ve en büyük ağırlık değerleri Çizelge 4.8'de verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde 2,3 ve 12 yaşlarında erkeklerin diğer yaşlarda dişilerin daha yüksek ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır. Yapılan t-testi sonucunda cinsiyetler arasındaki ağırlık farkı 1, 3, 6 ve 10. yaş grubunda önemli ( $P<0.05$ ) diğer yaşlarda önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.8. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda yaş ve cinsiyetlere göre ağırlık değerleri**

Yaş grupları	<u>Canlı ağırlık(gr)</u>			t-testi (p=0.05)
	<u>Erkek-Dışı</u>	<u>Erkek</u>	<u>Dışı</u>	
	<u>W±Sx</u> (Min-Max)	<u>W±Sx</u> (Min-Max)	<u>W±Sx</u> (Min-Max)	
0	36.66±3.66 (19.2-44.8)	-	-	
1	82.14±4.98 (49.20-128.9)	61.18±8185 (49.2-95.8)	111.42±9.47 (53.7-128.9)	önemli
2	165.10±5.20 (88.2-232.8)	170.89±11.82 (88.2-218.3)	147.19±8.42 (115.3-232.8)	önemsiz
3	321.94±8.29 (193.6-599.6)	352.18±10.50 (193.6-403.6)	256.18±13.90 (196.8-599.6)	önemli
4	608.08±8.02 (200.4-914.3)	591.92±21.67 (200.4-893.9)	620.12±11.86 (238.4-914.3)	önemsiz
5	887.79±13.14 (597.6-1320.5)	873.42±24.93 (597.6-1320.5)	911.22±21.02 (637.6-1201.1)	önemsiz
6	1242.91±19.54 (810.4-1630.9)	1199.14±35.67 (810.4-1630.9)	1330.81±39.18 (881.9-1630.3)	önemli
7	1628.21±50.73 (1390.7-2760.3)	1601.16±91.29 (1390.7-2394.9)	1653.12±82.24 (1401.7-2760.3)	önemsiz
8	2573.29±47.49 (2150.3-2910.1)	2539.78±89.12 (2150.3-2794.9)	2666.99±42.21 (2493.7-2910.1)	önemsiz
9	2967.42±61.58 (2541.7-3398.7)	2981.8±77.20 (2782.9-3110.7)	3088.81±138.18 (2541.7-3398.7)	önemsiz
10	3323.52±50.32 (3002.4-3620.1)	3251.21±70.22 (3002.4-3342.6)	3513.17±54.45 (3445.6-3620.1)	önemli
11	3827.34±61.18 (3622.4-4001.2)	3827.34±81.18 (3622.4-4001.2)	-	
12	4158.25±135.85 (4022.4-4294.1)	4294.10	4022.40	-
13	4911.60±28.62 (4740.5-5163.8)	4830.80	4952.15±211.65 (4740.5-5163.8)	-
14	5215.60	5215.60	-	-

#### 4.2.2.2.1 Mutlak ve Oransal Büyüme

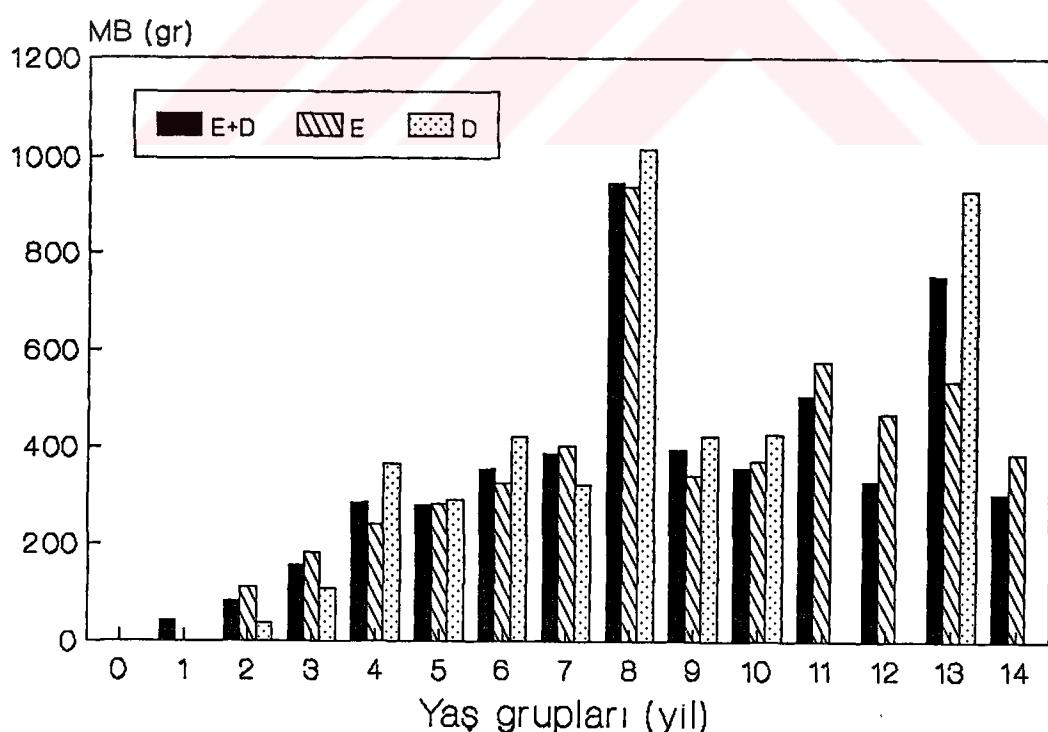
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre ağırlıkça mutlak ve oransal büyümeye değerleri Çizelge 4.9'da verilmiştir.

**Cizelge 4.9. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda ağırlıkça mutlak ve oransal büyümeye değerleri.**

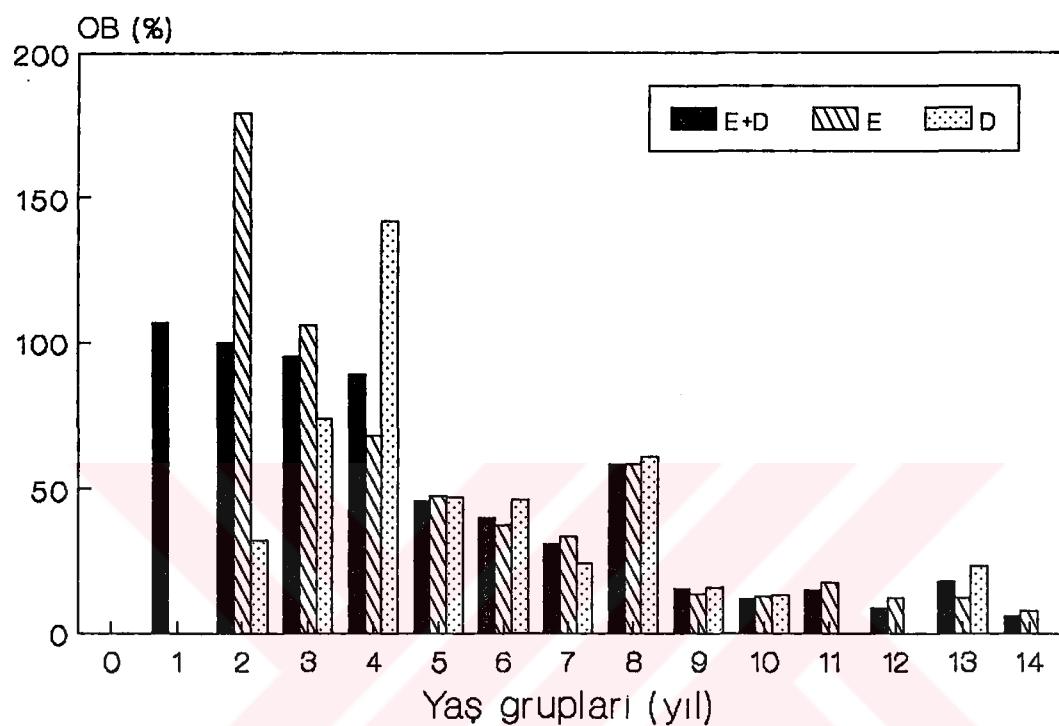
Yaş grupları	Erkek-Dışı			Erkek			Dişi		
	W (gr)	MB (gr)	OB (%)	W (gr)	MB (gr)	OB (%)	W (gr)	MB (gr)	OB (%)
0	39.66	-	-	-	-	-	-	-	-
1	82.14	42.48	107.11	61.18	-	-	111.42	-	-
2	165.10	82.96	100.10	170.89	109.71	179.32	147.19	35.77	32.10
3	321.94	156.84	95.00	352.18	181.29	106.08	256.18	108.99	74.04
4	608.08	286.14	88.87	591.92	239.74	68.07	620.12	363.94	142.06
5	887.79	279.71	45.99	873.42	281.50	47.55	911.22	291.10	46.9
6	1242.91	355.11	40.00	1199.14	325.72	37.29	1330.81	419.59	46.94
7	1628.21	385.30	31.00	1601.16	402.02	33.52	1653.12	322.31	24.22
8	2573.29	945.08	58.41	2539.78	938.62	58.62	2666.99	1013.87	61.33
9	2967.42	394.13	15.34	2881.81	342.03	13.46	3088.81	421.82	15.81
10	3323.52	356.10	12.00	3551.21	369.40	12.82	3513.17	424.36	13.73
11	3827.34	503.82	15.16	3827.34	576.13	17.72	-	-	-
12	4158.25	330.91	8.64	4294.10	466.76	12.19	4022.40	-	-
13	4911.60	753.35	18.12	4830.80	536.70	12.49	4952.15	929.75	23.12
14	5215.60	304.00	6.19	5215.60	384.80	7.96	-	-	-

Yaşla birlikte artan mutlak büyümeye değerleri erkek ve dişilerde 7-8 yaşlar arasında 938.62 gr ve 1013.87 gr olarak en yüksek, 1-2 yaşlar arasında yine sırasıyla 109.71 gr ve 35.77 gr olarak en düşük düzeyde olmuştur (Şekil 4.8).

Oransal büyümeye ise mutlak büyümeyenin aksine erkeklerde 1-2, dişilerde 3-4 yaşlarında %179.32 ve %142.06 gibi yüksek oranlarda gerçekleşmiş, yaşla birlikte azalarak, erkeklerde 13-14 yaşlarında %7.96'ya, dişilerde 9-10 yaşlarında %13.70'e düşmüştür (Şekil 4.9).



Şekil 4.8. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda ağırlıkça mutlak büyümeye



Şekil 4.9. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda ağırlıkça oransal büyümeye

#### 4.2.2.2. Anlık Büyüme

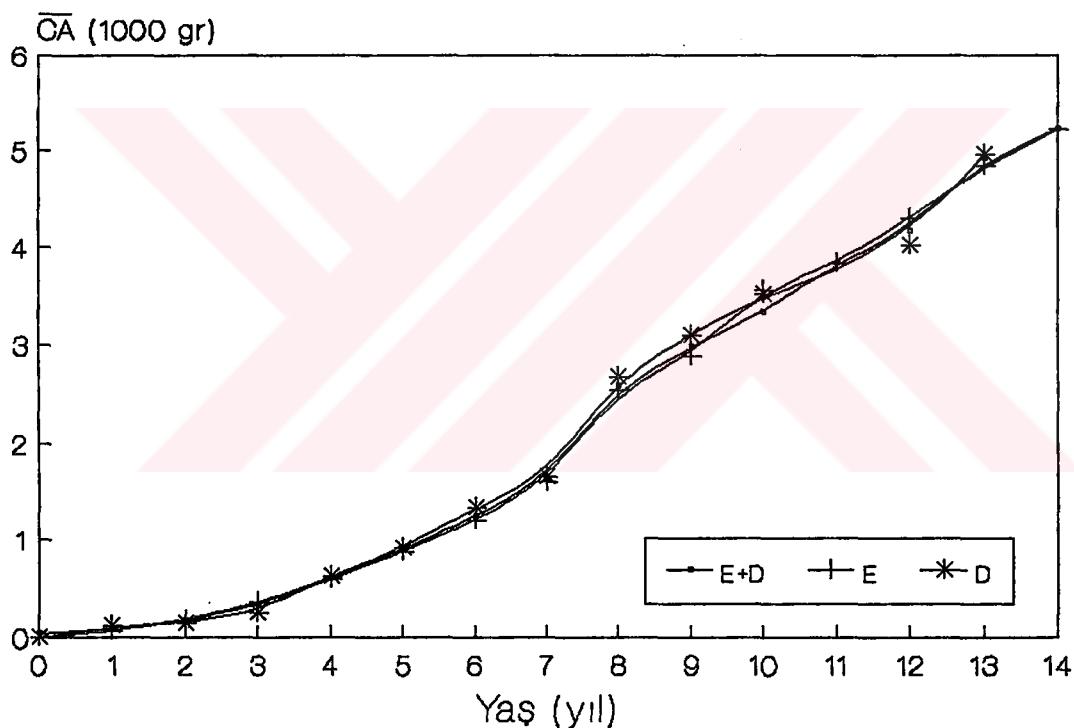
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre ağırlıkça anlık büyümeye değerleri Cizelge 4.10'da verilmiştir.

Cizelge 4.10. Sakaryabası bölgesi sazan populasyonunda  
ağırlıkça anlık büyümeye değerleri

Yaş grupları	Erkek-Dışı		Erkek		Dişi	
	$\bar{W}$	AB	$\bar{W}$	AB	$\bar{W}$	AB
	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)
0	39.66	-	-	-	-	-
1	82.14	0.7280	61.18	-	111.42	-
2	165.10	0.6981	170.89	1.0271	147.19	0.2784
3	321.94	0.6678	352.18	0.7231	256.18	0.5541
4	608.08	0.6359	591.92	0.5192	620.12	0.8840
5	887.79	0.3784	873.42	0.3890	911.22	0.3848
6	1242.91	0.3364	1199.14	0.3169	1330.81	0.3787
7	1628.21	0.2700	1601.16	0.2891	1653.12	0.2168
8	2573.29	0.4577	2539.78	0.4613	2666.99	0.4782
9	2967.42	0.1425	2881.81	0.1263	3088.81	0.1468
10	3323.52	0.1133	3251.21	0.1206	3513.17	0.1287
11	3827.34	0.1411	3827.34	0.1631	-	-
12	4158.25	0.0828	4294.10	0.1150	4022.40	-
13	4911.60	0.1665	4830.80	0.1177	4952.15	0.2080
14	5215.64	0.0600	5215.60	0.0766	-	-

#### 4.2.2.3. Yaş-Ağırlık İlişkisi

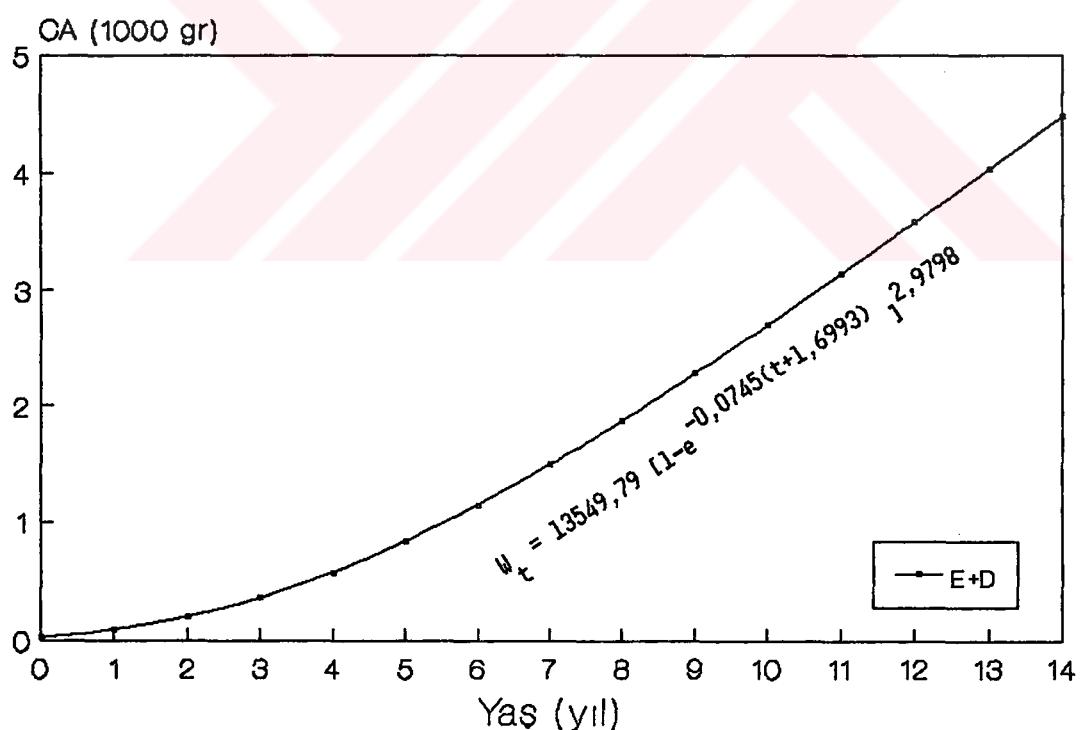
İncelenen bireylerde cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkisi Şekil 4.10'da Von Bertalanffy ağırlık büyümeye formülleri ile populasyon (E-D) için yaş-ağırlık eğrisi Çizelge 4.11 ve Şekil 4.11'de verilmiştir.



Şekil 4.10. Sakaryabası bölgesinde sazan populasyonunda yaş-ağırlık ilişkisi

**Cizelge 4.11.Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda  
Von Bertalanffy yaş-ağırlık ilişkisi  
parametreleri ve formülleri**

Cinsiyet	$W_{\infty}$	K	$t_0$	b	Yaş-ağırlık ilişkisi
Erkek-Diş	13549.79	0.0745	-1.6993	2.9798	$W_t = 13549.79[1-e^{-0.0745(t+1.6993)}]$ 2.9798
Erkek	11180.21	0.0701	-1.7560	3.0204	$W_t = 11180.21[1-e^{-0.0701(t+1.7560)}]$ 3.0204
Diş	16119.56	0.0808	-1.6165	3.0434	$W_t = 16119.56[1-e^{-0.0808(t+1.6165)}]$ 3.0434



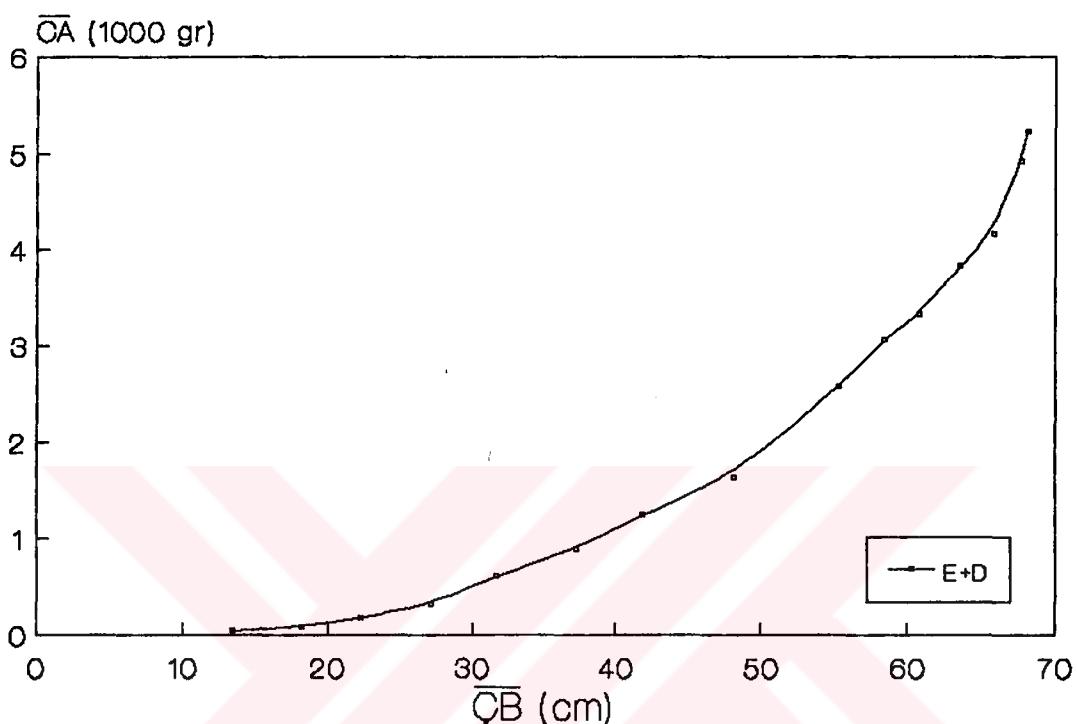
**Şekil 4.11.Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda Von  
Bertalanffy yaş-ağırlık eğrisi**

#### 4.2.2.4. Boy-Ağırlık İlişkisi

incelenen bireylerde cinsiyet ve yașlara göre boy-ağırlık değerleri Çizelge 4.12 ve Şekil 4.12'de verilmiştir. Ayrıca ortalama boy ve ağırlıklardan, logaritmik boy-ağırlık ilişkileri de hesaplanmıştır (Çizelge 4.13 ve Şekil 4.13). Cinsiyetlere ait boy-ağırlık ilişkileri arasındaki fark, b değeri kullanılarak test edilmiştir. Erkeklerde 3.0204, dişilerde 3.0434 olarak bulunmuş ve aradaki fark istatistikî olarak önemli çıkmamıştır. ( $P>0.05$ ). Erkek-dişi toplamı içinse 2.9798 olarak hesaplanmıştır.

**Çizelge 4.12. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda yaş ve cinsiyete göre boy-ağırlık değerleri**

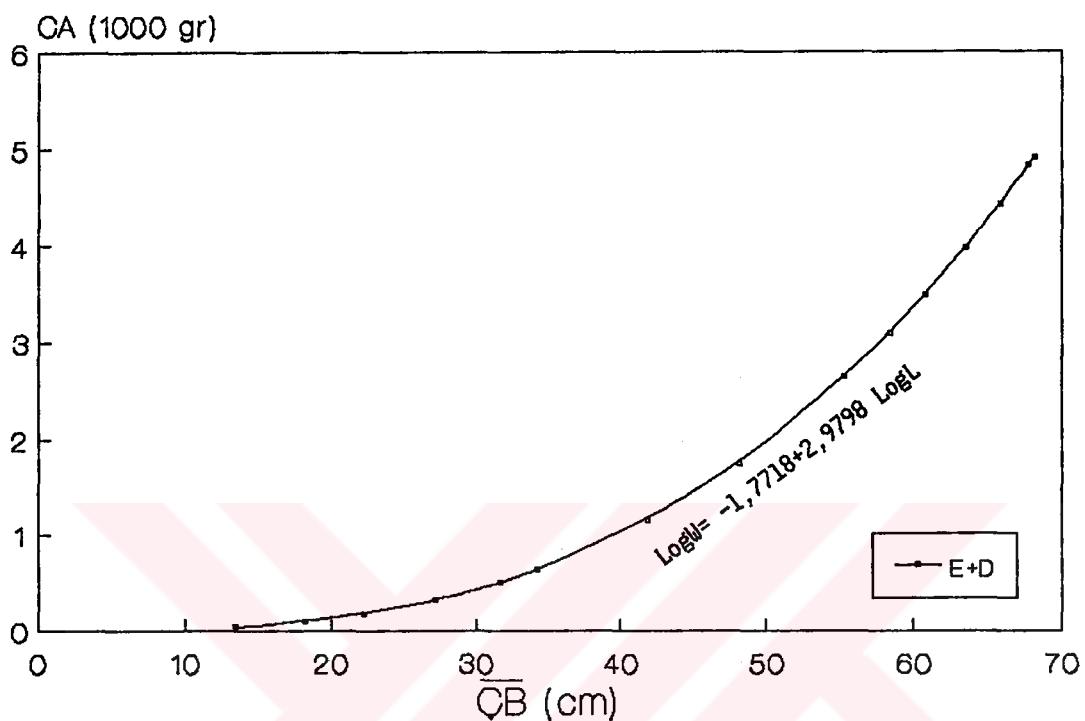
Yaş grupları	Erkek-Dışı		Erkek		Dişi	
	$\bar{CB}$ (cm)	$\bar{W}$ (gr)	$\bar{CB}$ (cm)	$\bar{W}$ (gr)	$\bar{CB}$ (cm)	$\bar{W}$ (gr)
0	13.40	39.66	-	-	-	-
1	18.16	82.14	18.07	61.18	18.21	111.42
2	22.24	165.10	22.16	170.89	23.18	147.19
3	27.12	321.94	26.62	352.18	28.14	256.18
4	31.60	608.08	31.14	591.92	32.41	620.12
5	34.24	887.79	37.09	873.42	37.79	911.22
6	41.81	1242.91	40.57	1199.14	42.16	1330.81
7	48.12	1628.21	47.91	1601.16	48.21	1653.12
8	55.32	2573.29	52.20	2539.78	55.74	2666.99
9	58.37	3967.42	58.40	2881.81	58.31	3088.81
10	60.77	3323.52	60.92	3251.21	60.53	3513.17
11	63.52	3827.34	63.52	3827.34	-	-
12	65.80	4158.25	67.40	4294.10	64.20	4022.40
13	67.70	4911.60	67.80	4830.80	67.50	4952.15
14	68.10	5215.60	68.10	5215.60	-	-



Şekil 4.12. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi

Çizelge 4.13. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi parametreleri ve formülleri

Cinsiyet	Loga	b	r	Boy-ağırlık ilişkisi
Erkek-Dışı	-1.7718	2.9798	0.9985	$\text{LogW} = -1.7718 + 2.9798 \text{ LogL}$ $W = 0.0169L^{2.9798}$
Erkek	-1.8362	3.0204	0.9923	$\text{LogW} = -1.8362 + 3.0204 \text{ LogL}$ $W = 0.0145L^{3.0204}$
Dişi	-1.8797	3.0434	0.9933	$\text{LogW} = -1.8797 + 3.0434 \text{ LogL}$ $W = 0.0131L^{3.0434}$



Şekil 4.13. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda boy-ağırlık eğrisi

#### 4.2.2.3. Kondisyon Katsayısı

İncelenen bireylerde cinsiyet ve yaşlara göre kondisyon katsayıları Çizelge 4.14'de kondisyon katsayısının aylık değişimi Çizelge 4.15 ve Şekil 4.14'de verilmiştir.

Populasyonda, 4.yaşa kadar artıp daha sonra azalan ortalama kondisyon katsayısı erkek-dişi toplamında  $1.58 \pm 0.03$ , erkeklerde  $1.58 \pm 0.06$  ve dişilerde  $1.57 \pm 0.05$  olarak hesaplanmıştır. Erkek ve dişiler arasındaki fark istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. ( $P > 0.05$ ). 2,3,4 ve 6. yaşlarda erkek bireyler, diğer yaşlarda ise dişi bireyler daha yüksek

değerlere sahip olmuştur. Cinsiyetler arasında ise 1,2 ve 3. yaşlar arasındaki kondisyon katsayısı değerleri birbirinden farklı bulunmuş ( $P<0.05$ ), diğer yaşlar arasında fark gözlenmiştir ( $P>0.05$ ).

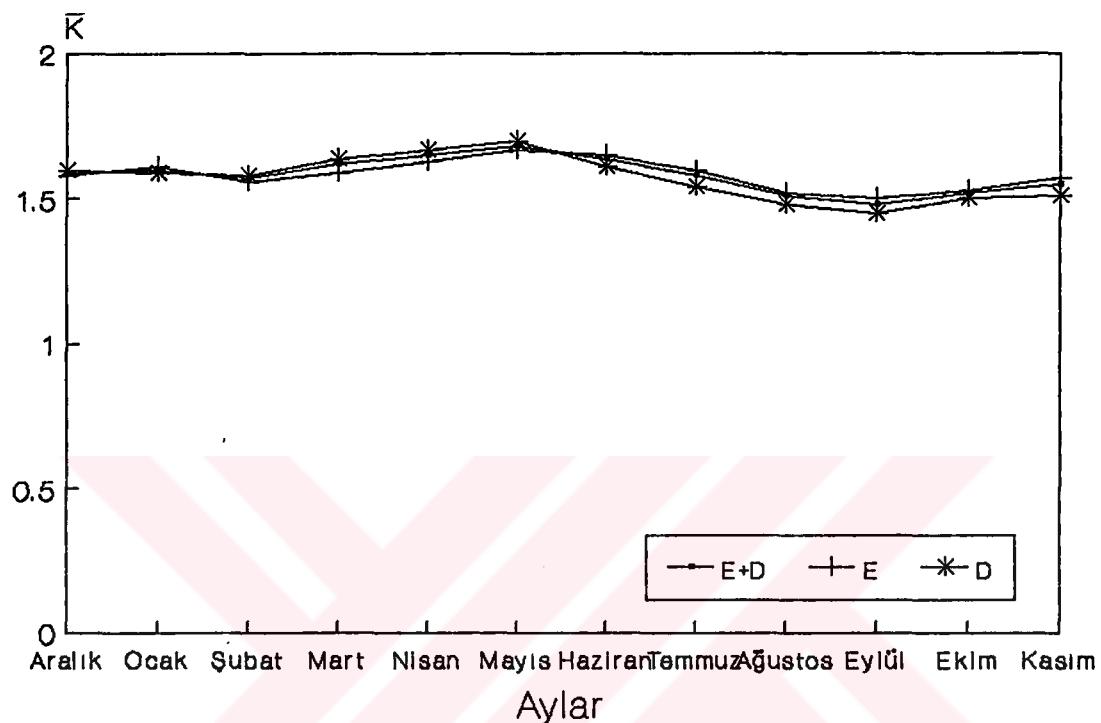
**Çizelge 4.14. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda yaş ve cinsiyete göre kondisyon katsayıları değerleri**

Yaş grupları	Kondisyon Katsayısı			t-testi (p=0.05)
	Erkek-Diş	Erkek	Diş	
	$\bar{X} \pm Sx$ (Min-Max)	$\bar{X} \pm Sx$ (Min-Max)	$\bar{X} \pm Sx$ (Min-Max)	
0	1.69±0.10 (1.30-1.81)	-	-	-
1	1.40±0.06 (1.01-1.94)	1.21±0.08 (1.00-1.49)	1.75±0.04 (1.47-1.94)	önemli
2	1.42±0.05 (1.10-2.20)	1.61±0.07 (1.40-1.93)	1.24±0.09 (1.10-2.29)	önemli
3	1.63±0.02 (1.08-2.35)	1.88±0.03 (1.73-2.35)	1.29±0.02 (1.08-1.49)	önemli
4	1.93±0.04 (1.35-2.23)	1.96±0.03 (1.35-2.23)	1.84±0.09 (1.60-1.96)	önemsiz
5	1.74±0.09 (1.45-2.21)	1.71±0.01 (1.45-1.86)	1.75±0.06 (1.56-2.21)	önemsiz
6	1.70±0.01 (1.34-1.93)	1.77±0.02 (1.34-1.93)	1.68±0.01 (1.49-1.84)	önemsiz
7	1.50±0.02 (1.37-1.88)	1.48±0.01 (1.37-1.88)	1.53±0.03 (1.39-1.81)	önemsiz
8	1.54±0.03 (1.33-1.82)	1.50±0.02 (1.42-1.82)	1.56±0.05 (1.33-1.77)	önemsiz
9	1.51±0.03 (1.34-1.98)	1.45±0.05 (1.34-1.53)	1.57±0.04 (1.42-1.98)	önemsiz
10	1.49±0.06 (1.23-1.73)	1.41±0.07 (1.23-1.58)	1.59±0.011 (1.40-1.73)	önemsiz
11	1.50±0.05 (1.38-1.60)	1.50±0.05 (1.38-1.60)	-	-
12	1.46±0.06 (1.40-1.52)	1.40	1.52	-
13	1.58±0.02 (1.55-1.64)	1.55	1.60±0.04 (1.56-1.64)	-
14	1.65	1.65	-	-

Aylara göre yapılan değerlendirmede, kondisyon katsayısı yaz aylarında, özellikle Nisan-Mayıs-Haziran'da yüksek değerler göstermiş, Eylül'de en düşük olup, diğer aylarda ise tekrar yükselmeye başlamıştır (Çizelge 4.15 ve Şekil 4.14). Aralık, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında dişilerde diğer aylarda erkeklerde daha yüksek değerler gözlenmiş, ancak yapılan t-testi sonucuna göre erkek ve dişiler arasında aylık kondisyon katsayısı bakımından farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

**Ciselge 4.15. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda  
aylara göre kondisyon katsayıısı**

Aylar	Kondisyon Katsayıısı						t-testi (p=0.05)			
	N	Erkek-Dışı		N	Erkek					
		$\bar{X} \pm Sx$	(Min-Max.)		$\bar{X} \pm Sx$	(Min-Max.)				
Aralık	32	1.59±0.02	(1.23-1.77)	14	1.58±0.03	(1.23-1.73)	18	1.60±0.02	(1.41-1.77)	önemsiz
Ocak	28	1.60±0.01	(1.40-1.81)	11	1.61±0.03	(1.40-1.78)	16	1.59±0.02	(1.43-1.81)	önemsiz
Şubat	34	1.57±0.02	(1.34-2.21)	10	1.56±0.05	(1.34-1.84)	22	1.58±0.02	(1.41-2.21)	önemsiz
Mart	22	1.62±0.03	(1.35-1.93)	14	1.59±0.04	(1.35-1.93)	8	1.64±0.03	(1.49-1.87)	önemsiz
Nisan	29	1.65±0.02	(1.37-1.88)	12	1.63±0.04	(1.37-1.88)	17	1.67±0.02	(1.48-1.82)	önemsiz
Mayıs	28	1.68±0.03	(1.38-2.20)	13	1.67±0.06	(1.39-2.23)	15	1.70±0.05	(1.30-2.16)	önemsiz
Haziran	24	1.64±0.04	(1.38-2.20)	9	1.65±0.06	(1.38-1.94)	15	1.61±0.05	(1.44-2.20)	önemsiz
Temmuz	41	1.58±0.03	(1.45-2.35)	18	1.60±0.05	(1.45-2.35)	23	1.54±0.02	(1.36-1.95)	önemsiz
Augustos	29	1.51±0.01	(1.34-1.98)	17	1.52±0.02	(1.34-1.66)	12	1.48±0.03	(1.37-1.98)	önemsiz
Eylül	33	1.48±0.01	(1.33-1.73)	15	1.50±0.02	(1.35-1.70)	17	1.45±0.03	(1.33-1.73)	önemsiz
Ekim	25	1.52±0.05	(1.00-2.20)	9	1.53±0.10	(1.00-1.96)	14	1.50±0.07	(1.10-2.20)	önemsiz
Kasım	29	1.55±0.03	(1.08-1.94)	13	1.57±0.05	(1.22-1.90)	15	1.51±0.06	(1.08-1.94)	önemsiz
<b>Toplam</b>	<b>354</b>			<b>155</b>			<b>192</b>			



Şekil 4.14. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda aylara göre kondisyon katsayısunun değişimi.

#### 4.2.3. Üreme Özellikleri

##### 4.2.3.1. Cinsiyet Oranı

Araştırma süresince yakalanan 354 adet sazan balığından 192'sinin dişi (%54.23), 155'inin erkek (%43.79) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3). Yapılan khi-kare testinde cinsiyet oranları arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

#### 4.2.3.2. İlk Üreme Yaşı

Sakaryabaşı sazan populasyonunda cinsi olgunluğa ulaşma yaşlarının tahmininde büyümeye karakteristiği değerlerinden yararlanılmıştır (Çizelge 4.16). Balıkların yaşadıkları ortamda geçirdikleri gençlik olgunluk ve yaşılık dönemlerinin başlangıç ve bitişlerinin tahmin edilmesinde kullanılan bu değerler incelendiğinde araştırma bölgesinde sazan populasyonunda gençlik döneminin 2.yaşın sonunda bittiği, 3.yaştan itibaren olgunluk döneminin başladığı, 8.yaştan sonra ise yaşılık dönemine girildiği görülmüştür. Yine ayrıca, erkeklerde 2.yaştan 3.yaşa, dişilerde ise 3.yaştan 4.yaşa geçerken ilk üremenin başladığı kanısına varılmıştır.

**Çizelge 4.16. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda cinsiyete göre hesaplanan büyümeye karakteristiği değerleri.**

<u>Yaş grupları</u>	<u>Büyüme karakteristiği</u>		
	<u>Erkek-Dışı</u>	<u>Erkek</u>	<u>Dışı</u>
0	-	-	-
1	4.07	-	-
2	3.68	3.69	4.39
3	<u>4.11</u>	<u>4.06</u>	4.49
4	4.15	4.17	<u>3.97</u>
5	5.19	5.44	4.63
6	4.31	3.33	4.50
7	5.88	6.74	5.65
8	6.71	4.11	6.99
9	<u>2.97</u>	5.86	<u>2.51</u>
10	2.35	<u>2.46</u>	2.17
11	2.69	2.55	-
12	2.24	3.76	-
13	1.87	0.39	3.21
14	0.39	0.29	-

(-) Büyüme karekteristiği değerindeki değişimler

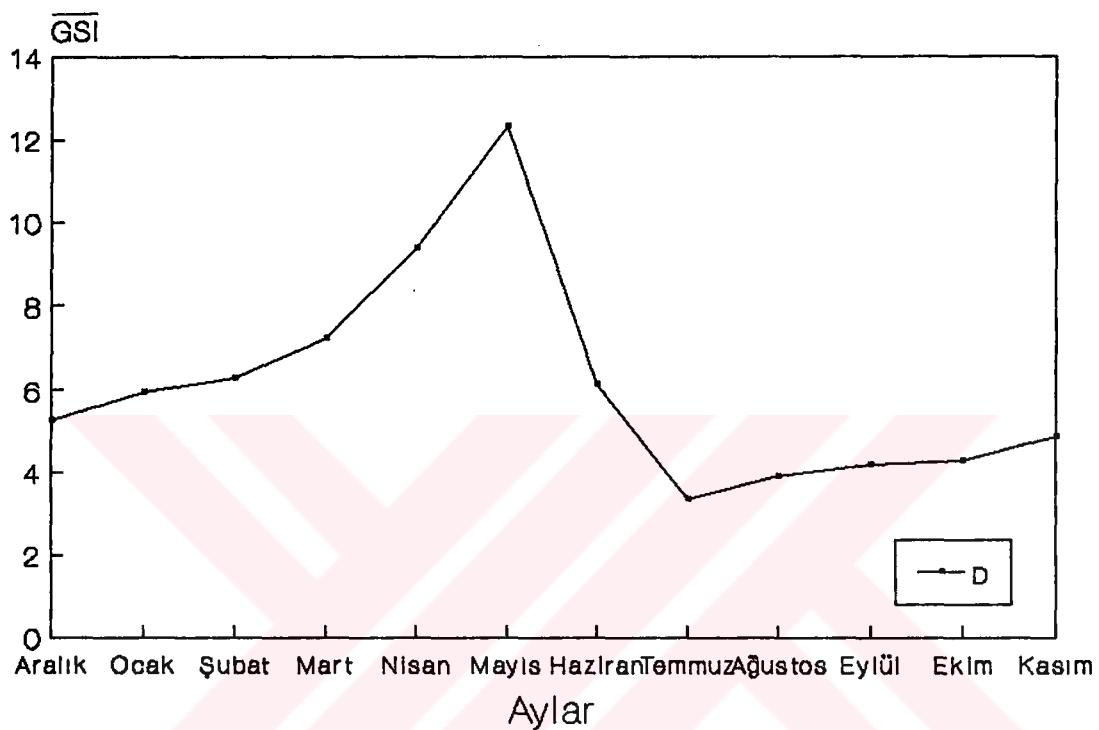
#### **4.2.3.3. Üreme Zamanı**

Araştırma alanında her ay yakalanan dişi bireylere ait ortalama gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin aylara göre değişimi Çizelge 4.17 ve Şekil 4.15'de verilmiştir. Buna göre, gonadosomatik indeksin en yüksek değeri aldığı Mayıs ayında (%12.33) üremenin

başladığı, Temmuz ayında (%3.35) tamamlandığı ortaya çıkmıştır. Ağustos'tan sonra gonadların gelişmeye başlamasıyla tekrar yükselmiştir.

**Çizelge 4.17. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda aylara göre ortalama gonadosomatik indeks değerleri**

<u>Aylar</u>	<u>N</u>	<u>GSİ±SX</u>
Aralık	18	5.27±0.19
Ocak	16	5.94±0.32
Şubat	22	6.29±0.08
Mart	8	7.23±0.42
Nisan	17	9.36±0.37
Mayıs	15	12.33±0.51
Haziran	15	6.12±0.22
Temmuz	23	3.35±0.10
Ağustos	12	3.92±0.61
Eylül	17	4.18±0.44
Ekim	14	4.29±0.17
Kasım	15	4.86±0.64



Şekil 4.15. Sakaryabaşı bölgesi sazan populasyonunda aylara göre gonadosomatik indeks değerinin değişimi

#### 4.2.4. Yaşama ve Ölüm Oranının Tahmini

Yaşama ve ölüm oranı Çizelge 4.3'de verilen yaş kompozisyonundan Heincke yöntemi ile hesaplanmıştır (Çizelge 4.18) Chapman-Robson yönetimindeki khi-kare testi ile en genç olan 4.yaş grubunun populasyona tamamıyla katıldığı saptanmıştır.

Cizelge 4.18. Yaşama oranı tahmini için yaş gruplarının kodlanması

Yaş	grupları	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Kodlanmış	yaşlar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Frenkans	89	55	42	27	16	10	8	4	2	3	1	

$$\text{Yaşama oranı } (S) = (\sum N - N_0) / \sum N$$

$$S = (257 - 89) / 257 = 0.6536$$

$$S = \%65.36$$

$$\text{Ölüm oranı } (A) = 1 - S$$

$$A = 1 - 0.6536 = 0.3464$$

$$A = \%34.64$$

$$\text{Anlık ölüm oranı } (Z) = -\log_e S$$

$$Z = -\log_e 0.6536 = 0.4252$$

$$Z = 0.4252$$

Yukarıda görüldüğü gibi sazan populasyonunda yaşama oranı %65.36 olurken, ölüm oranı ve anlık ölüm oranı sırasıyla %34.64 ve 0.4252 olarak saptanmıştır.

#### **4.3.Karayayın Balığı (*Clarias lazera* Cuv.et Val, 1840)**

##### **4.3.1.Populasyon Yapısı**

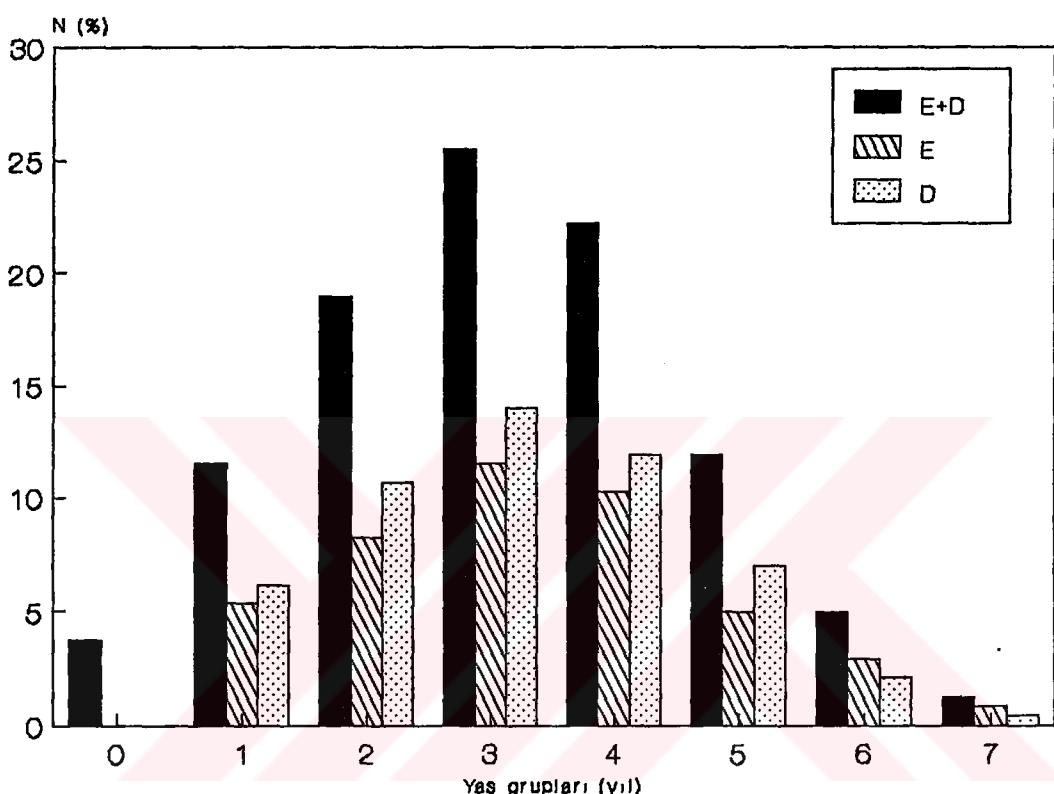
###### **4.3.1.1.Yaş Kompozisyonu**

Araştırmmanın yapıldığı Sakaryabaşı bölgesinden 16.12.1988-19.11.1989 tarihleri arasında elektroşokla yakalanan 243 adet karayayın örneği, 0-7 yaşları arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 4.19).

**Çizelge 4.19.Sakaryaşı bölgesi karayayın populasyonunda yaş kompozisyonu.**

<b>Yaş grupları</b>	<b>Erkek-Dışı</b>		<b>Erkek</b>		<b>Dışı</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
0	9	3.70	-	-	-	-
1	28	11.52	13	5.35	15	6.17
2	46	18.93	20	8.23	26	10.70
3	62	25.52	28	11.52	34	14.00
4	54	22.22	25	10.29	29	11.93
5	29	11.93	12	4.94	17	6.99
6	12	4.94	7	2.88	5	2.06
7	3	1.24	2	0.82	1	0.42
<b>Toplam</b>	<b>243</b>	<b>100</b>	<b>107</b>	<b>440.03</b>	<b>127</b>	<b>52.26</b>

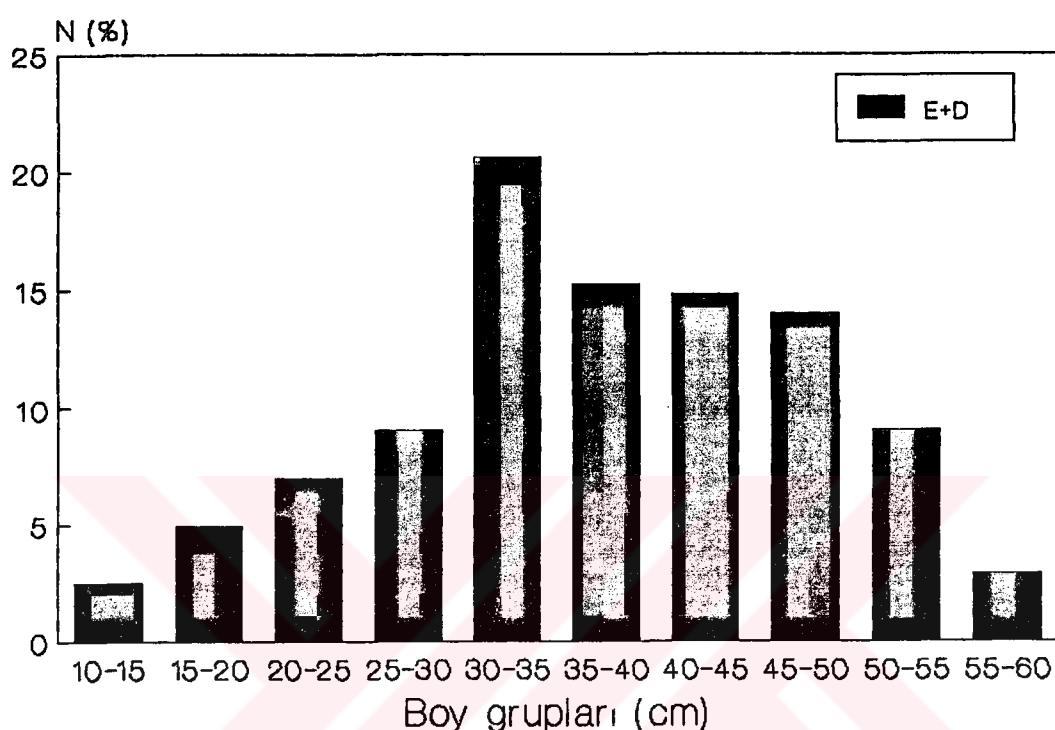
Çizelge 4.19'dan da görüldüğü gibi yakalanan balıklarda 3.yaş grubu populasyonda %25,52'lik oranda ilk sırada yer almaktadır. Bu yaş grubunu %22,22 ile 4 yaş grubu, %18,93'le 2.yaş grubu ve %11,93'le 5.yaş grubu izlemektedir. Populasyonun %59,67'si 3-5 yaşları arasındadır. %34,15'i 3 yaşından küçük, %6,18'i de 5 yaşından büyüktür (Şekil 4.16)



**Şekil 4.16. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda yaş dağılımı histogramı**

#### 4.3.1.2. Boy Kompozisyonu

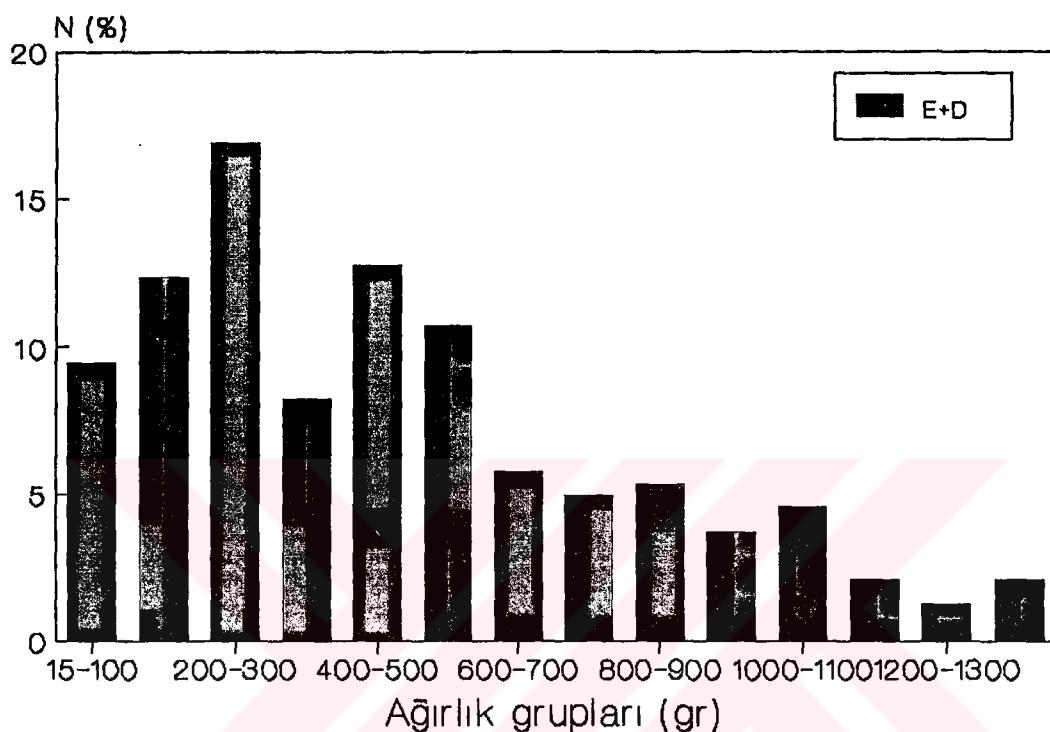
İncelenen 243 karayayında 37.92 cm olan ortalama total boy 14,39-59,10 cm arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.17). Boy kompozisyonu açısından 30-35 cm arasındaki bireyler en yüksek oranı (%20,58) oluşturmaktadır, bunu sırasıyla %15,23 ve %14,81 ile 35-40 cm, 40-45 cm arasındaki boy grupları izlemektedir. 30 cm'den daha küçük bireyler %23,45 oranında iken, 45 cm'den daha büyük bireyler %25,93 oranındadır.



Şekil 4.17. Sakaryabaşı bölgesi karayayının populasyonunda boy gruplarının dağılımı

#### 4.3.1.3. Ağırlık Kompozisyonu

İncelenen 243 karayayında 488,25 gr olan ortalama canlı ağırlık 31,43-1372,92 gr arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.18). Ağırlık kompozisyonu açısından 200-300 gr arasındaki bireyler en yüksek oranı (%16,87) oluşturmaktadır, bunu sırasıyla %12,75 ve %12,35 ile 400-500 gr, 100-200 gr arasındaki ağırlık grupları izlemektedir. 200 gr'dan küçük bireyler populasyonun %21,82'ini, 800 gr'dan büyük olanlar ise %9,05'ini oluşturmaktadır.



Şekil 4.18. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda ağırlık gruplarının dağılımı

#### 4.3.2. Büyüme Özellikleri

##### 4.3.2.1. Boyca Büyüme

İncelenen 243 karayayında yaşlara göre ortalama, en küçük ve en büyük total boy değerleri Çizelge 4.20'de verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde ilk 6 yaş grubunda erkeklerin 7.yaşta ise dişilerin daha yüksek boyla ulaştıkları saptanmıştır. Yapılan t-testi sonucunda cinsiyetler arasındaki boy farkının sadece 4. yaş grubunda önemli olduğu bulunmuştur ( $P<0.05$ )

**Çizelge 4.20. Sakaryabası bölgesi karayayın populasyonunda yaş ve cinsiyete göre boy değerleri.**

Yaş grupları	Total boy (cm)			t-testi (p=0.05)
	Erkek-Dışı	Erkek	Dışı	
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	
	(Min-Max)	(Min-Max)	(Min-Max)	
0	14.39±0.66 (11.3-17.6)	-	-	-
1	22.91±0.41 (18.8-26.9)	23.61±0.87 (18.8-26.9)	22.07±0.52 (18.9-26.6)	önemsiz
2	30.72±0.21 (25.3-33.5)	31.57±0.59 (25.5-33.5)	29.82±0.26 (25.3-33.5)	önemsiz
3	37.34±0.30 (32.8-42.6)	37.98±0.39 (33.1-42.4)	36.91±0.27 (32.8-42.6)	önemsiz
4	43.53±0.19 (41.8-48.6)	44.18±0.30 (41.8-48.4)	43.27±0.23 (42.1-48.6)	önemli
5	49.41±0.38 (45.8-53.7)	49.93±0.73 (45.8-53.87)	49.39±0.47 (46.1-53.5)	önemsiz
6	54.82±0.49 (52.4-57.3)	54.69±0.68 (52.4-56.8)	55.18±1.10 (52.7-57.3)	önemsiz
7	58.50±0.35 (57.9-59.1)	58.20±0.30 (57.9-58.5)	59.10	-

#### 4.3.2.1.1. Mutlak ve Oransal Büyüme

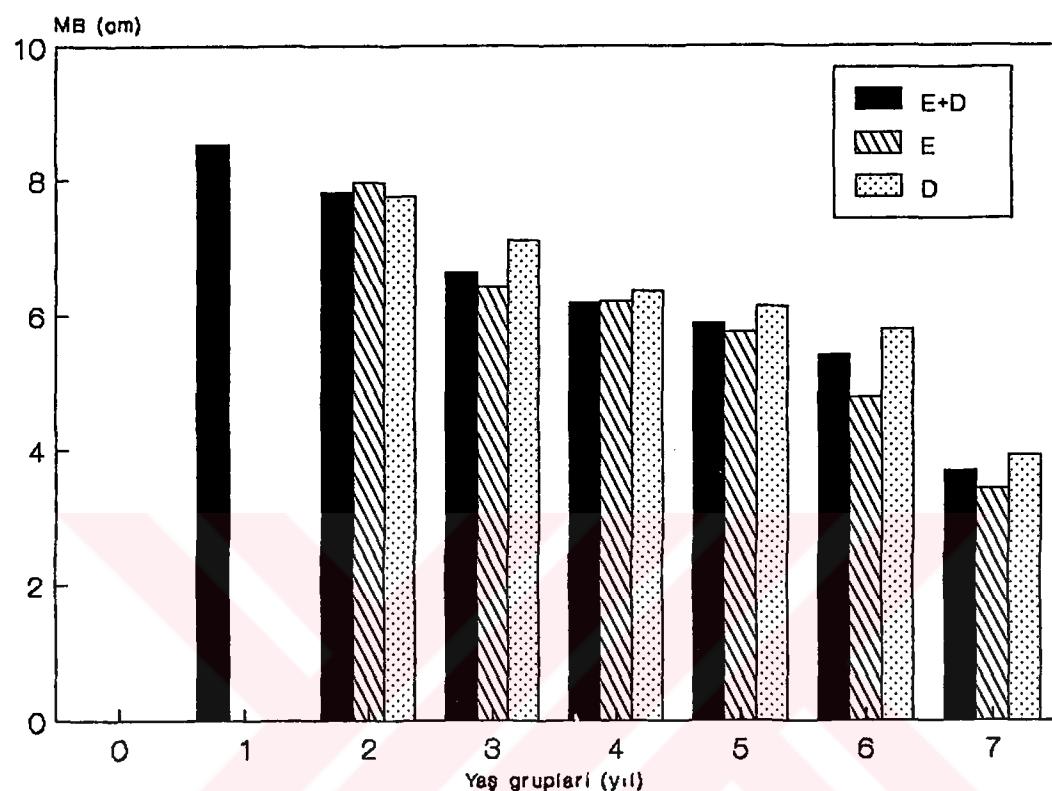
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre boyca mutlak ve oransal büyümeye değerleri Çizelge 4.21'de verilmiştir.

**Çizelge 4.21. Sakaryabaşı Bölgesi Karayayın populasyonunda boyca mutlak ve oransal büyümeye değerleri**

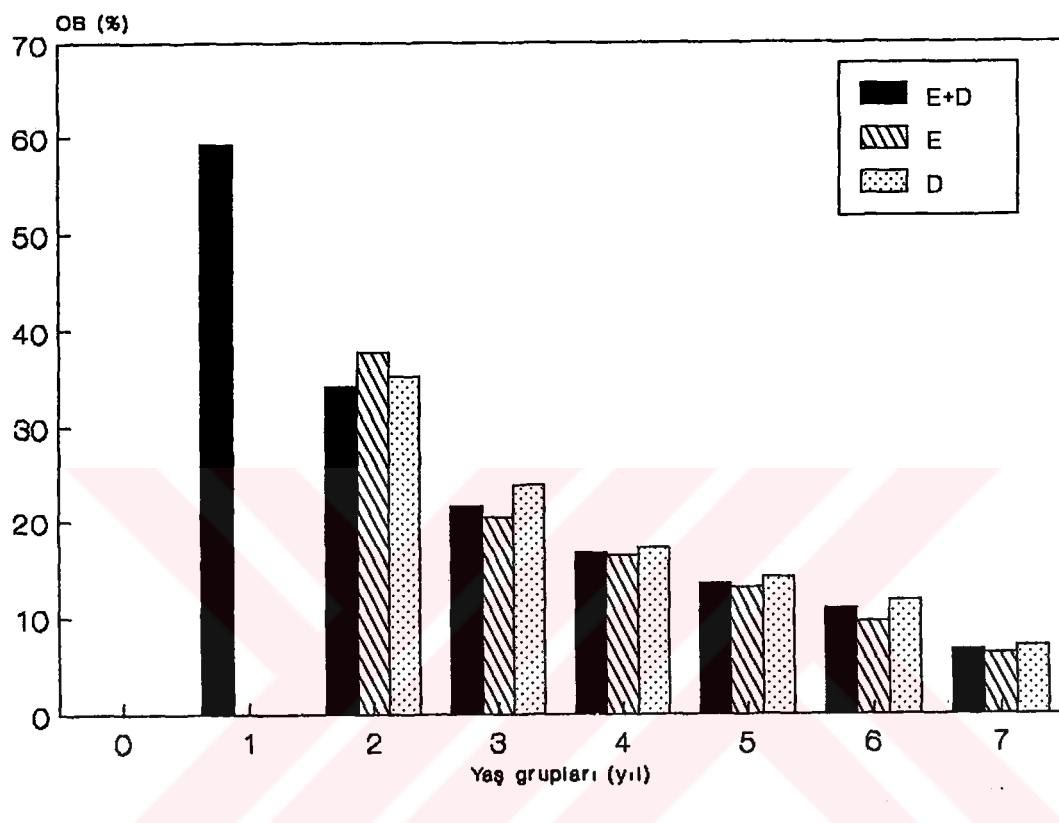
Yaş grupları	Erkek-Dışı			Erkek			Dişi		
	TB (cm)	MB (cm)	OB (%)	TB (cm)	MB (cm)	OB (%)	TB (cm)	MB (cm)	OB (%)
	0	14.39	-	-	-	-	-	-	-
1	22.91	8.52	59.20	23.61	-	-	22.07	-	-
2	30.72	7.81	34.09	31.57	7.96	37.71	29.82	7.75	35.11
3	37.34	6.62	21.55	37.98	6.41	20.30	36.91	7.09	23.77
4	43.53	6.19	16.58	44.18	6.20	16.32	43.27	6.36	17.23
5	49.41	5.88	13.51	49.93	5.75	13.01	49.39	6.12	14.14
6	54.82	5.41	10.95	54.69	4.76	9.53	55.18	5.79	11.72
7	58.51	3.69	6.73	58.12	3.43	6.27	59.10	3.92	7.10

Mutlak büyümeye değerleri gerek erkeklerde gerekse dişilerde 1-2 yaşları arasında sırasıyla 7,96 cm ve 7,75 cm olarak en yüksek değerleri almış; bu yaştardan sonra azalarak 6-7 yaşlarında erkeklerde 3,43 cm, dişilerde 3,92 cm'e kadar düşmüştür (Şekil 4.19).

Oransal büyümeye de mutlak büyümeye paralel olarak 1-2 yaşlarında erkeklerde %37,71, dişilerde %35,11 ile en yüksek, 6-7 yaşlarında erkeklerde %6,27, dişilerde %7,10 ile en düşük değerleri almıştır (Şekil 4.20).



Sekil 4.19. Sakaryabaşı bölgesi karayayının populasyonunda boyca mutlak büyümeye



Sekil 4.20. Sakaryabaşı karayayının populasyonunda boyca oransal büyümeye

#### 4.3.2.1.2. Anlık Büyüme

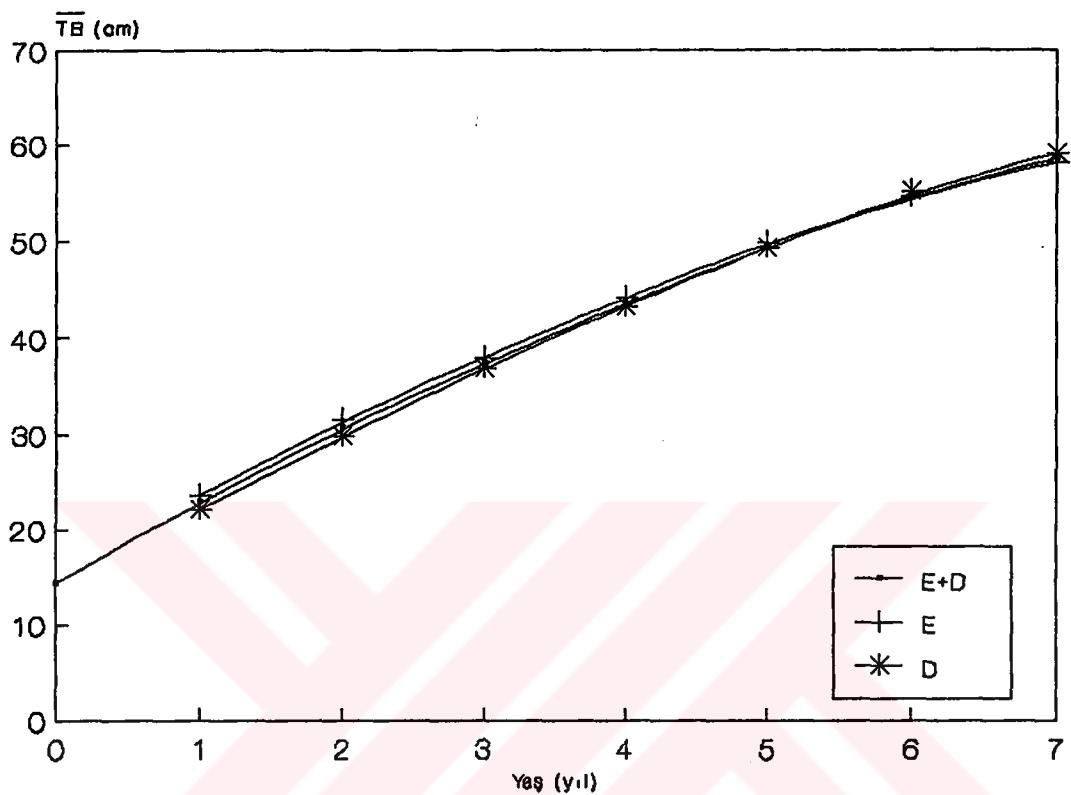
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre boyca anlık büyümeye değerleri Çizelge 4.22'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi populasyonda boyca anlık büyümeye mutlak ve oransal büyümeye gibi yaşla birlikte azalmıştır.

**Cizelge 4.22.Sakaryabası bölgesi karayayın populasyonunda boyca anlık büyümeye değerleri.**

Yaş grupları	Erkek-Dışı		Erkek		Dişi	
	$\overline{TB}$	AB	$\overline{TB}$	AB	$\overline{TB}$	AB
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
0	14.39	-	-	-	-	-
1	22.91	0.4650	23.61	-	22.07	-
2	30.72	2.2933	31.57	0.2905	29.82	0.3009
3	37.34	0.1951	37.98	0.1848	36.91	0.2133
4	43.53	0.1533	44.18	0.1512	43.27	0.1589
5	49.41	0.1267	49.93	0.1223	49.39	0.1322
6	54.82	0.1039	54.69	0.0910	55.18	0.1108
7	58.51	0.0651	58.12	0.0608	59.10	0.0686

#### **4.3.2.1.3.Yaş-Boy İlişkisi**

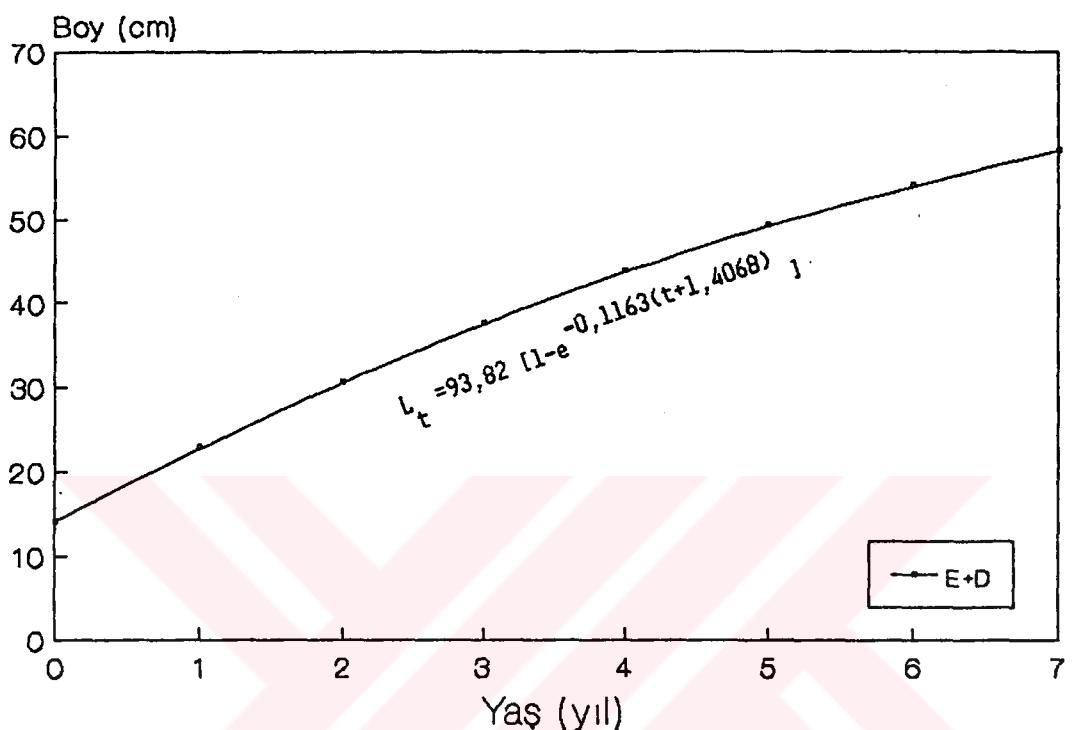
İncelenen bireylerde cinsiyetlere göre yaş-boy ilişkisi Şekil 4.21'de, Von Bertalanffy boy büyümeye formülleri ile populasyon (E-D) için yaş-boy eğrisi Cizelge 4.23 ve Şekil 4.22'de verilmiştir.



Şekil 4.21. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda yaş-boy ilişkisi

Çizelge 4.2.3. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda Von Bertalanffy yaş-boy ilişkisi parametreleri ve formülleri

Cinsiyet	$L_{\infty}$	K	to	Yaş-boy İlişkisi
Erkek-Dişि	93.82	0.1163	-1.4068	$L_t = 93.82 [1-e^{-0.1163(t+1.4068)}]$
Erkek	85.15	0.1373	-1.3646	$L_t = 85.15 [1-e^{-0.1373(t+1.3646)}]$
Dişि	100.62	0.1062	-1.3312	$L_t = 100.62 [1-e^{-0.1062(t+1.3312)}]$



Şekil 4.22. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda  
Von Bertalanffy yaş-boy eğrisi

#### 4.3.2.2. Ağırlıkça Büyüme

İncelenen 243 karayayında yaşlara göre ortalama en küçük ve en büyük ağırlık değerleri Çizelge 4.24'de verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde 1,2 ve 3 yaşlarında erkeklerin diğer yaşlarda dişilerin daha yüksek ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır. Yapılan t-testi sonucunda cinsiyetler arasındaki ağırlık farkı sadace 6. yaşıta önemli ( $P<0.05$ ) diğer yaşlarda önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ )

Çizelge 4.24. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda yaş ve cinsiyete göre ağırlık değerleri

Yaş grupları	Canlı ağırlık (gr)			t-testi (p=0.05)
	Erkek-Dışı	Erkek	Dışı	
	$\bar{W}+Sx$ (Min-Max)	$\bar{W}+Sx$ (Min-Max)	$\bar{W}+Sx$ (Min-Max)	
0	24.43±8.39 (16.41-48.12)	-	-	-
1	96.14±4.32 (45.16-141.81)	101.18±8.02 (49.21-141.81)	91.16±6.44 (45.16-136.24)	önemsiz
2	21.27±3.97 (121.56-270.68)	219.35±7.25 (121.56-261.12)	200.57±5.48 (129.33-270.68)	önemsiz
3	425.17±7.36 (267.94-632.89)	435.06±18.11 (267.94-632.89)	416.21±12.13 (275.11-621.23)	önemsiz
4	610.75±4.31 (570.45-749.65)	604.31±5.93 (581.24-725.83)	615.53±6.88 (570.45-749.65)	önemsiz
5	830.35±19.27 (671.14-1056.11)	818.49±32.18 (671.14-1049.37)	842.67±23.21 (688.22-1056.11)	önemsiz
6	1195.51±29.39 (1031.92-1329.18)	116.89±52.24 (1031.92-1321.41)	1227.44±56.48 (1043.27-1329.18)	önemli
7	1359.56±11.98 (1335.65-1372.91)	1354.28±18.63 (1335.65-1372.91)	1370.12	

#### 4.3.2.2.1. Mutlak ve Oransal Büyüme

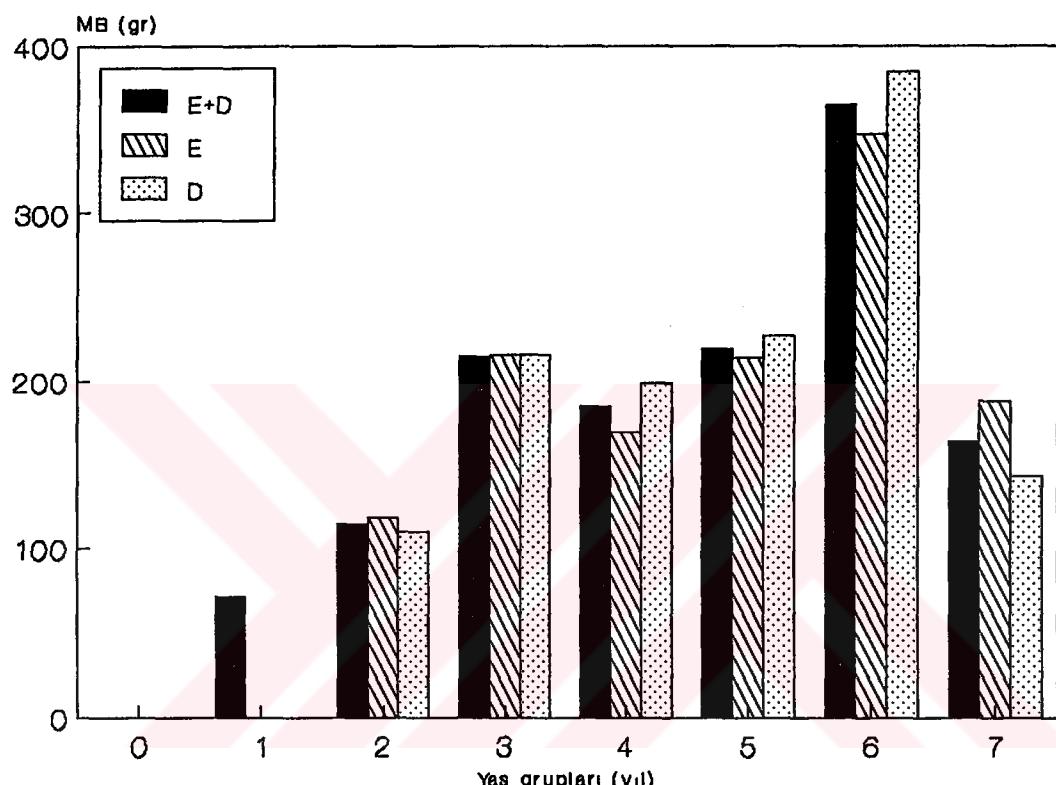
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre ağırlıkça mutlak ve oransal büyümeye değerleri Çizelge 4.25'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda ağırlıkça mutlak ve oransal büyümeye değerleri

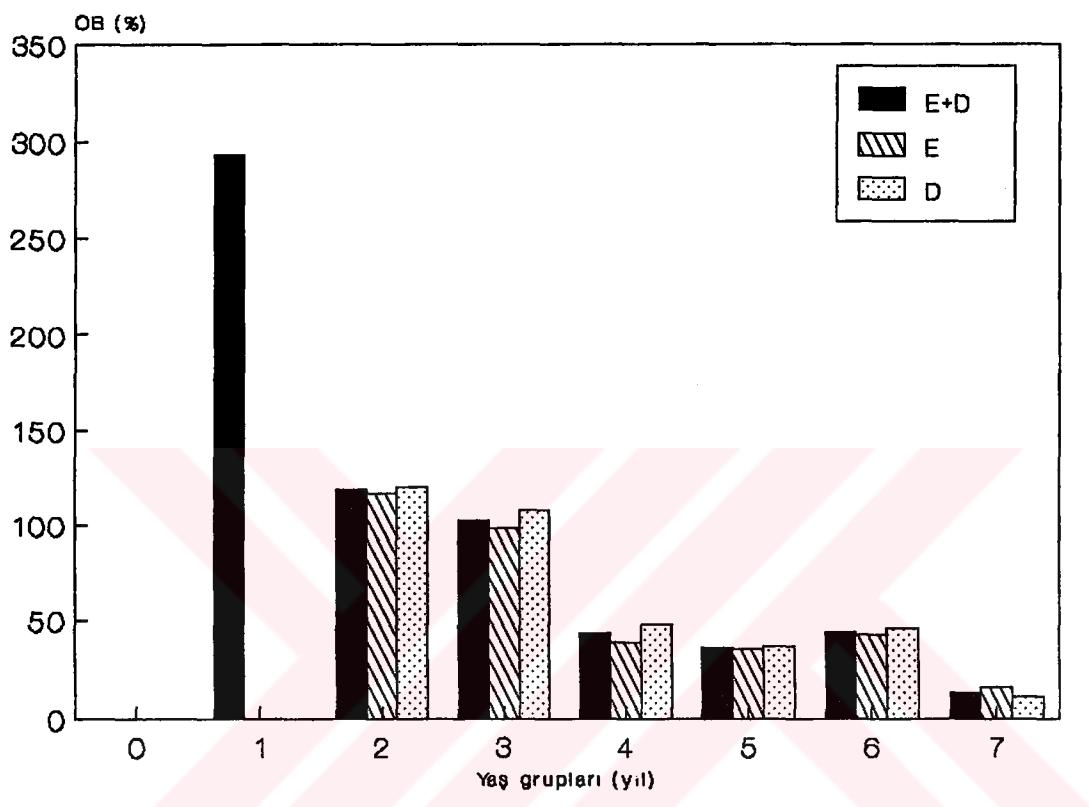
Yaş grupları	Cennet ağırlık (gr)								
	Erkek-Dışı			Erkek			Dişi		
	W (gr)	MB (gr)	OB (%)	W (gr)	MB (gr)	OB (%)	W (gr)	MB (gr)	OB (%)
0	24.43	-	-	-	-	-	-	-	-
1	96.14	71.71	293.53	101.18	-	-	91.16	-	-
2	210.27	114.23	118.71	219.35	118.17	116.79	200.57	109.41	120.01
3	425.17	214.90	102.20	435.06	215.71	98.34	416.21	215.64	107.51
4	610.75	185.58	43.64	604.31	169.25	38.90	615.53	199.32	47.88
5	830.35	219.60	35.95	818.49	214.18	35.44	842.67	227.14	36.90
6	1195.51	365.16	43.97	1165.89	347.40	42.44	1227.44	384.77	45.66
7	1359.56	164.05	13.72	1354.28	188.39	16.15	1370.12	142.68	11.62

Yaşla birlikte artan mutlak büyümeye değerleri erkek ve dişilerde 5-6 yaşlar arasında 347,40 gr ve 384,77 gr olarak en yüksek, 1-2 yaşlar arasında yine sırasıyla 118,17 gr ve 109,41 gr olarak en düşük düzeyde olmuştur (Şekil 4.23)

Oransal büyümeye ise mutlak büyümeyenin aksine erkek ve dişilerde 1-2 yaşlarında sırasıyla %116,70, %120,01 gibi yüksek oranlarda gerçekleşmiş, yaşla birlikte azalarak erkek ve dişilerde 6-7 yaşlarında sırasıyla %16,15 ve %11,62'ye düşmüştür (Şekil 4.24).



**Şekil 4.23. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda ağırlıkça mutlak büyümeye**



Şekil 4.24. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda ağırlıkça oransal büyümeye

#### 4.3.2.2. Anlık Büyüme

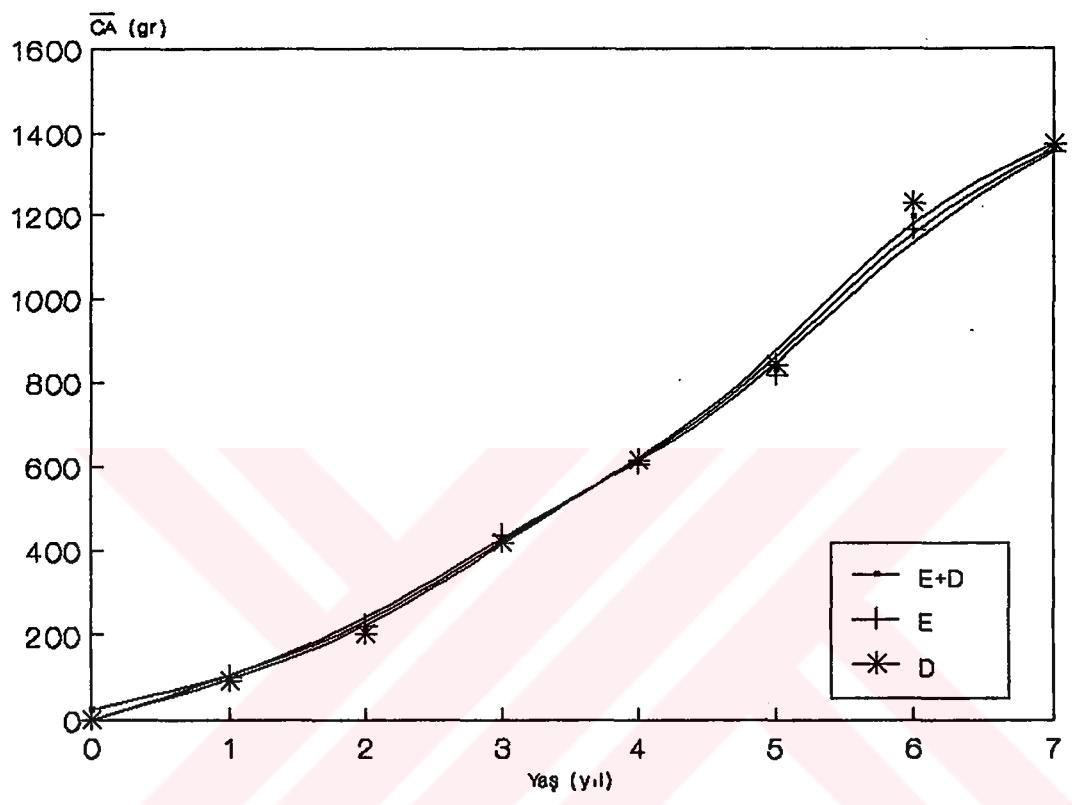
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre ağırlıkça anlık büyümeye değerleri Çizelge 4.26'da verilmiştir.

**Çizelge 4.26.Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda ağırlıkça anlık büyümeye değerleri**

Yaş grupları	Erkek-Dışı		Erkek		Dişi	
	$\bar{W}$	AB	$\bar{W}$	AB	$\bar{W}$	AB
	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)
0	24.43	-	-	-	-	-
1	96.14	1.36.99	101.18	-	91.16	-
2	210.27	0.7825	219.35	0.7737	200.57	0.7885
3	425.17	0.7040	435.06	0.6848	416.21	0.7300
4	610.75	0.3521	604.31	0.3286	615.53	0.3912
5	830.35	0.3071	818.49	0.3033	842.67	0.3140
6	1195.51	0.3644	1165.89	0.3537	1227.44	0.3761
7	1359.56	0.1285	1354.28	0.1497	1370.12	0.1099

#### 4.3.2.2.3.Yaş-Ağırlık İlişkisi

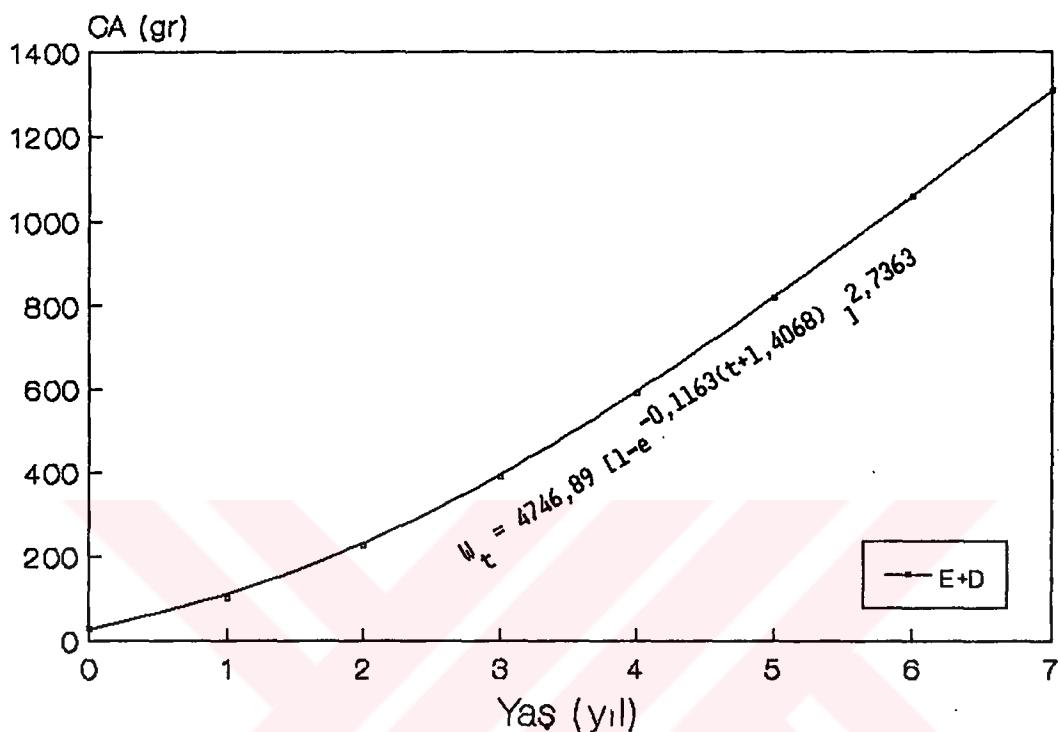
İncelenen bireylerde cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkisi Şekil 4.25'de, Von Bertalanffy ağırlık büyümeye formülleri ile populasyon (E-D) için yaş-ağırlık eğrisi Çizelge 4.27 ve Şekil 4.26'de verilmiştir.



Şekil 4.25. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda yaş-ağırlık ilişkisi

Çizelge 4.27. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonundan Von Bertalanffy yaş-ağırlık ilişkisi parametreleri ve formülleri

Cinsiyet	$W_{\infty}$	K	$t_0$	b	Yaş-ağırlık ilişkisi
Erkek-Diş	4746.89	0.1163	-1.4068	2.7363	$W_t = 4746,89[1-e^{-0.1163(t+1.4068)}]$ 2.7363
Erkek	4071.19	0.1373	-1.3646	2.8834	$W_t = 4071,19[1-e^{-0.1373(t+1.3646)}]$ 2.8834
Diş	6375.20	0.1062	-1.3312	2.7971	$W_t = 6375,20[1-e^{-0.1062(t+1.3312)}]$ 2.7971



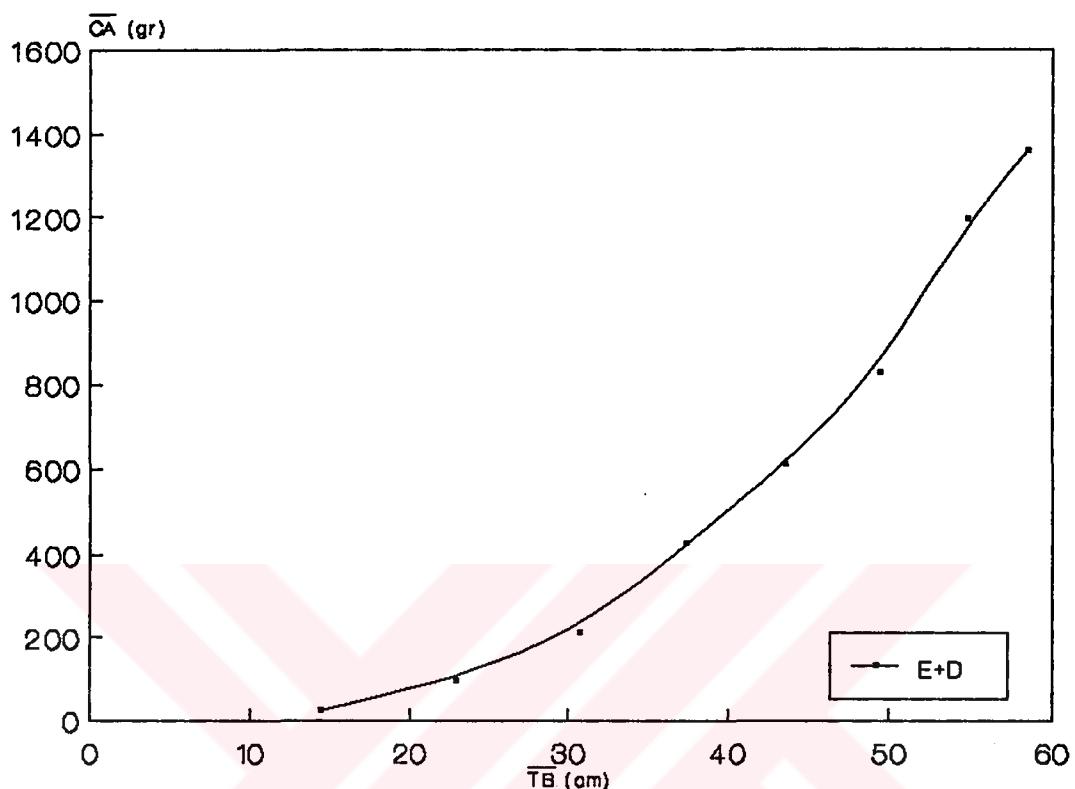
**Şekil 4.26.**Sakaryabaşı bölgesi karayayının populasyonunda  
Von Bertalanffy yaş-ağırlık eğrisi

#### 4.3.2.2.4. Boy-Ağırlık ilişkisi

İncelenen bireylerde cinsiyet ve yaşlara göre boy-ağırlık değerleri Çizelge 4.28 ve Şekil 4.27'de verilmiştir. Ayrıca ortalama boy ve ağırlıklardan, logaritmik boy-ağırlık ilişkileri'de hesaplanmıştır (Çizelge 4.29 ve Şekil 4.28). Cinsiyetler ait boy-ağırlık ilişkileri arasındaki fark, b değeri kullanılarak test edilmiştir. Erkeklerde 2.8834, dişilerde 2.7971 olarak bulunmuş, aradaki fark istatistikî olarak önemli çıkmamıştır ( $P>0.05$ ). Erkek-dişi toplamı içinse 2.7363 olarak hesaplanmıştır.

**Çizelge 4.28. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda yaş ve cinsiyete göre boy-ağırlık değerleri.**

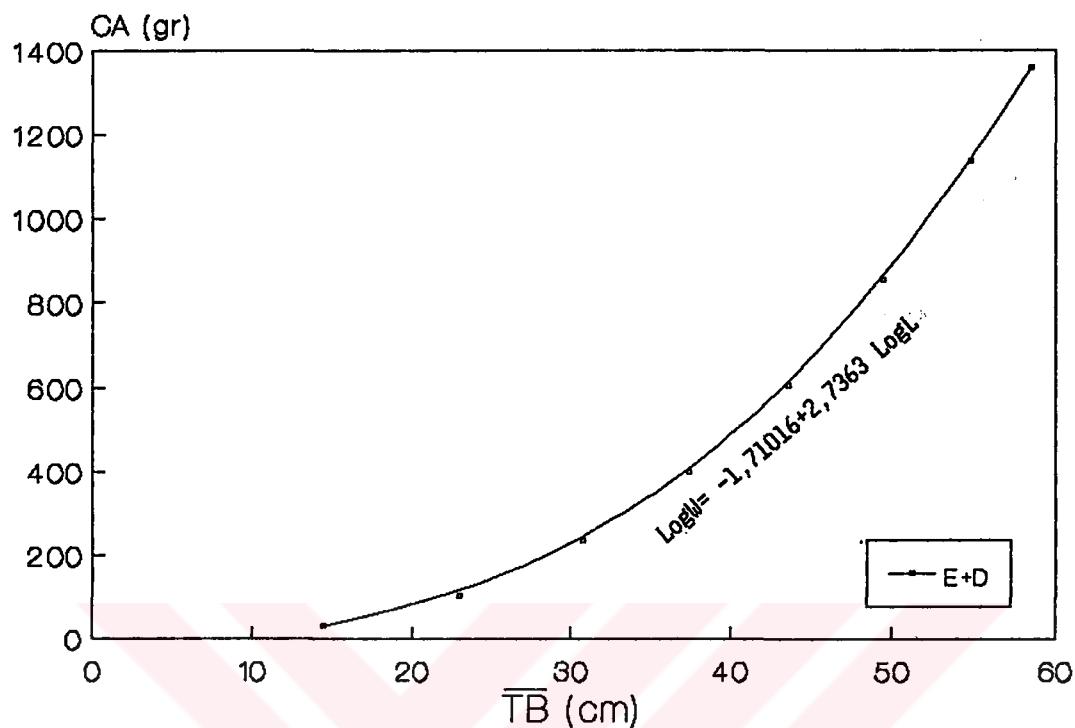
Yaş grupları	Erkek-Dışı		Erkek		Dişi	
	$\overline{T}$  (cm)	$\overline{W}$  (gr)	$\overline{T}$  (cm)	$\overline{W}$  (gr)	$\overline{T}$  (cm)	$\overline{W}$  (gr)
0	14.39	24.43	-	-	-	-
1	22.91	96.14	23.61	101.18	22.07	91.16
2	30.72	210.27	31.57	219.35	29.82	200.57
3	37.34	425.17	37.98	435.06	36.91	416.21
4	43.53	610.75	44.18	604.31	43.27	615.52
5	49.41	830.35	49.93	818.49	49.39	842.67
6	54.82	1195.51	54.69	1165.89	55.18	1227.44
7	58.51	1359.56	58.12	1354.28	59.10	1370.12



Şekil 4.27. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi

Çizelge 4.29. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi parametreleri ve formülleri

Cinsiyet	Loga	b	r	Boy-ağırlık ilişkisi
Erkek-Dışı	-1.7016	2.7363	0.9989	$\text{LogW} = -1.7016 + 2.7363 \text{ LogL}$ $W = 0.0198 L^{2.7363}$
Erkek	-1.9570	2.8834	0.9983	$\text{LogW} = -1.9570 + 2.8834 \text{ LogL}$ $W = 0.0110 L^{2.8834}$
Dişi	-1.7979	2.7971	0.9988	$\text{LogW} = -1.7979 + 2.7971 \text{ LogL}$ $W = 0.0159 L^{2.7971}$



Şekil 4.28. Sakaryabaşı bölgesi karayayının populasyonunda boy-ağırlık eğrisi

#### 4.3.2.3. Kondisyon Katsayısı

İncelenen bireylerde cinsiyet ve yaşlara göre kondisyon katsayıları Çizelge 4.30'da kondisyon katsayıısının aylık değişimi Çizelge 4.31 ve Şekil 4.29'da verilmiştir.

Populasyonda 3.yaşta 0.74'e ulaştıktan sonra azalan ortalama kondisyon katsayıısı erkek-dişi toplamında  $0.71+0.008$  erkeklerde  $0.70+0.010$  ve dişilerde  $0.71+0.009$  olarak hesaplanmıştır. Erkek ve dişiler arasındaki fark istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ). 7.yaş dışında dişi bireyler erkeklerden daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Cinsiyetler arasında ise sadece 5.yaşındaki kondisyon katsayıısı değerleri birbirinden farklı bulunmuş ( $P<0.05$ ), diğer yaşlar arasında fark gözlenmemiştir ( $P>0.05$ ).

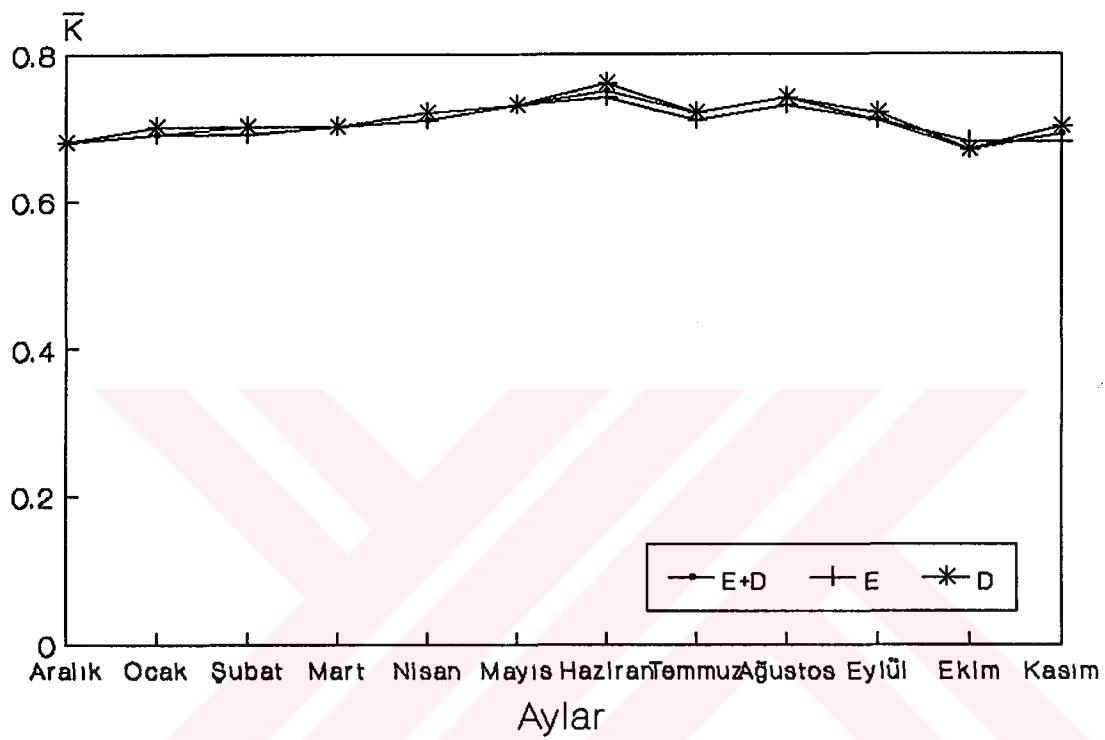
**Çizelge 4.30. Sakaryabaşı bölgesi karayayının populasyonunda yaş ve cinsiyet göre kondisyon katsayıları değerleri**

Yaş grupları	<b>Kondisyon katsayısı</b>			t-testi (p=0.05)
	<u>Erkek-Dışı</u>	<u>Erkek</u>	<u>Dışı</u>	
	$\bar{X}+S\bar{X}$	$\bar{X}+S\bar{X}$	$\bar{X}+S\bar{X}$	
	(Min-Max)	(Min-Max)	(Min-Max)	
0	0.73±0.016 (0.62-0.79)	-	-	-
1	0.70±0.005 (0.61-0.77)	0.69±0.012 (0.61-0.76)	0.70±0.009 (0.63-0.77)	önemsiz
2	0.71±0.003 (0.60-0.78)	0.70±0.009 (0.60-0.78)	0.72±0.005 (0.62-0.77)	önemsiz
3	0.74±0.062 (0.62-0.77)	0.73±0.005 (0.63-0.77)	0.74±0.004 (0.62-0.76)	önemsiz
4	0.72±0.002 (0.64-0.78)	0.71±0.004 (0.64-0.76)	0.73±0.006 (0.65-0.78)	önemsiz
5	0.67±0.004 (0.62-0.75)	0.65±0.009 (0.62-0.74)	0.70±0.006 (0.64-0.75)	öneşli
6	0.70±0.011 (0.62-0.76)	0.69±0.015 (0.62-0.73)	0.71±0.02 (0.66-0.76)	önemsiz
7	0.68±0.010 (0.66-0.71)	0.69±0.020 (0.67-0.71)	0.66	-

Aylara göre yapılan değerlendirmede, kondisyon katsayı Nisan'dan sonra yükselmeye başlamış, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında yüksek değerlere ulaşmış, Ekim'de en düşük olup, sonraki aylarda tekrar yükselmeye başlamıştır (Çizelge 4.31 ve Şekil 4.28). Aralık, Mart ve Mayıs aylarında erkek ve dişiler aynı değerlere sahip olmuş, Ekim ayında erkeklerde diğer aylarda ise dişilerde daha yüksek değerler gözlenmiştir. Ancak yapılan t-testi sonucuna göre erkek ve dişiler arasında aylık kondisyon katsayı bakımından farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ )

**Çizelge 4.31. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda aylara göre kondisyon katsayıları değerleri**

<b>Aylar</b>	<b>Kondisyon Katsayısı</b>						<b>t-testi (p=0.05)</b>	
	<b>Erkek-Diş</b>		<b>Erkek</b>		<b>Diş</b>			
	<b>N</b>	<b>K±Sx</b>	<b>N</b>	<b>K±Sx</b>	<b>N</b>	<b>K±Sx</b>		
	<b>(Min-Max)</b>		<b>(Min-Max)</b>		<b>(Min-Max)</b>			
Aralık	17	0.68±0.012 (0.61-0.77)	10	0.68±0.023 (0.61-0.77)	7	0.68±0.026 (0.62-0.76)	önemsiz	
Ocak	18	0.69±0.008 (0.60-0.75)	12	0.69±0.025 (0.60-0.74)	6	0.70±0.021 (0.62-0.75)	önemsiz	
Şubat	24	0.70±0.006 (0.62-0.76)	14	0.69±0.012 (0.63-0.76)	10	0.70±0.013 (0.62-0.74)	önemsiz	
Mart	21	0.70±0.007 (0.62-0.77)	11	0.70±0.010 (0.64-0.75)	8	0.70±0.017 (0.62-0.77)	önemsiz	
Nisan	24	0.71±0.006 (0.60-0.75)	9	0.71±0.015 (0.60-0.75)	14	0.72±0.008 (0.63-0.74)	önemsiz	
Mayıs	20	0.73±0.007 (0.62-0.77)	8	0.73±0.014 (0.63-0.75)	9	0.73±0.016 (0.62-0.77)	önemsiz	
Haziran	25	0.75±0.006 (0.64-0.78)	10	0.74±0.014 (0.64-0.78)	15	0.76±0.009 (0.65-0.77)	önemsiz	
Temmuz	21	0.72±0.007 (0.62-0.77)	13	0.71±0.011 (0.62-0.77)	8	0.72±0.016 (0.62-0.76)	önemsiz	
Agustos	24	0.74±0.006 (0.61-0.76)	14	0.73±0.010 (0.61-0.75)	10	0.74±0.013 (0.63-0.76)	önemsiz	
Eylül	22	0.71±0.007 (0.60-0.78)	11	0.71±0.011 (0.60-0.76)	11	0.72±0.015 (0.61-0.78)	önemsiz	
Ekim	11	0.67±0.003 (0.66-0.71)	6	0.68±0.004 (0.67-0.71)	4	0.67±0.010 (0.66-0.70)	önemsiz	
Kasım	16	0.69±0.008 (0.62-0.75)	9	0.68±0.012 (0.62-0.73)	5	0.70±0.015 (0.64-0.75)		
<b>Toplam</b>	<b>243</b>		<b>127</b>		<b>107</b>			



Şekil 4.29. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda aylara göre kondisyon katsayısunun değişimi

#### 4.3.3. Üreme Özellikleri

##### 4.3.3.1. Cinsiyet Oranı

Araştırma süresince yakalanan 243 adet karayayından 107'sinin dişi (%44.03), 127'sinin erkek (%52,26) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.19). Yapılan khi-kare testinde cinsiyet oranları arasındaki fark istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

#### 4.3.3.2. İlk Üreme Yaşı

Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda cinsi olgunluğa ulaşma yaşlarının tahmininde büyümeye karakteristiği değerlerinden yararlanılmıştır (Çizelge 4.32)

Büyüme karakteristiği değerleri inclediğinde, araştırma bölgesinde karayayın populasyonunda gençlik döneminin 2.yaşın sonunda bittiği 3.yaştan sonra olgunluk döneminin başladığı 7.yaşa ise yaşılık dönemine girildiği gözlenmiştir. Ayrıca erkeklerde 2.yaştan 3.yaşa, dişilerde ise 3.yaştan 4.yaşa geçerken ilk üremenin başladığı kanısına varılmıştır.

Çizelge 4.32. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda cinsiyete göre hesaplanan büyümeye karakteristiği değerleri

Yaş grupları	Büyüme karakteristiği		
	Erkek-Dışı	Erkek	Dışı
0	-	-	-
1	6.6919	-	-
2	6.7204	6.8595	6.6421
3	<u>5.9350</u>	<u>5.8357</u>	6.3606
4	5.7274	5.7430	<u>5.8678</u>
5	5.5153	5.4054	5.7241
6	5.1338	4.5465	5.4750
7	<u>3.5711</u>	<u>3.3267</u>	<u>3.7496</u>

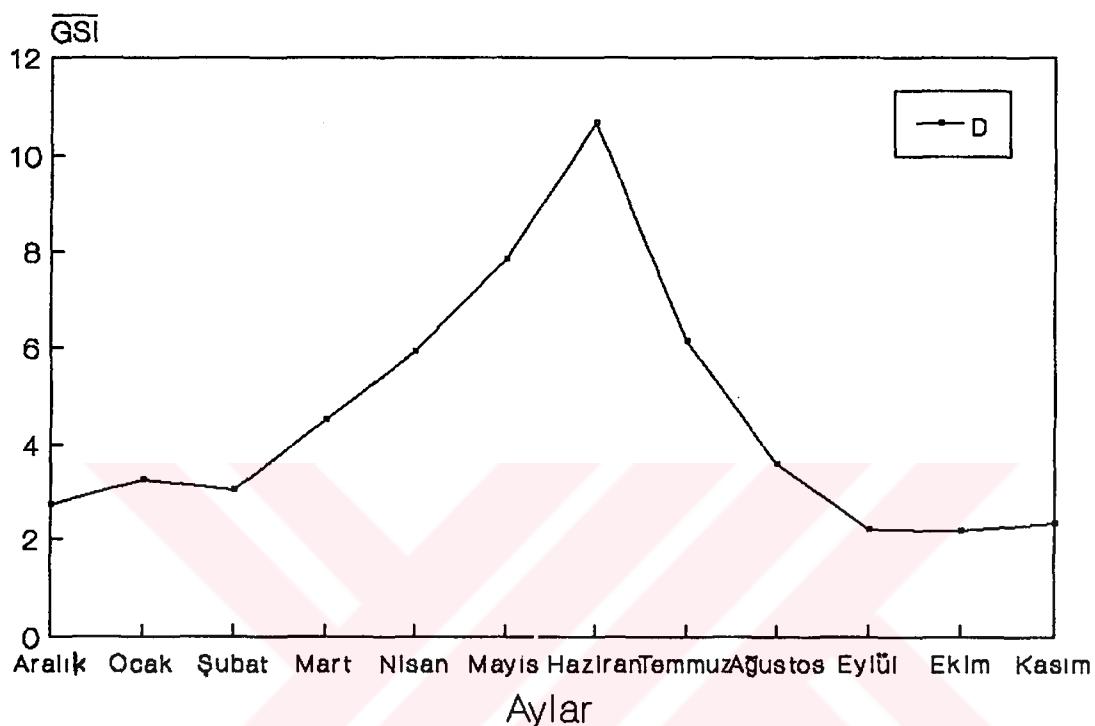
(-) Büyümeye karakteristiği değerindeki değişimler

#### 4.3.3.3.Üreme Zamanı

Araştırma alanında her ay yakalanan dişi bireylere ait ortalama gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin aylara göre değişimi Çizelge 4.33 ve Şekil 4.30'da verilmiştir. Buna göre, gonadosomatik indeksin en yüksek değeri aldığı Haziran ayında (%10,66) üremenin başladığı, Ağustos ayında (%3,58) tamamlandığı ortaya çıkmıştır. Eylül'den sonra da gonadların gelişmeye başlamasıyla tekrar yükselmiştir.

Çizelge 4.33.Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda aylara göre ortalama gonadosomatik indeks değerleri.

<b>Aylar</b>	<b>N</b>	<b>GSI<math>\pm</math>S<sub>X</sub></b>
Aralık	7	2.71 $\pm$ 0.33
Ocak	6	3.26 $\pm$ 0.41
Şubat	10	3.04 $\pm$ 0.64
Mart	8	4.51 $\pm$ 0.26
Nisan	14	5.92 $\pm$ 0.53
Mayıs	9	7.85 $\pm$ 0.38
Haziran	15	10.66 $\pm$ 0.76
Temmuz	8	6.14 $\pm$ 0.29
Ağustos	10	3.58 $\pm$ 0.19
Eylül	11	2.23 $\pm$ 0.10
Ekim	4	2.19 $\pm$ 0.27
Kasım	5	2.34 $\pm$ 0.62



Şekil 4.30. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda aylara göre gonadosomatik indeks değerinin değişimi

#### 4.3.4. Yaşama ve Ölüm Oranının Tahmini

Yaşama ve ölüm oranı Çizelge 4.19'da verilen yaş kompozisyonundan Heincke yöntemi ile hesaplanmıştır (Çizelge 4.34). Chapman-Robson yöntemindeki khi-kare testi ile en genç olan 3.yaş grubunun populasyona tamamıyla katıldığı saptanmıştır.

**Çizelge 4.34.Yaşama oranı tahmini için yaş gruplarının kodlanması**

Yaş grupları	3	4	5	6	7
Kodlanmış yaşlar	0	1	2	3	4
<u>Frekanslar</u>	<u>62</u>	<u>54</u>	<u>29</u>	<u>12</u>	<u>3</u>

$$\text{Yaşama oranı } (S) = (\Sigma N - N_0) / \Sigma N$$

$$S = (160 - 62) / 160 = 0,6125$$

$$S = \% 61,25$$

$$\text{Ölüm oranı } (A) = 1 - S$$

$$A = 1 - 0,6125 = 0,3875$$

$$A = \% 38,75$$

$$\text{Anlık ölüm oranı } (Z) = -\log_e S$$

$$Z = -\log_e 0,6125 = 0,4902$$

$$Z = 0,4902$$

Görüldüğü gibi karayayın populasyonunda yaşama oranı  $\%61,25$  olurken, ölüm oranı ve anlık ölüm oranı sırasıyla  $\%38,75$  ve  $0,4902$  olmuştur

**4.4. Sarıbalık (*Capoeta capoeta sieboldi Steindachner, 1864*)**

**4.4.1. Populasyon Yapısı**

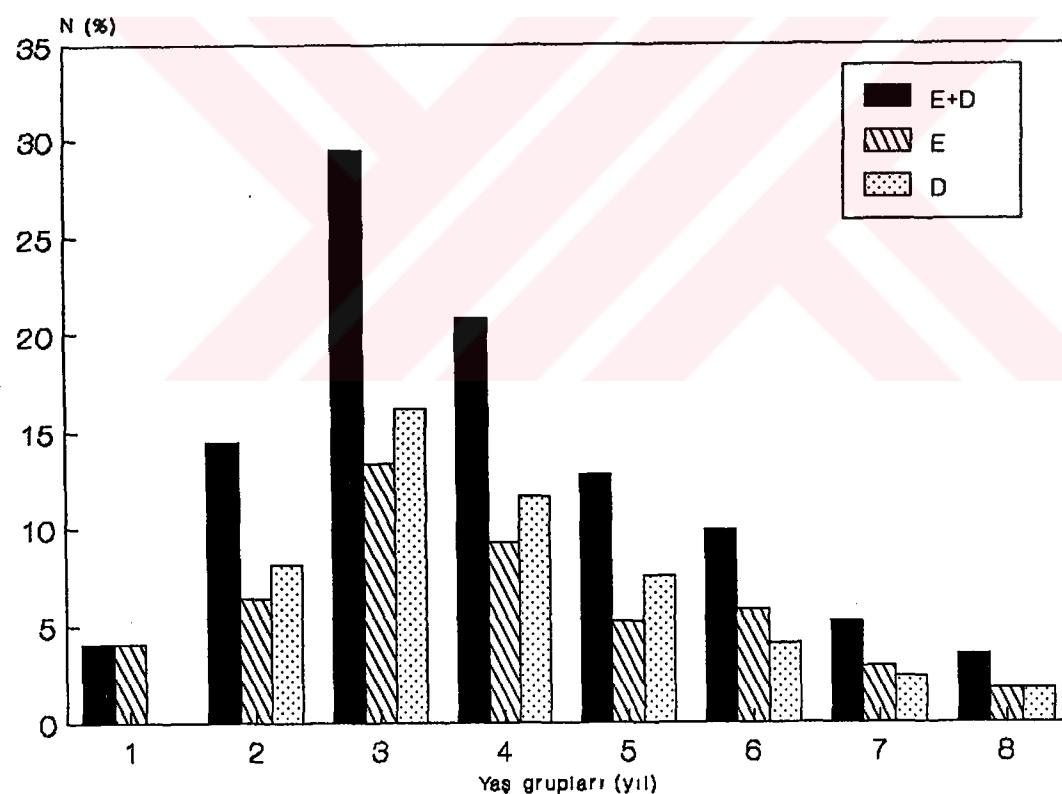
**4.4.1.1. Yaş kompozisyonu**

Araştırmmanın yapıldığı Sakaryabaşı bölgesinde 16.12.1988-19.11.1989 tarihleri arasında elektroşokla yakalanan 173 adet sarıbalık örneği, 1-8 yaşlar arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 4.35).

**Çizelge 4.35. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda yaş kompozisyonu**

Yaş grupları	Erkek-Dişি		Erkek		Dişি	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
1	7	4.04	7	4.04	-	-
2	25	14.45	11	6.36	14	8.09
3	51	29.48	23	13.29	28	16.19
4	36	20.81	16	9.25	20	11.56
5	22	12.72	9	5.20	13	7.52
6	17	9.83	10	5.78	7	4.05
7	9	5.20	5	2.89	4	2.31
8	6	3.47	3	1.74	3	1.74
<b>Toplam</b>	<b>173</b>	<b>100</b>	<b>84</b>	<b>48.55</b>	<b>89</b>	<b>51.45</b>

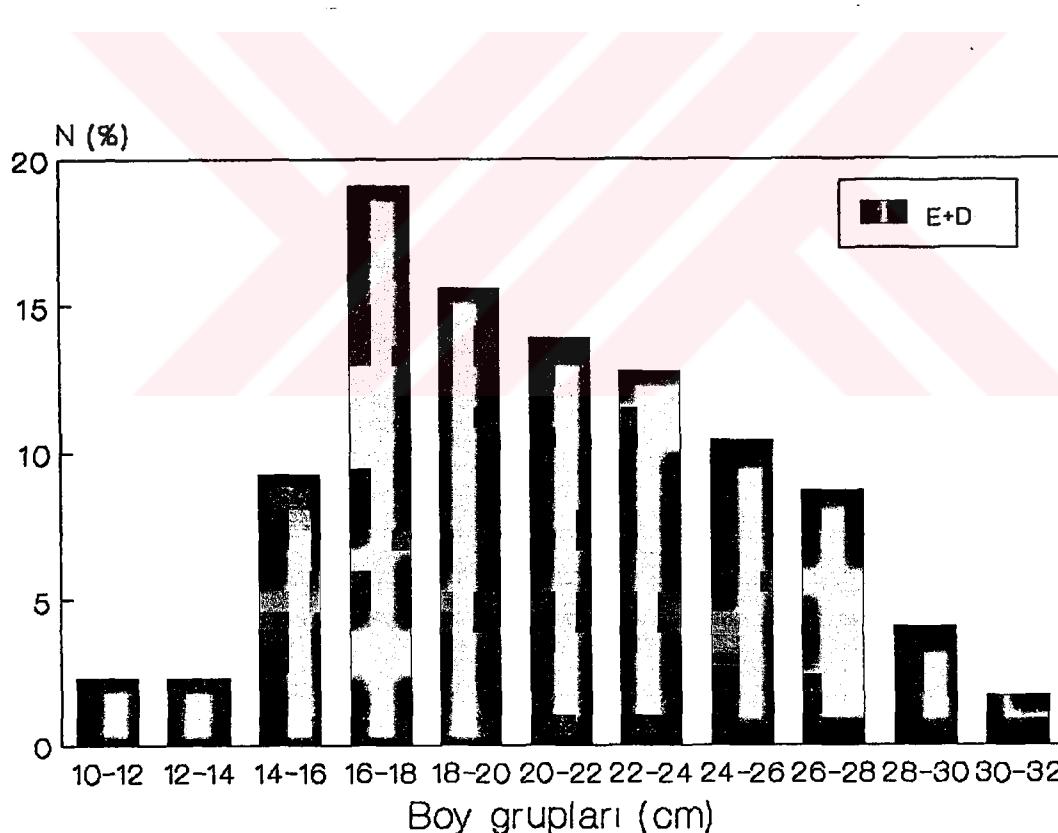
Çizelge 4.35'den de görüldüğü gibi yakalanan balıklarda 3.yaş grubu populasyonda %29,48'lik oranla ilk sırada yer almaktadır. Bu yaş grubunu %20,81 ile 4.yaş grubu, %14,45'le 2.yaş grubu ve %12,72 ile 5.yaş grubu izlemektedir. Populasyonun %63,01'i 3-5 yaşları arasındadır. %18,49'u 3.yangından küçük, %18,50'si de 5.yangından büyüktür (Şekil 4.31)



Şekil 4.31. Sakaryabaşı bölgesi saribalık populasyonunda yaş dağılımı histogramı

#### 4.4.1.2. Boy Kompozisyonu

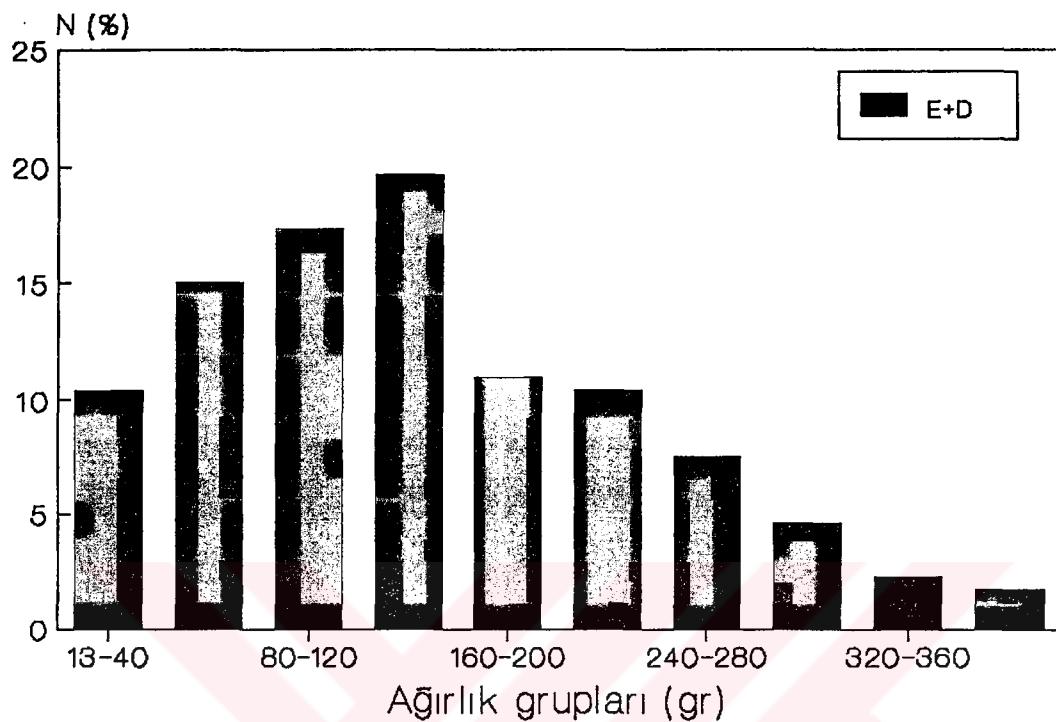
İncelenen 173 sarıbalıkta 22,18 cm olan ortalama çatal boy 10,20-31,50 cm arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.32). Boy kompozisyonu açısından 16-18 cm arasındaki bireyler en yüksek oranı (%19,08) oluşturmaktadır, bunu sırasıyla %15,61 ve %13,87 ile 18-20 cm ve 20-22 cm arasındaki boy grupları izlemektedir. 16 cm'den daha küçük bireyler %13,86 oranında iken 26 cm'den daha büyük bireyler %14,45 oranındadır.



Şekil 4.32. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda boy gruplarının dağılımı

#### 4.4.1.3. Ağırlık Kompozisyonu

İncelenen 173 sarıbalıkta 161,17 gr olan ortalama canlı ağırlık 13,90-381,32 gr arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.33). Ağırlık kompozisyonu açısından 160-200 gr arasındaki bireyler en yüksek oranı (%19,65) oluşturmaktadır, bunu sırasıyla %17,34 ve %15,03 ile 80-120 gr ve 40-80 gr arasındaki ağırlık grupları izlemektedir. 80 gr'dan küçük bireyler populasyonun %25,44'ünü, 200 gr'dan büyük olanlar ise %26,59'unu oluşturmaktadır.



**Şekil 4.33. Sakaryabaşı bölgesi karayayın populasyonunda ağırlık gruplarının dağılımı**

#### **4.4.2. Büyüme Özellikleri**

##### **4.4.2.1. Boyca Büyüme**

İncelenen 173 sarıbalıkta yaşlara göre ortalama, en küçük ve en büyük çatal boy değerleri Çizelge 4.36'da verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde ilk 5 yaş grubunda erkeklerin, 6,7 ve 8 yaşlarda dişilerin daha yüksek boya ulaştıkları saptanmıştır. Yapılan t-testi sonucunda cinsiyetler arasındaki boy farkının önemsiz olduğu bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.36. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda yaş ve cinsiyetlere göre boy değerleri**

Yaş grupları	Çatal Boy			t-testi (p=0.05)
	Erkek-Dışı	Erkek	Dışı	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	
	(Min-Max)	(Min-Max)	(Min-Max)	
1	12.40±0.63 (10.2-14.7)	12.40±0.63 (10.2-14.7)	-	-
2	15.94±0.16 (13.9-17.8)	16.20±0.34 (14.10-17.80)	15.40±0.26 (13.9-17.5)	önemsiz
3	19.30±0.11 (16.7-21.4)	19.50±0.21 (16.7-21.4)	18.97±0.14 (16.9-20.6)	önemsiz
4	22.53±0.13 (20.3-24.8)	22.92±0.17 (20.7-24.6)	22.11±0.24 (20.3-24.8)	önemsiz
5	25.05±0.15 (23.4-26.5)	25.30±0.30 (23.8-26.5)	24.87±0.19 (23.4-25.9)	önemsiz
6	27.64±0.20 (25.2-28.6)	27.52±0.25 (25.2-27.7)	27.79±0.36 (26.1-28.6)	önemsiz
7	28.96±0.31 (27.2-29.9)	28.71±0.42 (27.2-29.2)	29.31±0.22 (28.8-29.9)	önemsiz
8	30.20±0.50 (28.8-31.5)	29.90±0.82 (28.8-31.5)	30.50±0.71 (29.1-31.4)	önemsiz

#### 4.4.2.1.1. Mutlak ve Oransal Büyüme

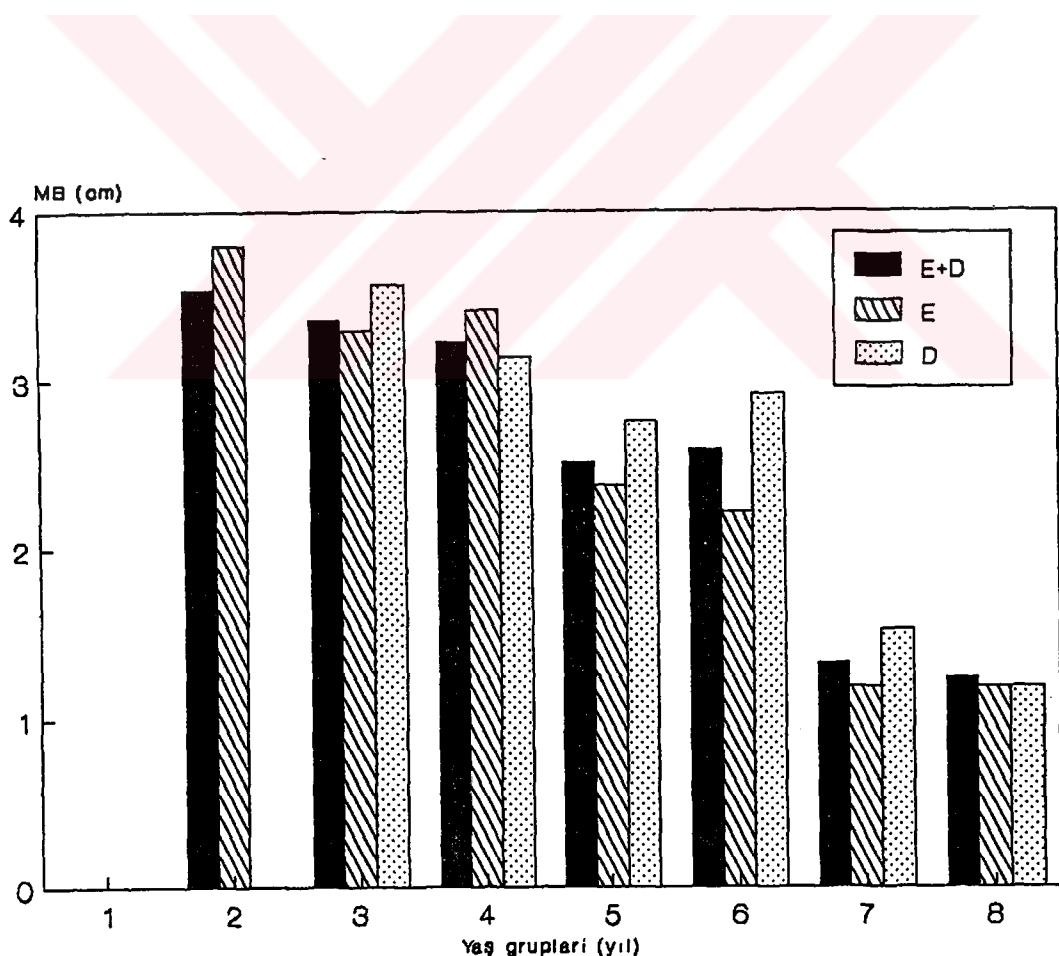
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre boyca mutlak ve oransal büyümeye değerleri Çizelge 4.37'de verilmiştir.

**Çizelge 4.37. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunuda boyca mutlak ve oransal büyümeye değerleri**

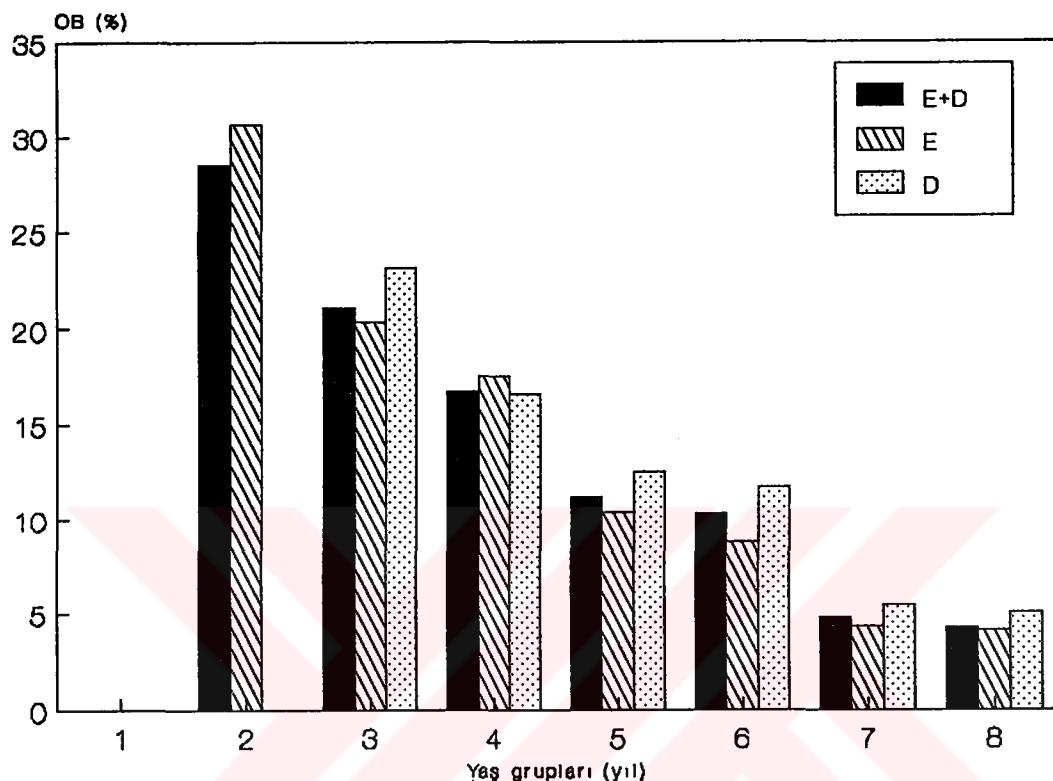
Yaş grupları	Erkek-Dışı			Erkek			Dişi		
	ÇB (cm)	MB (cm)	OB (%)	ÇB (cm)	MB (cm)	OB (%)	ÇB (cm)	MB (cm)	OB (%)
1	12.40	-	-	12.40	-	-	-	-	-
2	15.94	3.54	28.54	16.20	3.80	30.64	15.40	-	-
3	19.30	3.36	21.07	19.50	3.30	20.37	18.97	3.57	23.18
4	22.53	3.23	16.73	22.92	3.42	17.53	22.11	3.14	16.55
5	25.05	2.52	11.18	25.30	2.38	10.38	24.87	2.76	12.48
6	27.64	2.59	10.33	27.52	2.22	8.77	27.79	2.92	11.74
7	28.96	1.32	4.77	28.71	1.19	4.32	29.31	1.52	5.46
8	30.20	1.24	4.28	29.90	1.19	4.14	30.50	1.19	4.06

Mutlak büyümeye değerleri erkeklerde 1-2, dişilerde 7-8 yaşlarında 3.80 cm ve 3.57 cm olarak en yüksek değerleri almış, bu yaşlardan sonra azalarak erkeklerde 6-7, dişilerde 7-8 yaşlarında 1,19 cm'e kadar düşmüştür (Şekil 4.34).

Oransal büyümeye de mutlak büyümeye paralel olarak erkeklerde 1-2 yaşlarında %30,64, dişilerde 2-3 yaşlarında %23,18, olarak en yüksek, 7-8 yaşlarında erkeklerde %4,14, dişilerde %4,06 ile en düşük değerleri almıştır (Şekil 4.35).



Şekil 4.34. Sakaryabaşı bölgesi saribalık populasyonunda boyca mutlak büyümeye



Şekil 4.35. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda boyca oransal büyümeye

#### 4.2.2.1.2. Anlık Büyüme

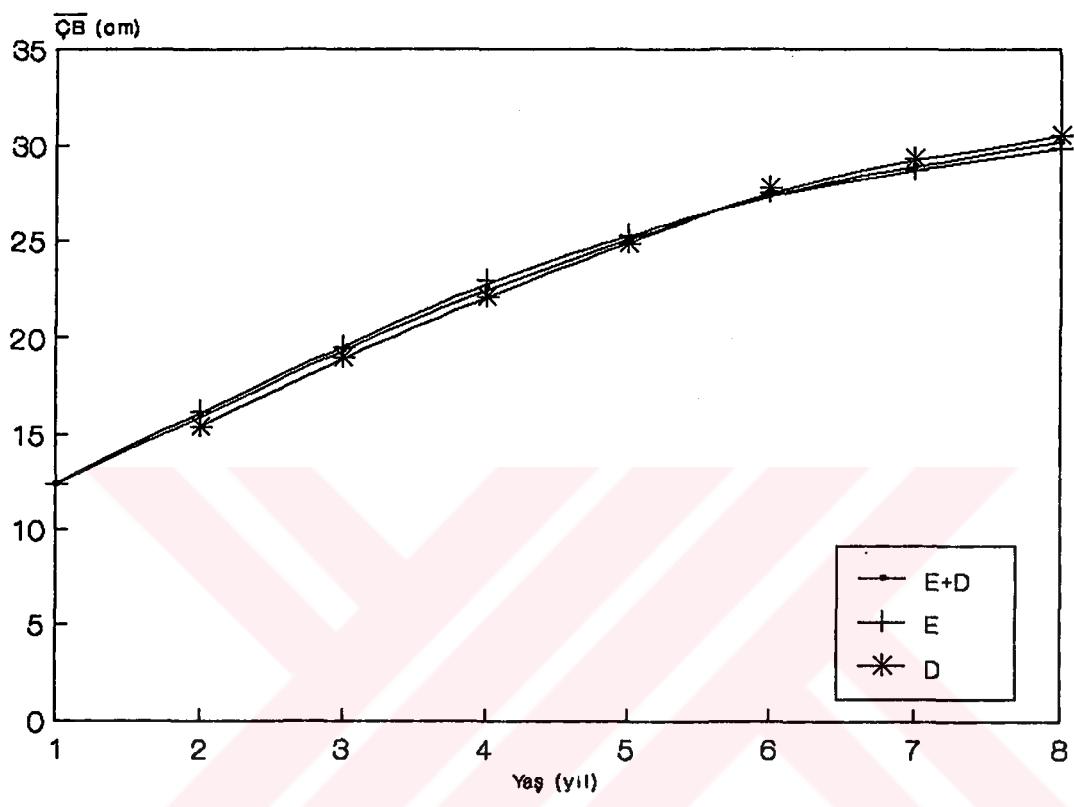
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre boyca anlık büyümeye değerleri Çizelge 4.38'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi populasyonda boyca anlık büyümeye yaşla birlikte azalmıştır.

**Çizelge 4.38. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda boyca anlık büyümeye değerleri**

Yaş grupları	<u>Erkek-Dışı</u>		<u>Erkek</u>		<u>Dışı</u>	
	<u>ÇB</u>	<u>AB</u>	<u>ÇB</u>	<u>AB</u>	<u>ÇB</u>	<u>AB</u>
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
1	12.40	-	12.40	-	-	-
2	15.94	0.2511	16.20	0.2673	15.40	-
3	19.30	0.1912	19.50	0.1854	18.97	0.2084
4	22.53	0.1547	22.92	0.1615	22.11	0.1531
5	25.05	0.1060	25.30	0.0987	24.87	0.1176
6	27.64	0.0983	27.52	0.0841	27.79	0.1110
7	28.96	0.0466	28.71	0.0423	29.31	0.0520
8	30.20	0.0419	29.90	0.0406	30.50	0.0397

#### **4.4.2.1.3. Yaş-Boy İlişkisi**

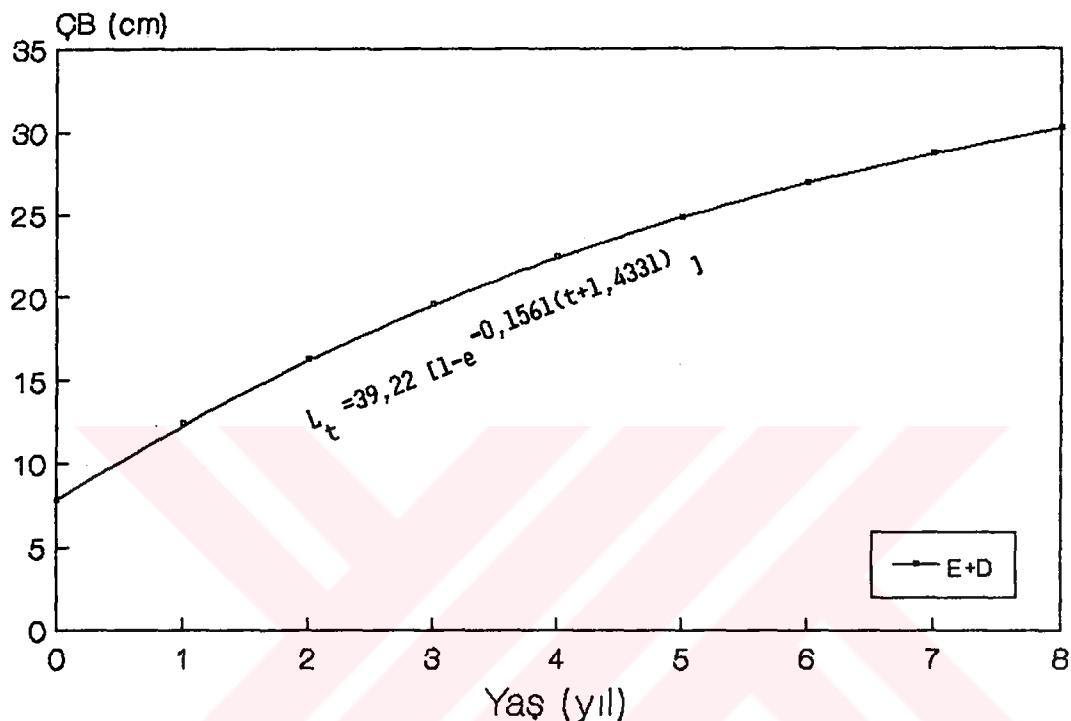
İncelenen bireylerde cinsiyetlere göre yaş-boy ilişkisi Şekil 4.36'da, Von Bertalanffy boy büyümeye formülleri ile populasyon (E-D) için yaş-boy eğrisi Çizelge 4.39 ve Şekil 4.37'de verilmiştir.



**Şekil 4.36. Sakaryabaşı bölgesi saribalık populasyonunda yaş-boy ilişkisi**

**Çizelge 4.39. Sakaryabaşı bölgesi saribalık populasyonunda Von Bertalanffy yaş-boy ilişkisi parametreleri ve formülleri**

Cinsiyet	$L_{\infty}$	K	$t_0$	Yaş-boy ilişkisi
Erkek-Dişि	39.22	0.1561	-1.4331	$L_t = 39.22 [1 - e^{-0.1561(t+1.4331)}]$
Erkek	36.76	0.1825	-1.2532	$L_t = 36.76 [1 - e^{-0.1825(t+1.2532)}]$
Dişि	44.03	0.1222	-1.7053	$L_t = 44.03 [1 - e^{-0.1222(t+1.7053)}]$



Şekil 4.37. Sakaryabaşı bölgesi saribalık populasyonunda  
Von Bertalanffy yaş-boy eğrisi

#### 4.4.2.2. Ağırlıkça Büyüme

incelenen 173 saribalıkta yaşlara göre ortalama en küçük ve en büyük ağırlık değerleri Çizelge 4.40'da verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde 2,3,4 ve 5 yaşlarında erkeklerin 6,7 ve 8 yaşlarında dişilerin daha yüksek canlı ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır. Yapılan t-testi sonucunda cinsiyetler arasındaki ağırlık farkı önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Çizelge 4.40. Sakaryabaşı Bölgesi sarıbalık populasyonunda yaş ve cinsiyetlere göre ağırlık değerleri

Yaş grupları	Canlı ağırlık(gr)			t-testi (p=0.05)
	Erkek-Dışı	Erkek	Dışı	
	$\bar{W} \pm S\bar{x}$	$\bar{W} \pm S\bar{x}$	$\bar{W} \pm S\bar{x}$	
	(Min-Max)	(Min-Max)	(Min-Max)	
1	20.97±3.14 (13.90-34.17)	20.97±3.14 (13.90-34.17)	-	-
2	53.27±1.76 (31.24-72.26)	56.12±3.52 (33.66-72.26)	50.03±1.68 (31.24-68.16)	önemsiz
3	92.16±1.29 (64.18-126.13)	94.91±2.23 (64.18-126.13)	89.42±1.95 (66.26-122.14)	önemsiz
4	155.63±2.04 (121.93-189.21)	163.75±3.79 (129.12-189.21)	150.23±2.70 (121.93-176.34)	önemsiz
5	198.06±2.85 (161.35-226.60)	200.80±5.82 (172.68-226.60)	196.89±4.16 (161.35-214.76)	önemsiz
6	255.50±3.16 (220.14-279.65)	254.27±4.91 (220.14-269.84)	257.54±6.42 (233.69-279.65)	önemsiz
7	303.60±3.98 (288.71-324.27)	298.17±6.16 (288.71-319.89)	309.70±7.35 (293.34-324.27)	önemsiz
8	334.16±17.49 (289.04-381.32)	325.08±28.49 (289.04-381.32)	344.62±24.69 (295.7-377.7)	önemsiz

#### 4.4.2.2.1.Mutlak ve Oransal Büyüme

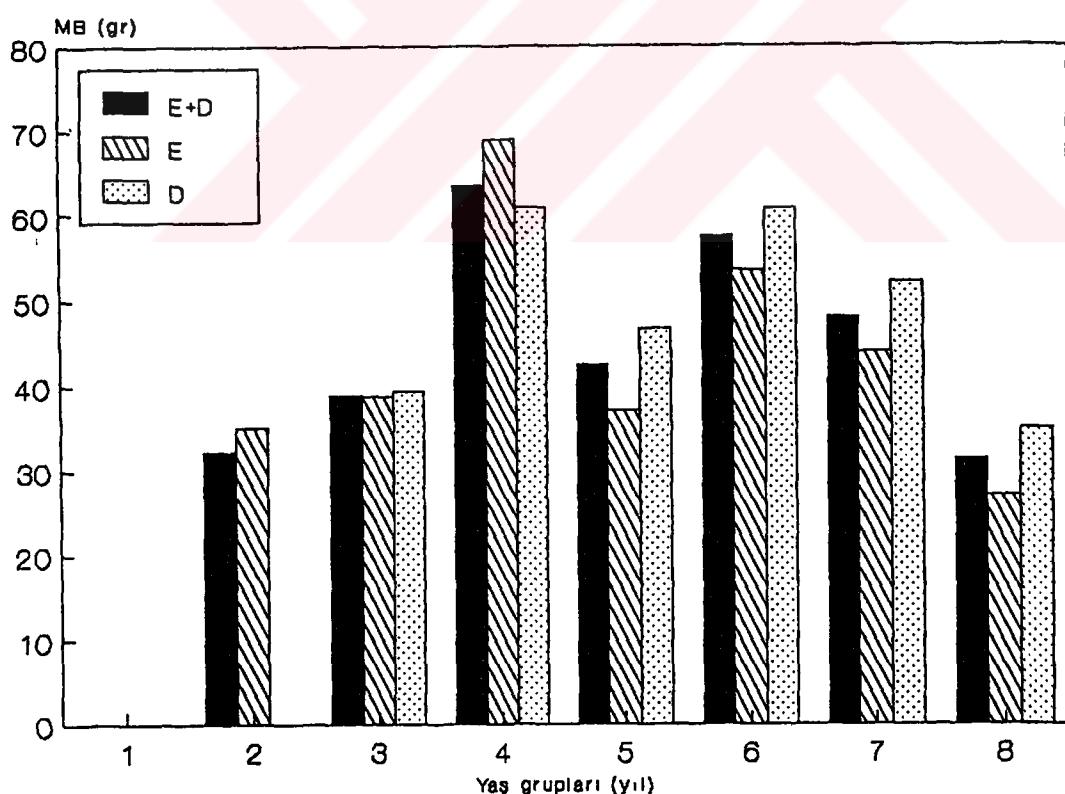
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre ağırlıkça mutlak ve oransal büyümeye değerleri Çizelge 4.41'de verilmiştir.

**Çizelge 4.41.Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda ağırlıkça mutlak ve oransal büyümeye değerleri**

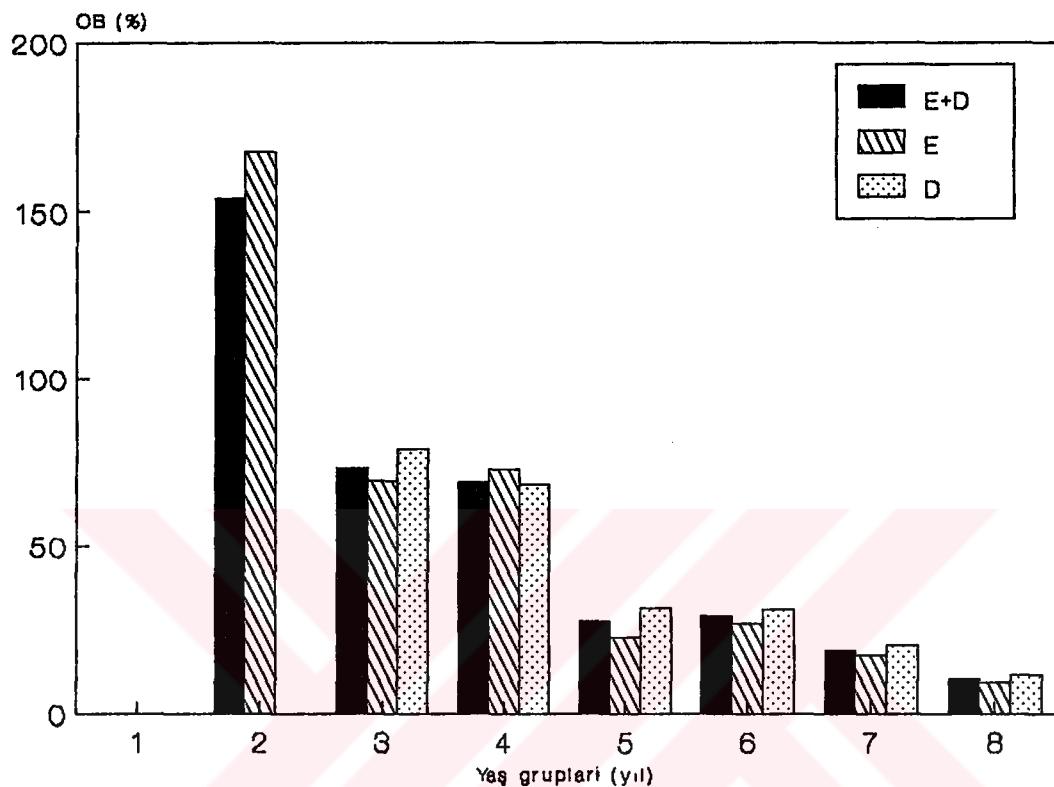
Yaş grupları	Erkek-Dişi			Erkek			Dişi		
	W (gr)	MB (gr)	OB (%)	W (gr)	MB (gr)	OB (%)	W (gr)	MB (gr)	OB (%)
	1 20.97	-	-	20.97	-	-	-	-	-
2 53.27	32.30	154.02	56.12	35.15	167.62	50.03	-	-	-
3 92.16	38.89	73.00	94.91	38.79	69.11	89.42	39.39	78.73	
4 155.63	63.47	68.86	163.75	68.84	72.53	150.23	60.81	68.00	
5 198.06	42.43	27.26	200.80	37.05	22.62	196.89	46.66	31.05	
6 255.50	57.44	29.00	254.27	53.47	26.62	257.54	60.65	30.80	
7 303.60	48.10	18.82	298.17	43.90	17.26	309.70	52.16	20.25	
8 334.86	31.26	10.29	325.08	26.91	9.02	344.62	34.92	11.27	

Yaşla birlikte artan mutlak büyümeye değerleri erkek ve dişilerde 3-4 yaşlar arasında 68,84 gr ve 60,81 gr olarak en yüksek, 7-8 yaşlar arasında yine sırasıyla 26,91 gr ve 34,92 gr olarak en düşük düzeyde olmuştur (Şekil 4.38).

Oransal büyümeye ise mutlak büyümeyenin aksine erkeklerde 1-2, dişilerde 2-3 yaşlarında sırasıyla %167,62, %78,73 gibi yüksek oranlarda gerçekleşmiş, yaşla birlikte azalarak erkek ve dişilerde 7-8 yaşlarında sırasıyla %9,02 ve %11,27'ye düşmüştür (Şekil 4.39).



Şekil 4.38. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda ağırlıkça mutlak büyümeye



Şekil 4.39. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda ağırlıkça oransal büyümeye

#### 4.4.2.2. Anlık Büyüme

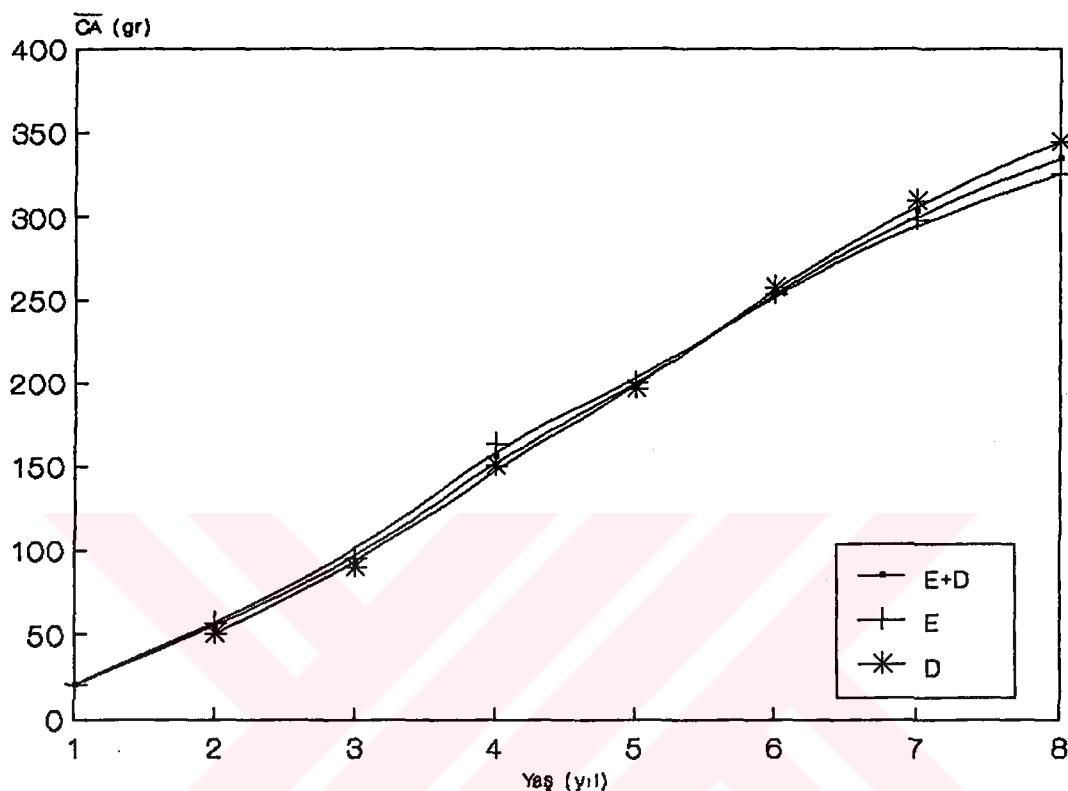
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetler göre ağırlıkça anlık büyümeye değerleri Çizelge 4.42'de verilmiştir.

**Çizelge 4.42. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda ağırlıkça anlık büyümeye değerleri**

Yaş grupları	Erkek-Dışı		Erkek		Dişi	
	<u>W</u>	AB	<u>W</u>	AB	<u>W</u>	AB
	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)
1	20.97	-	20.97	-	-	-
2	53.27	0.9322	56.12	0.9843	50.03	-
3	92.16	0.5481	94.91	0.5254	89.42	0.5807
4	155.63	0.5239	163.75	0.5454	150.23	0.5188
5	198.06	0.2410	200.80	0.2039	196.89	0.2704
6	255.50	0.2546	254.27	0.2360	257.54	0.2685
7	303.60	0.1724	298.17	0.1592	309.70	0.1844
8	334.86	0.0980	325.08	0.0864	344.62	0.1068

#### **4.4.2.2.3. Yaş-Ağırlık İlişkisi**

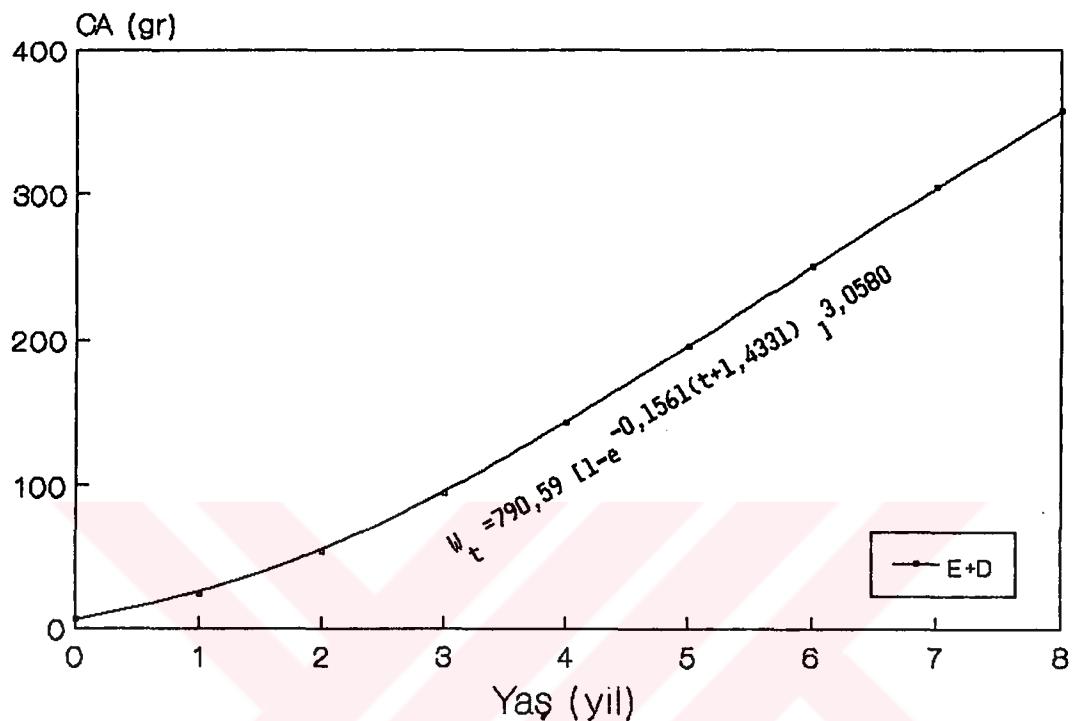
İncelenen bireylerde cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkisi Şekil 4.40'da, Von Bertalanffy ağırlık büyümeye formülleri ile populasyon (E-D) için yaş-ağırlık eğrisi Çizelge 4.43 ve Şekil 4.41'de verilmiştir.



Şekil 4.40. Sakaryabaşı bölgesi saribalık populasyonunda yaş-ağırlık ilişkisi

Çizelge 4.43. Sakaryabaşı bölgesi saribalık populasyonunda Von Bertalanffy yaş-ağırlık ilişkisi parametreleri ve formülleri

Cinsiyet	W <sub>∞</sub>	K	t <sub>0</sub>	b	Yaş-ağırlık ilişkisi
Erkek-Dişli	790.59	0.1561	-1.4331	3.0580	W <sub>t</sub> =790.59 [1-e <sup>-0.1561(t+1.4331)</sup> ] 3.0580
Erkek	650.79	0.1825	-1.2532	3.0658	W <sub>t</sub> =650.79 [1-e <sup>-0.1825(t+1.2532)</sup> ] 3.0658
Dişli	902.52	0.1222	-1.7053	2.7999	W <sub>t</sub> =902.52 [1-e <sup>-0.1222(t+1.7053)</sup> ] 2.7999



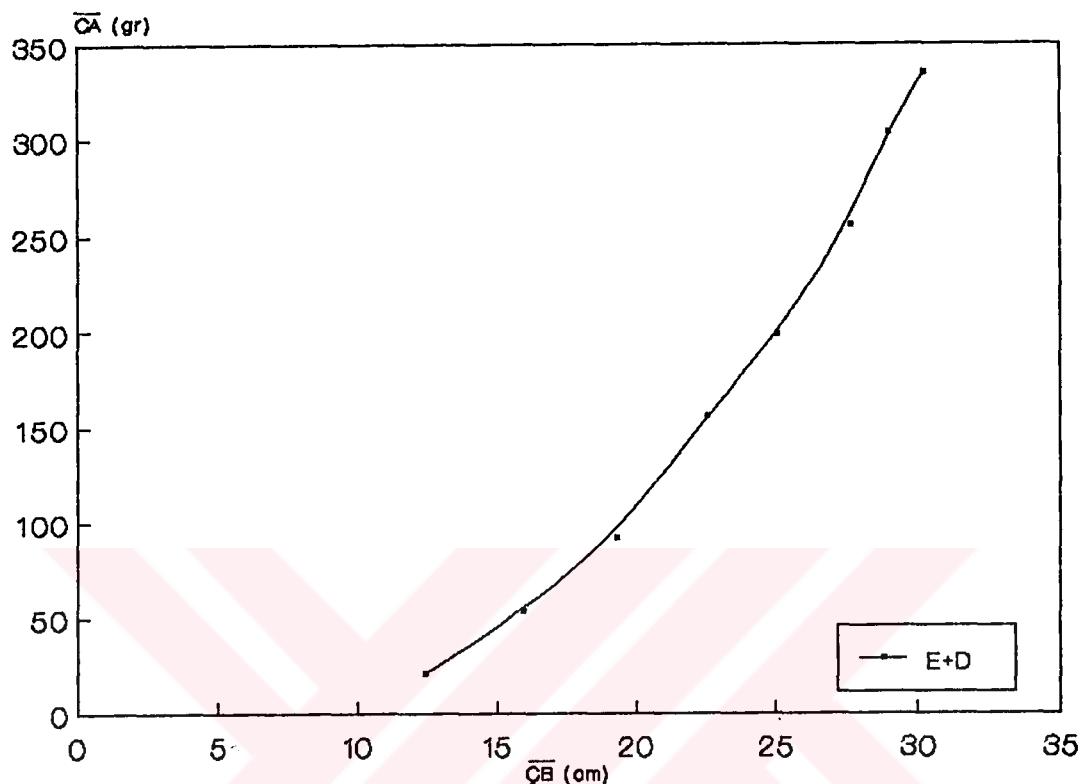
Şekil 4.41. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda Von Bertalanffy yaş-ağırlık ilişkisi

#### 4.4.2.2.4. Boy-Ağırlık ilişkisi

İncelenen bireylerde cinsiyet ve yaşlara göre boy-ağırlık değerleri Çizelge 4.44 ve Şekil 4.42'de verilmiştir. Ayrıca ortalama boy ve ağırlıklardan logaritmik boy-ağırlık ilişkileri de hesaplanmıştır (Çizelge 4.45 ve Şekil 4.43). Cinsiyetlere ait boy-ağırlık ilişkileri arasındaki fark,  $b$  değeri kullanılarak test edilmiştir. Erkeklerde 3,0658 dişilerde 2,7999 olarak bulunmuştur, aradaki fark istatistikî olarak önemli çıkmıştır ( $P<05$ ). Erkek-dişi toplamı içinse 3,0580 olarak hesaplanmıştır.

**Çizelge 4.44. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda yaş ve cinsiyete göre boy-ağırlık değerleri**

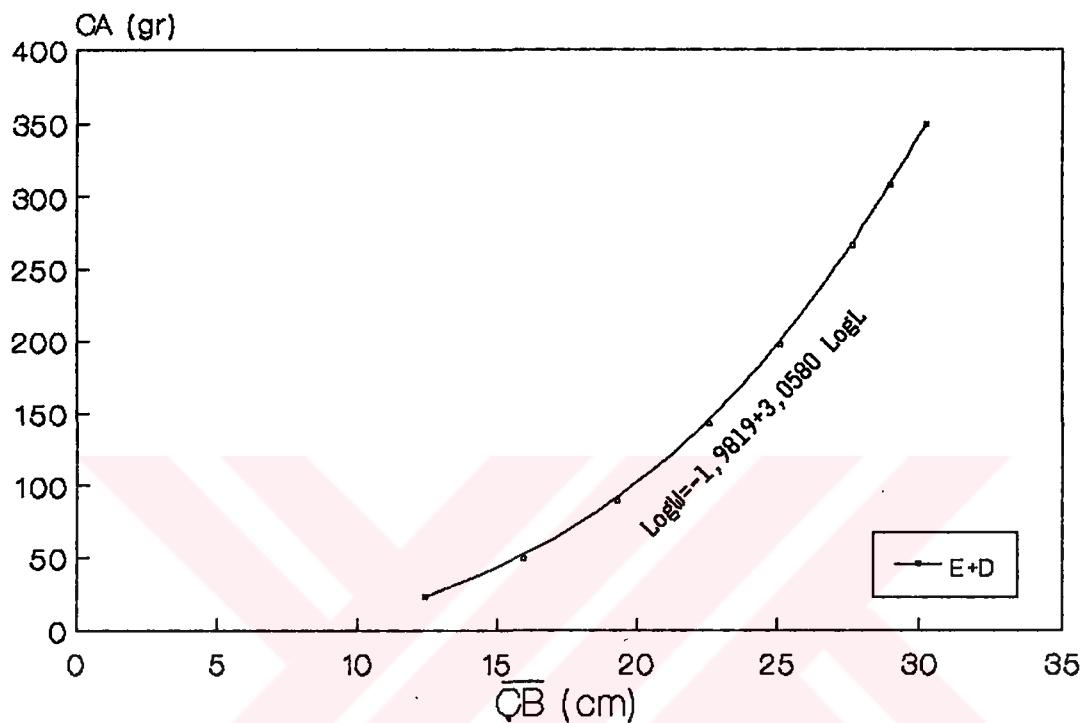
Yaş grupları	Erkek-Dışı		Erkek		Dişi	
	$\overline{\text{CB}}$	$\overline{W}$	$\overline{\text{CB}}$	$\overline{W}$	$\overline{\text{CB}}$	$\overline{W}$
	(cm)	(gr)	(cm)	(gr)	(cm)	(gr)
1	12.40	20.97	12.40	20.97	-	-
2	15.94	53.27	16.20	56.12	15.40	50.03
3	19.30	92.16	19.50	94.91	18.97	89.42
4	22.53	155.63	22.92	16.75	22.11	150.23
5	25.05	198.06	25.30	200.80	24.87	196.89
6	27.64	255.50	27.52	254.27	27.97	257.54
7	28.96	303.60	28.71	298.17	29.31	309.70
8	30.20	334.86	29.90	325.08	30.50	344.62



Şekil 4.42. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi

Çizelge 4.45. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi parametreleri ve formülleri

Cinsiyet	Loga	b	r	Boy-Ağırlık ilişkisi
Erkek-Dışı	-1.9819	3.0580	0.9978	$\text{LogW} = -1.9819 + 3.0580 \text{ LogL}$ $W = 0.0104 L^{3.0580}$
Erkek	-1.9924	3.0658	0.9979	$\text{LogW} = -1.9924 + 3.0658 \text{ LogL}$ $W = 0.0101 L^{3.0658}$
Dişi	-1.6184	2.7999	0.9986	$\text{LogW} = -1.6184 + 2.7999 \text{ LogL}$ $W = 0.0204 L^{2.7999}$



Şekil 4.43. Sakaryabaşı bölgesi saribalık populasyonunda boy-ağırlık eğrisi

#### 4.4.2.3. Kondisyon Katsayısı

İncelenen bireylerde cinsiyet ve yaşlara göre kondisyon katsayıları Çizelge 4.46'da kondisyon katsayısının aylık değişimi Çizelge 4.46 ve Şekil 4.44'de verilmiştir.

Populasyonda 4.yaşa 1,36'ya ulaştıktan sonra azalan ortalama kondisyon katsayısı erkek-dişi toplamında  $1,29+0,017$ , erkeklerde  $1,28+0,20$  ve dişilerde  $1,30+0,024$  olarak hesaplanmıştır. Erkek ve dişiler arasındaki fark istatistikî olarak önemsiz

bulunmuştur ( $P>0,05$ ). 2,3,4 ve 5.yaşlarda dişiler, 6,7,8.yaşlarda erkekler daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Cinsiyetler arasında ise sadece 5.yaşındaki kondisyon katsayısı değerleri farklı bulunmuş ( $P<0.05$ ), diğer yaşlar arasında fark gözlenmemiştir. ( $P>0,057$ )

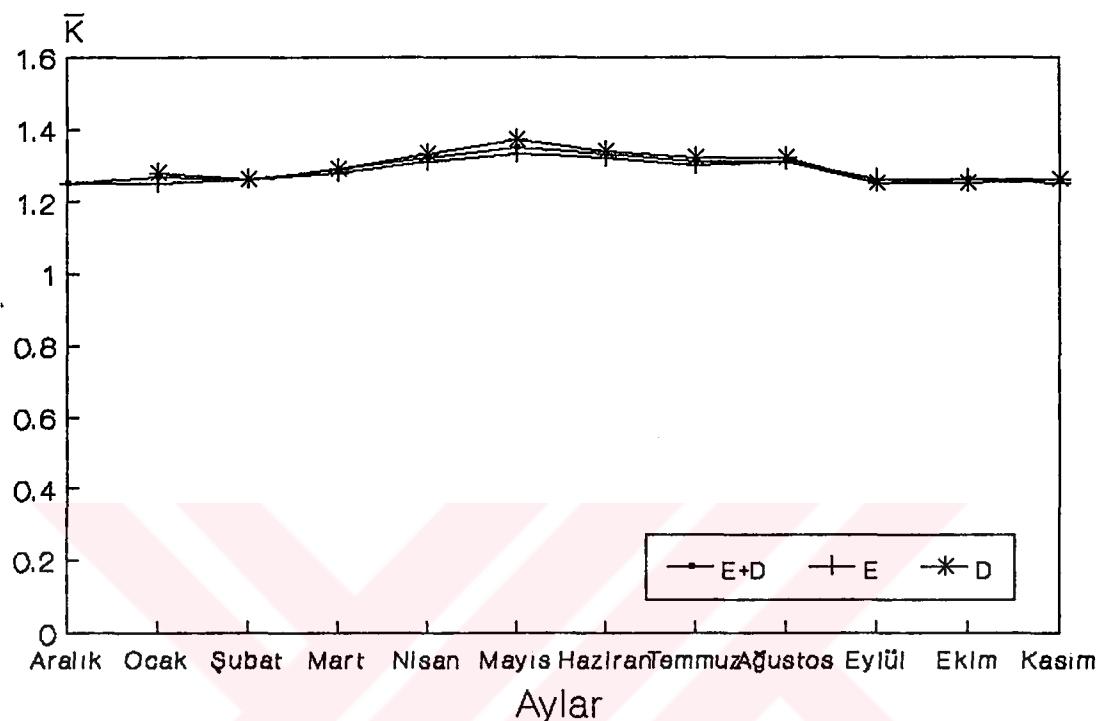
**Çizelge 4.46.** Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda yaş ve cinsiyete göre kondisyon katsayısı değerleri

Yaş grupları	Kondisyon Katsayısı			t-testi ( $p=0.05$ )
	Erkek-Dışı	Erkek	Dişi	
	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (Min-Max)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (Min-Max)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$ (Min-Max)	
1	1.21±0.038 (1.09-1.34)	1.21±0.038 (1.09-1.34)	-	-
2	1.32±0.008 (1.16-1.42)	1.31±0.017 (1.16-1.42)	1.34±0.012 (1.21-1.38)	önemsiz
3	1.29±0.006 (1.06-1.37)	1.28±0.012 (1.06-1.34)	1.31±0.008 (1.17-1.37)	önemsiz
4	1.36±0.007 (1.17-1.47)	1.35±0.013 (1.17-1.39)	1.37±0.011 (1.21-1.47)	önemsiz
5	1.26±0.005 (1.21-1.34)	1.24±0.010 (1.21-1.30)	1.28±0.008 (1.23-1.34)	önemli
6	1.21±0.015 (1.10-1.37)	1.22±0.021 (1.13-1.37)	1.20±0.031 (1.10-1.33)	önemsiz
7	1.25±0.035 (1.11-1.43)	1.26±0.064 (1.11-1.43)	1.24±0.025 (1.20-1.30)	önemsiz
8	1.22±0.009 (1.20-1.26)	1.22±0.020 (1.20-1.26)	1.21±0.005 (1.20-1.22)	önemsiz

Aylara göre yapılan değerlendirmede kondisyon katsayısı Nisan'dan sonra yükselmeye başlamış. Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında yüksek değerlere ulaşmış, Eylül'de en düşük olup, sonraki aylarda tekrar yükselmeye başlamıştır. (Çizelge 4.47 ve Şekil 4.43). Şubat ayında erkek ve dişiler aynı değere sahip olmuş, Eylül-Ekim aylarında erkeklerde diğer aylarda ise dişilerde daha yüksek değerler gözlenmiştir. Yapılan t-testi sonucuna göre, Mayıs ayında erkek ve dişiler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ).

**Çizelge 4.47. Sakaryabaşı bölgesinde sarıbalık populasyonunda aylara göre kondisyon katsayıları değerleri**

Aylar	Kondisyon Katsayıları						t-testi (p=0.05)
	N	Erkek-Dışı	N	Erkek	N	Dışı	
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$		$\bar{X} \pm S\bar{X}$		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	
		(Min-Max)		(Min-Max)		(Min-Max)	
Aralık	7	1.25±0.064 (1.06-1.34)	7	1.25±0.064 (1.06-1.34)	-	-	-
Ocak	13	1.27±0.016 (1.13-1.38)	6	1.25±0.030 (1.13-1.34)	7	1.28±0.027 (1.16-1.38)	önemsiz
Şubat	18	1.26±0.010 (1.19-1.42)	8	1.26±0.016 (1.19-1.35)	10	1.26±0.019 (1.21-1.42)	önemsiz
Mart	21	1.29±0.009 (1.19-1.35)	12	1.28±0.010 (1.20-1.33)	9	1.29±0.015 (1.19-1.35)	önemsiz
Nisan	19	1.32±0.008 (1.21-1.37)	7	1.31±0.022 (1.21-1.37)	12	1.33±0.010 (1.23-1.36)	önemsiz
Mayıs	15	1.35±0.019 (1.18-1.47)	5	1.33±0.23 (1.18-1.38)	10	1.37±0.020 (1.21-1.47)	önemli
Haziran	23	1.33±0.006 (1.21-1.37)	10	1.32±0.015 (1.21-1.36)	13	1.34±0.010 (1.23-1.37)	önemsiz
Temmuz	17	1.31±0.009 (1.19-1.35)	9	1.30±0.013 (1.21-1.33)	8	1.32±0.020 (1.19-1.35)	önemsiz
Ağustos	14	1.31±0.012 (1.20-1.37)	7	1.31±0.018 (1.22-1.35)	7	1.32±0.021 (1.20-1.37)	önemsiz
Eylül	9	1.25±0.030 (1.12-1.39)	4	1.26±0.050 (1.19-1.39)	5	1.25±0.042 (1.12-1.36)	önemsiz
Ekim	7	1.26±0.044 (1.09-1.40)	5	1.26±0.062 (1.09-1.40)	2	1.25±0.030 (1.22-1.28)	önemsiz
Kasım	10	1.26±0.040 (1.11-1.43)	4	1.25±0.08 (1.11-1.43)	6	1.26±0.047 (1.16-1.35)	önemsiz
<b>Toplam</b>	<b>173</b>		<b>84</b>		<b>89</b>		



Şekil 4.44. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda aylara göre kondisyon katsayıları değişimi.

#### 4.4.3. Üreme Özellikleri

##### 4.4.3.1. Cinsiyet Oranı

Araştırma süresince yakalana 173 adet sarıbalıktan 89'unun dişi (%51,45) 84'unun erkek (%48,55) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.35). Yapılan khi-kare testinde cinsiyet oranları arasındaki fark istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

#### 4.4.3.2. İlk Üreme Yaşı

Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda cinsi olgunluğa ulaşma yaşlarının tahmininde büyümeye karakteristiği değerlerinden yararlanılmıştır (Çizelge 4.48). Büyümeye karakteristiği değerleri incelendiğinde, araştırma bölgesinde sarıbalık populasyonunda gençlik döneminin 3.yaşın sonunda bittiği 4 yaştan sonra olgunluk döneminin başladığı 7.yaşta ise yaşlılık dönemine girildiği gözlenmiştir. Ayrıca erkek ve dişi bireylerde 3.yaştan 4.yaşa geçerken ilk üremenin başladığı kanısına varılmıştır.

Çizelge 4.48. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda cinsiyet göre hesaplanan büyümeye karakteristiği değerleri.

Yaş grupları	Büyüme karakteristiği		
	Erkek-Dışı	Erkek	Dişi
1	-	-	-
2	3.1140	3.3147	-
3	3.0488	3.1511	3.2107
4	2.9865	3.0035	2.9056
5	<u>2.3887</u>	<u>2.2643</u>	<u>2.6008</u>
6	<u>2.4646</u>	<u>2.1279</u>	<u>2.7609</u>
7	<u>1.2894</u>	<u>1.6498</u>	<u>1.4798</u>
8	1.2134	1.1656	1.1636

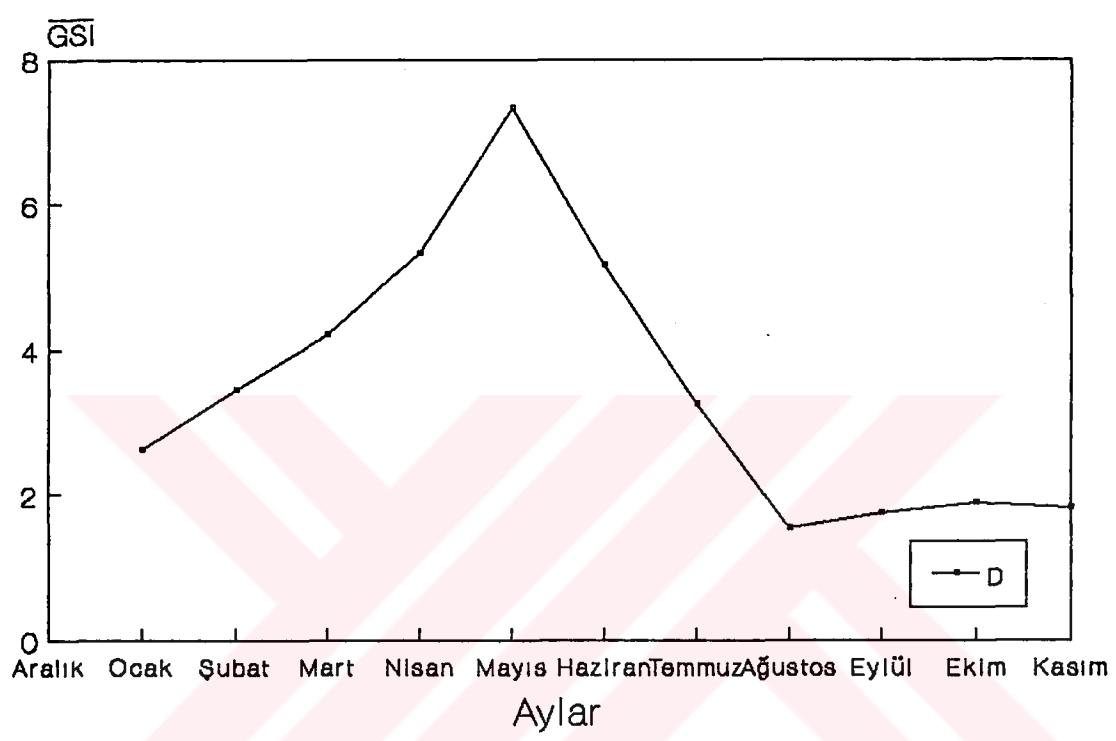
(-) Büyümeye karakteristiği değerindeki değişimler

#### 4.4.3.3.Üreme Zamanı

Araştırma alanında her ay yakalanan dişi bireylere ait ortalama gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin aylara göre değişimi Çizelge 4.49'da ve Şekil 4.44'de verilmiştir. Buna göre gonadosomatik indeksin en yüksek değeri aldığı Mayıs ayında (%7,33) üremenin başladığı, Temmuz ayında (%3,26) tamamlandığı ortaya çıkmıştır. Ağustos'tan sonra da gonadların gelişmeye başlamasıyla tekrar yükselmiştir.

**Çizelge 4.49.Sakaryabaşı bölgesi saribalık populasyonunda aylara göre ortalama gonadosomatik indeks değerleri**

<u>Aylar</u>	<u>N</u>	<u>GSI±SX</u>
Aralık	-	-
Ocak	7	2.63±0.52
Şubat	10	3.46±0.44
Mart	9	4.21±0.34
Nisan	12	5.32±0.23
Mayıs	10	7.33±0.69
Haziran	13	5.16±0.55
Temmuz	8	3.26±0.26
Ağustos	7	1.53±0.29
Eylül	5	1.74±0.43
Ekim	2	1.89±0.81
Kasım	6	1.82±0.76



Şekil 4.45. Sakaryabaşı bölgesi sarıbalık populasyonunda aylara göre gonadosamatik indeks değerinin değişimi

#### 4.4.4. Yaşama ve Ölüm Oranının Tahmini

Yaşama ve ölüm oranı çizelge 4.35'de verilen yaş kompozisyonundan Heincke yönetemi ile hesaplanmıştır (Çizelge 4.50). Chapman-Robson yöntemindeki khi-kare testi ile en genç olan 3.yaş grubunun populasyona tamamıyla katıldığı saptanmıştır.

**Çizelge 4.50.Yaşama oranı tahmini için yaş gruplarının kodlanması**

Yaş grupları	3	4	5	6	7	8
Kodlanmış yaşlar	0	1	2	3	4	5
Frekanslar	51	36	22	17	9	6

$$\text{Yaşama oranı } (S) = (\Sigma N - N_0) / \Sigma N$$

$$S = (141 - 51) / 141 = 0.6382$$

$$S = \%63.82$$

$$\text{Ölüm oranı } (A) = 1 - S$$

$$A = 1 - 0.6382 = 0.3617$$

$$A = \%36.17$$

$$\text{Anlık ölüm oranı } (Z) = -\log_e S$$

$$Z = -\log_e 0.6382 = 0.4491$$

$$Z = 0.4491$$

Görüldüğü gibi sarıbalık populasyonunda yaşama oranı %63,82 olurken, ölüm oranı ve anlık ölüm oranı sırasıyla %36,17 ve 0.4491 olmuştur.

**4.5.Biyikli Balık (*Barbus plebejus escherichi* Stein-dachner, 1897)**

**4.5.1.Populasyon Yapısı**

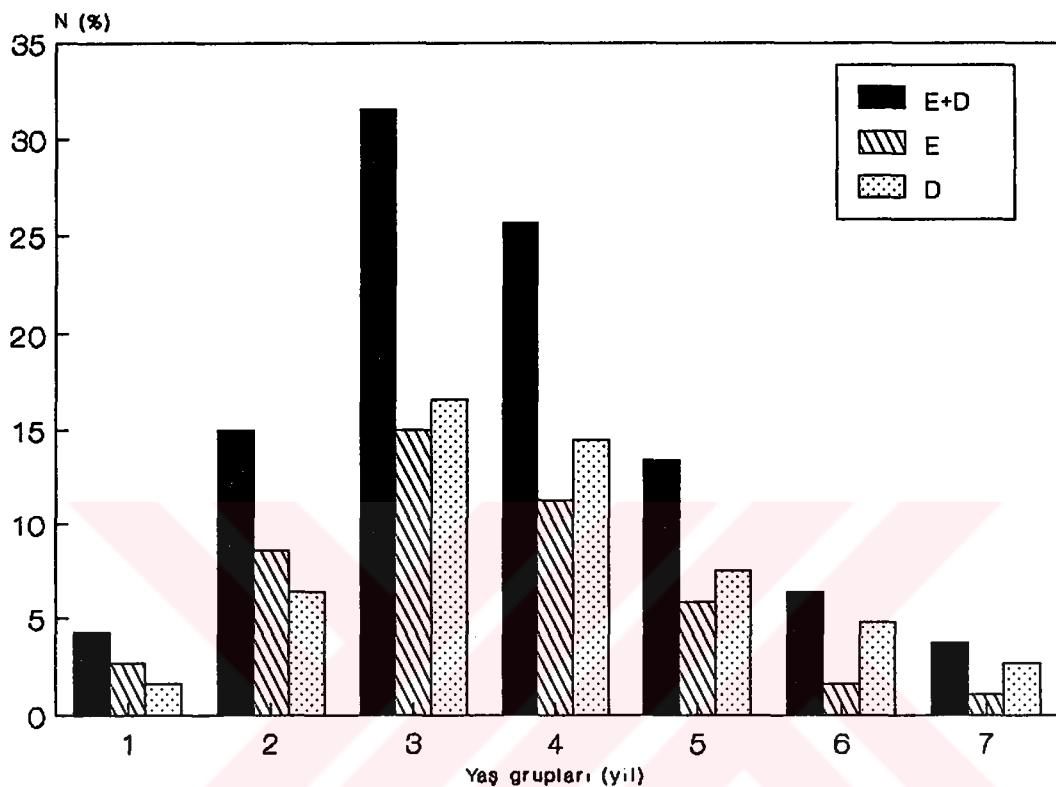
**4.5.1.1.Yaş Kompozisyonu**

Araştırmmanın yapıldığı Sakaryabaşı bölgesinden 16.12.1988-19.11.1989 tarihleri arasında elektroşokla yakalanan 187 adet biyikli balık örneği, 1-7 yaşlar arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 4.51.)

**Çizelge 4.51.Sakaryabaşı bölgesi biyikli balık populasyonunda yaş kompozisyonu**

<b>Yaş grupları</b>	<b>Erkek-Dışı</b>		<b>Erkek</b>		<b>Dışı</b>	
	<b>N</b>	<b>(%)</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>	<b>N</b>	<b>(%)</b>
1	8	4.28	5	2.67	3	1.61
2	28	14.97	16	8.56	12	6.41
3	59	31.55	28	14.97	31	16.58
4	48	25.67	21	11.23	27	14.44
5	25	13.37	11	5.88	14	7.49
6	12	6.42	3	1.61	9	4.81
7	7	3.74	2	1.07	5	2.67
<b>Toplam</b>	<b>187</b>		<b>100</b>		<b>45.99</b>	
					<b>101</b>	<b>54.01</b>

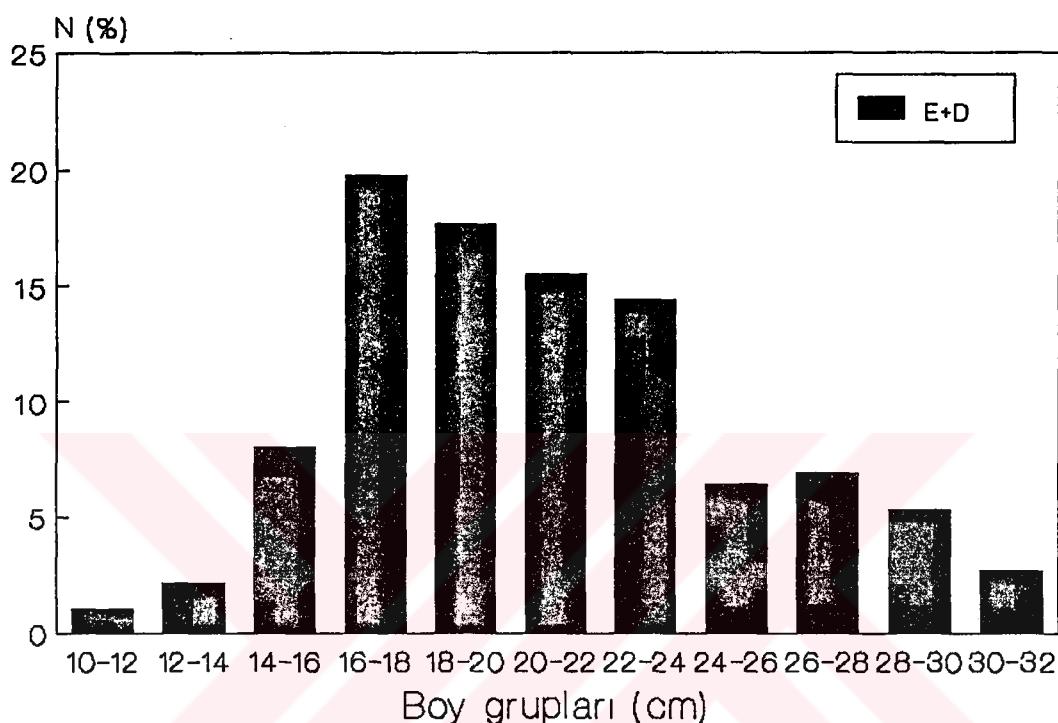
Çizelge 4.51'de görüldüğü gibi yakalanan balıklarda 3.yaş grubu populasyonda %31,55'lik oranla ilk sırada yer almaktadır. Bu yaş grubunu %25,67 ile 4.yaş grubu, %14,97 ile 2.yaş grubu ve %13,37 ile 5.yaş grubu izlemektedir. Populasyonun %70,59'u 3-5 yaşları arasındadır. %19,25'i 3.yaşından küçük, %10,16'sı 5 yaşından büyüktür (Şekil 4.46).



Şekil 4.46. Sakaryaabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda yaş dağılımı histogramı

#### 4.5.1.2. Boy Kompozisyonu

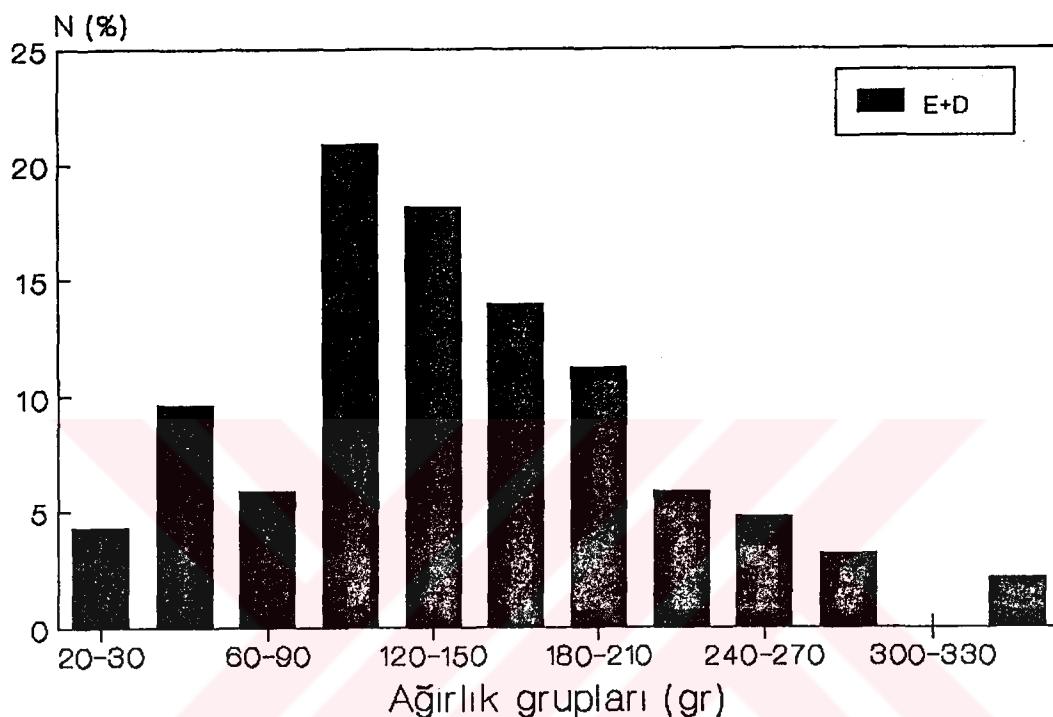
İncelenen 187 bıyıklı balıkta 22,61 cm olan ortalama çatal boy 11,8-32,5 cm arasında dağılmıştır (Şekil 4.47). Boy kompozisyonu açısından 16-18 cm arasındaki bireyler en yüksek oranı (%19,78) oluşturmaktadır, bunu sırasıyla %17,65 ve %15,51 ile 18-20 cm ve 20-22 cm arasındaki boy grupları izlemektedir. 18 cm'den daha küçük bireyler %31,01 oranında iken 26 cm'den daha büyük bireyler %14,97 oranındadır.



Şekil 4.47. Sakaryabaşı bölgesi büyük balık populasyonunda boy gruplarının dağılımı

#### 4.5.1.3. Ağırlık Kompozisyonu

İncelenen 187 büyük balıkta 162,42 gr olan ortalama canlı ağırlık 20,18-381,93 gr arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.48). Ağırlık kompozisyonu açısından 90-120 gr arasındaki bireyler en yüksek oranı (%20,85) oluşturmaktadır, bunu sırasıyla %18,19 ve %13,90 ile 120-150 gr ve 150-180 gr arasındaki ağırlık grupları izlemektedir. 90 gr'dan daha küçük bireyler populasyonun %19,79'unu, 210 gr'dan büyük olanlar ise %16.04'unu oluşturmaktadır.



**Şekil 4.48.**Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda ağırlık gruplarının dağılımı

#### 4.5.2. Büyüme Özellikleri

##### 4.5.2.1. Boyca Büyüme

İncelenen 187 bıyıklı balıkta yaşlara göre ortalama, en küçük ve en büyük çatal boy değerleri Çizelge 4.52'de verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde 1,2 ve 3.yaşlarında erkeklerin 4,5,6 ve 7.yaşlarda dişilerin daha yüksek boyalarda ulaştıkları saptanmıştır. Yapılan t-testi sonucunda cinsiyetler arasındaki boy farkının önemsiz olduğu bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

**Çizelge 4.52. Sakaryabası bölgesi bayıklı balık populasyonunda yaş ve cinsiyete göre boy değerleri**

Yaş grupları	Çatal boy (cm)			t-testi (p=0.05)
	Erkek-Dişİ	Erkek	Dişİ	
	$\bar{C}B \pm S\bar{x}$	$\bar{C}B \pm S\bar{x}$	$\bar{C}B \pm S\bar{x}$	
	(Min-Max)	(Min-Max)	(Min-Max)	
1	13.10±0.61 (11.8-15.6)	13.62±0.81 (11.9-15.6)	12.57±0.54 (11.8-13.6)	önemsiz
2	16.73±0.17 (14.2-18.9)	17.21±0.19 (15.9-18.9)	16.33±0.31 (14.2-18.2)	önemsiz
3	20.13±0.11 (17.3-21.9)	20.54±0.16 (17.3-21.9)	19.82±0.10 (17.3-21.2)	önemsiz
4	23.12±0.06 (20.8-24.8)	22.98±0.15 (20.8-23.5)	23.46±0.8 (21.1-24.8)	önemsiz
5	25.89±0.21 (22.4-27.6)	25.62±0.45 (22.4-27.6)	26.22±0.34 (22.6-27.4)	önemsiz
6	28.30±0.32 (26.4-29.9)	27.79±0.72 (26.4-28.8)	28.63±0.40 (26.7-29.9)	önemsiz
7	30.26±0.60 (28.1-32.5)	29.70±1.58 (28.1-31.3)	30.56±0.67 (28.4-32.5)	önemsiz

#### 4.5.2.1.1. Mutlak ve Oransal Büyüme

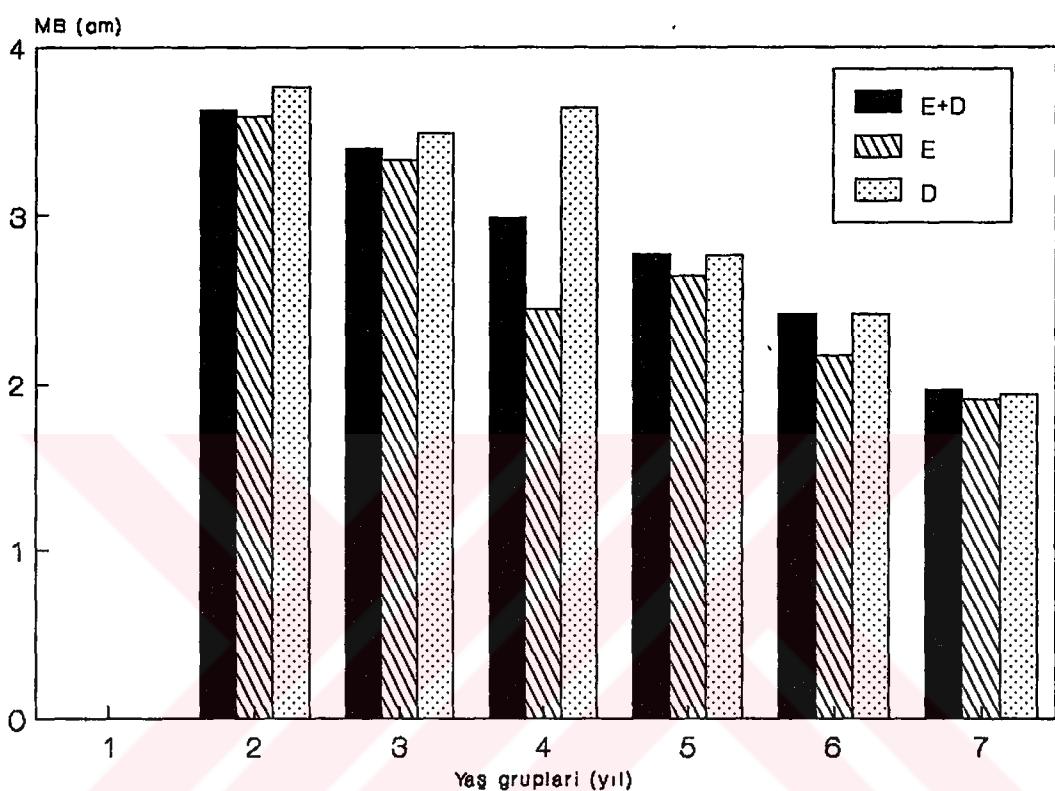
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre boyca mutlak ve oransal büyümeye değerleri Çizelge 4.53'de verilmiştir.

Çizelge 4.53. Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda boyca mutlak ve oransal büyümeye değerleri

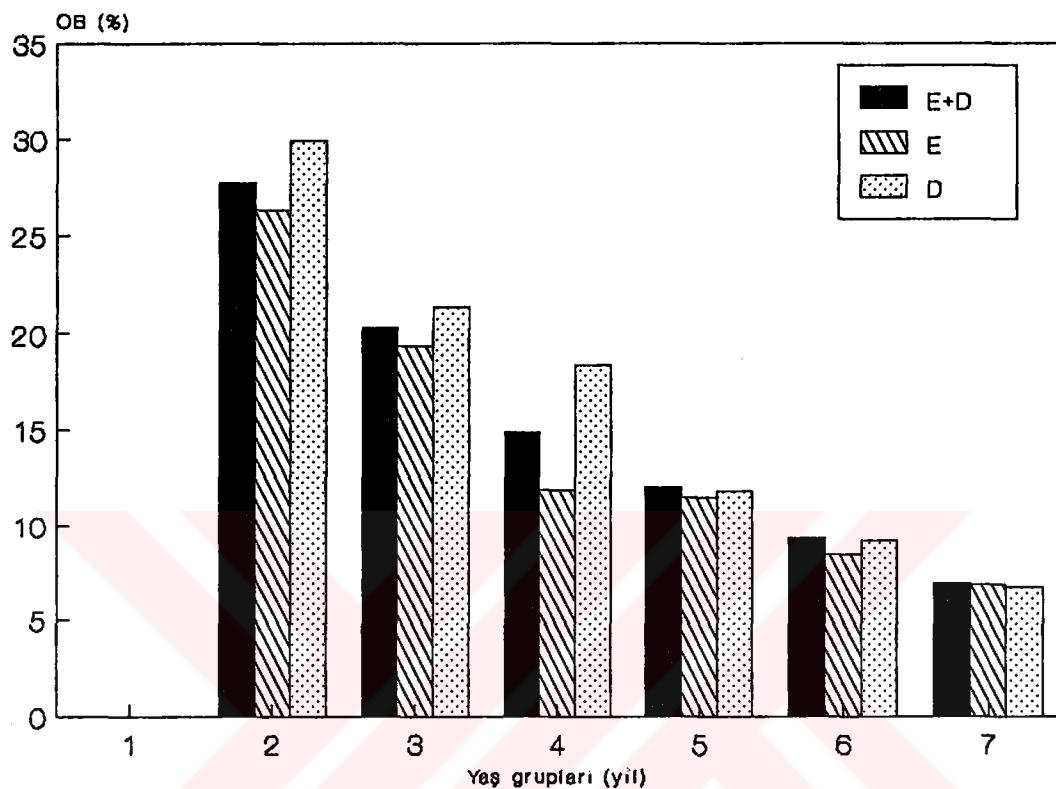
Yaş grupları	Erkek-Dışı			Erkek			Dişi		
	$\overline{CB}$	MB	OB	$\overline{CB}$	MB	OB	$\overline{CB}$	MB	OB
	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(%)	(cm)	(cm)	(%)
1	13.10	-	-	13.62	-	-	12.57	-	-
2	16.73	3.63	27.71	17.21	3.59	26.35	16.33	3.76	29.91
3	20.13	3.40	20.32	20.54	3.33	19.35	19.82	3.49	21.37
4	23.12	2.99	14.85	22.98	2.44	11.87	23.46	3.64	18.36
5	25.89	2.77	11.98	25.62	2.64	11.48	26.22	2.76	11.76
6	28.30	2.41	9.30	27.79	2.17	8.47	28.63	2.41	9.19
7	30.26	1.96	6.92	29.70	1.90	6.83	30.56	1.93	6.74

Mutlak büyümeye değerleri erkek ve dişilerde 1-2 yaşlar arasında sırasıyla 3.59 cm ve 3.76 cm olarak en yüksek değerleri almış, bu yaştardan sonra azalarak 6-7 yaşlarında erkeklerde 1,90 cm, dişilerde 1,93 cm'e kadar düşmüştür (Şekil 4.49).

Oransal büyümeye de mutlak büyümeye paralel olarak 1-2 yaşlarında erkeklerde %26,35, dişilerde %29,91 ile en yüksek, 6-7 yaşlarında erkeklerde %6,83, dişilerde %6,74 ile en düşük değerleri almıştır (Şekil 4.50).



Şekil 4.49. Sakaryabaşı bölgesi büyük balık populasyonunda boyca mutlak büyümeye



Şekil 4.50. Sakaryabaşı bölgesi büyükli balık populasyonunda boyca oransal büyümeye

#### 4.5.2.1.2. Anlık Büyüme

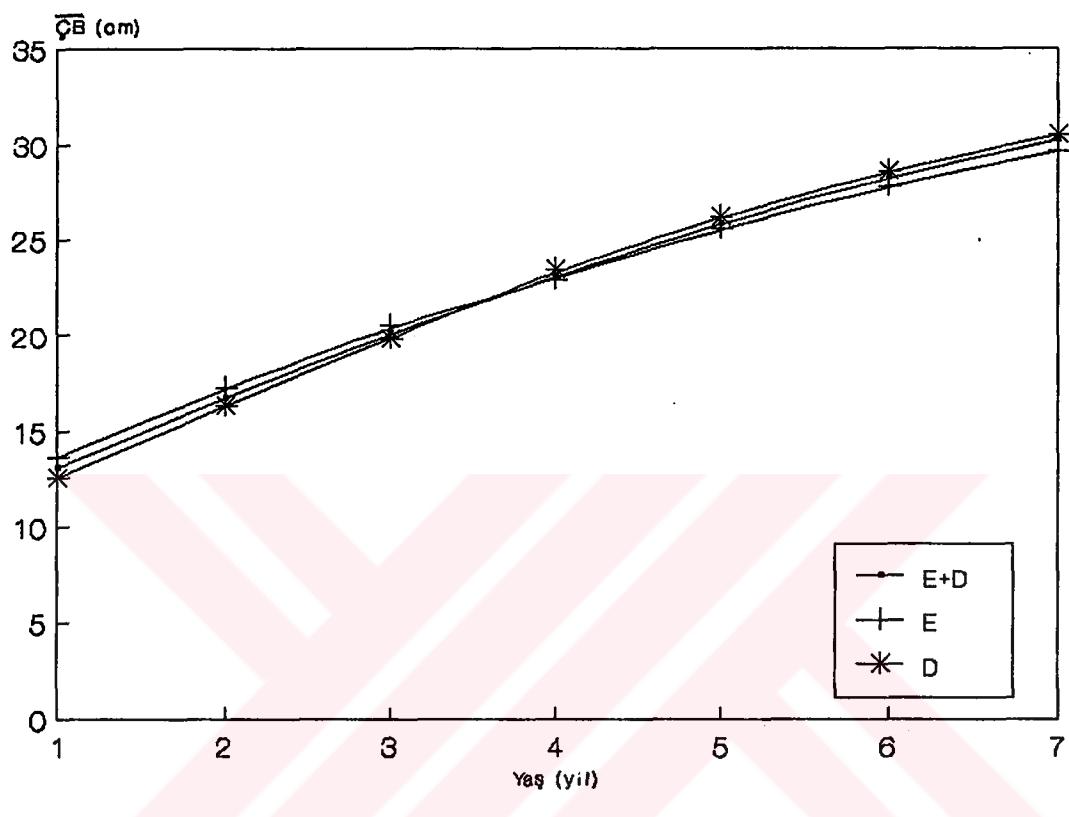
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre boyca anlık büyümeye değerleri Çizelge 4.54'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi populasyonda boyca anlık büyümeye mutlak ve oransal büyümeye gibi yaşla birlikte azalmıştır.

**Çizelge 4.54. Sakaryabaşı bölgesi büyük balık populasyonunda boyca anlık büyümeye değerleri**

Yaş grupları	Erkek-Dışı		Erkek		Dışı	
	$\overline{CB}$	AB	$\overline{CB}$	AB	$\overline{CB}$	AB
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
1	13.10	-	13.62	-	12.57	-
2	16.73	0.2445	17.21	0.2339	16.33	0.2616
3	20.13	0.1850	20.54	0.1768	19.82	0.1936
4	23.12	0.1384	22.98	0.1122	23.46	0.1686
5	25.89	0.1131	25.62	0.1087	26.22	0.1112
6	28.30	0.0890	27.79	0.0813	28.63	0.0879
7	30.26	0.0669	29.70	0.0664	30.56	0.0652

#### **4.5.2.1.3. Yaş-Boy İlişkisi**

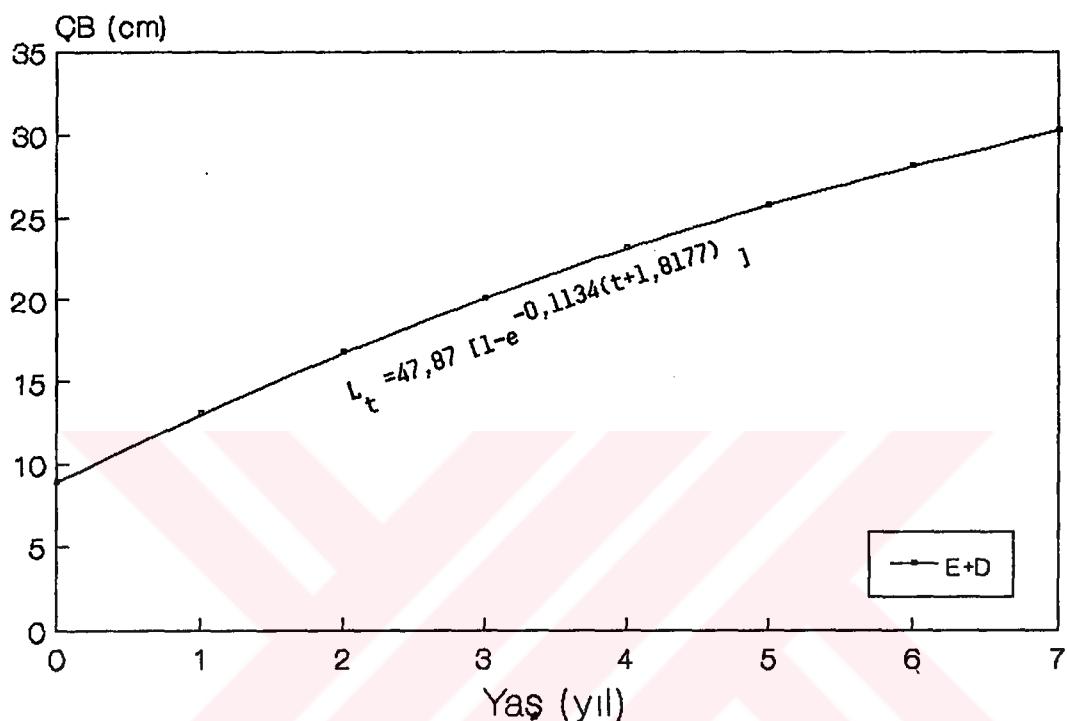
İncelenen bireylerde cinsiyetlere göre yaş-boy ilişkisi Şekil 4.51'de, Von Bertalanffy boy büyümeye formülleri ile populasyon (E-D) için yaş-boy eğrisi Çizelge 4.55 ve Şekil 4.52'de verilmiştir.



Şekil 4.51. Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda yaş-boy ilişkisi

Çizelge 4.55. Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı populasyonunda Von Bertalanffy yaş-boy ilişkisi parameteleri ve formülleri

Cinsiyet	$L_{\infty}$	K	t	Yaş-boy ilişkisi
Erkek-Dişli	47.87	0.1134	-1.8177	$L_t = 47.87 [1-e^{-0.1134(t+1.8177)}]$
Erkek	40.19	0.1572	-1.5076	$L_t = 40.19 [1-e^{-0.1572(t+1.5076)}]$
Dişli	52.32	0.0983	-1.9297	$L_t = 52.32 [1-e^{-0.0983(t+1.9297)}]$



Sekil 4.52. Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda Von Bertalanffy yaş-boy eğrisi

#### 4.5.2.2. Ağırlıkça Büyüme

İncelenen 187 bıyıklı balıkta yaşlara göre ortalama en küçük ve en büyük ağırlık değerleri Çizelge 4.56'da verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde 1,2 ve 3.yaşlarda erkeklerin 4,5,6,ve 7.yaşlarda dişilerin daha yüksek ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır. Yapılan t-testi sonucunda cinsiyetler arasında ağırlık farkı 3 ve 4.yaşlarda önemli ( $P<0,05$ ) diğer yaşlarda önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

**Çizelge 4.56. Sakaryabaşı bölgesi büyük balık populasyonunda yaş ve cinsiyetlere göre ağırlık değerleri**

Yaş grupları	Çatal boy (cm)			t-testi (p=0.05)
	<u>Erkek-Dışı</u>	<u>Erkek</u>	<u>Dışı</u>	
	$\bar{W} \pm Sx$	$\bar{W} \pm Sx$	$\bar{W} \pm Sx$	
	(Min-Max)	(Min-Max)	(Min-Max)	
1	24.46±1.16 (20.18-29.42)	26.19±1.57 (21.60-29.42)	22.31±1.15 (20.18-24.13)	önemsiz
2	59.48±2.01 (31.12-86.18)	63.71±2.59 (45.02-86.18)	56.17±4.12 (31.12-80.46)	önemsiz
3	105.22±1.14 (78.18-143.81)	110.05±2.22 (81.92-143.81)	101.12±2.01 (78.18-140.37)	önemli
4	161.91±1.15 (135.25-189.75)	158.97±2.21 (135.25-179.41)	167.85±1.91 (138.16-189.75)	önemli
5	213.45±3.07 (167.35-241.80)	210.20±6.12 (167.35-236.42)	216.31±4.95 (171.92-241.80)	önemsiz
6	267.44±4.41 (236.7-289.12)	259.68±11.52 (236.7-272.8)	272.23±6.18 (240.26-289.12)	önemsiz
7	326.18±17.82 (261.81-381.93)	313.74±51.93 (261.81-365.67)	331.18±19.39 (276.12-381.93)	önemsiz

#### **4.5.2.2.1. Mutlak ve Oransal Büyüme**

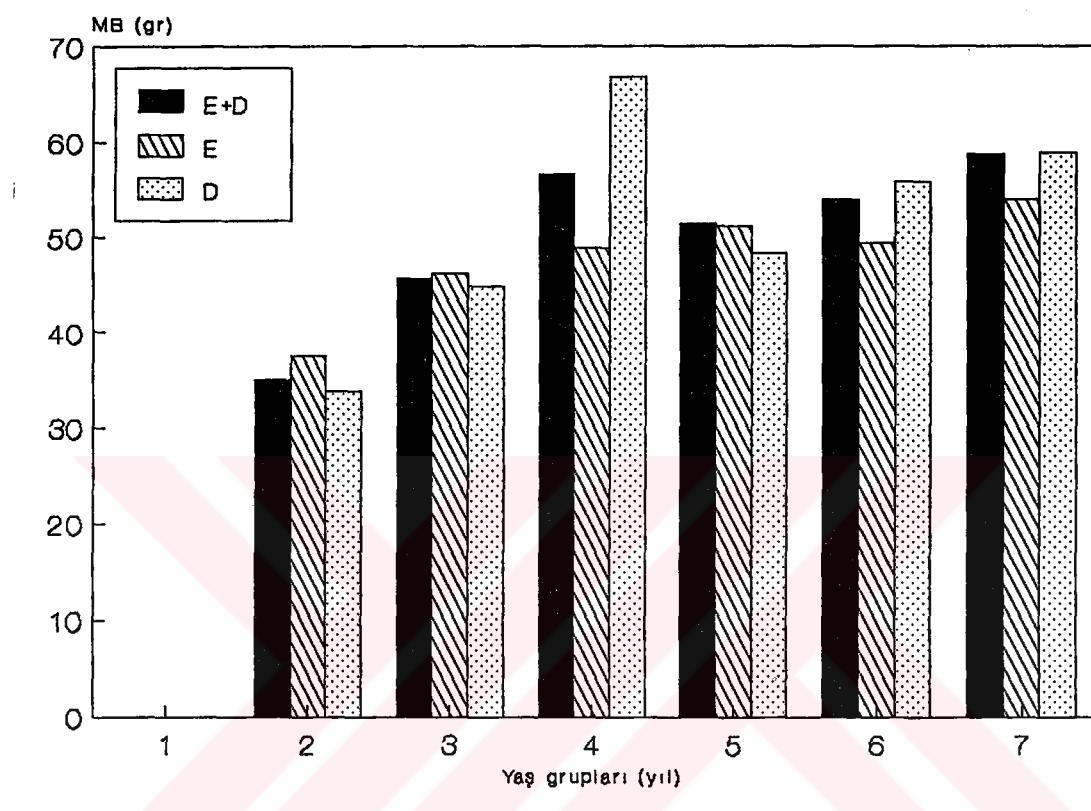
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre ağırlıkça mutlak ve oransal büyümeye değerleri Çizelge 4.57'de verilmiştir.

**Çizelge 4.57. Sakaryabaşı bölgesi büyük balık populasyonunda ağırlıkça mutlak ve oransal büyümeye değerleri.**

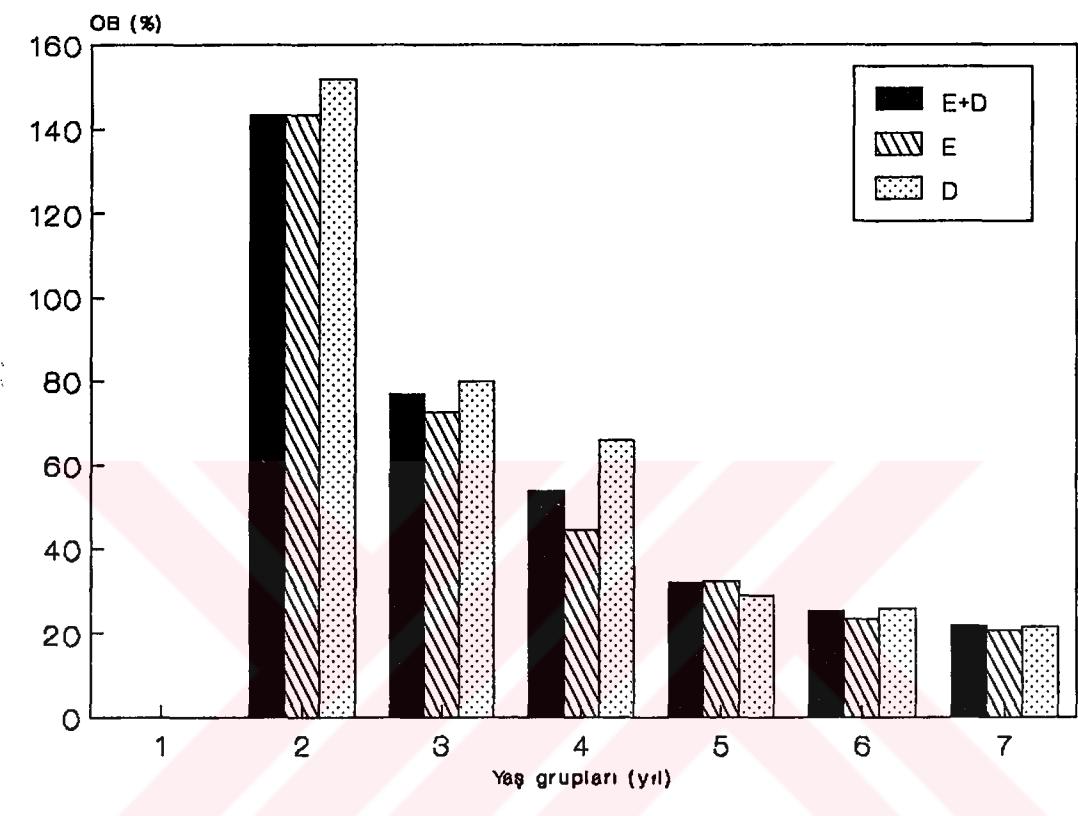
Yaş grupları	Erkek-Dışı			Erkek			Dişi		
	W (gr)	MB (gr)	OB (%)	W (gr)	MB (gr)	OB (%)	W (gr)	MB (gr)	OB (%)
	1 24.46	-	-	26.19	-	-	22.31	-	-
2	58.48	35.02	143.17	63.71	37.52	143.26	56.17	33.86	151.77
3	105.22	45.74	76.89	110.05	46.34	72.73	101.12	44.95	80.02
4	161.91	56.69	53.87	158.97	48.92	44.45	167.85	66.73	65.99
5	213.45	51.54	31.83	210.20	51.23	32.23	216.31	48.46	28.87
6	267.44	53.99	25.29	259.68	49.48	23.53	272.23	55.92	25.85
7	326.18	58.74	21.96	313.74	54.06	20.81	331.18	58.95	21.65

Mutlak büyümeye değeri erkeklerde 6-7, dişilerde 3-4 yaşlarında sırasıyla 54,06 gr ve 66,73 gr olarak en yüksek; erkek ve dişilerde 1-2 yaşlarında yine sırasıyla 37,52 gr ve 33,86 gr olarak en düşük düzeyde olmuştur (Şekil 4.53).

Oransal büyümeye ise mutlak büyümeyenin aksine erkek ve dişilerde 1-2 yaşlarında %143,26 ve %151,77 gibi yüksek oranlarda gerçekleşmiş, yaşla birlikte azalarak erkek ve dişilerde 6-7 yaşlarında sırasıyla %20,81 ve %21,65'e düşmüştür (Şekil 4.54)



Şekil 4.53. Sakaryabaşı bölgesi büyük balık populasyonunda ağırlıkça mutlak büyümeye



Şekil 4.54. Sakaryabaşı bölgesi büyük balık populasyonunda ağırlıkça oransal büyümeye

#### 4.5.2.2. Anlık Büyüme

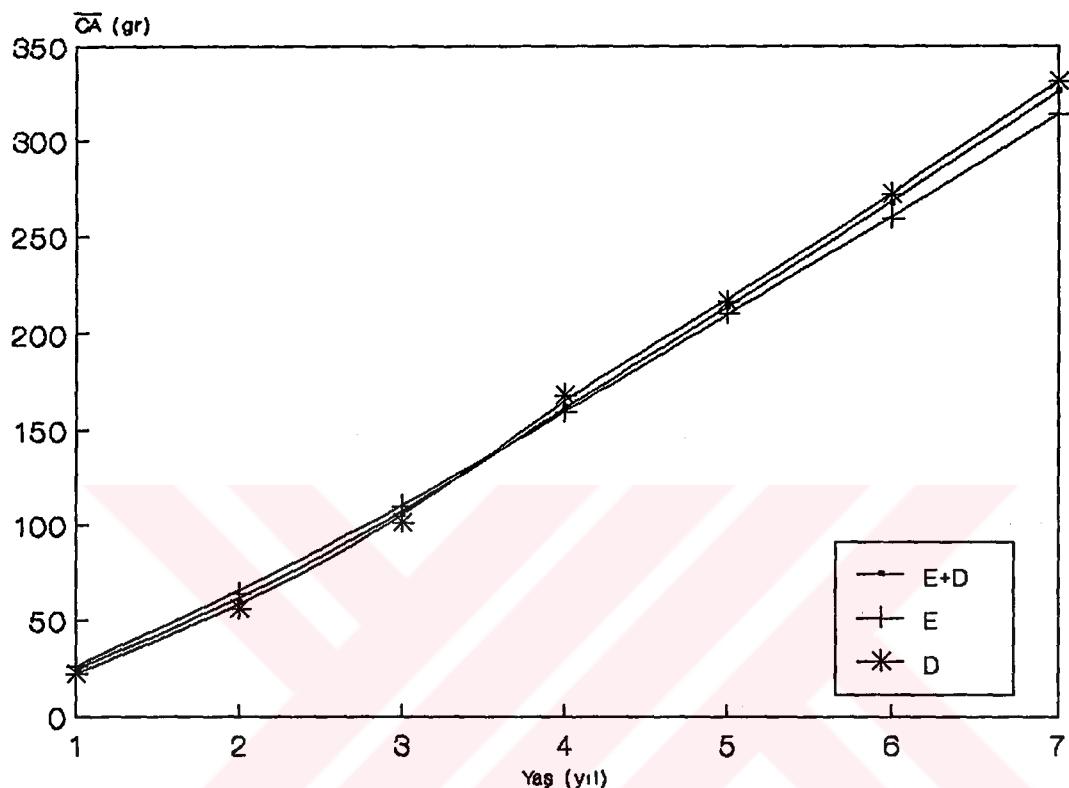
İncelenen bireylerde yaş ve cinsiyetlere göre ağırlıkça anlık büyümeye değerleri Çizelge 4.58'de verilmiştir.

**Çizelge 4.58. Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda ağırlıkça anlık büyümeye değerler**

Yaş grupları	Erkek-Dışı		Erkek		Dişi	
	$\bar{W}$	AB	$\bar{W}$	AB	$\bar{W}$	AB
	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)
1	24.46	-	26.19	-	22.31	-
2	59.48	0.8968	63.71	0.8889	56.17	0.9233
3	105.22	0.5704	110.05	0.5465	101.12	0.5879
4	161.91	0.4309	158.97	0.3677	167.85	0.5067
5	213.45	0.2763	210.20	0.2793	216.31	0.2536
6	267.44	0.2254	259.68	0.2113	272.23	0.2299
7	326.18	0.1985	313.74	0.1891	331.18	0.1960

#### 4.5.2.2.3. Yaş-ağırlık ilişkisi

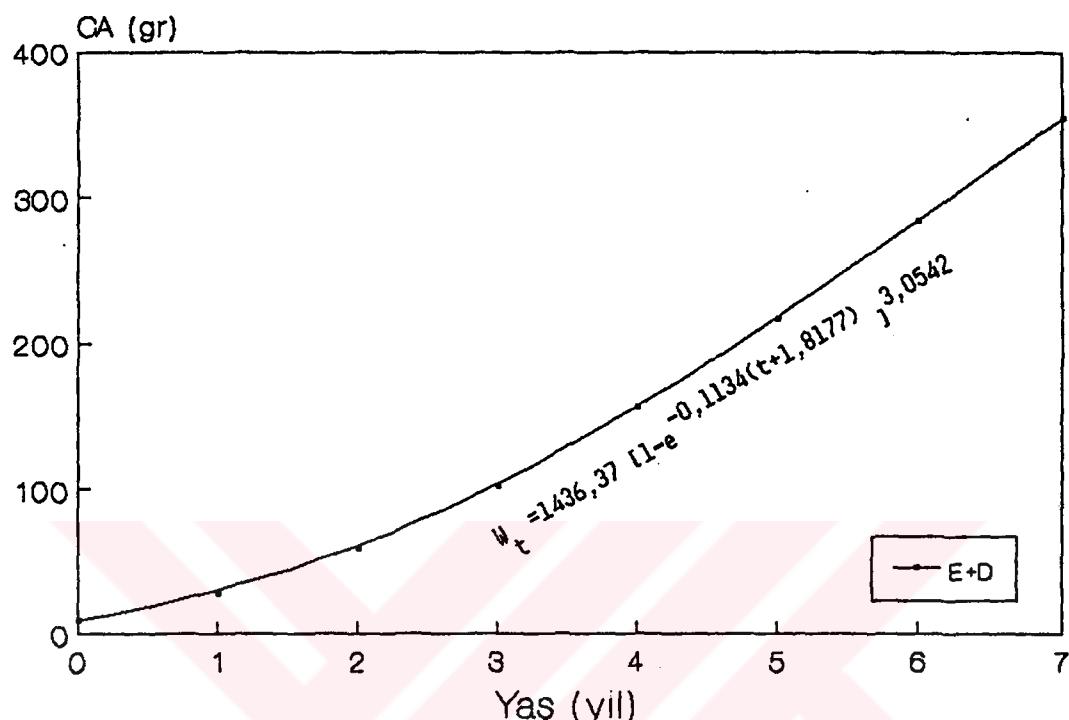
İncelenen bireylerde cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkisi Şekil 4.55'de Von Bertalanffy ağırlık büyümeye formülleri ile populasyon (E-D) için yaş ağırlık eğrisi Çizelge 4.59 ve Şekil 4.56'da verilmiştir.



Şekil 4.55. Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda yaş-ağırlık ilişkisi

Cizelge 4.59. Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda Von Bertlanffy yaş-ağırlık ilişkisi parametreleri ve formülleri.

Cinsiyet	$W_{\infty}$	K	$t_0$	b	Yaş-ağırlık ilişkisi
Erkek-Dişti	1436.37	0.1134	-1.8177	3.0542	$W_t = 1436.37 [1 - e^{-0.1134(t+1.8177)}]^{3.0542}$
Erkek	849.81	0.1572	-1.5076	3.1474	$W_t = 849.81 [1 - e^{-0.1572(t+1.5076)}]^{3.1474}$
Dişti	1874.75	0.0983	-1.9297	2.9906	$W_t = 1874.75 [1 - e^{-0.0983(t+1.9297)}]^{2.9906}$



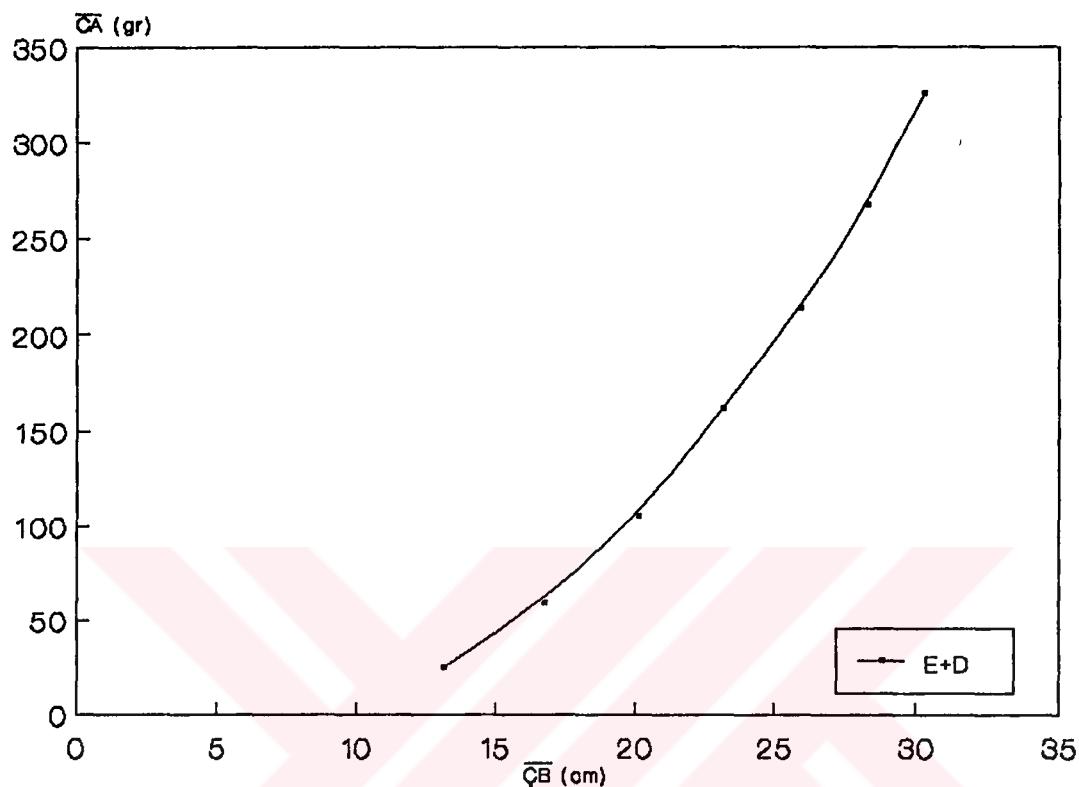
Şekil 4.56. Sakaryabaşı bölgesinde büyük balık populasyonunda Von Bertalanffy yaş-ağırlık eğrisi

#### 4.5.2.2.4. Boy-Ağırlık ilişkisi

İncelenen bireylerde cinsiyet ve yaşlara göre boy-ağırlık değerleri Çizelge 4.60 ve Şekil 4.57'de verilmiştir. Ayrıca ortalama boy ve ağırlıklardan, logaritmik boy-ağırlık ilişkileri de hesaplanmıştır. (Çizelge 4.61 ve Şekil 4.58). Cinsiyetlere ait boy-ağırlık ilişkileri arasındaki fark,  $b$  değeri kullanılarak test edilmiştir. Erkeklerde 3.1474, dişilerde 2.9906 olarak bulunmuş, aradaki fark istatistikî olarak önemsiz çıkmıştır ( $P > 0.05$ ). Erkek-dişi toplamı içinse 3.0542 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.60. Sakaryabaşı bölgesi büyük balık populasyonunda yaş ve cinsiyete göre boy-ağırlık değerleri.

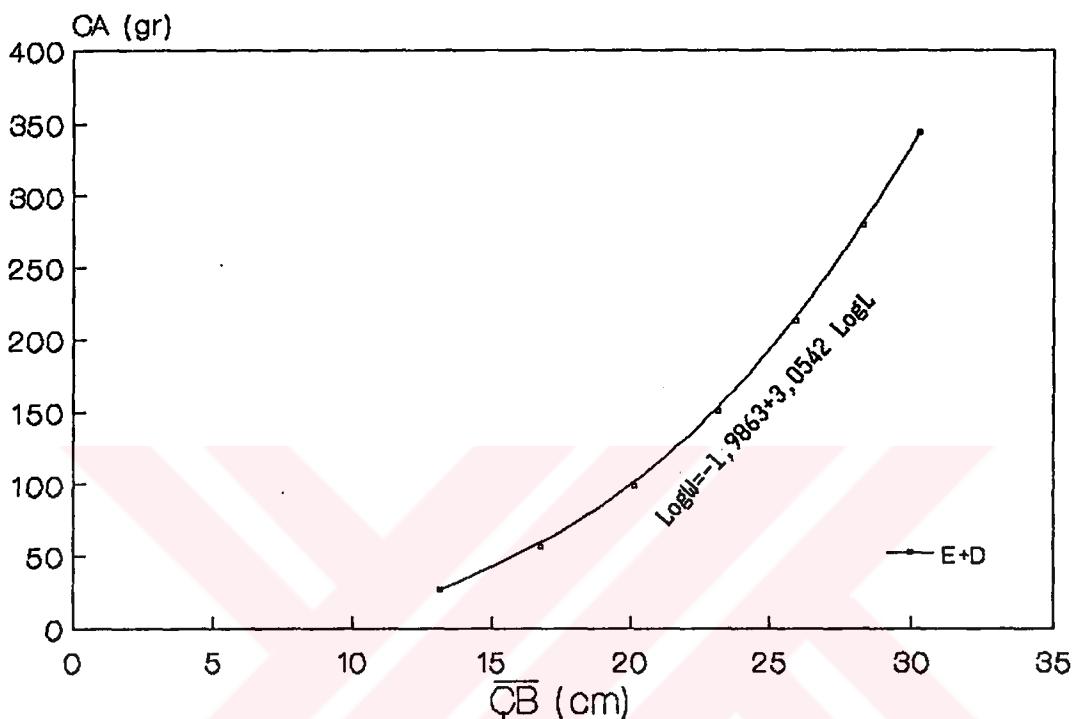
Yaş grupları	Erkek-Dışı		Erkek		Dişi	
	$\overline{CB}$	$\overline{CA}$	$\overline{CB}$	$\overline{CA}$	$\overline{CB}$	$\overline{CA}$
	(cm)	(gr)	(cm)	(gr)	(cm)	(gr)
1	13.10	24.46	13.62	26.19	12.57	24.31
2	16.73	59.48	17.21	63.71	16.33	56.17
3	20.13	105.22	20.54	110.05	19.82	101.12
4	23.12	161.91	22.98	158.97	23.46	167.85
5	25.89	213.45	25.62	210.20	26.22	216.31
6	28.30	267.44	27.79	259.68	28.63	272.23
7	30.26	326.18	29.70	313.74	30.56	331.18



Şekil 4.57. Sakaryabaşı bıyıklı balık populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi

Çizelge 4.61. Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi parametreleri ve formülleri

Cinsiyet	loga	b	r	Boy-ağırlık ilişkisi
Erkek-Dişli	-1.9868	3.0542	0.9976	$\text{Log}W = -1.9868 + 3.0542 \text{ Log}L$ $W = 0.0103L^{3.0542}$
Erkek	-2.1129	3.1474	0.9973	$\text{Log}W = -2.1129 + 3.1474 \text{ Log}L$ $W = 0.0077L^{3.1474}$
Dişli	-1.9023	2.9906	0.9979	$\text{Log}W = -1.9203 + 2.9906 \text{ Log}L$ $W = 0.0125L^{2.9906}$



Şekil 4.58. Sakaryabaşı bölgesi büyükli balık populasyonunda boy-ağırlık ilişkisi

#### 4.5.2.3. Kondisyon Katsayıısı

İncelenen bireylerde cinsiyet ve yaşlara göre kondisyon katsayıları Çizelge 4.62.de, kondisyon katsayısının aylık değişimi Çizelge 4.63 ve Şekil 4.59'da verilmiştir.

Populasyonda 4.yaşta 1.31'e ulaştıktan sonra azalan ortalama kondisyon katsayısı erkek-dişi toplamında  $1.23 \pm 0.023$  erkeklerde  $1.23 \pm 0.018$  ve

dişilerde  $1.22 \pm 0.029$  olarak hesaplanmıştır. Erkek ve dişiler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ( $P > 0.05$ ). 3. ve 4. yaşta dişiler diğer yaşlarda ise erkekler daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Cinsiyetler arasında ise 5. ve 6. yaşlardaki kondisyon katsayısı değerleri birbirinden farklı bulunmuş ( $P < 0.05$ ), diğer yaşlar arasındaki fark gözlelmemiştir ( $P > 0.05$ )

**Cizelge 4.62. Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda yaş ve cinsiyete göre kondisyon katsayısı değerleri**

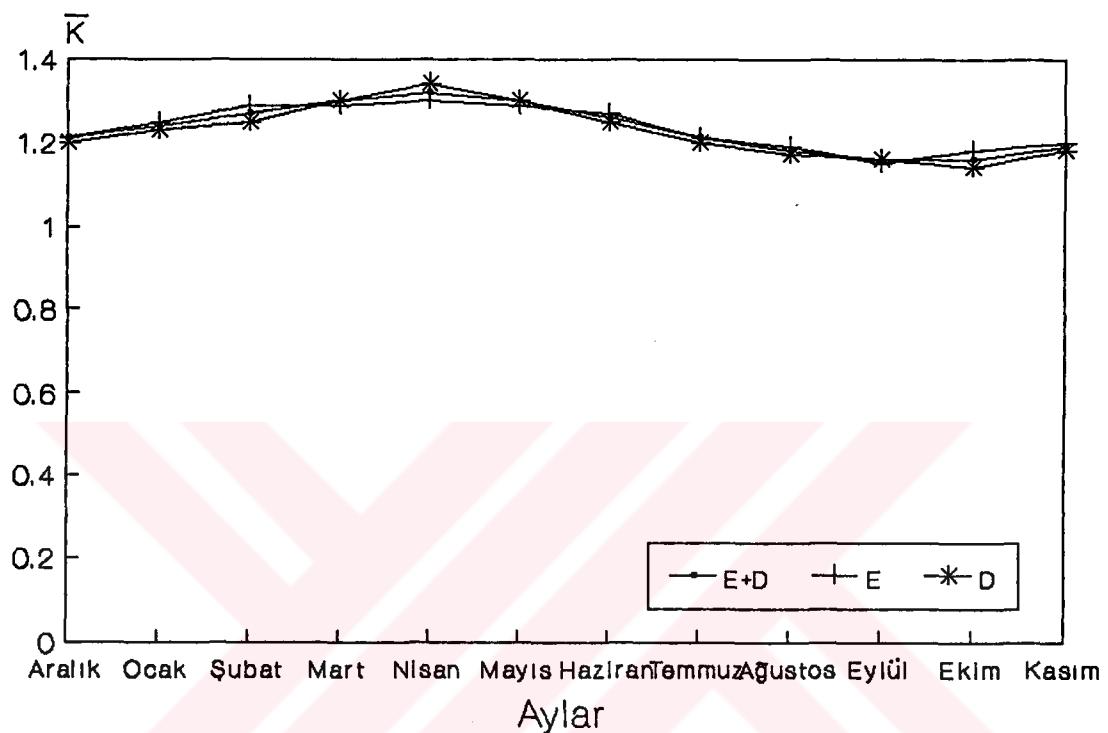
Yaş grupları	Kondisyon Katsayısı			t-testi ( $p=0.05$ )
	Erkek-Dışı	Erkek	Dişi	
	$\bar{X} \pm S_x$ (Min-Max)	$\bar{X} \pm S_x$ (Min-Max)	$\bar{X} \pm S_x$ (Min-Max)	
1	$1.15 \pm 0.042$ (0.77-1.23)	$1.16 \pm 0.012$ (0.77-1.23)	$1.13 \pm 0.088$ (0.95-1.22)	önemsiz
2	$1.27 \pm 0.01$ (1.12-1.44)	$1.25 \pm 0.027$ (1.12-1.44)	$1.29 \pm 0.018$ (1.17-1.40)	önemsiz
3	$1.29 \pm 0.005$ (1.18-1.51)	$1.27 \pm 0.007$ (1.18-1.43)	$1.30 \pm 0.010$ (1.19-1.51)	önemsiz
4	$1.31 \pm 0.009$ (1.11-1.55)	$1.30 \pm 0.019$ (1.15-1.55)	$1.31 \pm 0.014$ (1.11-1.50)	önemsiz
5	$1.23 \pm 0.014$ (1.12-1.47)	$1.25 \pm 0.025$ (1.16-1.45)	$1.20 \pm 0.022$ (1.12-1.47)	önemli
6	$1.18 \pm 0.024$ (1.04-1.38)	$1.21 \pm 0.035$ (1.04-1.29)	$1.16 \pm 0.032$ (1.06-1.38)	önemli
7	$1.17 \pm 0.032$ (1.10-1.32)	$1.18 \pm 0.005$ (1.18-1.19)	$1.15 \pm 0.042$ (1.10-1.32)	önemsiz

Aylara göre yapılan değerlendirmede kondisyon katsayısı Nisan'dan sonra yükselmeye başlamış, Nisan, Mayıs aylarında yüksek değerlere ulaşmış, Ekim'de en düşük olup, sonraki aylarda tekrar yükselmeye başlamıştır (Çizelge 4.63 ve Şekil 4.59).

Nisan, Mayıs aylarında dişilerde, diğer aylarda ise erkeklerde daha yüksek değerler gözlenmiş, ancak yapılan t-testi sonucuna göre erkek ve dişiler arasında aylık kondisyon katsayısı bakımından farklılık bulunmamıştır.

**Çizelge 4.63. Sakaryabaşı bölgesi büyük balık populasyonunda aylara göre kondisyon katsayısı değerleri**

Yaş grupları	Kondisyon Katsayısı						t-testi (p=0.05)	
	Erkek-Dışı		Erkek		Dişi			
	N	K±Sx (Min-Max)	N	K±Sx (Min-Max)	N	K±Sx (Min-Max)		
Aralık	15	1.21±0.026 (1.11-1.47)	6	1.25±0.047 (1.14-1.43)	9	1.20±0.040 (1.11-1.47)	önemsiz	
Ocak	20	1.24±0.010 (1.16-1.38)	9	1.25±0.022 (1.16-1.35)	11	1.23±0.016 (1.16-1.38)	önemsiz	
Şubat	17	1.27±0.021 (1.14-1.51)	9	1.29±0.027 (1.19-1.39)	8	1.25±0.046 (1.14-1.51)	önemsiz	
Mart	19	1.30±0.009 (1.19-1.37)	11	1.29±0.015 (1.21-1.37)	8	1.30±0.018 (1.19-1.33)	önemsiz	
Nisan	17	1.32±0.021 (1.18-1.55)	6	1.30±0.050 (1.18-1.55)	11	1.34±0.028 (1.20-1.50)	önemsiz	
Mayıs	14	1.30±0.019 (1.16-1.49)	4	1.29±0.081 (1.16-1.49)	10	1.30±0.028 (1.19-1.46)	önemsiz	
Haziran	18	1.26±0.010 (1.15-1.34)	10	1.27±0.017 (1.15-1.34)	8	1.25±0.022 (-1.17-1.33)	önemsiz	
Temmuz	13	1.21±0.031 (1.10-1.50)	6	1.21±0.048 (1.13-1.44)	7	1.20±0.059 (1.10-1.50)	önemsiz	
Ağustos	17	1.18±0.014 (1.09-1.34)	8	1.19±0.029 (1.10-1.34)	9	1.17±0.023 (1.09-1.32)	önemsiz	
Eylül	16	1.16±0.034 (0.77-1.32)	9	1.15±0.058 (0.77-1.30)	7	1.16±0.031 (1.10-1.32)	önemsiz	
Ekim	10	1.16±0.028 (0.95-1.23)	5	1.18±0.022 (1.13-1.23)	5	1.14±0.042 (0.95-1.21)	önemsiz	
Kasım	11	1.19±0.031 (1.04-1.37)	3	1.20±0.12 (1.04-1.37)	8	1.18±0.023 (1.13-1.31)	önemsiz	
<b>Toplam</b>	<b>187</b>		<b>86</b>		<b>101</b>			



Şekil 4.59. Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda aylara göre kondisyon katsayıısı

#### 4.5.3. Üreme Özellikleri

##### 4.5.3.1. Cinsiyet Oranı

Araştırma süresince yakalan 187 adet bıyıklı balıktan 101'inin dişi (%54,01) 86'sının erkek (%45,99) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.51). Yapılan khi-kare testinde cinsiyet oranları arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ( $P>0,05$ ).

#### 4.5.3.2. İlk Üreme Yaşı

Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda cinsi olgunluğa ulaşma yaşlarının tahmininde büyümeye karakteristiği değerlerinden yararlanılmıştır (Çizelge 4.64).

Büyüme karakteristiği değerleri incelendiğinde, araştırma bölgesinde bıyıklı balık populasyonunda gençlik döneminin 3.yaşın sonunda bittiği, 4.yaştan sonra olgunluk döneminin başladığı 7.yaşta ise yaşlılık dönemine girildiği gözlenmiştir. Ayrıca erkeklerde 3.yaştan 4.yaşa, dişilerde ise 4.yaştan 5.yaşa geçerken ilk üremenin başladığı kanısına varılmıştır.

**Çizelge 4.64. Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda cinsiyete göre hesaplanan büyümeye karakteristiği değerleri**

Yaş grupları	Büyüme karakteristiği		
	Erkek-Dışı	Erkek	Dişi
1	-	-	-
2	3.2041	3.1864	3.2894
3	3.0951	3.0441	3.1629
4	<u>2.7877</u>	<u>2.3056</u>	3.3417
5	2.6162	2.4990	<u>2.6093</u>
6	2.3043	2.0829	2.3055
7	<u>1.8951</u>	<u>1.8472</u>	<u>1.8677</u>

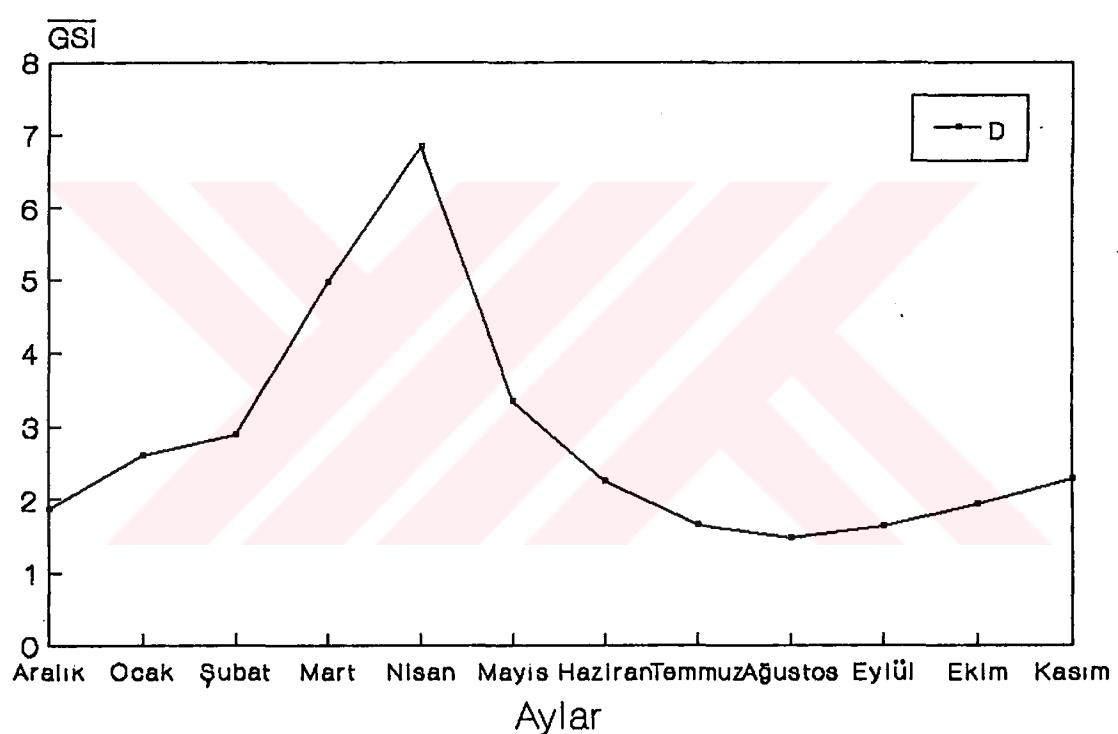
(-) Büyümeye karakteristiği değerindeki değişimler

#### 4.5.3.3. Üreme Zamanı

Araştırma alanında her ay yakalanın dişi bireylere ait ortalama gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin aylara göre değişimi Çizelge 4.65 ve Şekil 4.60'da verilmiştir. Buna göre, gonadosomatik indeksin en yüksek değeri aldığı Nisan ayında (%6,84) üremenin başladığı, Haziran ayında (%2,26) tamamlandığı ortaya çıkmıştır. Ağustos'tan sonra da gonadların gelişmeye başlamasıyla tekrar yükselmiştir.

**Çizelge 4.65. Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda aylara göre ortalama gonadosomatik indeks**

<u>Aylar</u>	<u>N</u>	<u>GSI<math>\pm</math>S<math>\bar{x}</math></u>
Aralık	9	1.86 $\pm$ 0.52
Ocak	11	2.61 $\pm$ 0.93
Şubat	8	2.89 $\pm$ 0.81
Mart	8	4.97 $\pm$ 0.84
Nisan	11	6.84 $\pm$ 0.62
Mayıs	10	3.35 $\pm$ 0.37
Haziran	8	2.26 $\pm$ 0.45
Temmuz	7	1.65 $\pm$ 0.19
Augustos	9	1.48 $\pm$ 0.27
Eylül	7	1.63 $\pm$ 0.73
Ekim	5	1.93 $\pm$ 1.04
Kasım	8	2.29 $\pm$ 0.69



Şekil 4.60. Sakaryabaşı bölgesi bıyıklı balık populasyonunda aylara göre gonadosomatik indeks değerinin değişim.

#### 4.5.4. Yaşama ve Ölüm Oranının Tahmini

Yaşama ve ölüm oranı Çizelge 4.51'de verilen yaş kompozisyonundan Heincke yöntemi ile hesaplanmıştır (Çizelge 4.66). Chapman-Robson yöntemindeki khi-kare testi ile en genç olan 3.yaş grubunun populasyona tamamıyla katıldığı saptanmıştır.

**Çizelge 4.66. Yaşama oranı tahmini için yaş gruplarının kodlanması**

Yaş grupları	3	4	5	6	7
Kodlanmış yaşlar	0	1	2	3	4
<b>Frekanslar</b>	<b>59</b>	<b>48</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>7</b>

$$\text{Yaşama oranı } (S) = (\Sigma N - N_0) / \Sigma N$$

$$S = (151 - 59) / 151 = 0,6092$$

$$S = \% 60,92$$

$$\text{Ölüm oranı } (A) = 1 - S$$

$$A = 1 - 0,6092 = 0,3908$$

$$A = \% 39,08$$

$$\text{Anlık ölüm oranı } (Z) = -\log e S$$

$$Z = -\log e 0,6092 = 0,4954$$

$$Z = 0,4954$$

Görüldüğü gibi büyük balık populasyonunda yaşama oranı %60,92 olurken ölüm oranı ve anlık ölüm oranı sırasıyla %39,08 ve 0,4954 olmuştur.

## 5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Sakaryabaşı bölgesinde yürütülen bu çalışmadan elde edilen populasyon tahmini sonuçları ve türlerin büyümeye-üreme özelliklerine ilişkin bulgular, değişik araştıracıların farklı su ortamlarında yapmış oldukları çalışmaların sonuçları ile tartışılmıştır.

### 5.1.Populasyon Miktarının Tahmini

Sakaryabaşı'nda yürütülen bu çalışmada, elektroşok ve markalama-tekrar yakalama uygulamalarıyla yaklaşık 2.1.ha alana sahip 6 istasyonda 4 türün toplam populasyon miktarı 1166 adet olarak tahmin edilmiştir. Toplam populasyonun %39,70'ini sazan, %22,56'sını karayayın, %16,38'ini saribalık ve %21,36'sını bıyıklı balık oluşturmuştur. Sazan, karayayın, saribalık ve bıyıklı balığın ortalama canlı ağırlıkları dikkate alındığında bölgenin toplam verimliliği  $31.93 \text{ gr/m}^2$  ( $319,30 \text{ kg/ha}$ ) olarak hesaplanmıştır.

Markalama-tekrar yakalama uygulamalarıyla populasyon miktarın tahmindeki güvenirlilik, markalanan balıkların yakalanma oranına bağlıdır. Bu oranda avcılık yöntemi ve avlanan türlere göre büyük farklılıklar göstermektedir Ricker 1975, Bagenal 1978, Gatz ve Loar 1988). Bu doğrultuda Micha (1971) Ourthe nehrinde *Barbus barbus* ve diğer bazı türler için tekrar yakalanma oranını %19, Lind vd (1973), Kiutajarvi gölündeki *Perca fluviatillis*'te %10,52, Philippart (1973) Ourthe nehrinde *Barbus barbus* için %13,15, *Leuciscus cephalus* için %40,50 ve *Salmo trutta marfo fario*'da %22,46, Thorpe (1974,a) Loch Leven körfezinde

*Salmo trutta*'da tekrar yakalanma oranının yıllara göre %43 ve %71 arasında değiştigini, Linfield (1980) South Lancashire gölünde sazanlarda %53, Tranquillli vd (1981) sazanlarda %8 ve Düzgüneş (1985) Mogan gölü sazanlarında %8,18 olarak saptamıştır. Araştırmamızda ise sazan, karayayın, saribalık ve bıyıklı balıkta tekrar yakalanma oranı sırasıyla %19,82, %21,73, %19,56 ve %18,60 olmuştur.

Ricker'e (1975) göre ise, markalanan ve yakalanan balık sayısının çarpımının ( $M \times C$ ) hesaplanan populasyon miktarının 4 katından büyük olması halinde tahminin hatası %2'den daha az olmaktadır. Buna göre araştırmamızda, ( $M \times C$ ) nin populasyon miktarına oranı sazanda 23,55, karayayında 15,47, saribalıkta 8,55 ve bıyıklı balıkta 9,60 olmuştur. Bütün bu verilerin 181'gi altında Sakaryabaşı bölgesi balık populasyonunda isabetli bir tahmin yapıldığı söylenebilir.

Araştırmamızda bölgenin 319,30 kg/ha olan toplam verimliliği literatür verileri ile karşılaştırıldığında, Linfield'in (1980) South Lancashire gölü için hesapladığı sazan miktarından (380 adet/ha) düşük, Clay'in (1984) Mc Ilwaine gölü için toplam miktarından (27,69-29,62 kg/ha) yüksek, Mogan gölü sazan miktarından (56 kg/ha) yüksek (Düzgüneş 1985), Welcomme'nin (1985) bildirdiği Amazon Manaus (1600 kg/ha), Hinaki 880,80 kg/ha), Kafue (520 kg/ha), Ellis (376 kg/ha) nehirlerinden düşük, diğer nehirlerden yüksek Colebi (820 kg/ha) ve Hemlot (550 kg/ha) nehirlerinden düşük, Upper Sambre, Lower Meuse ve Ourthe nehirlerinden yüksek Çizelge 2.1'deki Ourthe

nehrinin Tilff bölgesi (400 kg/ha) ve Ambleve nehrinin C.-au-Pont bölgesindeki (353 kg/ha) değerlerden düşük, diğer bölgelerden yüksek olmuştur (Philippart 1986, 1990).

Çeşitli araştırmacıların belirttiği bu verilere göre Sakarya nehrinin kaynağını oluşturan Sakaryabaşı bölgesinin balık populasyonu yönünden verimli alanlar içerisine girdiğini söyleyebiliriz.

### 5.2. Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)

Sakaryabaşı bölgesinden yakalanan toplam 354 sazan 0 ile 14 yaşlar arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.1). Alınan örnekler incelendiğinde 4.yaş grubundaki bireylerin çoğulukta olduğu (%25,14) görülmektedir. Cinsiyetlere göre belirlenen yaş kompozisyonunda da 4.yaş grubu erkek (%9,87) ve dişi (%16,10) bireyler yine yüksek oranda bulunmaktadır. 4.yaş grubundan sonra oranlarda azalma görülmektedir. En düşük oranlar %0,56, %0,85 ve %0,28 olarak 12,13 ve 14. yaşıldadır. Sazanların 25-30 yıl yaşayabilmesine rağmen Sakaryabaşı'nda 14 yaşın üzerinde sazana rastlanamamıştır (Sarıhan 1981, Atay ve Çelikkale 1983).

Sazan populasyonlarının yaş kompozisyonu su ünitelerine göre değişiklikler göstermektedir. Beytepe göletinde %57,60, Mogan gölünde %18,34, Almus baraj gölünde %17,93, Hafik gölünde %36,30, Akşehir gölünde %27,79, Sarıyar baraj gölünde %25,86 ile 4.yaş grubu bireyler, Ödemiş-Gölcük'te %31,30 ile 6.yaş grubu, Mamasın baraj gölünde %31,34 ile 2.yaş grubu ve Köyceğiz lagün sisteminde %52,49 ile 3.yaş grubu bireyler en yüksek oranlarda saptanmıştır. (Atalay 1985, Düzgüneş 1985, Akyurt 1987a, Cengizler ve Erdem 1988, Çetinkaya 1989, Ekmekçi 1989, Balık ve Ustaoğlu 1987, İkiz 1988a, Yerli 1989).

Görüldüğü gibi, Sakaryabaşı bölgesi Beytepe göleti, Mogan, Hafik, Akşehir gölleri ile Almus ve Sarıyar baraj göllerine ilişkin sonuçlar uyum içinde, Ödemiş-Gölcük, Mamasın baraj gölü ve Köyceğiz lagün

sisteminde elde edilen sonuclardan ise farklıdır. Çeşitli araştırma sonuçlarında yaş kompozisyonu bakımından görülen farklılık; avcılıkta kullanılan av araç gereçlerinin seçiliciliği, populasyonda büyümeye, avcılık etkinliği ve bölgelerin ekolojik yapısıyla ilgilidir. Büyümenin hızlı olduğu bölgelerde en küçük av boyuna daha kısada sürede ulaşılacağından ileri yaşlardaki bireylerin daha az, tersi durumda ise daha fazla oranlarda bulunması söz konusudur. Diğer bir deyişle aynı ağ gözü açıklığındaki ağlarla değişik bölgelerde avcılık yapılsa bile, büyümeye oranına bağlı olarak yaş kompozisyonları farklılık gösterir (Numann 1958, Kandler 1965, Çetinkaya 1989).

Bulgularımıza göre Sakaryabaşı'ndaki sazanlar boyca en fazla büyümeyi 8.yaşa kadar göstermişler, 8.yaştan sonra boyca mutlak, oransal ve anlık büyümeye değerleri önemli ölçüde azalmıştır (Çizelge 4.5 v 4.7). Populasyonda ortalama boy 36.14 cm olurken 0-14 yaşlarında 13.40 cm ile 68.10 cm, erkeklerde 1-14 yaşlarında 18.07-68.10 cm, dişilerde 1-13 yaşlarında 18.21-67.50 cm olmuştur (Çizelge 4.4.). Boyca büyümeye bakımından cinsiyetler arasında sadece 8.yaş grubunda farklılık saptanmıştır ( $P<0.05$ ). Bu yaşta dişiler bu yaştan sonra da erkekler daha yüksek boy değerlerine sahip olmuştur. Nitekim Von Bertalanffy yaş-boy ilişkisi ile erkeklerin ulaşabileceği en fazla boy (102.52) dişilere (95.59.cm) göre daha yüksektir.

Berg (1949) Ural ve Volga nehri, Agrakhan körfezi, Kura havzası ve Astara, Slastanenko (1955-1956) Karadeniz havzası, Numann (1958) Akşehir, Marmara ve

Apolyont gölleri, Alikinhu (1966) Asya, Tanyolaç ve Karabatak (1974) Mogan gölü, Karabatak (1977) Hirfanlı baraj gölü, Alpbaz ve Hoşsucu (1979) Gölarmara, Tanyolaç (1979) Eymir gölü, Erdem (1980, 1982, 1983, a, b, 1984, a, b) Akşehir, Eber, Çavuşcu, Eğirdir, Beyşehir gölleri ve Apa baraj gölü, Düzgüneş (1985) Mogan gölü, İkiz (1988, a) Mamasın baraj gölü, Yerli'nin (1989) Köyceğiz lagün sisteminde yaşlara göre saptadıkları boy ortalamaları bu araştırmada saptananlardan yüksek, Numann (1958) Manyas gölü, Jester (1974) Elephant Butte gölü, Balık ve Ustaoğlu (1987) Ödemiş-Gölcük, Cengizler ve Erdem (1988) Tödürge gölü ve Çetinkaya'nın (1989) Akşehir gölü ortalamaları ise bulgularımızdan düşüktür. Diğer yandan English (1951) Iowa, Numann (1958) İznik, Eğirdir, Beyşehir ve Süleyman gölleri, Atalay (1985) Beytepe göleti, Akyurt (1987, a) Almus baraj gölü ve Ekmekçi'nin (1989) Sarıyar baraj gölü için bildirdiği boy ortalamaları bu çalışma ile elde ettiğimiz sonuçlara paraleldir.

Araştırmada boyca mutlak büyümeye erkek-dişi ve dişi gruplarında yaşla artarak 8.yaşta 7,20 cm ve 7,53 cm, erkeklerde 7.yaşta 7,34 cm olmuş, 8.yaştan sonra azalarak erkek-dişi ve erkeklerde 14 yaşında 0,40 cm, 0,30 cm'e, dişilerde 10 yaşında 2,22 cm'e düşmüştür. Boyca oransal büyümeye ise erkek-dişi grubunda 1.yaşta %35,37, erkek ve dişilerde 2 yaşında sırasıyla %22,63 ve %27,29 olarak en yüksek değere ulaşmış, bu yaştan sonra azalarak erkek-dişi ve erkeklerde 14 yaşında %0,69, %0,30'a dişilerde 10 yaşında %3,79'a düşmüştür.

Boyca büyümeye paralel bir seyir takip eden ağırlıkça mutlak, oransal ve anlık büyümeye de 8.yaşa kadar artış 8.yaştan sonra azalış gözlenmiştir (Çizelge 4.9 ve 4.10) Populasyonda ortalama ağırlık 1021.45 gr olurken 0-14 yaşlarında 36.69-5215.60 gr, erkeklerde 1-14 yaşlarında 61,18-5215.60 gr, dişilerde 1-13 yaşlarında 112,42-4952,15 gr olmuştur. Ağırlıkça büyümeye bakımdan cinsiyetler arasında 1,3,6 ve 10 yaşlarda farklılık gözlenmiş ( $P<0,05$ ), 3.yaşta erkekler 1,6 ve 10.yaşlarda dişiler daha fazla ağırlığa sahip olmuştur. Von Bertalanffy yaş-ağırlık ilişkisi ile de dişilerin ulaşabileceği en fazla ağırlık (16119,56 gr) erkeklerde (13549,79 gr) göre daha yüksek olmuştur.

Slastanenko (1955-56) Karadeniz havzası, Alikinhu (1966) Aşya, Bishai (1973) Serow, Jester (1974) Elephant Butte gölü, Karabatak (1977), Hirfanlı baraj gölü , Alpbaz ve Hoşsucu (1979). Göl marmara, Erdem (1980,1982,1983,a,b,1984,a,b) Akşehir, Eber, Eğirdir, Beyşehir, Çavuşcu gölleri ve Apa baraj gölü, Düzgüneş (1985) Mogan gölü, İkiz (1988,a) Mamasın baraj gölü ve Yerli'nin (1989) Köyceğiz lagün sisteminde saptadıkları ağırlık ortalamaları bu araştırmada saptananlardan yüksek, Atalay (1985) Beytepe göleti, Balık ve Ustaoğlu (1987) Ödemiş-Gölcük,Cengizler ve Erdem (1988) Hafik gölü, Erdem (1988) Tödürge gölü ve Çetinkaya'nın (1989) Akşehir gölü değerleri ise bulgularımızdan düşüktür. Buna karşın, Tanyolaç ve Karabatak (1974) Mogan gölü, Tanyolaç (1979) Eymir gölü ve Ekmekçi'nin (1989) Sarıyar baraj gölü için bildirdiği ağırlık değerleri bulgularımızla uyumludur.

Araştırmamızda, erkek-dişi grubunda 1 yaşında 42,48 gr, erkeklerde ve dişilerde 2.yasında 109,71 gr, 35,77 gr olan ağırlıkça mutlak büyümeye değerleri yaşla birlikte artarak erkek-dişi, erkek ve dişilerde 8 yaşında sırasıyla 945,08 gr, 938,62 gr ve 1013,87 gr'a yükselmiş, bu yaştan sonra tekrar azalmıştır. Oransal büyümeye ise mutlak büyümeyenin aksine erkek-dişi grubunda 1 yaşında %107,11 erkeklerde 2 yaşında %179,32, dişilerde 4 yaşında %142 olarak en yüksek değerleri göstermiş ve bu yaşlarından sonra azalmıştır. Erkek-dişi ve erkeklerde 14 yaşında %6,19 ve %7,96'ya, dişilerde 10 yaşında %13,73'e düşmüştür.

Balıklarda boy ve ağırlık farklılıklarını etkileyen faktörlerin başında bölge ve iklim koşulları, çevresel faktörler ve özellikle ortamdaki besin miktarı yanında besin kalitesi gelmektedir. Linfield (1982), sazan populasyonlarında büyümeye üzerine populasyon yoğunluğunun, ortamdaki diğer türlerle rekabetin, suyun kimyasal özelliklerinin, sudaki bitkisel üretimin ve avcılık baskısının etkili olduğunu bildirmiştir.

Boy ve ağırlıkça büyümeyenin ilk yıllarda yüksek olması alınan besinlerin boy ve ağırlık artışı için kullanılması, cinsel olgunluğa ulaşma ile bazal metabolizmadan sağlanan enerjinin büyük bir kısmının gonad gelişimine harcanmasıyla, 8.yaştan sonra büyümeye değerlerindeki düşüş, populasyonun yaşlılık dönemine girmesiyle açıklanabilir (Sarıhan 1982, Düzgüneş 1985, Ekmekçi 1989).

Boy-ağırlık ilişkileri incelendiğinde, Sakaryabaşı'nda dişi balıkların (3,0434) erkeklerle (3,0204) göre daha yüksek b değerine sahip oldukları görülmektedir. Sakaryabaşı sazanlarında hesaplanan b değerleri genel olarak English (1951) Clear gölü, Jester (1974) Elephant Butte gölü, Karabatak (1977) Hirfanlı baraj gölü, Kolat (1977) Beytepe göleti, Erdem 1980, 1983, b) Akşehir, Eğirdir, Beyşehir, Çavuşcu gölü, Sihua (1983) Hurleg gölü, Düzgüneş (1985) Mogan gölü, Balık ve Ustaoğlu (1987) Ödemiş-Gölcük, Cengizler ve Erdem (1988) Hafik gölü, Erdem (1988) Tödürge gölü, İkiz (1988, a) Mamasın baraj gölü, Çetinkaya'nın (1989) Akşehir gölü için bildirdiği değerlerden yüksek, Bishai (1973) Serow gölü, Tanyolaç 'ın (1975-1979) Mogan ve Eymir gölleri için bildirdiği değerlerle benzerdir. b değeri 3'ten küçük olduğunda balığın vücut yapısı ince uzun, 3'e eşit olması halinde iğ biçiminde, 3'ten büyük olması durumunda ise sırtı yüksek, boyu kısa ve küt bir vücut yapısına sahip olduğu bildirilmektedir (Kolat 1977, Atay 1989). Buna göre, Sakaryabaşı sazanlarında ağırlık boyun küpü(3)ile doğru orantılı olarak artmakta yanı izometrik büyümeye görülmektedir (Köksal, 1990).

Sakaryabaşı balık populasyonunda kondisyon katsayısı 6.yaşa kadar artmış, bu yaştan sonra azalmıştır. Populasyon ortalaması 1,58 olarak bulunmuş, erkeklerde (1,58) dişilerden (1,57) daha yüksek olmuştur. Ancak cinsiyete göre ortalama değerler istatistikî olarak önemli derecede farlılık göstermemiştir ( $P>0,05$ ). Yine kondisyon katsayısı erkek ve dişiler arasında 1,2 ve 3.yaşlarda farklılık göstermiş, ( $P<0,05$ ) 1 yaşında dişilerde, 2 ve 3 yaşlarında ise erkeklerde daha yüksek olmuştur.

Araştırmada saptanan ortalama kondisyon katsayısı (1,58) çeşitli araştıracıların verileriyle karşılaşıldığında Numann (1958) Akşehir, Marmara, İznik, Eğirdir, Beyşehir, Apolyont, Süleyman gölü Karabatak (1977) Hirfanlı baraj gölü, Erdem (1982, 1983b, 1984, a, b, 1988) Eber, Eğirdir, Beyşehir, Tödürge ve Apa baraj gölü, Cengizler ve Erdem (1988) Hafik gölü, İkiz (1988, a) Mamasın baraj gölü, Ekmekçi (1989) Sarıyar baraj gölü ve Yerli'nin (1989) Köyceğiz lagün sistemi sazan populasyonu için bildirdiği değerlerden düşük; Numan (1958) Manyas gölü, Tanyolaç (1975, 1979) Mogan ve Eymir gölü, Düzgüneş'in (1985) Mogan gölü değerlerinden yüksek, Alpbaz ve Hoşucusu (1979) Göl Marmara, Erdem (1980, 1983, b) Akşehir ve Çavuşcu gölü, Çetinkaya'nın (1989) Akşehir gölü değerlerine benzerlik göstermektedir.

Yaş, beslenme ve iklim koşullarına bağlı olarak kısa sürede değişim能力和 hesaplandığı dönem için geçerli olan kondisyon katsayısı araştırmamızda aylara bağlı elde ettiğimiz değerlerine göre yaz aylarında (Nisan, Mayıs, Haziran) yüksek, kış aylarında (Kasım, Aralık, Ocak) ise daha düşük bulunmuştur. Ancak Haziran ayından sonra görülen azalma üreme etkinliğinin bir sonucudur (Özdemir 1980). Tanyolaç (1975) ve Düzgüneş (1985) Mogan gölündeki çalışmalarında da bu durumu vurgulamıştır. Gonad gelişiminin hızlandığı Mart, Nisan, Mayıs aylarında dişilerin erkeklerle göre daha yüksek kondisyon katsayısı değerine sahip olmasına karşılık, yine üreme etkinliğinden dolayı Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında erkeklerin kondisyon

katsayısı değeri yüksektir. Çünkü dişilerde gonadlar erkeklerde göre daha ağır olup, canlı ağırlığın %25'i kadar olurken erkeklerde canlı ağırlığın %12'si kadar olabilmektedir (Geldiay ve Balık 1988)

Su Ünitelerinde balık populasyonlarının cinsiyet oranının saptanması, populasyona katılacak yeni birey miktarı dolayısıyla populasyonun geleceği açısından oldukça önemlidir. Cinsiyet oranı erkek bireyler için %43,79, dişi bireyler için %54,23 olmuştur. Görüldüğü gibi erkek bireylerin oranı dişilere göre daha düşüktür. Ancak her iki oran da %50 değerine uzak değildir. Kandler (1965) bir çok türde cinsiyetler arasındaki oranın 1:1 olduğunu belirtmektedir. Bu araştırmadan alınan sonuçlar, Karabatak (1973) Mogan gölü, Balık ve Ustaoğlu (1987) Ödemis-Gölcük, Erdem (1988) Tödürge gölü, Çetinkaya (1989) Akşehir gölü ve Yerli'nin (1989) Köyceğiz lagün sistemi için bildirdiği oranlarla uyum içindedir. Diğer yandan Karabatak (1977) Hirfanlı baraj gölü, Erdem (1982) Eber gölü, Atalay (1985) Beytepe (1988) Hafik gölü, İkiz (1988,a) Mamasın baraj gölü ve Ekmekçi'nin (1989) Sarıyar baraj gölü verileriyle farklılık göstermektedir. Cinsiyet oranları arasındaki farklılıklara; cinsiyetler arasında olgunlaşma yaş ve büyülüğünün avcılık ve doğal ölümün farklı olması gibi nedenler gösterilmektedir (Yerli 1989)

Sakaryabaşı sazan populasyonunda ilk üreme yaşı erkeklerde 3 dişilerde 4.yaş olarak gözlenmiştir. 3 yaşındaki erkek bireylerin ortalama çatal boyları 26,62 cm, 4 yaşındaki dişi bireylerinki ise 32.41 cm'dir. Bu cinsi olgunluk yaşıları ve dişilerin erkeklerden daha

geç olgunlaşmaları orta kuşak sularında yaşayan sazan populasyonlarında yaygın olarak görülen bir durumdur (Slastanenko 1955-56, Berg 1949). Araştırmamızda ilk üreme yaşına ilişkin bulgular; Erdem (1982, 1983, b) Eber, Beyşehir gölleri ve İkiz'in (1988, a) Mamasın baraj gölü sonuçlarıyla aynı, Erdem (1983, b) Eğirdir gölü, Atalay (1985) Beytepe göleti, Düzgüneş (1985) Mogan gölü, Cengizler ve Erdem (1988) Hafik gölü ve Yerli'nin (1989) Köyceğiz lagün sistemi verilerinden yüksek, Karabatak (1973, 1977) Mogan gölü, Hirfanlı baraj gölü, Erdem (1983, b, 1988) Çavuşcu, Tödürge gölü, Balık ve Ustaoglu (1987) Ödemiş-Gölcük ve Çetinkaya'nın (1989) Akşehir gölü için bildirdiği üreme yaşı değerlerinden daha düşüktür.

Sakaryabaşı sazan populasyonu Mayıs-Temmuz aylarında üreme etkinliğini tamamlamaktadır. Mayıs ayındaki su sıcaklığı ortalamasının  $20.41^{\circ}\text{C}$  olduğu göz önüne alınırsa, bu durumun Sazanın üreme özellikleri üzerine verilen litaratür bilgileri ile de uyum içinde olduğu görülür (Numann 1958, Schaperclaus 1967, Tanyolaç ve Karabatak 1974, Atay ve Çelikkale 1983). Sakaryabaşı'nda Ödemiş-Gölcük ve Köyceğiz lagün sistemindeki sazanlardan daha geç Tödürge gölündeki sazanlardan ise daha erken üremeye başlamaktadır (Balık ve Ustaoglu 1987, Yerli 1989, Erdem 1988). Buna karşılık Mogan, Eber, Eğirdir, Beyşehir, Çavuşcu, Akşehir gölleri ile Beytepe göleti ve Hirfanlı baraj gölü sazanları ile aynı dönemdedir (Karabatak 1973, 1977, Erdem 1982, 1983, b, Atalay 1985, Düzgüneş 1985,

Çetinkaya 1989). Çizelge 2.8'deki araştırcıların sazanının üreme dönemi için saptadıkları tarihler ile bu araştırma sonucunda elde edilen tarihler, iklim ve bölge koşulları göz önüne alınırsa uyum içerisinde olduğu görülür.

Sakaryabaşı sazanları için %65,36 olarak hesaplanan yaşama oranı, Mogan gölü için bildirilen değerden (%48) yüksek, ölüm oranı (%34,64) ve anlık ölüm oranı (%42,52) değerlerinden ise daha düşük (%52 ve %73,40) bulunmaktadır. Bu da avcılık ve doğal ölümden kaynaklanan kayıpların daha az olması dolayısıyla daha yoğun, ancak boy ve ağırlığı daha düşük değerlere sahip bir populasyona sahip olmasının temel nedenlerinden biri olabilir (Düzungüneş 1985, Atay 1989)

### 5.3.Karayayın (*Clarias lazera* Cuv.et Val.1840)

Sakaryabaşı bölgesinde yakalanan toplam 243 karayayın 0 ile 7 yaşlar arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.16). Alınan örnekler incelendiğinde 3.yaş grubundaki bireylerin çoğulukta olduğu (%25.52) görülmektedir. Cinsiyetlere göre belirlenen yaşı kompozisyonunda da 3.yaş grubu erkek (%11,52) ve dişi (%14.00) bireyler yine yüksek oranlarda bulunmaktadır. 3.yaş grubundan sonra oranlarda azalma görülmektedir. En düşük oran %1,24 olarak 7.yaşadır. Bu yaşıda erkek ve dişilerin oranı sırasıyla %0,82 ve %0,42'dir. Sakaryabaşı'na Ergüven(1979) tarafından Akdeniz bölgesindeki akarsulardan getirilen karayayın balığında 7 yaşın üzerindeki bireylere rastlanmamıştır.

Bulgularımıza göre Sakaryabaşı'ndaki karayayınlar boyca en fazla büyümeyi 1.yaşta göstermişler, bu yaştan sonra mutlak oransal ve anlık büyümeye değerleri azalmıştır (Çizelge 4.21 ve 4.22) Populasyonda ortalama boy 37,92 cm olurken 0-7 yaşlarında 14,39 cm ile 58,50 cm, erkeklerde ve dişilerde 1-7 yaşlarında sırasıyla 23,61-58,20 cm ve 22,07-59,10 cm olmuştur (Çizelge 4.20). Boyca büyümeye bakımından cinsiyetler arasında sadece 4.yaş grubunda farklılık saptanmıştır ( $P<0.05$ ). 4.yaş yanında 1,2,3 ve 5.yaşlarda erkekler 6 ve 7.yaşlarda dişiler daha yüksek boy değerine sahip olmuştur. Von Bertalanffy yaşı-boy ilişkisi ile dişilerin ulaşabileceği en fazla boy (100,52 cm), erkeklerde (85,15 cm) göre daha yüksektir.

Loiselle (1972) Togo, Tekelioğlu (1980) Çukurova bölgesi tatlısularında saptadıkları boy ortalamaları bu araştırmada saptananlardan yüksek, Eafro (1956) Victoria gölü boy ortalamasından yüksek, Bolock ve Kouro (1960) Misir, El Bolock (1972) Nil nehri ile Clay ve Clay'in (1981) Na'amán nehri için bildirdiği ortalama değerlerle benzerlik göstermektedir.

Araştırmada boyca mutlak büyümeye değerleri erkek-dişi (8,52 cm) grubunda 1.yaşta, erkeklerde (7,96cm) ve dişilerde (7,75 cm) 2.yaşta en yüksek olmuş, bu yaşlardan sonra azalarak 7.yaşta erkek-dişi, erkek ve dişiler için 3,69 cm, 3,43 cm ve 3,92 cm'e düşmüştür. Boyca oransal büyümeye de mutlak büyümeye paralel bir seyir takip ederek erkek-dişi grubunda 1.yaşta %59,20, erkek ve dişilerde 2.yaşta sırasıyla %37,71 ve %35,11 olarak en yüksek olmuştur. 7.yaşta da erkek-dişi, erkek ve dişiler için %6,73, %6,27 ve %7,10'a düşmüştür.

Araştırmada ağırlıkça büyümeye ise 6.yaşa kadar artış 6.yaştan sonra mutlak büyümeye bariz bir azalış gözlenmiştir, oransal ve anlık büyümeye değerleri ise 1.yaştan sonra azalmaya başlamıştır (Çizelge 4.25 ve 4.26). Populasyonda ortalama ağırlık 488,25 gr olurken 0-7 yaşlarında 24.43-1359,56 gr, erkeklerde ve dişilerde 1-7 yaşlarında sırasıyla 101,18-1354,28 gr ve 91,16-1370,12 gr olmuştur. Ağırlıkça büyümeye bakımından cinsiyetler arasında sadece 6.yaşta farklılık gözlenmiş ( $P<0.05$ ), bu yaşta dişiler daha fazla ağırlığa sahip olmuştur. Von Bertalanffy yaşı-ağırlık ilişkisi ile de dişilerin ulaşabileceği en fazla ağırlık (6375,20 gr) erkeklerde (4071,19 gr) göre daha yüksek olmuştur.

Richter'in (1978) Mısır'da 2 yaşındaki erkek ve dişiler için bildirdiği ağırlık ortalamaları aratırmamızdaki değerlerle uyumlu, Tekelioğlu'nun (1980) Çukurova bölgesi tatlısularındaki 2 ve 3 yaşındaki bireylerin ortalama ağırlığı ise daha yüksektir.

Boy-ağırlık ilişkileri incelendiğinde, Sakaryabaşı erkek balıkların (2.8834) dişi balıklara (2.7971) göre daha yüksek b değerine sahip oldukları görülmektedir. Sakaryabaşı karayayınlarında hesaplanan b değerleri genel olarak; Micha'nın (1973) Ubangui nehrinde erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı hesaplandığı değerlerle benzer, Tekelioğlu'nun (1980) Çukurova bölgesi tatlısu kaynaklarında erkek ve dişiler için bildirdiği değerlerden yüksektir. b değerine göre Sakaryabaşı karayayın populasyonunda allometrik büyümeye görülmektedir (Atay 1989, Köksal 1990).

Sakaryabaşı karayayın populasyonunda kondisyon katsayısı 3.yaşa en yüksek (0,74) değere ulaşmış, bu yaştan sonra azalmaya başlamıştır. Populasyon ortalaması 0,71 olurken, erkeklerde 0,70, dişilerde 0,71 değerlerini almıştır. Ancak cinsiyete göre bu ortalama değerler istatistikî olarak önemli derecede farklılık göstermemiştir, cinsiyetler arasında sadece 5.yaş grubunda farklılık bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 7.yaş dışında bütün yaşlarda erkekler daha yüksek kondisyon katsayısına sahip olmuştur. Aylık olarak yapılan değerlendirmede Haziran ayında (0,75) en yüksek düzeye ulaşan kondisyon katsayısı, Ekim ayında (0,67) en düşük düzeye inip bu aydan sonra tekrar yükselmeye

başlamıştır. Cinsiyetler arasında ise kondisyon katsayısı aylara göre önemli derecede farklılık göstermemiştir. Arastırmamızda saptanan ortalama kondisyon katsayısı, Tekelioglu'nun (1980) aylara göre 0,69-0,72 olarak bildirdiği değerlerle uyum içinde olmuştur.

Sakaryabaşı karayayın populasyonunda cinsiyet oranı erkek bireyler için %52,26 dişi bireyler için %44,03 olmuştur. Hesaplanan bu oran Micha'nın (1973) Ubangui nehri verileriyle uyum içinde iken, Tekelioglu'nun (1980) Çukurova tatlısu kaynaklarındaki verilerinden farklıdır.

İlk üreme yaşı ise erkeklerde 3.dişilerde 4.yaş olarak gözlenmiştir. 3 yaşındaki erkek bireylerin ortalama total boyu 31,57 cm, 4 yaşındaki dişi bireylerinki ise 43,27 cm'dir. Buna göre Sakaryabaşı karayayın populasyonunda ilk üreme Ubangui nehrindeki lere göre 2-3 yıl daha sonra başlamaktadır.

Üreme aktivitesi ise Haziran-Ağustos ayları arasında tamamlanmaktadır. Bu dönemde aylık su sıcaklığı ortalamaları  $23,70^{\circ}$ - $26,14^{\circ}\text{C}$ 'ler arasında olmuştur. Bu da karayayın için bildirilen üreme sıcaklığı degeriyle uyumludur (Sarıhan,1981). Karayayın Ubangui nehrinde ise Ağustos-Ekim aylarında üremektedir ki bu da bölge ve su sıcaklığı farklılıklarının doğal bir sonucudur.

**5.4. Sarıbalık (*Capoeta capoeta sieboldi* Steindachner,  
1864)**

Sakaryabaşı bölgesinden yakalanan toplam 173 adet sarıbalık örneği 1 ile 8 yaşlar arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 4.35 ve Şekil 4.31) Alınan örnekler incelendiğinde 3 yaş grubu bireylerin çoğunlukta olduğu (%29.48) görülmektedir. Cinsiyetlere göre belirlenen yaş kompozisyonunda da 3.yaş grubu erkek (%13,29) ve dişi (16,19) bireyler yine yüksek oranda bulunmaktadır. 3.yaş grubundan sonra avcılık ve doğal ölüme bağlı olarak oranlarda azalma görülmektedir. En düşük oranlar %9,83, %5,20 ve %3,47

Sarıbalık populasyonlarında en yoğun yaş grubu farklı su ünitelerine göre; Aras havzası *Barbus plebejus lacerta*'da % 21.25, Kızılırmak havzası (1. bölge) *Barbus plebejus*'da % 44.89 ve Sarıyar baraj gölü *Barbus plebejus* populasyonunda % 27.87 ile 3.yaş grubu bireyler, Çoruh-Aras havzası *Barbus plebejus escherichi* populasyonunda % 18.18 ile 2.yaş grubu bireyler en yüksek oranda saptanmıştır (Erk'akan ve Akgül 1985, Ekmekçi 1989, Solak 1989,a,c).

Araştırmamızda olduğu gibi, ülkemiz su ünitelerinin büyük bir kısmında 3.yaş grubu bireyler daha yoğun olarak bulunmaktadır.

Anadolu akarsuları, Keban ve Sarıyar baraj gölüne ilişkin sonuçlar Sakaryabaşı bölgesi ile uyum içinde diğer su ünitelerindeki sonuçlar farklıdır.

Bulgularımıza göre Sakaryabaşındaki saribalıklar boyca en fazla büyümeyi 2.yaşta göstermişler, bu yaştan sonra boyca mutlak, oransal ve anlık büyümeye değerleri azalmıştır (Çizelge 4.37 ve 4.38). Populasyonda ortalama boy 22,18 cm olurken 1-8 yaşlarında 12,40 cm ile 30,20 cm, erkeklerde yine aynı yaşlarda 12,40-29,90 cm, dişilerde 2-8 yaşlarında 15,40-30,50 cm olmuştur (Çizelge 4.36). Boyca büyümeye bakımından cinsiyetler arasında istatistikî olarak önemli bir farklılık görülmemiş ( $P>0.05$ ), Von Bertalanffy yaş-boy ilişkisi ile dişilerin ulaşabileceği en fazla boy (44,03 cm) erkeklerde (36,76 cm) göre da yüksek bulunmuştur.

Keban baraj gölü *Capoeta capoeta trutta* ve *Capoeta capoeta umbila*, Çip baraj gölü *Capoeta capoeta umbila*, Sarıyar baraj gölü *Capoeta capoeta* populasyonlarında yaşlara göre saptanan boy ortalamaları bu araştırmada saptananlardan yüksek; Batı Anadolu akarsuları *Capoeta capoeta* ve Kelkit çayı *Capoeta capoeta sieboldi* populasyonlarının boy ortamları ise bulgularımızdan düşüktür. Ancak Elazığ-Hazar gölü *Capoeta capoeta umbila* ve Aras nehri *Capoeta capoeta capoeta* 'ya ilişkin ortalamalar bu çalışma ile ettiğimiz sonuçlara paraleldir (Anonymous 1982, Özdemir ve Şen 1983, Ekingen ve Polat 1987, Ekmekçi 1989, Ünlü 1991, Geldiay ve Balık 1979, Erk'akan 1981, Erk'akan ve Akgül 1985, Akgül ve Öztaş 1989, Özdemir 1982,b, Öztaş 1989).

Araştırmada boyca mutlak büyümeye erkek-dişi ve erkeklerde 2.yaşta 3,54 cm ve 3,80 cm, dişilerde 3.yaşta 3,57 cm olmuş, bu yaşlardan sonra azalarak erkek-dişi, erkek ve dişi grublarında 8.yaşta sırasıyla 1,24 cm, 1,19 cm ve 1, 19 cm olmuştur. Boyca oransal büyümeye mutlak büyümeye gibi erkek-dişi ve erkeklerde 2.yaşta %28,54 ve %30,64, dişilerde 3.yaşta %23,18 olarak en yüksek değere ulaşmış, bu yaştan sonra azalarak erkek-dişi, erkek ve dişilerde 8.yaşta %4,28, %4,14 ve %4,06 olmuştur.

Araştırmamızda ağırlıkça büyümeye 4.yaşa kadar artış, bu yaştan sonra ise azalış gözlenmiştir (Çizelge 4.41). Populasyonda ortalama ağırlık 161,17 gr olurken 1-8 yaşlarında 20,97 gr ile 334,86 gr, erkeklerde 1-8 yaşlarında 20,97, 325,08 gr, dişilerde 2-8 yaşlarında 50,03,-344,62 gr olmuştur (Çizelge 4.40). Ağırlıkça büyümeye bakımından cinsiyetler arasında önemli bir farklılık görülmemiş ( $P>0,05$ ), Von Bertalanffy yaş-ağırlık ilişkisi ile dişilerin ulaşabileceği en fazla ağırlık (902,52 gr) erkeklerde (650,79 gr) göre daha yüksek olmuştur.

Batı Anadolu akarsuları *Capoeta capoeta bergamae*, Sakarya ve Kızılırmak havzası *Capoeta capoeta*, Elazığ-Hazar gölü *Capoeta capoeta umbila* ve Kelkit çayı *Capoeta capoeta sieboldi* populasyonlarında yaşlara göre saptanan ağırlık ortalamaları bu araştırmalarda saptananlardan düşük, Çip, Keban ve Sarıyar baraj gölü *Capoeta capoeta umbila*, *Capoeta capoeta* populasyonları ile Aras nehrindeki *Capoeta capoeta capoeta*

ilişkin ortalamalar bulgularımızdan yüksektir (Geldiay ve Balık 1979, Erk'akan 1981, Erk'akan ve Akgül 1985, Özdemir 1982, b, Akgül ve Öztaş 1989, Akbay 1987, Ekingen ve Polat 1987, Ekmekçi 1989, Öztaş 1989, Ünlü 1991).

Araştırmamızda, erkek-dişi ve erkeklerde 2 yaşında 32,30 gr 35,15 gr, dişilerde 3 yaşında 39,39 gr olan ağırlıkça büyümeye değerleri yaşla birlikte artarak erkek-dişi, erkek ve dişilerde 4 yaşında sırasıyla 63,47 gr, 68,88 gr ve 60,81 gr'a yükselmiş, bu yaştan sonra tekrar azalmıştır. Oransal büyümeye ise erkek-dişi ve erkeklerde 2.yaşta, dişilerde 3.yaşta %154,02, %167,62 ve %78,73 olarak en yüksek olmuş, yaşla azalarak erkek-dişi, erkek ve dişilerde 8.yaşta sırasıyla %10,29, %9,02 ve %11,27'ye düşmüştür.

Bu araştırmayla Sakaryabaşı için saptanan boy ve ağırlık ortalamaları Erk'akan (1981) tarafından Sakarya havzasında *Capoeta capoeta* için bildirilen ortamlarla karşılaştırıldığında aradaki farkın oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Benzer özelliklere sahip su ünitelerindeki büyümeye farklılıklarına populasyon yoğunluğu, besin miktarı ve kalitesi ile ortamdaki türlerle rekabetin etkili olduğu daha önce bildirilmişti(Linfield 1982). Bize göre, eğer Örnekleme hatası yoksa aradaki farklılığa Sakaryabaşı bölgesi balık populasyonlarında meydana gelen değişiklikler neden olabilir. Daha önce bu bölgede bulunmayan ve Ergüven (1979) tarafından Akdeniz bölgesinden getirilen karayayın bölgeye iyi bir uyum

sağlayarak sazandan sonra ikinci yoğun tür durumuna gelmiştir Karnivor ağırlıklı beslenen türlerin herbivor beslenenleri kontrol altına aldığı sıkça görülen bir olgu olup, buna benzer durumlara daha önce sudak aşılanan Eğirdir ve Hirfanlı baraj gölleri ile kerevit aşılanan Mogan gölündeki sazan populasyonlarında da görülmüştür (Karabatak 1977, Saruhan 1982, Düzgüneş 1985).

Boy-ağırlık ilişkileri incelendiğinde ise Sakaryabaşında erkek balıkların (3,0658) dişilere (2,7999) göre daha yüksek b değerine sahip oldukları görülmektedir. Sakaryabaşındaki sarıbalıklarda hesaplanan b değeri genel olarak Bakır ve Dalaman çayı ile Gediz nehri *Capoeta capoeta bergamae*, Elazığ-Hazar ve Çip baraj gölü *Capoeta capoeta umbila*, Keban baraj gölü Kelkit çayı *Capoeta capoeta sieboldi* ve Aras nehrinde *Capoeta capoeta capoeta* için bildirilen değerlerden yüksek; Çine çayı *Capoeta capoeta bergamae*'dan yüksek ve Keban baraj gölündeki *Capoeta capoeta umbila* ile benzerdir (Geldiay ve Balık 1979, Özdemir 1982,a, Akbay 1987, Ekingen ve Polat 1987, Akgül ve Öztaş 1989, Öztaş 1989, Ünlü 1991). Çizelge 4.45'deki b değerlerine göre Sakaryabaşı sarıbalık populasyonunda erkekler izometrik, dişiler allometrik büyümeye göstermektedir.

Sakaryabaşı balık populasyonunda kondisyon katsayısı 4.yaşa kadar artmış, bu yaştan sonra azalmıştır. Populasyon ortalaması 1,29 olarak bulunmuş, dişilerde(1,30)erkeklerden (1,28) daha yüksek olmuştur.

Ancak cinsiyete göre ortalama değerler istatistikî olarak önemli derecede farklılık göstermemiştir ( $P>0,05$ ). Araştırmada saptanan ortalama kondisyon katsayısı (1,29) Çeşitli araştıracıların verileriyle karşılaşıldığında; Batı Anadolu akarsuları *Capoeta capoeta bergamae*, Keban baraj gölü *Capoeta capoeta trutta* Elazığ-Hazar gölü *Capoeta capoeta umbra*, Hamurpert gölü *Capoeta capoeta umbra* ve Kelkit çayı *Capoeta capoeta sieboldi* populasyonları için bildirilen değerlerden yüksek, Sarıyar baraj gölü *Capoeta capoeta*, Aras nehri *Capoeta capoeta capoeta* için bildirilenlerden düşüktür. Buna karşın Sakarya havzası *Capoeta capoeta* populasyonu ile benzerlik göstermektedir (Geldiay ve Balık 1979, Anonymous 1982, Özdemir 1982, a, Özdemir ve Kabukcu 1982, Özdemir ve Şen 1984, Erk'akan 1985, Akbay 1987, Ekingen ve Polat 1987, Akgül ve Öztaş 1989, Ekmekçi 1989, Öztaş 1989).

Aylara göre kondisyon katsayısı üremeye bağlı olarak Nisan'dan sonra yükseliş Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında yüksek değerlere ulaşmış, Eylül'de en düşük olup, sonraki aylarda tekrar yükselmeye başlamıştır. Şubat ayında erkek ve dişiler aynı değere sahip olmuş, Eylül-Ekim aylarında erkeklerde, diğer aylarda ise dişilerde daha yüksek değerler gözlenmiştir.

Sakaryabaşı sarıbalık populasyonunda cinsiyet oranı erkek bireyler için %48,55 dişi bireyler için %51,45 olmuş, 6 ve 7.yaşta erkekler 2,3,4 ve 5.yaşlarda dişiler daha yüksek orana sahip olmuştur. Araştırmamızdaki cinsiyet oranı, Elazığ-Hazar gölü *Capoeta capoeta umbila* ve Aras nehri *Capoeta capoeta capoeta* populasyonları ile benzer, diğerlerinden farklıdır (Çizelge 2.13). Ancak görüldüğü gibi bir çok su ünitesinde dişi bireyler daha yüksek oranda bulunmaktadır.

Sakaryabaşı sarıbalık populasyonunda ilk üreme yaşı erkek ve dişilerde 4.yaş olarak gözlenmiştir. 4 yaşındaki erkek ve dişi bireyler ortalama çatal boyu sırasıyla 22,92 cm ve 22,11 cm'dir. Araştırmamızda, ilk üreme yaşına ilişkin bulgular Elazığ-Hazar gölü *Capoeta capoeta umbila*, Sarıyar baraj gölü *Capoeta capoeta* ve Aras nehri *Capoeta capoeta capoeta* populasyonları ile aynı, diğer bölgelerdeki türlerden genelde daha sonradır (Çizelge 2.13).

Sakaryabaşı sarıbalık populayonu Mayıs-Temmuz aylarında üreme etkinliğini tamamlamaktadır. Mayıs ayı su sıcaklığı ( $20,41^{\circ}\text{C}$ ) sarıbalığın üreme su sıcaklığı için uygun olup, Geldiay ve Balık (1979) ile Öztas (1989) Batı Anadolu akarsuları ve Aras nehri için aynı sonucu belirtmişlerdir. Çizelge 2.13'deki üreme tarihleri göz önüne alınırsa sarıbalık bölgelere göre genel olarak Mart-Haziran aylarında üremektedir.

**5.5.Biyikli balik (*Barbus plebejus escherichi* Stein-dachner, 1897)**

Sakaryabasından yakalanan toplam 187 adet biyikli balık örneği 1 ile 7 yaşlar arasında dağılım göstermiştir (Çizelge 4.51 ve Şekil 4.46). Alınan örnekler incelendiğinde 3.yaş grubundaki bireylerin çoğunlukta olduğu (%31,55) görülmektedir. Cinsiyetlere göre belirlenen yaşı kompozisyonunda da 3.yaş grubu erkek (%14,97) ve dişi (%16,58) bireyler yine yüksek oranda bulunmaktadır. 3.yaş grubundan sonra oranlar azalarak 6 ve 7.yaşlarda %6,42 ve %3,74'e kadar düşmüştür.

Sarıbalık populasyonlarında en yoğun yaşı grubu farklı su ünitelerine göre; Aras havzası *Barbus plebejus lacerta*'da %21,25, Kura-Aras havzası *Barbus mursa mursa*'da %23,21, Kızılırmak havzası (1.bölge) *Barbus plebejus*'da %44,89 ve Sarıyar baraj gölü *Barbus plebejus* populasyonunda %27,87 ile 3.yaş grubu bireyler, Çoruh-Aras havzası *Barbus plebejus escherichi* populasyonunda %18,18 ile 2.yaş grubu bireyler ve Gediz nehri *Barbus capito pectoralis* populasyonunda %30,55 ile 5.yaş grubu bireyler en yüksek oranda saptanmıştır (Balık 1980, Erk'akan ve Akgül 1985, Ekmekçi 1989, Solak 1989,a,b,c). Araştırmamızda olduğu gibi, ülkemiz su ünitelerinin büyük bir kısmında 3.yaş grubu bireyler daha yoğun olarak bulunmaktadır.

Bulgularımıza göre Sakaryabası biyikli balık populasyonu boyca en fazla büyümeyi 2.yaşta göstermiş, bu yaştan sonra boyca mutlak, oransal ve anlık büyümeye değerleri azalmaya başlamıştır. Populasyonda ortalama

boy 22,61 cm olurken, 1-7 yaşlarında erkek-dişi, erkek ve dişilerde sırasıyla 13,10-30,26 cm, 13,62-29,70 cm, 12,57-30,56 cm olmuştur (Çizelge 4.52) 3.yaşa kadar erkekler, bu yaştan sonra dişiler daha yüksek boyaya sahip olmuş, boyca büyümeye bakımından cinsiyetler arasında önemli derecede farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ) Von Bertalanffy yaş-boy ilişkisi ile dişilerin ulaşabileceği en fazla boy (52,32 cm) erkeklerde (40,19 cm) göre daha yüksek olmuştur.

Sarıyar baraj gölü *Barbus plebejus* ve Po nehri *Barbus plebejus plebejus* populasyonları için bildirilen ortalama boy değerleri bulgularımızdan yüksek, Çoruh, Aras ve Kızılırmak havzalarındaki *Barbus plebejus* populasyonlarının ortalama boyları bulgularımızdan düşüktür (Vitali ve Braghieri 1984, Erk'akan ve Akgül 1985, Ekmekçi 1989, Solak 1989,a,c).

Araştırmada boyca mutlak büyümeye erkek-dişi, erkek ve dişilerde 2.yaşa sırasıyla 3,63 cm, 3,59 cm ve 3,76 olmuş bu yaştan sonra azalarak 7.yaşa yine sırasıyla 1,96 cm, 1,90 cm ve 1,93 cm'e düşmüştür. Oransal büyümeye de mutlak büyümeye paralel olarak 2.yaşa erkek-dişi, erkek ve dişilerde %27,71, %26,35 ve %29,91 olmuş, 7.yaşa sırasıyla %6,92, %6,83 ve %6,74'e düşmüştür.

Sakaryabası bıyıklı balık populasyonunda ağırlıkça büyümeye yaşla artarak erkek-dişi ve erkeklerde 7.dişilerde ise 3.yaşa en yüksek düzeye ulaşmıştır (Çizelge 4.57). Populasyonda ortalama ağırlık 162,42 gr olurken, 1-7 yaşlarında erkek-dişi, erkek ve dişilerde

24,46-326,18 gr, 26,19-313,74 gr ve 22,31-331,18 gr olmuştur. Ağırlıkça büyümeye bakımından cinsiyetler arasında 3 ve 4.yaşlarda farklılık gözlenmiştir ( $P<0.05$ ), 3.yaşta erkekler, 4.yaşta ise dişiler daha fazla ağırlığa sahip olmuştur. Von Bertalanffy yaş-ağırlık ilişkisi ile de dişilerin ulaşabileceği en fazla ağırlık (1874,75 gr) erkeklerde (849,81 gr) göre daha yüksek olmuştur.

Po nehri *Barbus plebejus plebejus* ve Sarıyar baraj gölü, *Barbus plebejus* populasyonları için bildirilen ortalama ağırlık değerleri bulgularımızdan yüksek; Kızılırmak havzası *Barbus plebejus*, Aras, Çoruh havzalarında *Barbus plebejus lacerta* ile *Barbus plebejus escherichi* populasyonlarının ortalama ağırlıkları ise bulgularımızdan düşüktür (Vitali ve Braghieri 1984, Erk'akan ve Akgül 1985, Ekmekçi 1989).

Araştırmamızda erkek-dişi, erkek ve dişi grubunda 2.yaşta 35.02 gr, 37.52 gr, 33.86 gr olan ağırlıkça mutlak büyümeye değerleri yaşla birlikte artarak erkek-dişi ve erkeklerde 7. yaşta 58.74 gr ve 54.06 gr, dişilerde 4.yaşta 66.73 gr olarak en yüksek düzeye ulaşmıştır. Oransal büyümeye, mutlak büyümeyenin aksine erkek-dişi, erkek ve dişilerde 2.yaşta sırasıyla % 143.17, % 143.26 ve % 151.77 olarak en yüksek değerleri göstermiş, yaşla azalarak her üç grupta da 7.yaşta sırasıyla % 21.96, % 20.81 ve 21.65'e düşmüştür.

Boy ağırlık ilişkileri incelendiğinde, Sakarya-başı'nda erkek (3,1474) balıkların dişilere (2, 9906)

göre daha yüksek b değerine sahip oldukları görülmektedir. Sakaryabaşı bıygıkı balık populasyonunda hesaplanan b değerleri Po nehrindeki *Barbus plebejus plebejus* ile benzerlik göstermektedir (Vitali ve Braghieri 1984).

Sakaryabaşı balık populasyonunda kondisyon katsayısı 4.yaşa kadar artmış, bu yaştan sonra azalmıştır. Populasyon ortalaması 1.23 olarak bulunmuş, erkeklerde (1.23) dişilerden (1.22) daha yüksek olmuştur. Cinsiyet ortalamaları arasında farklılık gözlenmemiştir ( $p>0.05$ ), erkek ve dişiler arasında 5 ve 6.yaşlarda farklılık saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Her iki yaşta da erkekler daha yüksek kondisyon katsayısı değerine sahip olmuştur.

Araştırmada saptanan ortalama kondisyon katsayısı (1.23) Sarıyar baraj gölü ortalamasından düşük, Kızılırmak havzası verileriyle benzerdir (Erk'akan ve Akgül 1985, Ekmekçi 1989). Aylara göre yapılan değerlendirmede kondisyon katsayısı, Nisan'dan sonra yükselmeye başlamış, Nisan-Mayıs aylarında yüksek, Ekim'de en düşük olup, sonraki aylarda tekrar yükselmiştir.

Sakaryabaşı bıygıkı balık populasyonunda cinsiyet oranı erkek bireyler için % 45.99, dişi bireyler için % 54.01 olmuştur. Dişi bireylerin oranı yüksek olmakla birlikte aralarındaki farklılık istatistikî olarak önemli olmamıştır ( $p>0.05$ ). Bu araştırmadan alınan sonuçlar Po nehri *Barbus plebejus plebejus* ve Sarıyar baraj gölü *Barbus plebejus* populasyonları için bildirilen oranlardan farklıdır.

Sakaryabaşı bıyıklı balık populasyonunda ilk üreme yaşı erkek ve dişilerde 4.yaş olarak gözlenmiştir. 4 yaşındaki erkek ve dişi bireylerin ortalama çatal boyları sırasıyla 22.98 cm ve 23.46 cm olmuştur. Araştırmamızda ilk üreme yaşı, Savur çayı populasyonundan daha sonra, buna karşın Sarıyar baraj gölü sonuçları ile benzerdir.

Sakaryabaşında bıyıklı balık populasyonu Nisan-Haziran aylarında üreme aktivitesini tamamlamaktadır. Bu dönem Çizelge 2.17 de belirtilen Savur çayı *Barbus plebejus lacerta* ile aynı, Sarıyar baraj gölü *Barbus plebejus* populasyonundan daha öncedir. Sözkonusu bu farklılıklar bölge, iklim, sıcaklık ve fotoperiyotun ayrı ayrı ve birlikte etkilerinden kaynaklanmaktadır (Poncın 1984, 1989).

Sakaryabaşı'nda yürütülen bu çalışma ile, bölgedeki sazan, karayayın, sarıbalık ve bıyıklı balık populasyonlarının miktarı, yapısı ve büyümeye-üreme özellikleri üzerinde bir açıklık getirilmeye çalışılmıştır.

Çalışma alanı içinde sazan, karayayın, sarıbalık ve bıyıklı balıkta populasyon miktarı sırasıyla 22.47 gr/m<sup>2</sup>, 6.10 gr/m<sup>2</sup>, 1.45 gr/m<sup>2</sup> ve 1.93 gr/m<sup>2</sup>, toplam populasyon ise 31.93 gr/m<sup>2</sup> olarak tahmin edilmiştir. Bölgede sazan populasyonu 0-14, karayayın 0-7, sarıbalık 1-8 ve bıyıklı balık populasyonu 1-7 yaşları arasında dağılım göstermiş; sazanda 4, karayayın, sarıbalık ve bıyıklı balıkta 3 yaşındaki bireyler en yüksek oranda

bulunmuştur. Ortalama boy, ağırlık ve kondisyon katsayı-  
sı sazanda 36.14 cm, 1021.45 gr, 1.58, karayayında 37.92  
cm, 488.25 gr, 0.71, sarıbalıkta 22.18 cm, 161.70 gr ve  
büyük balıkta 22.61 cm, 164.42 gr, 1.23 olarak saptan-  
mıştır. Yine bölgede üreme yaşıının sazan ve karayayında  
3-4, sarıbalık ve büyük balıkta 4. yaşıta; üreme  
döneminin sazan ve sarıbalıkta Mayıs-Temmuz, karayayında  
Haziran-Ağustos, büyük balıkta ise Nisan-Haziran  
aylarında olduğu gözlenmiştir. Ayrıca her türde ait  
yaşama ve ölüm oranı yanında yaş-boy, yaş-ağırlık ve  
boy-ağırlık ilişkileri tespit edilmiştir. Boy-ağırlık  
ilişkisi sazanda  $W = 0.0169L^{2.9798}$ , karayayında  
 $W = 0.0198L^{2.7363}$ , sarıbalıkta  $W = 0.0104L^{3.0580}$  ve büyük  
balıkta  $W = 0.0103L^{3.0542}$  olarak hesaplanmıştır.

Ticari ve sportif avcılığın yoğun olduğu bütün  
bölgelerde, bu tür çalışmaların düzenli aralıklarla  
tekrarlanması gerekmektedir. Bu da avcılığın daha  
bilimsel esaslara dayalı olarak yapılmasını, izlenmesini  
ve gereken önlemlerin zamanında alınması suretiyle daha  
fazla ürün elde edilmesini sağlayacaktır.

### KAYNAKLAR

- AKBAY,N.,1987.Cip Baraj Gölü Limnolojisi. DSİ.Gen.Müd. İşletme ve Bakım Dairesi, 43.Ankara
- AKGÜL,M.,1987.Kızılırmak Havzasında Yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel,1843)'nın Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. VII.Uluslararası Biology Kongresi 599-613 İzmir.
- AKGÜL,M.,1988.Kelkit Çayında Yaşayan Siraz Balığı (*Capoeta tinca* Heckel, 1843)'nın Büyüme Oranları, Kondisyon Faktörü ve Üreme Periyodu Üzerine Bir Araştırma. IX.Uluslararası Kongresi, Sivas
- AKGÜL,M.,ÖZTAŞ,H., 1989.A Study In The Population Dynamics of *Capoeta capoeta sieboldi* (Steindachner, 1843) In The Kelkit Stream (Yeşilırmak) From Black Sea Basin (Turkey), (Yayınlanmamış)
- AKYURT,I.,1986. İğdır Ovası Karasu Çayında Yaşayan Caner Balıklarının (*Barbus capito capito*) Doğal Ortamda Büyümesi, Gonad Gelişmesi, Yumurta Verimi ve Bazı Vücut Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Univ.Zir.Fak.Der.Cilt 17,Sayı 1-14, 79-92.
- AKYURT,I.,1987a. Almus Baraj Gölü sazan (*Cyprinus carpio* L,1758) Populasyonun Gelişme Durumu, Boy-Ağırlık ilişkisi, Kondisyon Faktörü ve Üreme Yaşı Üzerinde Araştırmalar, C.Ü.Ziraat Fak.Dergisi 3,1,305-322.
- AKYURT,I.,1987b.Kazan Gölü Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L.1758) Populasyonunun incelenmesi. C.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi 3,1,323-340.

ALPBAZ,A.G., HOŞSUCU, H., 1979.Gölmarmara Sazanının  
*(Cyprinus carpio L.)* Gelişmesi ve Vücut  
 Yapısı Üzerinde Bir  
 Araştırma.E.Ü.Zir.Fak.Der.Vol.16, No.3,  
 19-29.

ANONYMOUS,1979.Materials and Methods Used In Marking  
 Experiments In Fishery Research FAO Fisheries  
 Technical Paper No.190 FIRMT 190.1979 Rome

ANONYMOUS,1982.Keban Baraj Gölü Limnolojik Etüd Raporu,  
 T.C.Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı DSİ  
 Gen.Müd.İşlt ve Bak.Dai.Başk.90S.Ankara.

ANONYMOUS,1989.Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayii Özel  
 İhtisas Komisyonu Raporu, T.C.Başbakanlık DPT  
 Yayın No:DPT:2184, OİK: 344,98S, Ankara

ARAS,S.,1974.Çoruh ve Aras Havzası Alabalıkları  
 Üzerinde Biyo-Ekolojik Araştırmalar (Doktora  
 tezi) Atatürk Univ.Zir.Fak.Erzurum.

ATALAY,F.G., 1985.Beytepe Göletindeki Sazan (*Cyprinus carpio L.*,1758)'ın Büyüme Oranlarının İncelenmesi, Doğa A2,9,3,484-492.

ATAY,D.,1989.Populasyon Dinamiği,A.Ü.Zir.Fak.Yayınları:  
 1154, Ders Kitabı: 324, 306S,Ankara

ATAY,D., ÇELİKKALE, M.S.,1983.Sazan Üretim Tekniği, San Matbaası, 189S, Ankara.

BAGENAL, T.B., TESCH, F.W., 1978. Age and Growth, In Methods for Assesment of Fish Production in Freshwaters (Ed.BAGERAL, T.B.) 3 rd, ed.IBP Handbook, Blacwell Oxford, 165-201.

BAGLINIERE,J.L.,LOUARN,H.L.,1987.Caracteristiques

Scalimetriques des Principales Especies de Poissons D'eau Douce de France;  
Bull.Fr.Pech.Pisc.306,1-39.

BALCI,K.,ÜNLÜ,E.,AKBAYIN,H.A GÜLOĞLU,B.,1990.Savur Çayındaki *Barbus plebejs lacerta* (Heckel,1843) ve *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843)'un (Pisces: Cyprinidae) Üreme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, İ.U.Su Ür.Dergisi,4,2,49-58.

BALIK,S.,1974.Batı Anadolu Tatlısu Balıklarının Taksonomisi ve Ekolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi), Ege Univ.Fen Fak.İlmi Raporlar Ser.No.236.

BALIK,S.,1980.Gediz Nehrindeki *Barbus capito pectoralis* (Heckel,1843) Populasyonunun Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar, VII.Bilim Kong.Kuşadası Mat.Fiz.Biyol. Araş.Grubu Tebliğleri (Biyoloji) Seksiyonu Tübitak Yay.No:545,245-260.

BALIK,S.,KORAY,T.,USTAOĞLU,M.R.,1986.Balıkçılık Biyolojisi Laboratuvar Kılavuzu, E.Ü.Fen Fak.Teksirler Serisi No:72,53S,Bornova-İzmir.

BALIK,S.,USTAOĞLU, M.R.,1987a.Gölcük Gölündeki (Bozdağ-Ödemiş) Sazan (*Cyprinus carpio* L,1758) Populasyonunun Biyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, VIII.Uluslararası Biyoloji Kongresi Tebliğler, Cilt II,656-671.

BALIK,S.,USTAOĞLU,M.R., 1987b,Avşar Baraj Gölündeki Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L,1758) Populasyonun Üremesi ve Av Verimi Üzerinde Etkili Olan Faktörler VIII.Uluslararası Biyoloji Kongresi Tebliğler Cilt II,565-574

BALIK,S.,1988,Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi İçsu Balıkları Üzerinde Sistematisk ve Zoocoğrafik Araştırmalar. Doğa Vol 12,2, 156-179.

BEK,Y.,1988.Araştırma ve Deneme Metodları, Ç.Ü.Zir. Fak.Ders Kitabı No:71, Adana

BERG,L.S.,1949.Freshwater Fishes of the U.S.S.R.And Adjacent Countries, Academy of Sciences of the U.S.S.R. (Translated from Russian,Israel Program for Scientific Tanslations, Jerusalem, 1963) Vol.2,496S.

BİNGEL,F.,1984.Balık Populasyonlarının İncelenmesi, İ.Ü.Rektörlüğü Su Ür.Y.O.Sapanca Balık Üretme ve İslah Merkezi Yayın No:10, Mersin.

CENGİZLER,İ.,ERDEM.Ü.,1988.Hafik Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L,1758)'in Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi, IX Ulusal Biyol. Kongresi, Bildiri Özeti, C.Ü.Fen-Edebiyat Fak. 106.Sivas.

CHUGUNOVA,N.I.,1963.Age and Growth Studies in Fish (Translated) Israel Program for Scientific Ltd,130,Washington.

CLAY,D.,1979.Population Biology, Growth and Feeding of African Catfish (*Clarias gariepinus*) With Special Reference to Juveniles and Their Importance in Fish Culture, Arch, Hydrobiol.87,4,453-482.

- CLAY,H.,CLAY,D.,1980. Ovaries in Israel, Comments on Fecundity and Methodology, ISR,J.Zool.Vol.30.No:4, 177-189.
- CLAY,D.,CLAY,H.,1981.Back-Calculated Age and Growth of the Catfish, *Clarias lazera* in Israel Journal of Zoology, Vol.30,16-21.
- CLAY,D.,1982.A Comparison of Different Methods of Age Determination in the Sharptooth Catfish *Clarias gariepinus*, J.limnol.Soc.sth.Afr.8,61-70.
- CLAY,D.,1984a.Production of the African Catfish (*Clarias gariepinus*) II.Population Production as Estimated from Surplus Production Models for Lake Mc Ilwaine, Zimbabwe, J.Limnol.Soc.Sth.Afr. 10(1), 25-27.
- CLAY,D.,1984b.Production of the African Catfish (*Clarias gariepinus*) I. Growth Mortality and Yield South of the Zambezi, J.limnol.Soc.sth. Afr. 10(1), 16-24.
- COOPER,M.J.,WHEATLEY,G.A., 1981.An Examination of the Fish Population in the River Trent, Nottinghamshire Using Angler Catches, J.Fish. Biol.19,539-556.
- CRISP,D.T.,MAN,R.H.K., Mc CORMACK, J.C., 1975.The Populations of Fish in the River Tees System on the Moor House National Nature Reserve, West morland, J.Fish Biol. 7.573-593.
- CROSS,D.G.,STOTT,B. 1975,The Effect of Fishing on the Subsequent Capture of Fish J.Fish Biol 7,349-357.

- ÇETINKAYA,O.,1989.Akşehir Gölü Sazan Balıklarının (*Cyprinus carpio* L.1758) Populasyon Yapısı Üzerinde Bir Araştırma (Doktora tezi) Akdeniz Univ.Fen.Bil.Enst.98s
- ÇOLAK,A., 1982.Keban Baraj Gölünde Bulunan Balık Stoklarının Populasyon Dinamiği, Doğa Bil. Derg-Vt.Hayv.Tarım Orm.Cilt 6,1-13.
- DAGET,J.1977. Importance de la Dynamique des Populations en Ecologie des Eaux Douces, Dynamique de Populations et Qualite de l'eau 1-14.
- DÜZGÜNĘŞ,E.,1985.Mogan Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L.1758) Stoklarının Tahmini ve Populasyon Dinamiği Üzerinde Bir Araştırma (Doktora tezi) 89s, Ankara.
- EKMEKÇİ,F.G.,1989,Sarıyar Baraj Gölündeki Ekonomik Öneme Sahip Balık Stoklarının İncelenmesi (Doktora tezi) H.Ü.Fen Bilimleri Enst.225 s.
- EKİNGEN,G.,POLAT,N.,1987.Keban Baraj Gölündeki *Capoeta capoeta umbra* (Heckel) da Yaş Belirlenmesi ile Uzunluk- Ağırlık ilişkisi, Doğa Cilt 11,Sayı 1,5-15.
- ERENÇİN,Z.,1978.Yukarı Sakarya'nın Çevre Özellikleri Üzerinde İncelemeler, A.Ü.Vet.Fak.Derg.Cilt XXV.No.4.603-613, A.Ü.Basimevi,Ankara.
- ERENÇİN.C.,ERENÇİN,Z.,1978. Aynalı Sazanın (*Cyprinus carpio*) Kültür Balığı Olarak Türkiye'de ilk Defa Yetiştirilmesi ile ilgili Araştırmalar, A.Ü.Vet.Fak.Derg. Cilt XXV, No:1, 1-28, A.Ü.Basimevi, Ankara.

- ERDEM, Ü., 1980. Akşehir Gölündeki Sazanın Büyüme Oranı, TÜBİTAK VII.Bilim Kongresi, Tebliğleri, TBAG, 261-274.
- ERDEM, Ü., 1982. Eber Gölü Sazan (*Cyprinus carpio* L,1758) Populasyonunda Büyüme Oranı ve Bazı Üreme Özellikleri, Selçuk Univ.Fen.Fak.Derg.B, Biyoloji 2, 91-105
- ERDEM, Ü., 1983a. Çavuşcu Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L,1758)'ın Büyüme Oranları, Boy-Ağırlık ilişkisi, Kondisyon ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar, C.Ü.Fen Ed.Fak.Derg.1,1,9-17.
- ERDEM, Ü., 1983b. Eğirdir, Beyşehir ve Çavuşcu Göllerindeki Sazan (*Cyprinus carpio* L,1758) Populasyonları üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma, Doğa (OHA) 7,167-173.
- ERDEM, Ü., 1984a. Beyşehir Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L,1758)'ın Büyüme Oranları, Boy-Ağırlık ilişkisi, Kondisyon Katsayısı ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar, Doğa, MZ,8,1,61-65
- ERDEM, Ü., 1984b. Apa Baraj Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L,1758) Populasyonunun Gelişmesi, Üreme Yaşı, Kondisyonu ve Meristik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, C.Ü.Fen Bil.Derg, 2,31-41.
- ERDEM, Ü., 1988. Tödürge Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L,1758) Populasyonun Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Doğa (Zool) 12,1, 32-47.

- ERGÜVEN,H.,1979.Gelin Balığının (*Clarias orontis* Günter, 1864) Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Çifteler Sakaryabaşı Üretim İstasyonu koşullarında Yetiştirilmesi (Doçentik tezi)
- ERK'AKAN,F.,1981.Sakarya Havzası Balıklarının (*Pisces*) Sistematığı ve Biyo-Ekolojik İlişikileri Üzerine Araştırmalar (Doktora tezi)  
H.Ü.M.E.S.E.F.144s.Beytepe.
- ERK'AKAN,F.,1985.Sakarya Havzasındaki Bazı Ekonomik Balık Türlerinin Kondisyon Faktörleri, Doğa, A2,9,3,525-530
- ERK'AKAN,F.,AKGÜL,M.,1985.Kızılırmak Havzasındaki Bazı Ekonomik Balık Türlerinin Kondisyon Faktörleri, Doğa, A2,9,3,525-530.
- ERK'AKAN,F.,AKGÜL,M.,1985.Kızılırmak Havzası Ekonomik Balık Stoklarının İncelenmesi, TBTAK Proje No: VHAG 584, 91S, Ankara.
- GATZ,A.J. LOAR,M.J.,1988.Petersen and Removal Population Size Estimates: Combining Methods to Adjust and Interpret Result When Assumptions are Violated, Environmental Biology of Fishes, Vol 21 No:4, 293-307.
- GELDİAY,R., BALIK,S.,1972.Pınarbaşı Kaynak Sularında Yaşayan Tatlısu Kefalinin (*Leuciscus cephalus* L.) Biyolojisi Üzerine Araştırmalar, E.Ü.Fen Fak.İlmi Raporlar Serisi, Rapor No:139.
- GELDİAY,R.,BALIK,S.,1973.Nif Çayı ve Kollarında Yaşayan Tatlısu Balıklarının Sistemik ve Ekolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, IV.Bilim Kongresi 5-8 Kasım.

- GELDİAY,R.,BALIK, S., 1979.Batı Anadolu Akarasularında Yaşayan Siraz Balığının *Capoeta capoeta bergamae* (Karaman, 1969) Biyolojisi Üzerine Araştırmalar, VI.Bilim Kongresi Mat.Fiz.Biyol. Aras.Gr.Tebliğler, TÜBİTAK 430, 59-69.
- GELDİAY,R.,BALIK,S.,1988.Türkiye Tatlısu Balıkları, E.Ü.Fen Fak.Kitaplar Serisi No:97 (Ders Kitabı) 519 s,Bornova.
- GOLDSPNİK,C.R.,1978. The Population Density Rate and Production of Bream *Abramis brama* in Tjeukemeer the Netherlands, J,Fish Biol.13(4).499-517.
- GÜLER,A.S.,1987.Çifteler Sakaryabaşı Balık Üretim İstasyonundaki Doğu ve Batı Kaynak Göllerinin Planktonlarının İncelenmesi (Yüksek lisans tezi) 4ls,A.Ü.Fen.Bil.Enstitüsü.Ankara.
- HOLCÍK,J.,BASTL, I.,1975. On Methods to Estimate the Fish Abundance and Biomass in Free Waters, Biologia (Bratisl.) 30(2), 117-128.Bratislava.
- HOŞSUCU,H., 1979.Gölmarmara Sazanı (*Cyprinus carpio* L.) ve Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L.var:Royal)'in Ege Bölgesi Kültür Koşullarında Verim Özellikleri Üzerine Araştırmalar, TÜBİTAK, VHAG-414.
- İKİZ,R.,1988a.Mamasın Baraj Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L,1758) Populasyonunun Gelişmesi ve En Küçük Av Büyüklüğünün Saptanması, Doğa (Zool) 12,1,55-67.

- İKİZ.R., 1988b. Mamasın Baraj Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L, 1758) Populasyonunun Büyüme Oranlarının İncelenmesi, IX.Uluslararası Biyoloji Kongresi, Bildiri Özeti, 103, Sivas.
- JOCOQUE,R., 1977. Une Etude Sur *Clarias senegalensis* Val. Dans la Region Du Lac Kossou Hydrobiologia, vol 54, 1, 49-65.
- KANDLER,R., 1965. Balıkçılık Biyolojisine Giriş (Çev.M.Demir) İstanbul Univ.Fen Fak.Ya.No:64, 107s, İstanbul.
- KAPETSKY,J.M., PETR,T., 1984. Etat Des Pêcheries Dans les Reservoirs d'Afrique Document Tehnique du CPCPA, 10-325, Rome.
- KARABATAK,M., 1973. Mogan Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L.)ın Üreme Biyolojisi, (Master tezi) 43 s, A.Ü. Fen Fakültesi.AnkarA.
- KARABATAK,M., 1977. Hirfanlı Barajındaki Sudak (*Stizostedion lucioperca* L.) ve Sazan (*Cyprinus carpio* L.) Populasyonlarında En Küçük Av Büyüklüğü 80s, TÜBİTAK, Proje No:TBAG-173.
- KARAM,M.M.T., OLAH,J., 1986. Fishery Studies on *Cyprinus carpio* L,in Hungarian Inland Waters.  
1. Reliability of Age Determination Using the Scales of *Cyprinus carpio* Aguaculture Hungarica (Sazarvas) Vol V.235-240.
- KOLAT,N., 1977. Ankara-Beytepe Göletinde Yetiştirilen Kültür ve Yerli Sazanların Boy-ağırlık İlişkileri ve Gelişim Faktörleri, TÜBİTAK, VI.Bilim Kongresi. VHAG Tebliğ Özeti, 86s, Ankara.

- KÖKSAL,G.,1990.Balık Biyolojisi Ders Notları  
A.Ü.Zir.Fak.Su.Ür.Böl.Ankara.
- KRAIEM,M.M.,1982.Etude Comparative de L'âge et de la Croissance du Barbeau, *Barbus barbus* (L.)Dans Deux Rivières Françaises, le Rhône et l'Allier, Arch.Hydrobiol 96,1,73-96.
- KURU,M.,1980.Türkiye Tatlısu Balıkları Kataloğu, 73 s, Hacettepe Üniv.Fen.Fak.Yardımcı Kitaplar Dizisi,1.
- LELEK,E.A.,1981.Population Dynamics of Fishes in the Changing Streams, Dynamique de Populations et Qualité de l'eau, 194-209.
- LIND,E.A.,ELLONEN,T.,KERANEN,M.,KUKKO,O.,1974.Population Structure and Production of the Perch, *Perca fluviatilis* L,in Lake Kiutajarvi, Ichthyologia Fennica Borealis (3), 116-159.
- LINFIELD,R.S.J.,1980.Catchability and Stock Density of Common Carp, *Cyprinus carpio* L.in a Lake Fishery, Fish. Mgmt.11, No:1, 11-22.
- LINFIELD,R.S.J.,1982.Studies on the Growth of Common Carp, *Cyprinus carpio* L., in a Lake Fishery Mgmt, 13,2, 45-64.
- LOBON-CERVIA,J.,FERNANDEZ-DELGADO,C. 1984.On the Biology of the barbel (*Barbus barbus bocegei*) in the Jarama River. Folia Zoologica, 33(4), 371-384.
- MARSHALL,B.E.,1990. Growth Performance of the African Catfish *Clarias griepinus* (Clariidae).
- Meteroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, 1992.Ankara.

- MICHA,J.C.,1971.Densite de Population Âge et Croissance du Barbeau *Barbus barbus* (L.) et de L'Ombre *Thymallus thymallus* (L.) Dans L'Ourthe, Ann.Hydrobiol. 2(1).47-68.
- MICHA,J.C.,1973.Etude des Populations Piscicoles de L'Ubahgui et Tentatives de Selection et d'Adaptation de Quelques Espèces à l'Étang de Piscicole, Centre Technique Forestier Tropical, 110 s.
- MICHA,J.C.,DE KIMPE.P.,First Guidelienes for the Culture of *Clarias lazera* in Central Africa, Aquaculture, 4,227-248.
- MILNER,N.J.,GEE,A.S.,HEMSWORTH, R.J.,1978.The Production of Brown trout, *Salmo trutta* ih Tributaires of the Upper Wye Wales, J.Fish Biol.13,599-612.
- MORTENSEN,E.,1977.The Population Dynamics of Young Trout (*Salmo trutta*) in a Danish Brook, J.Fish Biol.10,23-33.
- MUNSUZ,N.,ÜNVER,İ.,1983.Türkiye Suları, A.Ü.Zir.Fak. Yay.No:882, 392 s, Ankara.
- NIKOLSKY,G.V.,1961.Special Ichthyology, Translated for Scientific Traslations. 583 s; Jerusalem.
- NUMANN,W.,1958.Anadolu'nun Muhtelif Göllelerinde Limnolojik ve Balıkçılık İlmi Bakımından Araştırmalar ve Bu Gölleerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel Bir Etüd, İ.Ü.Fen Fak. Hidrobiyoloji Aras.Enst. Yayıni, 114 s, Monografi:7.

OLIVA,O., TANDON,K.K., NAIKSATAN,A.S., 1979. Note on the Growth of Common Barbel, *Barbus barbus*, *Vestnik Čekoslovenske Spolecnosti Zoologicke* XLIII, 3, 200-207.

ÖNDER,M., 1988. İkizce Egemenlik Göletindeki Aynalı Sazan Balıklarının Boy ve Ağırlıkça Büyümeleri ile Besililik Katsayılarının (K Faktörü) Belirlenmesi, IX.Uluslararası Biyoloji Kongresi Bildiri Özeti, 89.

ÖZDEMİR,N., 1980. Elazığ-Hazar Gölünde Bulunan *Capoeta capoeta umbra*'nın (Heckel, 1843) Ekonomik Değeri ve Yetiştirilme olanaclarına ilişkin Biyolojik Özellikler, TÜBİTAK VHAG:469.

ÖZDEMİR,N., 1982a. Elazığ-Hazar Gölünde Bulunan *Capoeta capoeta umbra*'nın (Heckel, 1843) Ekonomik Değeri, Yetiştirme olanaclarına ilişkin Biyolojik Özellikleri, Doğa, Vet.Hayv.Tar. Orm.Cilt 6,67-75.

ÖZDEMİR,N., 1982b. Elazığ-Hazar Gölünde Bulunan *Capoeta capoeta umbra* (Heckel 1843)'nın Et Verimi İle ilgili Bazı Vücut Organları Arasındaki İlişkiler, F.Ü.Fen.Fak.Derg.Sayı:2,95-101.

ÖZDEMİR,N., KABUKÇU,M.A., 1982. Keban Baraj Gölünde Bulunan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Boy-Ağırlık ilişkisi, Kondisyon Faktörü ve Üreme Periyodu Üzerine Araştırmalar, F.Ü.Vet.Fak.Derg. 7 H 1-2, 139-150.

ÖZDEMİR,N., ŞEN,D., 1983. Keban Baraj Gölünde Bulunan *Capoeta trutta* (Heckel,1843)'nın Pul, Otolit ve Operkulumundan Karşılaştırmalı Yaş Tayini Çalışmaları, Et Balık End.Derg. 6 H,35, 15-22.

ÖZDEMİR,N.,ŞEN,D.,1984. Hamurpert Gölünde Yaşayan *Capoeta capoeta umbra* (Heckel, 1843)nın Boy-Ağırlık ilişkisi, Kondisyon Faktörü Üzerine Bir Araştırma, Et ve Balık End.Derg.7,38, 15-38.

ÖZTAŞ,H.,1989.Observations on the Growth and Sexual Rates of *Capoeta capoeta capoeta* in River Aras in East Anatolian-Turkey (Yayınlanmamış).

ÖZTAŞ,H.,SOLAK,K.,AKGÜL,M.,1989.Reproduction Pattern and Fecundity Dynamics in *Capoeta capoete* from the East Aatolian-Turkey (Yayınlanmamış)

PHILIPPART,J.C.,1971.Densité de Population, Âge et Croissance du Barbeau, *Barbus barbus* (L.) et de L'ombre *Thymallus thymallus* (L.) Dans L'Ourthe, Ann.Hydrobiol 2(1).47,68.

PHILIPPART,J.C.,1973.Dynamique et Production des Populations de Poissons Dans la Zone à Barbeau de L'Ourthe Resultats Prèliminaires, Extrait des Annales de la Sociètè Royale Zoologique de Belgique, Tome 103, Fasc 1,61-77.

PHILIPPART.J.C.,1977.Contribution à l'Hydrobiologie de L'Ourthe. Dynamique des Populations et Production de Quatre Espèces de Poissons Cyprinidae: *Barbus barbus* (L.) *Leuciscus cephalus* (L.), *Chondrostoma nasus* (L.) et *Leuciscus leuciscus* (L.). Thes de Doctorat En Sciences Zoologiques, Universite de Liège, 225 s.

- PHILIPPART,J.C.,1980.Essai d'Evaluation des Ressources Ichtyologiques Actuelles et Potentielles Dans le Bassin de L'Ourthe (Bassin de la Meuse) En Belgique, 298-307.FAO, Rome.
- PHILIPPART.J.C.,1981a.Demographie de Hotu *Chondrostoma nasus* (Linne) (Telestei: Cyprinidae) Dans L'Ourthe (Bassin de La Meuse,Belgique), Annales Soc.r.Zoom.Belg.T.110.fasc 3-4, 199-219.
- PHILIPPART,J.C.,1981b.Ecologie d'Une Population Vandoises *Leuciscus leuciscus* (L.) Dans la Riviere Ourthe (Bassin, de la Meuse, Belgique), Annls Limnol. 17(1) 41-62.
- PHILIPPART,J.C.,GILLET,A.,MICHA,J.C.,1986.Les Poissons et Leur Environnement Dans les Ecosystemes des Grands Fleuves Europeens La Meuse, Sciences de L'eau, 7(1), 115-154.
- PHILIPPART,J.C.,1987.Demografie Conservation et Restauration du Barbau fluviatile, *Barbus barbus* (Linnè) (Teleostei, Cyprinidae) Dans la Meuse et ses Afluentes. Quinze Anneés de Recherches, Annls Soc.Zool.Belg.- T.117-fasc.1-49-62
- PHILIPPART,J.C.,BARAS,E.,1988.The Biology and Management of the Barbel, *Barbus barbus* (L.) in the Belgian River Meuse Basin, With Special Reference to the Reconstruction of

Populations Using Intensively-reared fish. The Institute of Fisheries Management 19 th. Annual Study Course, 140 s

PHILIPPART,J.C.,1990.Le Reuplement en Barbeaux fluviatiles [*Barbus barbus* (L.)] d'Elevage Dans le Cours d'Eau de Wallonie, Cahiers d'Ethologie Appliquée 10 (3-4), 451-548.

POLAT,N.,1986.Keban Baraj Gölündeki Bazı Balıklarda Yaş Belirleme Yöntemleri ile Uzunluk-Ağırlık İlişkileri (Doktora tezi),69 s.F.Ü.Fen Bil.Enst.

PONCIN,P.,1984.Observations sur le Contrôle Environnemental de la Reproduction du Barbeau, *Barbus, barbus* (L.) en Captivité. Effect de la Temperature et de la Photopériode, Cahiers d'Ethologie Appliquée, 4,4,357-358.

PONCIN,P.,PHILIPPART,J.C.,MELARD,CH.,1985.Induction of Repeated Spawnings in Female Barbel *Barbus barbus* (L.) (Pisces, (Cyprinidae) Reared in Heated Water. Abstracts of the 7 th (Fish Culture) Conference of the European Society for Comparative physiology and Biochemistry Held in Barcelona, Spain.

PONCIN,P.,1989.Effect of Different Photoperiods on the Reproduction of the Barbel, *Barbus barbus* (L.) Reared at Constand Temperature J.Fish Biol, 34.

PONCIN,P.,CASTELLI,M.1990.Manipulation Photopériodique des Saisons de Reproduction chez le Barbeau (*Barbus barbus*) Bilan de Deux Années d'Application des Techniques, Cah.Ethol. App1.10(3-4), 447-450.

- RICKER,W.E.,1975.Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, Bull.Fish.Res.Can.191,382 s.
- RINNE, J.N.,LA FAYATTA,A.R.,1991.Southwestern Riparian-Stream Ecosystems: Research Design, Complexity. USDA Forest Service Research Paper RM-299.
- SARIHAN,E.,1981.Balık Yetiştiriciliği, Ç.Ü.Zir.Fak.Ders Notu Yayınları, No: 14,160 s Adana.
- SARIHAN,E.,1982 Su Ürünleri ve Balıkçılık Biyolojisi, Ç.Ü.Zir.Fak.Ders Notu Yayınları, No:1,92 s, Ankara.
- SCHAPERCLAUS,W.,1967.Lehrbuch der Teichwirtschaft, Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin, 583 s.
- SIHUA,W.,1983.On The Age and Growth of the Carp (*Cyprinus carpio L.*) in Hurleg Lake of Qinghai Province, Acto Zoologica Sinica, Vol.29, No 1.59-65.
- SINHA,A.L.,1975.Length Weight Relationship of a Fresh-water Catfish, *C.batrachus* (Linn).Indian J.Zootomy, 14(2),97-102.
- SLASTANENKO,E.,(Çev.HANIF ALTAN) 1955-56. Karadeniz Havzası Balıkları (The Fishes Black Sea Basin) Et ve Balık Kurumu Yayıtı, 711s, İstanbul.
- SOLAK,K.,1977.Çoruh-Aras Havzası, Caner ve Murzu Balıklarının (Barbus türleri) Dağılışında Populasyon Dinamiği Üzerinde Araştırmalar (Doktora tezi)Ege Univ.Fen Fak.Der. B,1,4, 362-374.

- SOLAK,K.,1989a.Aras Havzasında Yaşayan *Barbus plebejus lacerta* Heckel, 1843'nin (*Cyprinidae, Pisces*) Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık ilişkileri Üzerinde Araştırmalar, Doğa (Zoolgy) 12,1,28-33
- SOLAK,K.,1989 b.Kura ve Aras Havzasında Yaşayan *Barbus mursa mursa* (Güldenstadt, 1773'nin (*Cyprinidae, Pisces*) Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık ilişkileri Üzerine Araştırmalar, Doğa (Zoology) 13,1,34-38.
- SOLAK,K.,1989c.Çoruh Havzasının Bazı Derelerinde Yaşayan *Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897'nin (*Cyprinidae, Pisces*) Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık ilişkileri, Doğa (Zoology) 13,1-39-46.
- SORIC,V.,JANKOVIC,D.,1989.Characteristics of Growth and Sexual Maturity of *Barbus meridionalis*, Ichthyologia, Vol.21,No 1,27-37.
- STARKIE,A.,1975.Some Aspects of the Ecology of Dace (*Leuciscus leuciscus* (L.) in the River Tweed, Department of Forestry and Natural Resources, 138 s.
- TANYOLAC,J.,1968.Some Aspects of Local Populations of Freshwater Fishes in the Surroundings of Ankara, Communication de la Faculte de Sciences de L'Universite d'Ankara Serie C, Tome 13,65-100.
- TANYOLAC,J.,KARABATAK,M.,1974.Mogan Gölünün Biyolojik ve Hidrolojik Özelliklerinin Tesbiti, Tübitak Yayınları no:225, VHAG Seri no:5, 50 s, Ankara

TANYOLAC, J., 1975. Length-Weiht Relationship and Condition of Carp, *Cyprinus carpio* L. in Lake Mogan-Ankara, de la Faculte des Sciences de L'Universite d'Ankara Serie C3, Zoologie, Tome 19, 1-12

TANYOLAC, J., 1979. Age and Growth Carp, *Cyprinus carpio* L, in Lake Eymir-Ankara, Communication de la Faculte des Sciences de Le'Universite d'Ankara, Serie C3, Zoologie, Tome 23, 1-12

TEKELIOGLU, N., 1980. Çukurova Bölgesinde Tatlısu, Kaynaklarında Bulunan Karabalık (*Clarias lazera* Cuv. et VAL.1840)'ın Doğal Koşullardaki Bazı Vücut Özellikleri ve Yumurta verimliliği ile Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Balık Üretim Tesislerinde Yetiştirilme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma (Doktora tezi), 84 s.

TEUGELS, GUY.G., 1982. Preliminary Results of a Morphological Study of Five African Species of the Subgenus *Clarias* (*Clarias*) (*Pisces; Clariidae*), Journal of Natural History, 16, 439-464.

THORPE, J.E., 1974a. Estimation of the Number of Brown trout, *Salmo trutta* (L) in Loch Leven Kinross, Scotland, J.Fish Biol 135-152.

THORPE, J.E., 1974b. The Movements of Brown trout, *Salmo, trutta* (L) in Loch Leven Kinross, Scotland, J,Fish Biol, 6, 153-180.

ÜNLÜ, E., 1991. Dicle Nehrinde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Biyolojik Özellikleri Üzerine Çalışmalar, Doğa-Tr.J.of Zoology, 15, 1, 22-38.

- VAN DER WAAL.B.C.W.,SCHOONBEE,H.J.,1975.Age and Growth Studies of *Clarias gariepinus* (Burchell) (Clariidae) in the Transvaal, Sout Africa, J.Fish Biol. 7(2), 227-233.
- VITALI,R.,BRAGHIERI,L.,1984.Population Dynamics of *Barbus barbus plebejus* (Valenciennes) and *Leuciscus cabeda* (Risso) in the Middle River Po (Italy), Hydrobiologia 109,105-124.
- WELCOMME,R.L.,1985.The Production Biology of River Fish, 134-189, River Fisheries FAO Fisheries Technical Paper 262 Rome.
- WHITE,R.W.G.,WILLIAMS,W.P.,1977.Studies of the Ecology of Fish Populations in the Rye Meads Sewage Effluent Lagonns, J.Fish Biol.13,379-400.
- WILLIAMS,R.,HARCUP,M.F.,1974.The Fish Population of an Industrial River in South wales, J.Fish Biol. 6(4), 395-414.
- YERLİ,S.V.,1989.Köyceğiz Lagün Sistemi Ekonomik Balık Populasyonları Üzerine İncelemeler (Doktora Tezi) 267 s.H.Ü.Fen Bil.Enst.
- YURTSEVER,N.,1984.Deneysel İstatistik Metodlar, T.C.Tar.Orm ve Köyişleri Bak. Köy.Hizm.Gen.Müd. Toprak ve Gübre Aras. Enst. Müd. Yay. Genel Yayın no:121, Teknik yayın no:56,623 s,Ankara.