

**T.C.**  
**MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**KÖYCEĞİZ DALYANINDAKİ KEFAL (Mugilidae)**  
**BALIKLARININ BAZI POPÜLASYON**  
**PARAMETRELERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İSMAİL REİS**

**TEMMUZ 2018**

**MUĞLA**

**MUGLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Fen Bilimleri Enstitüsü**

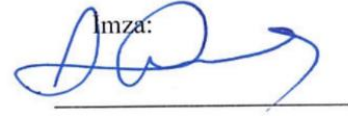
**TEZ ONAYI**

**İSMAİL REİS** tarafından hazırlanan **KÖYCEĞİZ DALYANINDAKİ KEFAL (Mugilidae) BALIKLARININ BAZI POPÜLASYON PARAMETRELERİ** başlıklı tezinin, 19/07/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans derecesi için gerekli şartları sağladığı oybirliği ile kabul edilmiştir.

**TEZ SINAV JURİSİ**

Prof. Dr. Hasan Hüseyin ATAR (**Jüri Başkanı**)

Su Ürünleri Anabilim Dalı,  
Ankara Üniversitesi, Ankara

İmza: 

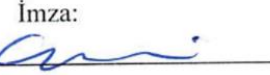
Prof. Dr. Celal ATEŞ (**Danışman**)

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza: 

Doç. Dr. Çetin KESKİN (**Üye**)

Deniz Biyolojisi Ana Bilim Dalı,  
İstanbul Üniversitesi, İstanbul

İmza: 

**ANA BİLİM DALI BAŞKANLIĞI ONAYI**

Prof. Dr. Mehmet KIR

Su Ürünleri Mühendisliği Ana Bilim Dalı Başkanı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza: 

Prof. Dr. Celal ATEŞ

Danışman, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza: 

Savunma Tarihi: 19/07/2018

Tez çalışmalarım sırasında elde ettiğim ve sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgelerin tarafımdan bizzat bu tez çalışması kapsamında elde edildiği, akademik ve bilimsel etik kurallarına uygun olduğunu, akademik ve bilimsel etik kuralları gereği bu tez sırasında elde edilmemiş başkalarına ait tüm orijinal bilgi ve sonuçlara atıf yaptığımı beyan ederim.

İsmail REİS

30/07/2018



## ÖZET

### KÖYCEĞİZ DALYANINDAKİ KEFAL (*Mugilidae*) BALIKLARININ BAZI POPÜLASYON PARAMETRELERİ

İsmail REİS

Yüksek Lisans Tezi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Celal ATEŞ  
Temmuz 2018, 114 sayfa

Bu çalışmada, Dalko balıkçı kooperatifinin dalyan avcılığı yöntemiyle elde ettiği av kompozisyonu içindeki balık türleri ve miktarları, kefal balığı türlerinin pazarlamadaki paylarının tespiti ile bazı popülasyon parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma Ocak 2017 - Aralık 2017 tarihleri arasında Türkiye'nin güneybatısında Muğla ili sınırları içerisinde yer alan Köyceğiz Dalyan Lagün sisteminde yürütülmüştür. Arazi çalışmalarında örnek temini için Dalko balıkçı kooperatifine ait kuzuluklar, uzatma ağı, ıgırıp ağı ve serpme ağ kullanılmıştır. Çalışmada 4 türe ait 1195 adet kefal balığı yakalanmıştır. Bu türler *liza aurata*, *mugil cephalus*, *chelon labrosus* ve *liza saliens*'tir. Minimum ve maksimum boy değerleri *liza aurata*, *mugil cephalus*, *chelon labrosus* ve *liza saliens* için sırasıyla 6,2-39,3 cm, 8,9-47,6 cm, 5-37,7 cm, 3,8-35,2 cm olarak bulunmuştur. Boy ağırlık ilişkisi denklemi *liza aurata*, *mugil cephalus*, *chelon labrosus* ve *liza saliens*'in tüm bireyleri için sırasıyla  $W = 0,0087 L^{2,9600}$ ,  $W = 0,0106 L^{2,9501}$ ,  $W = 0,0073 L^{3,0651}$ ,  $W = 0,0067 L^{3,0449}$  olarak tespit edilmiştir. Tüm bireyler için Von Bertalanffy büyüme denklemi sırasıyla *mugil cephalus* için  $L_t = 59,99(1 - e^{-0,169(t+0,0132)})$ , *liza aurata* için  $L_t = 58,78(1 - e^{-0,163(t+0,0195)})$ , *chelon labrosus* için  $L_t = 49,77(1 - e^{-0,193(t+0,0293)})$ , *liza saliens* için  $L_t = 46,41(1 - e^{-0,232(t+0,0283)})$  olarak hesaplanmıştır. *Liza aurata*, *mugil cephalus*, *chelon labrosus* ve *liza saliens*'in tüm bireyleri için yaş grupları sırasıyla 0-5 yıl, 0-7 yıl, 0-6 yıl, 0-5 yıl olarak bulunmuştur. *Liza aurata*, *mugil cephalus*, *chelon labrosus* ve *liza saliens*'in üreme dönemleri sırasıyla Ekim-Ocak, Haziran-Eylül, Aralık-Mart, Nisan-Temmuz olarak tespit edilmiştir. Toplam ölüm oranları *liza aurata* için  $Z=0,82$  *mugil cephalus* için  $Z=0,94$  *chelon labrosus* için  $Z=0,86$  ve *liza saliens* için  $Z=0,84$  olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Köyceğiz, dalyan, kefal, popülasyon parametreleri.

## ABSTRACT

### SOME POPULATION PARAMETERS OF GREY MULLET (*Mugilidae*) IN KÖYCEĞİZ DALYAN LAGOON SYSTEM

İsmail REİS

Master Thesis

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Fisheries

Supervisor: Prof. Dr. Celal ATEŞ

July 2018, 114 pages

In this study, it was aimed to determine the fish species and quantities in the catch composition obtained by Dalko fisheries cooperative by using the fish trap method and to determine the share of the mullet species on the market and to determine some population parameters. This research was conducted between January 2017 and December 2017 in Köyceğiz Dalyan Lagoon System, Turkey. During samplings, fence nets of Dalko fisheries cooperative, trammel net, seine-net and casting net were used. 1195 mullet of 4 species were caught in the study. These species are *liza aurata*, *mugil cephalus*, *chelon labrosus* and *liza saliens*. The minimum and maximum length for *liza aurata*, *mugil cephalus*, *chelon labrosus* and *liza saliens* were 6,2-39,3 cm, 8,9-47,6 cm, 5-37,7 cm, 3,8-35,2 cm, respectively. Length weight relation equation was determined as  $W = 0,0087 L^{2,9600}$ ,  $W = 0,0106 L^{2,9501}$ ,  $W = 0,0073 L^{3,0651}$ ,  $W = 0,0067 L^{3,0449}$  for all individuals of *liza aurata*, *mugil cephalus*, *chelon labrosus* and *liza saliens*, respectively. The Von Bertalanffy growth equation for all individuals are  $L_t = 59,99 (1 - e^{-0,169(t+0,0132)})$  for *mugil cephalus*,  $L_t = 58,78(1 - e^{-0,163(t+0,0195)})$  for *liza aurata*,  $L_t = 49,77(1 - e^{-0,193(t+0,0293)})$  for *chelon labrosus* and  $L_t = 46,41(1 - e^{-0,232(t+0,0283)})$  for *liza saliens*. The age groups for all individuals of *liza aurata*, *mugil cephalus*, *chelon labrosus* and *liza saliens* were 0-5 years, 0-7 years, 0-6 years, 0-5 years, respectively. Reproduction periods of *liza aurata*, *mugil cephalus*, *chelon labrosus* and *liza saliens* were determined as October-January, June-September, December-March, April-July respectively. Total mortality rates were calculated as  $Z = 0,82$  for *liza aurata*,  $Z = 0,94$  for *mugil cephalus*,  $Z = 0,86$  for *chelon labrosus*  $Z = 0,84$  for *liza saliens*.

**Key words:** Köyceğiz, fish barrier, mullet, population parameters.



Sevgili Eşime

## ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında desteklerinden dolayı öncelikle danışmanım Prof. Dr. Celal ATEŞ'e, tezin şekillenmesinde büyük katkıları olan jüri üyeleri Prof. Dr. H.Hüseyin ATAR ve Doç. Dr. Çetin KESKİN'e,

Tüm çalışma boyunca beni sabırla destekleyen ve motivasyonumu arttıran sevgili eşim İrem KÖSE REİS'e,

Eğitim hayatım boyunca beni her koşulda destekleyen ve bugünlere ulaşmamı sağlayan anne ve babama,

Arazi ve laboratuvar çalışmalarım süresince beni yalnız bırakmayan değerli arkadaşlarım Hasan CERİM ve Yunus ALPARSLAN'a,

Ayrıca DALKO Su Ürünleri Kooperatifi başkanı ve çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

Bu tez çalışması, BAP-17/119 numaralı Bilimsel Araştırma Projesiyle desteklenmiştir.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xiii
KISALTMALAR DİZİNİ .....	xv
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1. Literatür Özeti.....	7
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	13
2.1. Kefal Balığının Sistematikteki Yeri.....	13
2.2. Kefal Balığının Genel Özellikleri.....	14
<b>3. MATERYAL METOD</b> .....	15
3.1. Çalışma Zamanı .....	15
3.2. Çalışma Sahası.....	16
3.3. Kullanılan Av Araçları.....	16
3.3.1. Kuzuluklar .....	17
3.3.2. Uzatma ağları .....	18
3.3.3. Tül ıgırıp .....	20
3.3.4. Serpme ağı.....	20
3.4. Su Kalitesi.....	21
3.5. Laboratuvar Çalışmaları.....	22
3.5.1. Tür tayini.....	22
3.5.2. Biyometrik ölçümler .....	22
3.5.3. Eşey tayini .....	23
3.5.4. Yaş tayini .....	24
3.6. Verilerin Değerlendirilmesi.....	24
3.6.1. Boy-Ağırlık ilişkisi.....	25
3.6.2. Büyüme denkleminin hesaplanması.....	25
3.6.3. Oransal ve anlık büyüme .....	25
3.6.4. Kondüsyon faktörü .....	26
3.6.5. Gonadosomatik indeks (GSI).....	26
3.6.6. Toplam ölüm katsayısının (Z) hesaplanması .....	27
3.6.7. Doğal ölüm katsayısının (M) hesaplanması .....	27

3.6.8. Balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (F) ve sömürülme (E) oranlarının hesaplanması .....	27
3.6.9. Av gücü ve av veriminin tahmini .....	28
<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>28</b>
4.1. Lagün İşletmeciliği .....	28
4.2. Suyun Fiziksel Parametreleri .....	30
4.3. Kefal Balığı Popülasyonlarına Ait Bulgular .....	31
4.4. <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758 .....	31
4.4.1. Boy-frekans ilişkisi .....	31
4.4.2. Eşey kompozisyonu .....	32
4.4.3. Boy-ağırlık ilişkisi .....	33
4.4.4. Yaş kompozisyonu .....	35
4.4.5. Yaş-boy ilişkisi .....	36
4.4.6. Yaş-ağırlık ilişkisi .....	37
4.4.7. Oransal büyüme .....	39
4.4.8. Kondüsyon faktörü .....	41
4.4.9. Gonadosomatik indeks (GSI) ve üreme döneminin tespiti .....	42
4.4.10. Ölüm oranları ve sömürülme .....	43
4.5. <i>Liza aurata</i> Risso, 1810 .....	45
4.5.1. Boy-Frekans ilişkisi .....	45
4.5.2. Eşey kompozisyonu .....	45
4.5.3. Boy-Ağırlık ilişkisi .....	46
4.5.4. Yaş kompozisyonu .....	48
4.5.5. Yaş-Boy ilişkisi .....	49
4.5.6. Yaş-Ağırlık ilişkisi .....	50
4.5.7. Oransal büyüme .....	52
4.5.8. Kondüsyon faktörü .....	54
4.5.9. Gonadosomatik indeks (GSI) ve üreme döneminin tespiti .....	55
4.5.10. Ölüm oranları ve sömürülme .....	56
4.6. <i>Chelon labrosus</i> Risso, 1826 .....	57
4.6.1. Boy-frekans ilişkisi .....	57
4.6.2. Eşey kompozisyonu .....	58
4.6.3. Boy-ağırlık ilişkisi .....	59
4.6.4. Yaş kompozisyonu .....	60
4.6.5. Yaş-boy ilişkisi .....	61

4.6.6. Yaş-ağırlık ilişkisi.....	63
4.6.7. Oransal büyüme .....	65
4.6.8. Kondüsyon faktörü .....	67
4.6.9. Gonadosomatik indeks (GSİ) ve üreme döneminin tespiti .....	68
4.6.10. Ölüm oranları ve sömürülme .....	69
4.7. <i>Liza saliens</i> Risso, 1810.....	70
4.7.1. Boy-frekans ilişkisi.....	70
4.7.2. Eşey kompozisyonu.....	71
4.7.3. Boy-ağırlık ilişkisi .....	72
4.7.4. Yaş kompozisyonu .....	73
4.7.5. Yaş-boy ilişkisi .....	74
4.7.6. Yaş-ağırlık ilişkisi.....	76
4.7.7. Oransal büyüme .....	78
4.7.8. Kondüsyon faktörü .....	80
4.7.9. Gonadosomatik indeks (GSİ) ve üreme döneminin tespiti .....	81
4.7.10. Ölüm oranları ve sömürülme .....	82
4.8. Kefal Avcılığında Kullanılan Dalyan Kuzuluklarının Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE) .....	83
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....</b>	<b>85</b>
5.1. Lagün İşletmeciliği.....	85
5.2. Kefal Balığı Popülasyonları .....	85
5.2.1. <i>Mugil cephalus</i> , Linnaeus 1758 .....	85
5.2.2. <i>Liza aurata</i> Risso,1810 .....	90
5.2.3. <i>Chelon labrosus</i> Risso, 1826.....	94
5.2.4. <i>Liza saliens</i> Risso, 1810.....	98
5.3. Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE).....	103
5.4. Öneriler .....	104
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>106</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>113</b>

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Yıllara göre Türkiye su ürünleri üretim miktarı (ton).....	3
Çizelge 1.2. Yıllara göre Türkiye kefal balığı üretim miktarları .....	5
Çizelge 4.1. 2003-2017 yılları arası Dalyan Su Ürünleri Kooperatifi (DALKO) üretim miktarları.....	29
Çizelge 4.2.Köyceğiz Lagün Sistemi'nde aylık olarak kayıt edilen su kalitesi parametreleri .....	30
Çizelge 4.3. Çalışmada elde edilen kefal balıklarının yüzde oranları, minimum-maksimum boy ve ağırlıkları .....	31
Çizelge 4.4. <i>Mugil cephalus</i> bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi ve büyüme parametreleri .....	33
Çizelge 4.5. Dişi, erkek ve tüm bireylerde yaşlara göre balık sayısı, ortalama boy $\pm$ STD.....	35
Çizelge 4.6. <i>Mugil cephalus</i> bireylerinin yaş gruplarına denk gelen ortalama ağırlıkları $\pm$ STD.....	38
Çizelge 4.7. <i>Mugil cephalus</i> bireylerinde boy-ağırlıkça oransal ve anlık büyüme....	40
Çizelge 4.8. <i>Mugil cephalus</i> bireyelerine ait kondüsyon faktörü değerleri .....	41
Çizelge 4.9. <i>Liza aurata</i> bireyelerinin boy-ağırlık ilişkisi ve büyüme parametreleri .....	46
Çizelge 4.10. Dişi, erkek ve tüm bireylerde yaşlara göre balık sayısı, ortalama boy $\pm$ STD.....	48
Çizelge 4.11. <i>Liza aurata</i> bireyelerinin yaş gruplarına denk gelen ortalama ağırlıkları $\pm$ STD.....	51
Çizelge 4.12. <i>Liza aurata</i> bireyelerinde boy-ağırlıkça oransal ve anlık büyüme.....	53
Çizelge 4.13. <i>Liza aurata</i> bireyelerine ait kondüsyon faktörü değerleri.....	54
Çizelge 4.14. <i>Chelon labrosus</i> bireyelerinin boy-ağırlık ilişkisi ve büyüme parametreleri .....	59
Çizelge 4.15. Dişi, erkek ve tüm bireylerde yaşlara göre balık sayısı, ortalama boy $\pm$ STD.....	61
Çizelge 4.16. <i>Chelon labrosus</i> bireyelerinin yaş gruplarına denk gelen ortalama ağırlıkları $\pm$ STD .....	64
Çizelge 4.17. <i>Chelon labrosus</i> bireyelerinde boy-ağırlıkça oransal ve anlık büyüme	66
Çizelge 4.18. <i>Chelon labrosus</i> bireyelerine ait kondüsyon faktörü değerleri.....	67
Çizelge 4.19. <i>Liza saliens</i> bireyelerinin boy-ağırlık ilişkisi ve büyüme parametreleri	72
Çizelge 4.20. Dişi, erkek ve tüm bireylerde yaşlara göre balık sayısı, ortalama boy $\pm$ STD.....	74
Çizelge 4.21. <i>Liza saliens</i> bireyelerinin yaş gruplarına denk gelen ortalama ağırlıkları $\pm$ STD.....	76
Çizelge 4.22. <i>Liza saliens</i> bireyelerinde boy-ağırlıkça oransal ve anlık büyüme.....	79
Çizelge 4.23. <i>Liza saliens</i> bireyelerine ait kondüsyon faktörü değerleri.....	80
Çizelge 5.1. Bazı araştırmacıların <i>mugil cephalus</i> için buldukları boy-ağırlık ilişkisi parametreleri .....	87

Çizelge 5.2. <i>Mugil cephalus</i> 'un yaş-boy ilişkisine ait büyüme parametrelerinin karşılaştırılması.....	88
Çizelge 5.3. <i>Mugil cephalus</i> 'un üreme zamanının diğer araştırmacılarla karşılaştırılması.....	89
Çizelge 5.4. Bazı araştırmacıların <i>Liza aurata</i> için buldukları boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.....	91
Çizelge 5.5. <i>Liza aurata</i> 'nın yaş-boy ilişkisine ait büyüme parametrelerinin karşılaştırılması.....	92
Çizelge 5.6. <i>Liza aurata</i> 'nın üreme zamanının diğer araştırmacılarla karşılaştırılması.....	93
Çizelge 5.7. Bazı araştırmacıların <i>Chelon labrosus</i> için buldukları boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.....	95
Çizelge 5.8. <i>Chelon labrosus</i> 'un yaş-boy ilişkisine ait büyüme parametrelerinin karşılaştırılması.....	96
Çizelge 5.9. <i>Chelon labrosus</i> 'un üreme zamanının diğer araştırmacılarla karşılaştırılması.....	97
Çizelge 5.10. Bazı araştırmacıların <i>Liza saliens</i> için buldukları boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.....	99
Çizelge 5.11. <i>Liza saliens</i> 'in yaş-boy ilişkisine ait büyüme parametrelerinin karşılaştırılması.....	101
Çizelge 5.12. <i>Liza saliens</i> 'in üreme zamanının diğer araştırmacılarla karşılaştırılması.....	102

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünya nüfus artışı (Anonim, 2012) .....	1
Şekil 1.2. Dünya su ürünleri üretimi ve kişi başı yıllık tüketim miktarları (FAO, 2015) .....	2
Şekil 2.1. Kefal balıkları. A) <i>Chelon labrosus</i> B) <i>Liza saliens</i> C) <i>Mugil cephalus</i> D) <i>Liza aurata</i> .....	14
Şekil 3.1. Çalışma sahası ve örnekleme istasyonları.....	16
Şekil 3.2. Balıkların kepçeler yardımı ile kuzuluklardan avlanması .....	17
Şekil 3.3. Balıklardan rastgele örnek alınması.....	18
Şekil 3.4. Uzatma ağı teknik planı .....	19
Şekil 3.5. Tül ıgırıp teknik planı (Cerim; 2017).....	20
Şekil 3.6. Örneklemelelerde kullanılan cepsiz serpmme ağı teknik planı .....	21
Şekil 3.7. Multi parametre cihazı .....	21
Şekil 3.8. Pilorik çekumlar A) <i>Mugil cephalus</i> B) <i>Chelon labrosus</i> C) <i>Liza saliens</i> D) <i>Liza aurata</i> .....	22
Şekil 3.9. Kefal balıklarının boy ölçümleri .....	22
Şekil 3.10. Kefal balıklarının ağırlık tartımları.....	23
Şekil 3.11. Dişi kefal balığında gonadlar .....	23
Şekil 3.12. Kırılıp yakılan otolitlerin plastit üzerine yerleştirilmesi.....	24
Şekil 4.1. <i>Mugil cephalus</i> bireylerinin total boy dağılımı.....	32
Şekil 4.2. <i>Mugil cephalus</i> bireylerinde eşey kompozisyonu.....	32
Şekil 4.3. <i>Mugil cephalus</i> bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi.....	34
Şekil 4.4. Tespit edilen yaş halkaları. A) Kırma yakma yöntemi uygulanarak tespit edilen yaş halkaları B) Aynı balığın kırma yakma yöntemi uygulanmadan önceki otolit görüntüsü .....	36
Şekil 4.5. <i>Mugil cephalus</i> balıklarında cinsiyetlere göre yaş-boy ilişkileri .....	37
Şekil 4.6. <i>Mugil cephalus</i> balıklarında cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkileri.....	39
Şekil 4.7. <i>Mugil cephalus</i> bireylerinin yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü .....	42
Şekil 4.8. <i>Mugil cephalus</i> dişi bireylerine ait aylara göre % GSI değişimi .....	43
Şekil 4.9. $E_{0,1}$ , $E_{0,5}$ , $E_{maks}$ ve mevcut sömürülüme oranı değerleri ( $E_{curr}$ ) .....	44
Şekil 4.10. Boya dayalı popülasyon analizi grafiği.....	44
Şekil 4.11. <i>Liza aurata</i> bireylerinin total boy dağılımı .....	45
Şekil 4.12. <i>Liza aurata</i> bireylerinde eşey kompozisyonu .....	46
Şekil 4.13. <i>Liza aurata</i> bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi.....	48
Şekil 4.14. Tespit edilen yaş halkaları. A) Kırma yakma yöntemi uygulanarak tespit edilen yaş halkaları B) Aynı balığın kırma yakma yöntemi uygulanmadan önceki otolit görüntüsü .....	49
Şekil 4.15. <i>Liza aurata</i> balıklarında cinsiyetlere göre yaş-boy ilişkileri .....	50
Şekil 4.16. <i>Liza aurata</i> balıklarında cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkileri.....	52
Şekil 4.17. <i>Liza aurata</i> dişi, erkek ve tüm bireylerinin yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü.....	55
Şekil 4.18. <i>Liza aurata</i> dişi bireylerine ait aylara göre % GSI değişimi .....	55
Şekil 4.19. $E_{0,1}$ , $E_{0,5}$ , $E_{maks}$ ve mevcut sömürülüme oranı değerleri ( $E_{curr}$ ) .....	56
Şekil 4.20. Boya dayalı popülasyon analizi grafiği.....	57
Şekil 4.21. <i>Chelon labrosus</i> bireylerinin total boy dağılımı .....	58

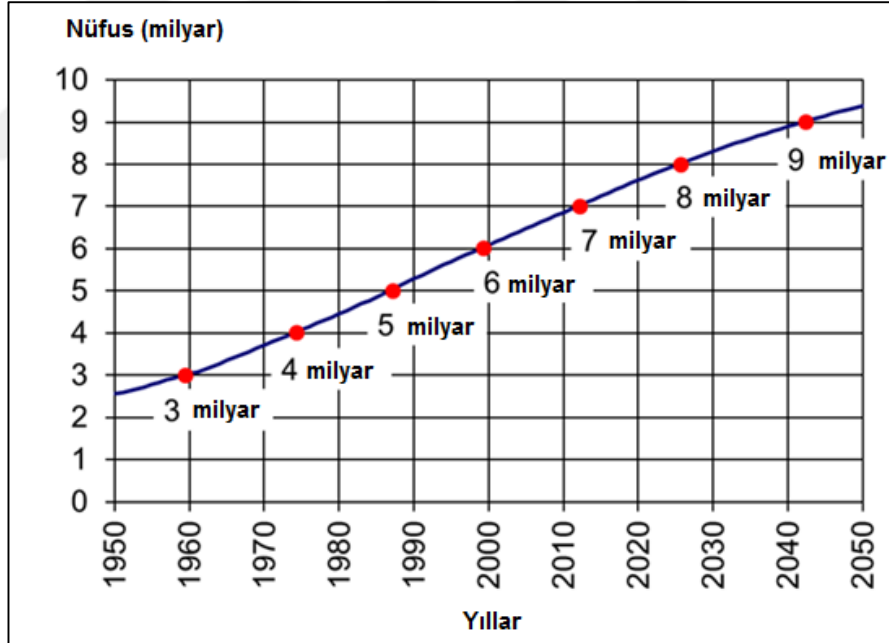
Şekil 4.22. <i>Chelon labrosus</i> bireylerinde eşey kompozisyonu.....	58
Şekil 4.23. <i>Chelon labrosus</i> bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi .....	60
Şekil 4.24. Tespit edilen yaş halkaları. A) Kırma yakma yöntemi uygulanarak tespit edilen yaş halkaları B) Aynı balığın kırma yakma yöntemi uygulanmadan önceki otolit görüntüsü.....	61
Şekil 4.25. <i>Chelon labrosus</i> balıklarında cinsiyetlere göre yaş-boy ilişkileri.....	63
Şekil 4.26. <i>Chelon labrosus</i> balıklarında cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkileri .....	65
Şekil 4.27. <i>Chelon labrosus</i> dişi, erkek ve tüm bireylerinin yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü.....	68
Şekil 4.28. <i>Chelon labrosus</i> dişi bireyelerine ait aylara göre % GSİ değişimi.....	68
Şekil 4.29. $E_{0,1}$ , $E_{0,5}$ , $E_{maks}$ ve mevcut sömürülme oranı değerleri ( $E_{curr}$ ) .....	69
Şekil 4.30. Boya dayalı popülasyon analizi grafiği.....	70
Şekil 4.31. <i>Liza saliens</i> bireylerinin total boy dağılımı .....	71
Şekil 4.32. <i>Liza saliens</i> bireylerinde eşey kompozisyonu .....	71
Şekil 4.33. <i>Liza saliens</i> bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi .....	73
Şekil 4.34. Tespit edilen yaş halkaları. A) Kırma yakma yöntemi uygulanarak tespit edilen yaş halkaları B) Aynı balığın kırma yakma yöntemi uygulanmadan önceki otolit görüntüsü.....	74
Şekil 4.35. <i>Liza saliens</i> balıklarında cinsiyetlere göre yaş-boy ilişkileri.....	75
Şekil 4.36. <i>Liza saliens</i> balıklarında cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkileri .....	77
Şekil 4.37. Dişi, erkek ve tüm bireyelerinin yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü .	81
Şekil 4.38. <i>Liza saliens</i> dişi bireyelerine ait aylara göre % GSİ değişimi .....	81
Şekil 4.39. $E_{0,1}$ , $E_{0,5}$ , $E_{maks}$ ve mevcut sömürülme oranı değerleri ( $E_{curr}$ ) .....	82
Şekil 4.40. Boya dayalı popülasyon analizi grafiği.....	83
Şekil 4.41. Dalyan kuzuluklarına ait aylara göre birim çabadaki av miktarları (CPUE).....	84
Şekil 4.42. Dalyan kuzuluklarına ait mevsimlere göre birim çabadaki av miktarları (CPUE).....	84

## KISALTMALAR DİZİNİ

$L_{\infty}$	Asimptotik Boy (Sonuşmaz Boy)
$L'$	İlk yakalanma boyu
K	Büyüme katsayısı
$t_0$	Balığın yumurtadan çıkmadan önceki yaşı
Z	Toplam ölüm
M	Doğal ölüm
F	Balıkçılık kaynaklı ölüm
E	Sömürölme oranı
CPUE	Birim çabadaki av miktarı
$L_t$	Balığın herhangi bir "t" yastaki boyu (cm)
LOB	Boyca oransal büyüme
WOB	Ağırlıkça oransal büyüme

## 1. GİRİŞ

Günümüzde, dünya nüfusunun giderek artmasına paralel olarak insan beslenmesi için gerekli olan hayvansal protein kaynaklarına olan ihtiyaç da artış göstermektedir. Dünyadaki insan nüfusunun artışıyla ortaya çıkan gıda ihtiyacının karşılanması noktasında proteince zengin canlı kaynaklar ön plana çıkmaktadır. Birleşmiş Milletler tarafından 2008 yılında sunulan raporda yılda ortalama 78 milyon hızla büyüyen dünya nüfusunun 2030 yılına kadar 8 milyarı bulacağı (Şekil 1.1.) ve buna bağlı olarak gelecek 20 yıl içerisinde hayvansal ürün talebinin de iki kat artacağı bildirilmiştir (Anonim, 2012).

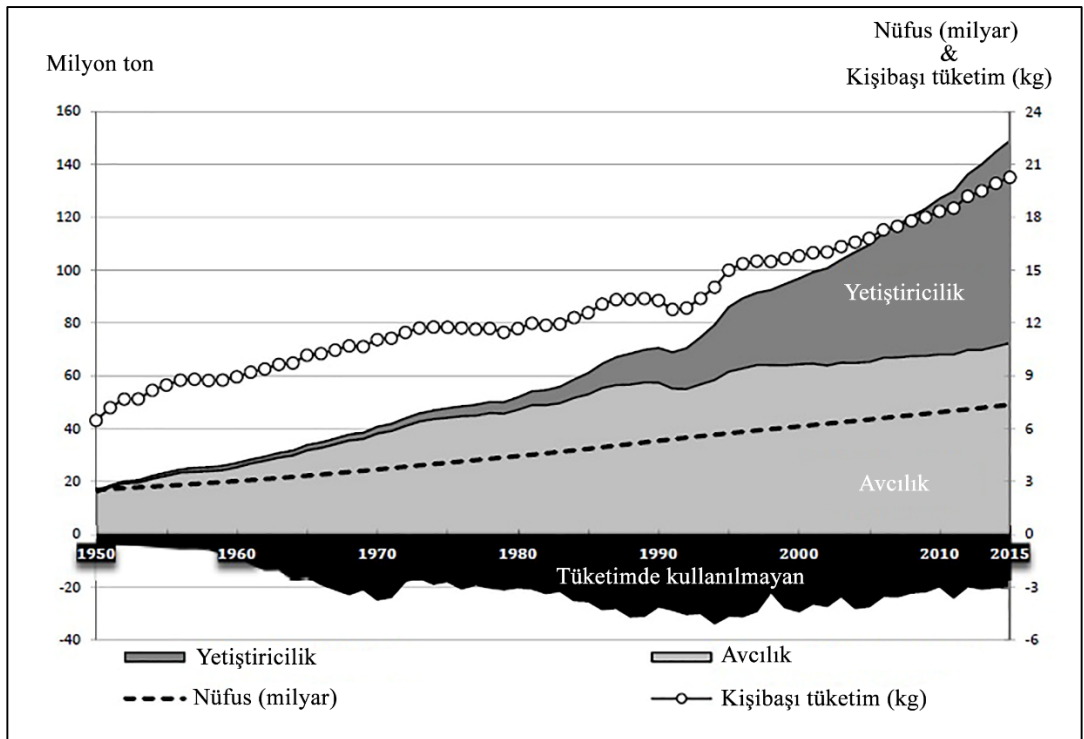


Şekil 1.1. Dünya nüfus artışı (Anonim, 2012)

Önemli protein kaynaklarından olan su ürünlerinin korunması, bu kaynaklardan ekonomik olarak yararlanabilmek, üretim ve kaliteyi artırabilmek, türlerin korunmasını sağlamak, kaynakların planlı bir şekilde kullanılmasıyla mümkündür (Anonim, 2004).

Büyük çoğunluğu denizlerden ve içsulardan avcılık yolu ile elde edilen su ürünlerinin birçok canlı grubundan oluştuğu ve bunların besin zinciri içerisinde birbirleri ile önemli ilişkileri oldukları bilinmektedir. Dünyada su ürünleri stoklarının baskı altında olduğu ve bu durumun aşırı avcılığın yanı sıra, çevresel faktörlerden de kaynaklandığı bilinmektedir.

Balıkçılıkta gelişmiş ülkeler, çevreye ve stoklara en az zarar verecek seçiciliği yüksek ve standartlara uygun av araçlarının yapımına önem vermiş ve balıkçılıkta kota sistemi uygulamasına yönelmişlerdir. Türkiye’de ise doğru bir balıkçılık politikası oluşturulamadığından, gelişmelerin gerisinde kalmış, artan tekne sayısı ve balıkçılık gücüne paralel olarak üretimde düşüşler meydana gelmiştir (Hoşsucu ve diğ., 2001). FAO’nun 2015 yılı verilerine göre dünyadaki toplam su ürünleri üretiminin 167,2 milyon ton olduğu, ancak bu üretimin 93,4 milyon tonunun avcılık ve 73,8 milyon tonunun yetiştiricilik yoluyla elde edildiği rapor edilmiştir (Şekil 1.2.). Avcılık yolu ile elde edilen üretimin 81,5 milyon tonu denizlerden, 11,9 milyon tonu ise içsulardan elde edilmiştir. Dünya balıkçılık üretiminin %88’i direk insan tüketimi için kullanılırken %12’si ise balık unu ve balık yağı fabrikalarında kullanılmıştır (FAO, 2015).



Şekil 1.2. Dünya su ürünleri üretimi ve kişi başı yıllık tüketim miktarları (FAO, 2015)

Ülkemizde ise 2016 yılında, yaklaşık 335 bin tonu avcılıkla, 253 bin tonu yetiştiricilikle olmak üzere toplam 588 bin ton su ürünleri üretilmiştir (Çizelge 1.1.). 2016 yılındaki toplam su ürünleri üretiminin yaklaşık % 44,8'i deniz balıklarından, % 6,4'u diğer deniz ürünlerinden, % 5,8'i iç su ürünlerinden ve % 43'ü yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir. Toplam su ürünleri üretimi, 2016 yılında bir önceki yıla göre % 12,4 oranında azalmıştır. Avcılıkla yapılan üretim, 2016 yılında bir önceki yıla göre % 22,4 azalırken, yetiştiricilik üretimi ise % 5,4 oranında artmıştır (Anonim 2017).

**Çizelge 1.1. Yıllara göre Türkiye su ürünleri üretim miktarı (ton)**

Yıllar	AVCILIK (ton)			YETİŞTİRİCİLİK (ton)			TOPLAM (ton)
	Deniz	İçsu	Toplam	Deniz	İçsu	Toplam	
<b>2000</b>	460.521	42.824	<b>503.345</b>	35.646	43.385	<b>79.031</b>	<b>582.376</b>
<b>2001</b>	484.410	43.323	<b>527.733</b>	29.730	37.514	<b>67.244</b>	<b>594.977</b>
<b>2002</b>	522.744	43.938	<b>566.682</b>	26.868	34.297	<b>61.165</b>	<b>627.847</b>
<b>2003</b>	463.074	44.698	<b>507.772</b>	39.726	40.217	<b>79.943</b>	<b>587.715</b>
<b>2004</b>	504.897	45.585	<b>550.482</b>	49.895	44.115	<b>94.010</b>	<b>644.492</b>
<b>2005</b>	380.381	46.115	<b>426.496</b>	69.673	48.604	<b>118.277</b>	<b>544.773</b>
<b>2006</b>	488.966	44.082	<b>533.048</b>	72.249	56.694	<b>128.943</b>	<b>661.991</b>
<b>2007</b>	589.129	43.321	<b>632.450</b>	80.840	59.033	<b>139.873</b>	<b>772.323</b>
<b>2008</b>	453.113	41.011	<b>494.124</b>	85.629	66.557	<b>152.186</b>	<b>646.310</b>
<b>2009</b>	425.275	39.187	<b>464.462</b>	82.481	76.248	<b>158.729</b>	<b>623.191</b>
<b>2010</b>	445.680	40.259	<b>485.939</b>	88.573	78.568	<b>167.141</b>	<b>653.080</b>
<b>2011</b>	477.658	37.097	<b>514.755</b>	88.344	100.446	<b>188.790</b>	<b>703.545</b>
<b>2012</b>	396.322	36.120	<b>432.442</b>	100.853	111.557	<b>212.410</b>	<b>644.852</b>
<b>2013</b>	339.047	35.074	<b>374.121</b>	110.375	123.019	<b>233.394</b>	<b>607.515</b>
<b>2014</b>	266.078	36.134	<b>302.212</b>	126.894	108.239	<b>235.133</b>	<b>537.345</b>
<b>2015</b>	397.731	34.176	<b>431.907</b>	138.879	101.455	<b>240.334</b>	<b>672.241</b>
<b>2016</b>	301.464	33.856	<b>335.320</b>	151.794	101.601	<b>253.395</b>	<b>588.715</b>

Ekolojik olarak büyük önem taşıyan sulak alanlar ve lagünler, özel ekosistemler olup, birçok işlevsel görevler üstlenmektedir. Kara ve deniz arasında yer alan kıyısız lagünler, hem karasal hem de denizel faktörlerin etkisi altında olup, deniz suyu ve tatlı su ortamları arasındaki geçiş bölgeleridir.

Dalyanlar açıldıkları denizlerden, kum veya diğer sedimanlarla doğal veya yapay şekilde ayrılmış, değişik sayı ve boyuttaki kanallarla denize bağlanan sulak alanlar olarak tanımlanırlar. Hem deniz hem de karasal tatlı su kaynaklarından etkilenen

dalyan alanları, besince zengin sığ su kütlelerine sahip olduklarından dolayı birçok türden balığın ve diğer organizmaların beslendiği, geliştiği ve yaşamının en az bir devresini geçirdiği korunaklı alanlardır (Boaden ve Seed, 1993). Kara ve deniz çevresine nazaran çok daha fazla verime sahip olmaları nedeniyle biyolojik ve ekonomik açıdan önemli alanlardır (Kelly ve Waguib, 1984). Bölge insanların ekonomik beklentilerine olumlu yanıt verecek bir potansiyeli barındırmalarının yanında birçok balık türünün yavrularının beslenme, barınma ve devamlılıklarını sağladıkları yerler olmaları sebebiyle balık stoklarının artmasında pozitif rol oynarlar (Top ve diğ., 2013).

Dalyan balıkçılığının geliştirilmesi için dalyanın verimliliğine etki eden jeolojik, meteorolojik, hidrografik ve özellikle hidrobiyolojik verilerin bilinmesi; bu yolla elde edilen bilgilerle optimum avlanma koşullarının belirlenmesi gerekmektedir (Yerli, 1989).

Dalyanlar balık yavrularının beslenme, barınma ve genitörlerin oluşma yerleri olmaları özelliklerinden dolayı özel öneme sahiptirler (Erdem, 2006). Dünya üzerinde 128 tane kıyusal lagün mevcut olup, en büyük 3 lagün Venezuela'da Lago Maracabro (1 434 400 ha), Brezilya'da Dos Patos (973 000 ha) ve ABD'de Panalico Sound'tur (440 300 ha). Akdeniz'de toplam yüzey alanları 600 000-700 000 ha arasında değişen çok sayıda lagün sahası bulunmaktadır (Crivelli, 1991; Buhan, 1998). Türkiye'de toplam alanı 25 000 ha olan 37 adet lagün bulunmakta olup bunlardan 26'sı Ege ve Akdeniz bölgelerinde yer almaktadır. Ege bölgesinin farklı bölümlerinde yer alan, avcılık ve su ürünleri yetiştiriciliği aktivitelerinin entegre olarak yapıldığı, balıkçılık verimleri çok değişik olan 9 adet dalyan sahası bulunmaktadır. Çoğunlukla Orta ve Güney Ege sahillerinde bulunan bu dalyanlar güneyden kuzeye sırasıyla Köyceğiz, Güllük, Tuzla (Boğaziçi), Akköy, Bafa, Karina, Çalıburnu, Ragıppaşa ve Homa (Süfa) dalyanlarıdır (Hoşsucu ve diğ., 1997).

Lagün balıkçılığı kefal balıkçılığı ile özdeşleşmiş bir durum sergilemektedir. 2016 yılı Türkiye toplam kefal balıkları üretimi 2961,7 ton (Çizelge 1.2.) olup bunun yaklaşık %30'u Ege bölgesi lagünlerinden elde edilmektedir (TÜİK, 2017).

Çizelge 1.2. Yıllara göre Türkiye kefal balığı üretim miktarları

YILLAR	DENİZ		TOPLAM (ton)
	(ton)	İÇSU (ton)	
	Kefal	Kefal	
2007	8291	927	9218
2008	3345	1023	4368
2009	2987	970	3957
2010	3119	1512	4631
2011	2513,8	1325,3	3839,1
2012	4010,4	1138	5148,4
2013	2504,9	1094,4	3599,3
2014	1721	1192	2913
2015	1782,9	1161	2943,9
2016	1825,7	1136	2961,7

Yıllık üretim miktarları açısından değerlendirildiğinde Köyceğiz lagünü, Türkiye’de yer alan en büyük 19 lagün içerisinde ilk sırada bulunmaktadır ve Tuzla, Paradeniz, Küçük Çekmece gibi ekosistemlerden en az 10 kat fazla üretime sahiptir. Köyceğiz Lagün Havzası balıkçılığı 1971 yılından itibaren çok ortaklı bir kooperatif olan DALKO (Dalyan Su Ürünleri Kooperatifi) tarafından belli süreler içinde resmi yoldan kiralanıp işletilmektedir. Köyceğiz lagün sistemi gibi oldukça büyük ekonomik önem arzeden aynı zamanda da ekonomik açıdan büyük getirisi olan bir bölgenin lagün yönetimini oldukça sağlam temeller üzerine oturtulması gerekmektedir. Fakat bu ve benzer ekolojik komplekslerin hem korunması hem de ekonomik olarak işletilebilirliği yani “sürdürülebilir kalkınma prensiplerine uygun olarak işletilmesi” zorunluluk arz etmektedir. Ekosistemlerin iyi bir şekilde korunması içinde yaşayan insanları ile birlikte düşünülmesi sonucu ortaya konacak yönetim ilkeleri ile mümkün olabilmektedir (Buhan ve ark., 1998). Köyceğiz Lagün Sisteminde kefal avcılığı 5 adet dalyan ve onların bünyesinde bulunan 34 kuzuluk vasıtası ile üreme göçü zamanlarına dayalı olarak yapılmaktadır (Buhan ve ark., 1998). Buhan ve ark.’na göre KLS işletmeciliği yanlış temele oturtulmuş olup yeniden yapılandırılması, dalyan sistemlerinin sayısının azaltılarak ekosistem dengelerinin asgari seviyede etkileyecek

ve sürdürülebilir yüksek verim alınabilecek şekilde düzenlenmesine acilen ihtiyaç duyulmaktadır (Buhan ve diğ., 1998). Köyceğiz lagünü 5,400 ha göl sahası ile gölü denize bağlayan yaklaşık 10 km uzunluğundaki kanalın iki yanında bataklık görünümündeki 1.150 ha delta sahasını kapsamaktadır. Gölü denize bağlayan kanalın genişliği 5-70 m ve derinliği 1-6 m arasında değişir. Göl alanının ortalama derinliği 5-6 m olup bazı yerlerde derinlik 30 m'ye ulaşmaktadır. Lagün alanı 4 ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar; ana lagün bölümü (Köyceğiz Gölü), denize bağlantıyı sağlayan dalyan kanal ağı, kanal ağına bağlı olan Sülüngür Gölü ve denize geçici bir bağlantısı olan İztuzu Gölü'dür. Dalyan sahası ilk olarak 1971 yılında Dalyan Su Ürünleri Kooperatifi (DALKO) tarafından kiralanmıştır. Köyceğiz Gölü, Alagöl, Sülüklü Göl, İztuzu Gölü, kanal sistemi ve denizde Kızılburun ile Bozburun'u birleştiren hattın kuzeyi 1987 yılında 15 yıllığına, 2002 yılından itibaren 5 yıllığına DALKO tarafından kiralanmıştır. Kiralanan bu alan içinde kooperatif üyeleri dışında profesyonel balık avcılığına izin verilmemektedir (Erdem, 2006). Köyceğiz – Dalyan ekosisteminde, bilimsel çalışmalar sonucu kaydedilmiş toplam 50 balık türü bulunmaktadır. Bu değer, Türkiye'deki diğer pek çok lagünden belirgin şekilde yüksektir ve son derece önemli bir biyolojik çeşitliliğe işaret etmektedir. Örneğin Güllük lagününde 8 balık türü (Egemen ve diğ., 1999), Homa lagününde ise 24 balık türü (Akyol, 2005) kaydedilmiştir.

Köyceğiz-Dalyan Lagün sistemi DALKO tarafından işletilmekte olup kooperatif üyeleri dışında profesyonel balık avcılığına izin verilmemektedir. Bu sistemin üretkenliğinin sürdürülebilirliği açısından kooperatifin istihdamının önemi de göz önünde bulundurularak ülke balıkçılığına katkısının devamlılığı büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada, DALKO balıkçı kooperatifinin dalyan avcılığı yöntemiyle elde ettiği av kompozisyonu içindeki balık türleri ve miktarları, kefal balığı türlerinin pazarlamadaki paylarının tespiti ile boy, ağırlık, yaş ve GSI (Gonadosomatik indeks) gibi av verimini doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen avcılık alanında bilinmesi gerekli olan bazı biyolojik parametrelerin tespiti amaçlanmıştır.

## 1.1. Literatür Özeti

Günümüze kadar lagünler üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde; lagünlerin genel durumları, yetiştiricilik ve avcılık durumları, sosyo ekonomik yapıları, balık populasyonları ve büyüme parametreleri, kirliliği, fiziko-kimyasal parametreleri ile lagün işletmeciliğinin yönetimi ve geliştirilmesi gibi konular üzerinde durulduğu görülmüştür.

Balık ve diğ. (1992) tarafından Köyceğiz Lagünü üzerine yapılan çalışmada, kefal balığı yetiştiriciliği, kefal türlerinin korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanması için gerekli önlemlerin alınması, bazı ekonomik balık türlerinin üreme yerleri ile zamanları araştırılmıştır. Ayrıca, bölgede kefal balığı avcılığının ağırlıklı olarak kuzuluk yöntemi ile yapıldığını, kefal balığı populasyonlarında genç yaştaki bireylerin baskın duruma geçtiği ve üreme boyuna gelen ileri yaşlardaki bireylerin oranının hızla düştüğünü tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, bölgedeki balık stoklarının uygulanan avcılık yönteminden zarar gördüğü bildirilmiştir.

Griffits (1999) güneydoğu Avustralyadaki Werri, Shellharbour ve Illawarra lagünleri üzerine bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmada aralıklı olarak denize açılan Werri ve Shellharbour lagünlerinin balık topluluklarındaki değişiklikler, çalışma süresince kapalı kalan üçüncü bir kıyı lagünü olan Illawarra lagünü ile kıyaslayarak değerlendirildi. Werri ve Shellharbour Lagünlerinde lagünler açıldıktan sonra balık türü ve birey sayılarında önemli farklılık olmadığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, diğer lagünler açılmadan önce Illawarra Lagünü'nde daha fazla sayıda tür ve birey bulunduğu rapor edilmiştir.

Suarez ve diğ., (2001) tarafından Brezilya Pantanal'da balık türlerinin tespitine yönelik olarak yapılan bir çalışmada, Pantanal'da lagünlerin balık topluluğu, tür kompozisyonu ve yoğunluğundan sorumlu faktörler incelenmiştir. Çalışmadaki balık örnekleri 19 lagün'den tül ıgırıp, farklı olta ıgneleri, kutu şeklinde tuzaklar ve uzatma ağıları kullanılarak yakalanmıştır. Araştırmacılar yaptıkları bu çalışmada toplam 51 tür tespit etmişlerdir.

Adriana ve diğ., (2002), yaptıkları bir çalışmada Rio de Janeiro'nun kuzeyindeki Imboassica nehri kıyısal kum setiyle, Imboassica lagününe dönüştürülerek kalıcı olarak denizden ayırmışlar. Araştırmacılar yaptıkları bu çalışmada kıyı lagününe suni

kanal açılmasının balık sürü yapısına etkilerini araştırmışlardır. Galsama ağları ile topladıkları 26 tür arasından *Hoplias malabaricus*, *Paralichthys brasiliensis*, *Gerres aprion*, *Genidens genidens*, *Strongylura timucu*, *Mugil curema* ve *Geophagus brasiliensis* türlerinin çalışma süresince en bol bulunan türler olduğu rapor edilmiştir. Kanal açılmadan önce *Lycengraulis grossidens*, *Archosargos probatocephalus*, *Tilapia rendalli* ve *Micropogonias furnieri* türleri baskın iken, kanal açıldıktan sonraki dönemde *Anchovia clupeioides* ve *Trachinotus carolinus* türlerinin baskın olduğu bildirilmiştir. Çalışmanın sonunda kanal açılmadan önceki aylar boyunca tür çeşitliliğinin sabit olduğu ve denizle bağlantı sağlandıktan sonra ise bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Crespi (2002) yılında yaptığı bir çalışmada Thau lagününde (Fransa'nın Akdeniz sahili) yapılan balıkçılık faaliyetlerinin geleneksel bir yapıya sahip olduğunu ve farklı alanlarda mevsimsel olarak farklı frekanslarla kullanılan farklı av araçlarını (uzatma ağları, tuzaklar ve oltalar) içerdiğini bildirmiştir. Crespi (2002) çalışmasında mevcut balıkçılık verimliliğini ve mevsimsel verimi değerlendirmek için, lagünün ana balıkçılık metotları ve ticari tür kompozisyonu ile ilgili bir anket çalışması yürütmüştür. Balıkçılık faaliyetlerinde ve en önemli hedef türlerde birçok önemli değişikliklerin son on yılda gerçekleştiğini bildirmiştir. Crespi yaptığı çalışmada yılan balığı (*Anguilla anguilla*) türündeki avcılığın kademeli olarak düştüğünü, çipura (*Sparus aurata*) avının arttığını bildirmiştir.

Katselis ve diğ. (2003) yılında Kuzey Akdeniz kıyılarında olan Messolonghi- Etoliko lagün sisteminde yaptıkları bir çalışmada değişik topoğrafik ve hidrografik yapıda 6 tane lagün içerdiğini bildirmişlerdir. Lagündeki balıkçılığın türlerin mevsimsel göçlerine bağlı olduğu rapor edilmiştir. Yıllık toplam avcılık yılan balığı (*Anguilla anguilla*), kefal balığının dört türü (*Liza saliens*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Mugil cephalus*), izmarit balığının iki türü (*Sparus aurata*, *Diplodus annularis*) ve barbunya balığının bir türü (*Mullus barbatus*) olmak üzere 8 familyaya ait 16 türden oluşmaktadır. Çalışmada lagünler arasında balık kompozisyonunun değiştiği bildirilmiştir.

Dankwa ve diğ. (2004) tarafından yapılan bir araştırmada Keta ve Songor lagünlerindeki balıkçılık faaliyetleri, sulak alan kaynaklarının sürdürülebilir biçimde kullanılması amaçlı yürütülen Gana Sahil Sulak Alanları Yönetim Projesi kapsamında

incelendi. Araştırmadaki balık örnekleri yerel balıkçılardan olduğu kadar uzatma ağları ve serpme ağlarla da temin edilmiştir. İki lagünün de tuzluluk oranı hariç su kalitesi parametreleri (pH, çözülmüş oksijen, sıcaklık ve bulanıklık) benzer bulunmuştur. Çalışmadaki tuzluluk değerleri önemli derecede farklı bulunmuştur ( $P < 0.001$ ). Yakın coğrafi konumlarına rağmen, her iki lagünde farklı balık toplulukları görülmüştür. Araştırmacılar Songor lagünündeki her bir balık türü sayısının Keta lagününden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmanın sonucunda aşırı avcılık, küçük gözlü ağ kullanımı, deniz ve tatlı suyun sınırlı karışımı, her iki lagün için balık üretimini sınırlayan faktörlerden bazıları olduğu rapor edilmiştir.

Zetina-Rejón ve diğ., (2004) tarafından Meksika'nın batısında, karides avcılığının yapıldığı Huizache – Caimanero lagününde ve dört diğer lagünde yapılan bir çalışmada, lagün balıkçılığı yönetimi için hasat stratejilerini araştırılmıştır. Balıkçılar tarafından, balıkların ekosistemden sömürülmüş olduklarını belirlemişler ve bu durumun düzeltilmesi için yeni bir ekolojik model olan Ecopath modeli üzerinde çalışmalar yürütmüşlerdir. Ayrıca, yaptıkları çalışmada, biomas üzerine etkili olan ekonomik, sosyal ve ekolojik faktörlere de değinmişlerdir.

Suarez ve diğ. (2004) Brezilya Pantanal'da yapmış oldukları bir çalışmada 19 adet lagünde bulunan balık türü çeşitliliğini ve miktarını etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Çeşitlilik lagünlerin: (i) ana nehirden izolasyon süresine; (ii) derinliğine; ve (iii) ana nehirden uzaklığı ile ilişkilendirildi. Beş baskın balık türünün bolluğu başlıca: (a) makrofit baskınlığı; (b) ana nehirden uzaklığı; ve (c) piskivor bolluğu ile ilişkilendirilmiştir. Bu sonuçlar, türlerin uygun olmayan yerdeki yaşam alanlarındaki sınırlamaları önlemek veya en aza indirmek için lagünleri seçtiklerini göstermektedir. Nhelpana Pantanal'daki balık türünün çeşitliliği ve bolluğunun Lagün'ün bağlantı dönemindeki değişikliklerle birlikte stratejilerin bir kombinasyonu ile belirlendiği rapor edilmiştir.

Perez-Ruzafa ve diğ., (2004) tarafından yapılan bir araştırmada, İspanya'nın güney doğusundaki Mar Menor lagününden, plankton ağı (50 cm ağız açıklığına ve 500 µm ağ gözüne sahip) ile, 20 istasyondan 36 çekim sonucunda toplanan zooplankton örneklerinden balık larvaları sınıflandırılarak, 14 familya, 22 genus ve 36 türü temsil eden toplam 39575 adet balık larvasını tanımlamışlardır. Bu türlerden, Gobiidae (%77) familyasının en baskın tür olduğunu ve onu sırasıyla; Blenniidae (%19,4),

Atherinidae (%1,3) ile izlediğini tespit etmişlerdir. En baskın türleri ise; *Gobius niger* (%42,7) ve *Gobius paganellus* (%19,3) olarak bulmuşlardır. Lagündeki ticari önemi yüksek olan Sparidae ve Mugilidae familyalarına ait bireyler ise, genel olarak larvaların dipte bulunmaları ve su sütunu içerisinde (lagün girişinde) az miktarlarda olmaları nedeni ile düşük oranlarda örneklenmişlerdir. Ayrıca, lagün içindeki, Klorofil-a konsantrasyonunun, larval artışta mevsimsel değişimi açıklayan esas faktör olduğunu tespit etmişlerdir.

Köyceğiz Lagün sisteminde 1993-1994 yılları arasında örneklenen *Mugil cephalus*, *Liza aurata*, *Liza saliens*, *Liza ramada* ve *Chelonlabrosus* türleri ile yapılan bir çalışmada (Buhan, 1998) balıkların boy frekansları, eşey organları, yaş kompozisyonları, ölüm oranları, yaş-boy ilişkileri, yaş-ağırlık ilişkileri, boy-ağırlık ilişkileri, kondüsyon faktörleri, eşeysel olgunlaşma yaşları ve üreme zamanları belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışmada lagün işletmeciliği ve ekosistemin bazı abiyotik özellikleri belirlenerek lagün işletmeciliğinin geliştirilmesi ve sürdürülebilir maksimum balık verimi için öneriler rapor edilmiştir.

Kırdağlı (1999) tarafından Büyükçekmece ve Köyceğiz lagün sistemleri olarak iki pilot bölge ele alınarak yapılan çalışmada lagün-deniz etkileşimi, debiler, hızlar, su seviyesi değişimleri ve tuzluluk değişimleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, lagünlerin doğal dengesinin korunmasına yönelik sonuçlara ulaşılmıştır.

Hotos ve diğ. (2000) Klisova Lagününde (Yunanistan) yaptıkları çalışmada *Liza aurata*'nın üreme biyolojisini incelemişlerdir. Araştırmacılar türün her iki eşeyi içinde üreme döneminin Ağustos-Kasım ayları arasında olduğunu en yüksek değerin ise Eylül ayında olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, ilk üreme yaşının 1<sup>+</sup> en iyi üremenin ise 2<sup>+</sup> ve 3<sup>+</sup> yaşlarında olduğu sonucuna varmışlardır.

Emiroğlu ve diğ. (2001) Ege ve Akdeniz bölgesi kıyılarında bulunan dalyanların genel durumunu üzerine bir araştırma yapmışlardır. Dalyanların yapısal durumu, sosyo-ekonomik durumu, etkinliklerinin artırılabilmesi için, sorunları değerlendirmiş ve çözümlerine yönelik öneriler getirmişlerdir. Araştırmacılar, Türkiye'nin Ege, Akdeniz ve Karadeniz kıyılarında yaklaşık 72 adet dalyan bulunduğunu ve bu dalyanların % 64' ünün Ege ve Akdeniz'de yer aldığını rapor etmişlerdir. Araştırmada yer alan 46 adet dalyandan ancak 16 tanesinin üretim yapabilir durumda olduğu ve aktif olan bu dalyanların % 56'sının Ege bölgesinde yer aldığını bildirmişlerdir. Dalyanların toplam

üretimlerini 894,09 ton olarak hesaplamışlar ve bu değerin % 56,5' inin de Ege bölgesinden sağlandığını bulmuşlardır. Bununla birlikte en çok elde edilen ürünlerin kefal, levrek ve çipura olduğunu, mavi yengecin (*Callinectes sapidus*) ise Akdeniz dalyanlarında görüldüğünü rapor etmişlerdir.

Hoşsucu (2001) Güllük Lagünü'nde yapmış olduğu bir çalışmada kefal popülasyonlarının bazı büyüme özelliklerini ortaya koymuştur. Çalışmada Güllük Lagünü'nde bir yıl boyunca aylık olarak uzatma ağlarıyla yapılan balık örneklemelelerinde kefale ait 4 tür saptanmıştır. Bu türlerin yakalanma bolluğuna göre % 49 *Mugil cephalus*, % 27 *Liza ramada*, % 12 *Chelon labrosus* ve % 12 *Liza saliens* olarak sıralandığı rapor edilmiştir.

Atar ve diğ. (2002) Beymelek lagününde yapmış oldukları çalışmada, 3 farklı tuzak ile avladıkları mavi yengecin yakalama etkinliğini ve av oranlarını araştırmışlardır. Ortalama CPUE değerinin, pinterle yapılan avcılıkta tuzaklardan önemli miktarda fazla olduğunu bulmuşlardır. Her av aracının mavi yengeç için av verimliliği, bireysel yengeç ağırlığı, av kompozisyonu, frekans dağılımını karşılaştırarak incelemişlerdir.

İlkyaz ve diğ. (2006) tarafından Homa dalyanında yapılan çalışmada, üretim sezonu içinde kuzuluklardan avlanmış 342 adet *Liza aurata* bireyinin yaş, büyüme ve eşey oranları araştırılmıştır. Yapılan çalışmada örneklerin, 7,5-39,5 cm total boya sahip 0-4'üncü yaşlardaki bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Popülasyon için boy-ağırlık ilişkisi  $W=0,01*L^{2,93}$ ,  $L_{\infty}=43,2$  cm,  $K=0,33$  yıl<sup>-1</sup> ve  $t_0=-0,30$  yıl<sup>-1</sup> olarak, dişi:erkek oranı 1,87:1 ve ilk eşeyssel olgunluk yaşını dişi ve erkek bireyler için birinci yaş olarak saptanmıştır.

Ekdal ve Tanık (2008) tarafından yapılan bir çalışmada ülkemizin oldukça önemli ve hassas ekosistemlerinden biri olan Köyceğiz-Dalyan Lagünü'nün su kalitesi modellenmesi gerçekleştirilmiştir. Model sonuçlarına göre araştırmacılar tarafından sistemde iki tabakalı bir akımın olduğu rapor edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre Akdeniz sınır koşulundan gelen suyun Köyceğiz Gölü sınır koşulunun olduğu bölgede etkisinin az olduğu görülmüştür. Araştırmacılar Köyceğiz Gölü sınır koşulundan uzaklaştıkça Akdeniz suyunun etkisinin özellikle de alt tabaka akımlarında yıl boyunca etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre,

kış döneminde Köyceğiz Gölü'nden sisteme giren suyun üst tabaka üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir.

Türkiye'nin Batı Akdeniz kıyısında yer alan Beymelek Lagün Gölü'nün 2007-2008 av sezonundaki balık türlerinin av kompozisyonu ve av miktarı Sümer ve Tekşam (2013) tarafından yapılan bir çalışmada araştırılmıştır. Lagünde mevcut dalyancılık sistemi ve galsama ağları ile yakalanan türlerden en yüksek av oranı sırasıyla; çipura % 75,4, mavraki kefal % 11,3, levrek % 5,2, topan kefal % 5,1, ceran kefal % 1,7, mırmır % 0,8, lagos-orfoz % 0,5 ve sargos % 0,1 olarak bulunmuştur. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre Beymelek Lagün Gölü için birim alandan elde edilen balık miktarı 21,3 kg/ha olarak rapor edilmiştir.

Ghaninejad ve diğ. (2008) tarafından Hazar Denizi'nin İran sularında yürütülen bir araştırmada *Liza aurata*'nın bazı biyolojik özellikleri incelenmiştir. Balık örnekleri 2007-2008 dönemleri arasında aylık olarak kıyı sürütme ağları ile temin edilmiştir. Araştırmadaki balık numunelerinin biyolojik özelliklerini belirlemek için biyometrik ölçümlerin yapıldığı rapor edilmiştir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmadaki dişi/erkek oranının 1:1,22 olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca *Liza aurata*'nın Gilan kıyı sularında Ekim ayında yumurtlama piki yaptığını ve Kasım ayında ise Mazandaran ve Golestan bölgesinde bu balık türündeki en yüksek yumurtlamanın meydana geldiğini rapor etmişlerdir. Yapılan araştırmadaki GSI değerlerinin ise Eylül-Ekim aylarında en yüksek değerde olduğu, Kasım-Aralık aylarında en düşük değerde olduğu ve Ocaktan Nisana kadar stabil olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre *L. aurata*'nın yumurtlaması Gilan'da başlamış ve daha sonra Golestan bölgesinde sona ermiştir.

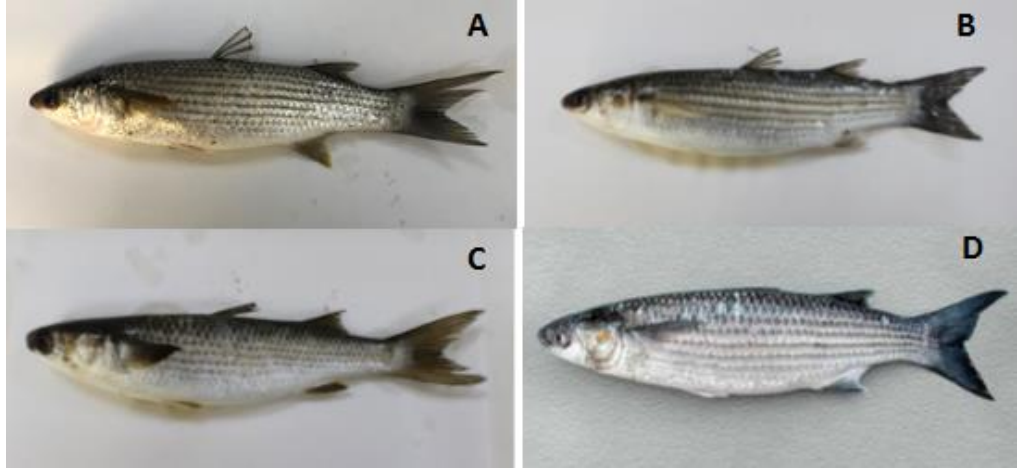
Fazlı ve diğ. 2008 yılında Hazar Deniz (İran)'inde *Liza aurata* üzerine yaptıkları bir araştırmada balıkların biyokütle ve popülasyon parametrelerini incelemişlerdir. Araştırmadaki  $L_{\infty}$  değeri 62,7 cm, K değeri 0,15 yıl<sup>-1</sup> ve  $t_0$  değeri 0,23 yıl<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Araştırmacılar çalışmadaki doğal ölüm oranını (M) 0,350 yıl<sup>-1</sup>, balıkçılıktan kaynaklanan ölün oranını (F) ise 0,111-0,539 yıl<sup>-1</sup> olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmadaki biyokütle oranı 1991-1992 yıllarında 13527 mt iken 2004-2005 yıllarında 23658 mt bulunmuş ve *Liza aurata* stokları üzerinde aşırı avcılık olmadığı bildirilmiştir.

Abdallah ve diğ. (2013) Gabes körfezinde (Tunus) *Liza aurata*'nın GSI, kondüsyon faktörü, ilk üreme boyu ve fekonditesini hesaplamışlardır. Türün üreme dönemini Ekim ve Aralık ayları arasında bulmuşlardır. İlk üreme boyu dişilerde 23,79 cm, erkeklerde 23,84 cm ve tüm bireylerde 23,79 cm olarak tespit edilmiştir. Araştırmacılar ortalama yumurta sayısının 286564 olduğunu ve en yüksek yumurta sayısının (533600) 7+ yaşındaki bireylerde olduğunu bildirmişlerdir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Kefal Balıklarının Sistematikteki Yeri

Âlem	: Animalia
Şube	: Chordata
Alt şube	: Vertebrata
Sınıf	: Pisces
Alt sınıf	: Osteichthyes
Takım	: Teleostei
Aile	: Mugilidae
Tür 1	: <i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758) Has kefal, topan
Tür 2	: <i>Liza aurata</i> (Risso, 1810) Altınbaş kefal, koklan
Tür 3	: <i>Liza saliens</i> (Risso, 1810) İlyarya
Tür 4	: <i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1826) Mavri, kalın dudaklı kefal



Şekil 2.1. Kefal balıkları. A) *Chelon labrosus* B) *Liza saliens* C) *Mugil cephalus* D) *Liza aurata*

## 2.2. Kefal Balıklarının (Mugilidae) Genel Özellikleri

Kefal balığı türleri birbirlerine çok benzer (Şekil 2.1.). Vücutları genellikle torpil şeklinde ancak yanlardan hafif yassılaştırmış olup parlak renkli pullarla örtülüdür. Ayrıca birçok vücut pulları sırttan yassılaştırmış olan baş ve burun üzerinde de biraz daha küçük olmak üzere devam eder. Burun kısmı ve küt yapılıdır. Özellikle birinci sırt yüzgecinin alt kısmındaki pulları üzerinde bir veya birkaç belirgin kanal vardır. Yanal çizgileri bulunmaz. Sırtta 2 adet taşırlar. Göğüs yüzgeçleri vücudun biraz üst kısmına yakın konumda bulunur. Kuyruk yüzgeci çataldır. Bağırsakları uzundur ve mide etrafında sayıları türlere göre değişen ve plorik çekum denilen eldiven parmağı şeklinde özel yapılar bulunur. Bunların sayıları özellikle gençlik evresinde kefallerin tür ayrımında ayırıcı özellik olarak kullanılır. Büyükçe hava kesesi vardır. Omur sayıları 24-26 arasındadır. Küçük olan ağız terminal konumludur. Bazı türlerde mikroskobik ince ve bir iki sıralı kıl şeklinde çene dişleri bulunur. Beslenme açısından omnivor özelliktedir. Ömürleri 14-15 yıldır (Anonim, 2011).

Sularımızda yaşayan kefal balıkları türlerini birbirinden ayıran noktalar ise, gözün etrafı ve göz merceğinin büyük bir kısmı yağ kapağı ile kaplı göğüs yüzgeci kaidesindeki üçgen pul iyi gelişmiş, başın üstten görünüşü vücuttan daha enli ise has kefal; üst dudak geniş, üzerinde bir sıralı ve dikey konumlu ince kıvrıntılar bulunuyorsa dudaklı kefal; başın ön kısmında bulunan pullar 2-8 kanallı ise mavraki;

baş pulları başın ön kısmında burun deliklerinin hizasına kadar uzanıyor, göğüs yüzgecinin kaidesinde siyah bir leke bulunuyorsa plutarina; solungaç kapağı üzerinde sarı bir leke bulunuyorsa altınbaş kefali olarak adlandırılırlar.

Kefal balıkları tropik ve ılıman bölgelerde az tuzlu ve tatlı sularda yaşayabilen türleridir. Bu balıklar ısı, oksijen, tuzluluk gibi ekolojik faktörlere çok toleranslıdır. Tuzluluğu % 60 tuzlu lagünler ile tatlı sularda yaşayabilmektedir. Sıcaklığı 3 °C'den 35 °C'ye kadar değişen sulara uyum sağlarlar. Beslenmek üzere denizden sahile, nehre lagünlere göç ederler. Hayvansal ve bitkisel gıdalarla beslenirler, besinlerini eklem bacaklı, kurt, yumuşakça, çürümekte olan organik maddeler ve bitkisel organizmalar oluşturur. Denizlere üreme göçü yapan (Katadrom) balıklardır.

Kefal balıkları sahilden biraz uzakta 100-150 m derinliğe kadar olan deniz suyunda yumurta bırakırlar. Küresel ve saydam bir görünümde olan yumurtaların çapları 1mm civarındadır. Yumurtalar pelajik olup 4-5 gün içerisinde açılır. Kefal balıklarının cinsî olgunluğa erişmesi türlere göre farklılık gösterir. Küçük boylu kefal türlerinde (dudaklı kefal, mavraki) erkekler 3-4 dişiler 5-6 yaşlarında cinsî olgunluğa ulaşırlar. Daha büyük boylu olan kefal türlerinde (altınbaş kefali, has kefal) erkekler 6-7 dişiler 7-8 yaşlarında cinsî olgunluğa ulaşırlar. Yumurta verimi türlere göre farklı olmakla beraber her kg canlı ağırlık için 1-1,5 milyon arasında değişir (Anonim, 2016).

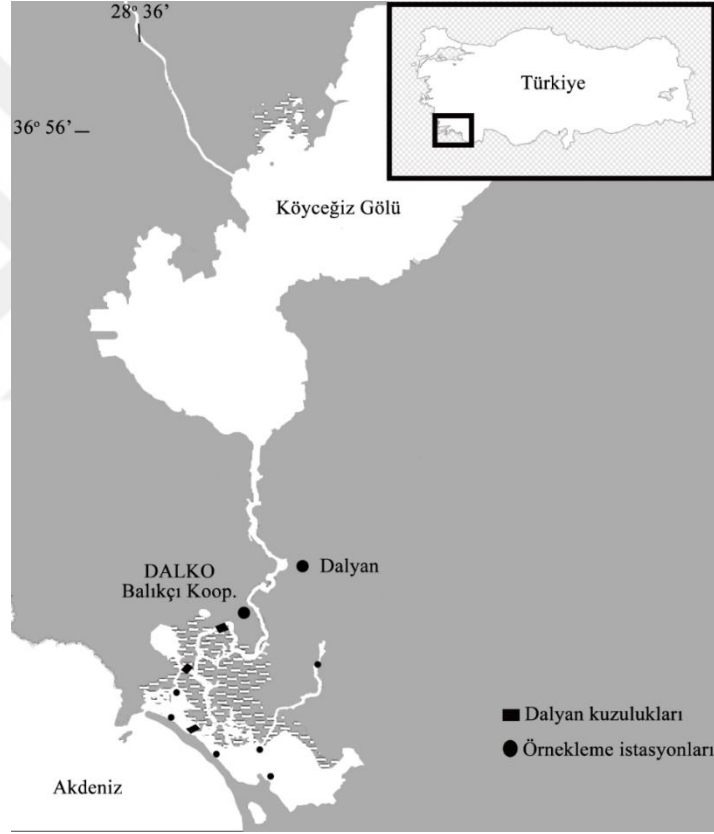
### **3. MATERYAL METOD**

#### **3.1. Çalışma Zamanı**

Bu çalışma Ocak 2017 - Aralık 2017 tarihleri arasında Köyceğiz Dalyan Lagün sisteminde yürütülmüştür.

### 3.2. Çalışma Sahası

Köyceğiz-Dalyan Lagün Sistemi, Türkiye'nin güneybatısında Muğla ili sınırları içerisinde yer almaktadır. Köyceğiz-Dalyan Lagün sistemi iki drenaj alanı ve 4 ana bölümden oluşmaktadır. Birinci drenaj alanı Köyceğiz Gölü olup ikinci drenaj alanı ise Dalyan Kanal Ağı, Sülüngür ve İztuzu Gölü'dür. Yaklaşık 5400 ha olan göl sahası, genişliği 5-70 m, derinliği 1-6 m arasında değişen 10 km'lik kanal ağı ile denize bağlanmaktadır. Kanalin iki yanında 1150 ha bataklık görünümünde delta sahası mevcuttur. Yapılan bu çalışmada örnekler Şekil 3.1.'de işaretli istasyonlardan ve dalyan kuzuluklarından temin edilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma sahası ve örnekleme istasyonları

### 3.3. Kullanılan Av Araçları

Köyceğiz lagününde balık avcılığı lagün sahasının işletmeciliğini elinde bulunduran DALKO balıkçı kooperatifi tarafından sadece dalyan kuzuluklarından yapılmaktadır ve başkalarının profesyonel avcılık yapmasına izin verilmemektedir. Bu durum

çalışmada elde edilmesi planlanan ve popülasyon parametrelerinin belirlenmesinde önemli rol oynayan küçük boy gruplarına ait bireylerin elde edilememesine yol açmıştır. Bu nedenle çalışmada kuzuluklardan farklı olarak uzatma ağı, tül ıgırıp ve serpme ağı da kullanılmıştır.

### 3.3.1. Kuzuluklar

Genellikle lagün içerisinde rüzgar, gel-git ve lagün-deniz suyu seviye farkından dolayı oluşan bir akıntı vardır. Bu akıntı, balıkları dalyan kuzuluklarına çeken en önemli etmenlerden biridir. Kuzuluklardan avcılık; çoğunlukla akıntının denizden lagün alanına girdiği zamanlarda gerçekleşmektedir.



Şekil 3.2. Balıkların kepçeler yardımı ile kuzuluklardan avlanması

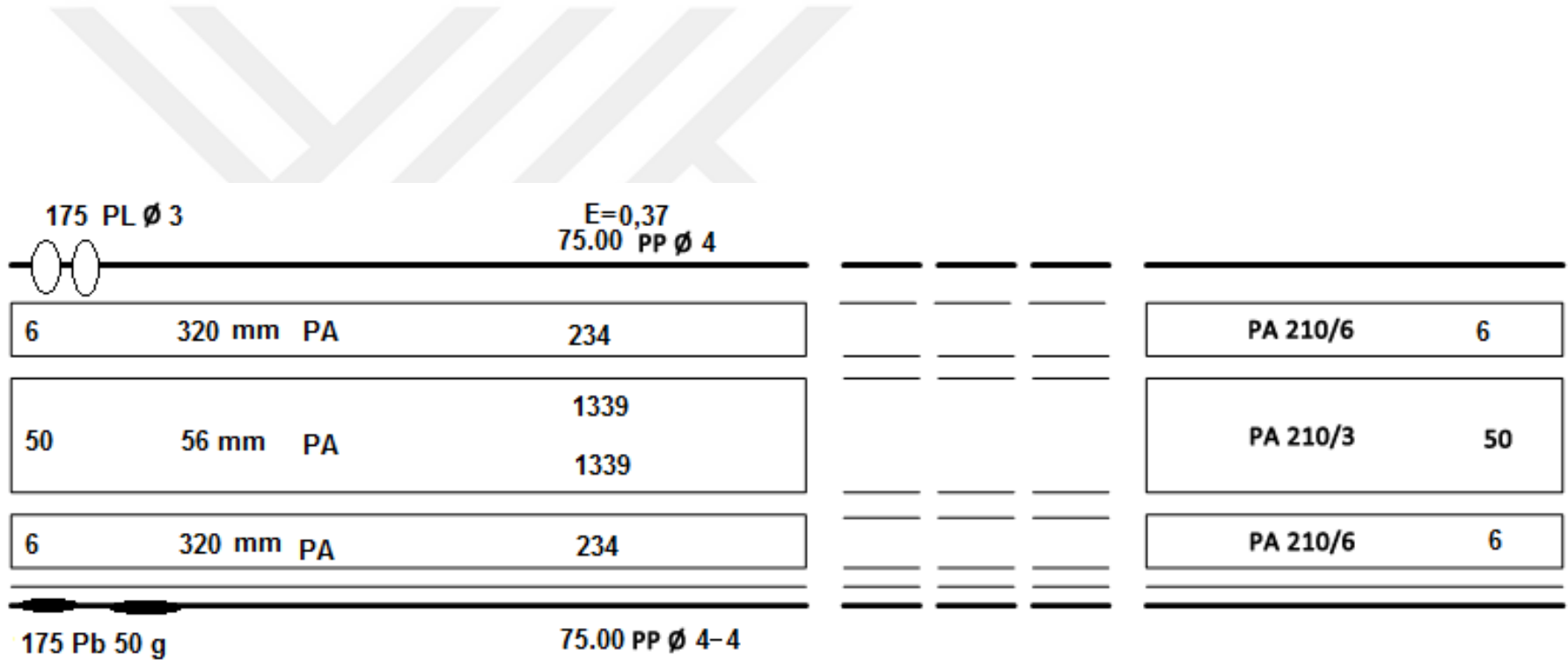
Tüm örnekleme sezonu boyunca DALKO balıkçı kooperatifine ait 4 dalyan bünyesinde bulunan 26 adet kuzuluktan kepçeler yardımı (Şekil 3.2.) ile avlanan balıklar kooperatif binasına getirildikten sonra rastgele örnekleme yapılarak yeterli sayıda balık örnekleri alınmıştır (Şekil 3.3.).



**Şekil 3.3. Balıklardan rastgele örnek alınması**

### **3.3.2. Uzatma ağıları**

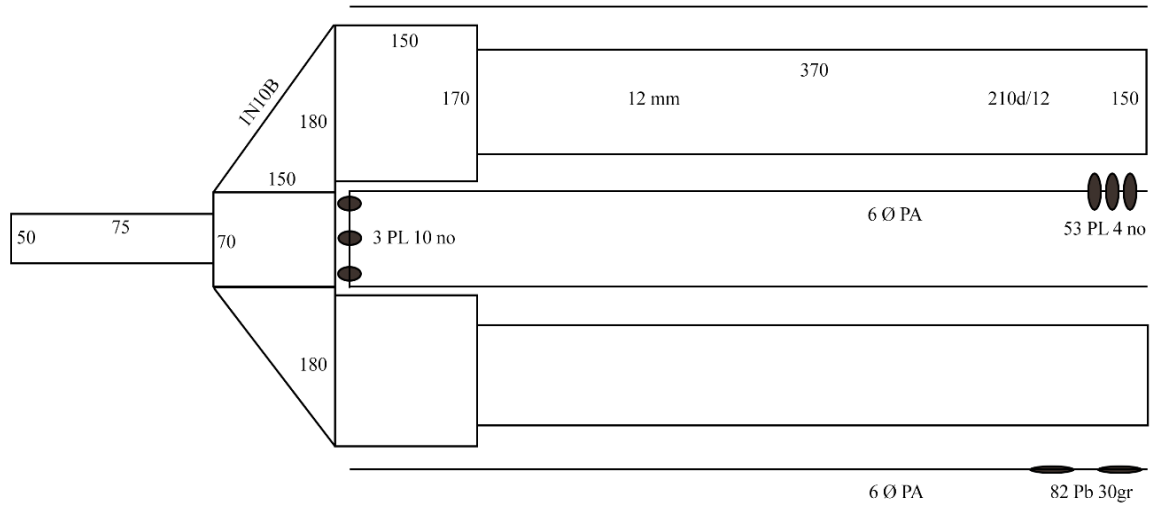
Arazi çalışmalarında 32 mm (tor) göz açıklığına sahip fanyalı uzatma ağıları kullanılmıştır. Uzatma ağıları, akşam üstü 17:00–19:00 saatleri arasında karaya dik şekilde, lagün merkezine doğru olacak şekilde atılmış ve sabah saatlerinde (06:00–07:00) toplanmıştır. Lagünlerde uzatma ağılarının karaya dik şekilde, lagün merkezine doğru atılmasının sebebi balıkların, denizdeki gibi karadan açıklara ya da açıktan karaya doğru değil, lagün içerisinde, dairesel hareket etmeleridir. Bu durum lagünün farklı yerlerinde saat yönünde veya saat yönünün aksi istikametinde olur. Örneklemelerde kullanılan uzatma ağını teknik planları Şekil 3.4.'te verilmiştir.



Şekil 3.4. Uzatma ağı teknik planı

### 3.3.3. Tül ığırıp

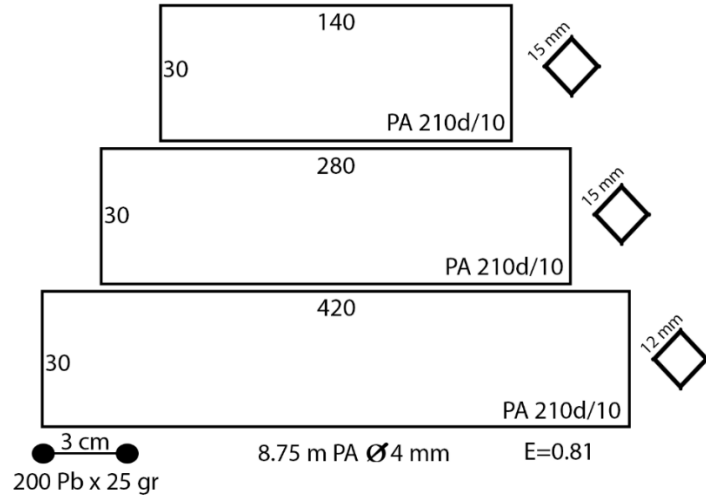
Tül ığırıp ile avcılık operasyonları çalışmada biyolojik çeşitliliğin ve tül kompozisyonunun belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. rneklemelerde 10 mm göz açıklığında ağdan donatılmış 14 m kanat uzunluğu, 4,5 m ağız genişliği, 75 cm torba boyuna sahip ığırıp ağı kullanılmıştır. Tül ığırıp ile avcılık operasyonları gündüz 08:30–11:00 saatleri arasında yapılmıştır. Kullanılan tül ığırıp'ın teknik zellikleri Şekil 3.5.'te verilmiştir.



Şekil 3.5. Tül ığırıp teknik planı (Cerim; 2017)

### 3.3.4. Serpme ağı

Serpme ağları atıldığı su kütlesi içinde paraşüt gibi açılarak orada bulunan balıkların üzerini kapatmakta ve çevrelediği alan içerisindeki balıklar avlanmaktadır. Serpme ağlarının yapısı, avlanacak balık türüne ve kullanıldığı su ortamına göre farklılık gösterir. Bu çalışmada gerek lagünün kanal ağında gerekse belirlenen çalışma istasyonlarının çevresinde kefal balıklarının küçük boylu bireylerini elde etmek amacı ile cepsiz serpme ağı kullanılmıştır. Kullanılan serpme ağının teknik planı Şekil 3.6.'da verilmiştir.



Şekil 3.6. Örneklemelerde kullanılan cepsiz serpme ağı teknik planı

### 3.4. Su Kalitesi

Suyun fiziksel parametrelerinden sıcaklık, tuzluluk, oksijen, pH ve iletkenlik “YSI Professional Plus” marka ve model multi parametre (Şekil 3.7.) ile aylık olarak ölçülerek kayıt altına alınmıştır.



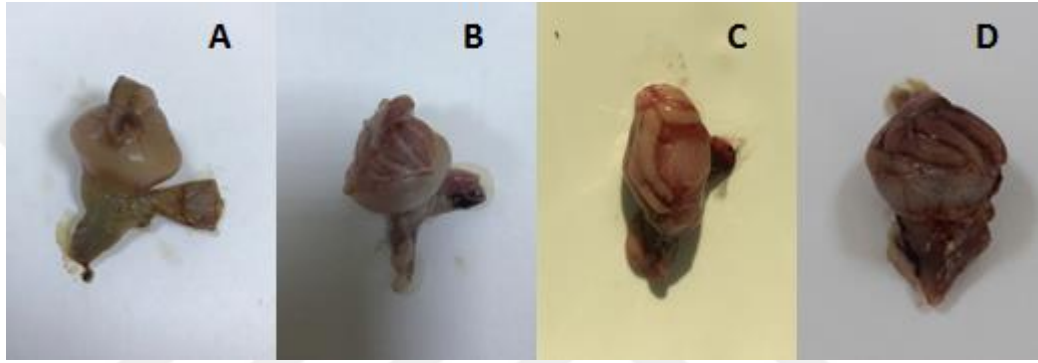
Şekil 3.7. Multi parametre cihazı

### 3.5. Laboratuvar alışmaları

Laboratuvar alışmaları tür tayini, biyometrik ölçümler, eşey tayini ve yaş tayini olmak üzere 4 aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir.

#### 3.5.1. Tür tayini

Arazi alışmaları sonucunda elde edilen Mugilidae familyasına ait balık türleri pilorik ekumlarından (şekil 3.8.) Buhan 1998; Balık ve ark., (1992)'ye göre tespit edilmiştir.



şekil 3.8. Pilorik ekumlar A) *Mugil cephalus* B) *Chelon labrosus* C) *Liza saliens* D) *Liza aurata*

#### 3.5.2. Biyometrik lmler

Elde edilen örneklerin boy ölçümleri 1 mm taksimatlı boy ölçüm tahtası ile gerçekleştirilmiştir (şekil 3.9.). Bireysel ağırlık ölçümleri ise 0,01 g hassasiyetteki digital tartım cihazı yardımıyla yapılmıştır (şekil 3.10.).



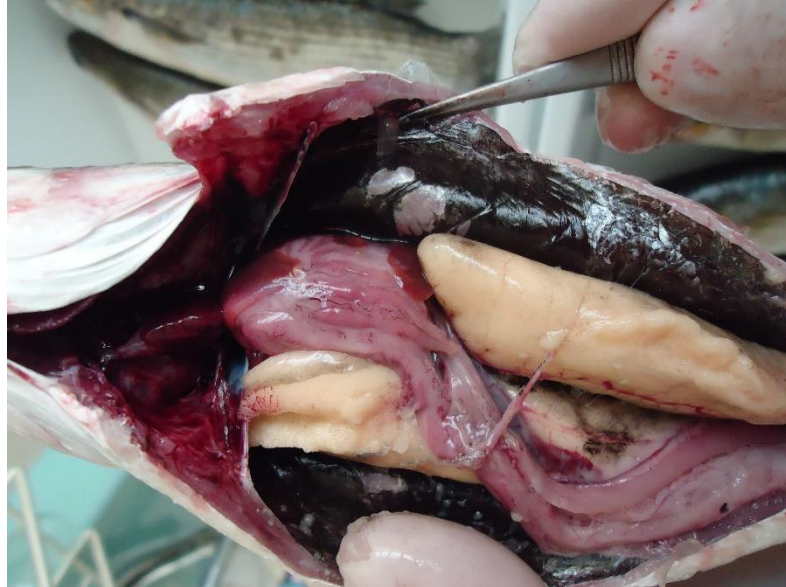
şekil 3.9. Kefal balıklarının boy lmleri



**Şekil 3.10. Kefal balıklarının ağırlık tartımları**

### **3.5.3. Eşey tayini**

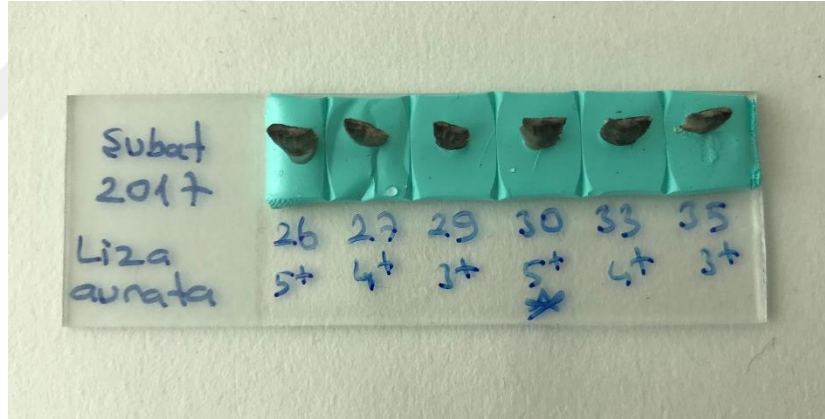
Örneklerin eşey tayininin yapılabilmesi için balıklar anüsten itibaren makas ile kesilerek açılmış ve gonadlar çıkarılmıştır (Şekil 3.11.). Eşeylerin belirlenmesi doğrudan çıplak gözle yapılmıştır.



**Şekil 3.11. Dişi kefal balğında gonadlar**

### 3.5.4. Yaş tayini

Balıklarda yaş tayini, balıkçılık biyolojisinde ihtiyaç duyulan en temel bilgilerden biridir. Kefal balıklarının yaş tayininde otolitlerden yararlanılmıştır. Bu amaçla laboratuvarında, balıkların solungaç boşluğu açılarak otolitler ince uçlu pens yardımıyla çıkartılıp içerisinde %90'lık etil alkol bulunan petri kutusunda üzerindeki atık maddelerden temizlendikten sonra, yaş tayini yapılmak üzere numaralandırılmış ependorf tüpleri içerisine yerleştirilerek muhafaza edilmiştir. Özellikle yaşlı balıklarda yaş halkalarının daha net görünmesi ve hata payını en aza indirmek için; otolitler mikroskop altında merkezleri işaretlendikten sonra baş ve işaret parmakları kullanılarak işaretli yerlerinden kırılmıştır (Skurdal ve diğ., 1985). Kırılan otolitler ispirto alevinde kahverengi renk alıncaya kadar yakılmıştır (Apprahamian, 1987). Yaş tayini için kırılıp yakılan otolitler, plastit üzerine kırık yüzeyleri yukarı gelecek şekilde yerleştirilerek (Şekil 3.12.) üzerine yaş halkalarının belirginleşmesi için gliserin damlatılmış ve binoküler mikroskopta incelenmiştir (Christensen, 1964).



Şekil 3.12. Kırılıp yakılan otolitlerin plastit üzerine yerleştirilmesi

### 3.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Tüm çalışma boyunca elde edilen veriler bilgisayara girilerek Windows işletim sistemindeki ofis programlarından Microsoft Excel ve FISAT-II (FAO, 2006) kullanılarak hesaplanmıştır.

### 3.6.1. Boy-Ağırlık ilişkisi

Örneklenen bireylerin boy-ağırlık ilişkilerini belirlemek amacıyla

$W = a * L^b$  eşitliğinden yararlanılmıştır (Ricker, 1975).

Bu eşitlikte;

**W:** Total ağırlık (g),

**L:** Total boy (cm),

**a ve b:** Regresyon sabitleri olup,

**a:** Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin Y eksenini kestiği noktayı,

**b:** Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade etmektedir.

### 3.6.2. Büyüme denkleminin hesaplanması

Büyüme, teorik büyüme modelleri arasında en yaygın olarak kullanılan Von Bertalanffy büyüme denklemi kullanılarak hesaplanmıştır.

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

Burada;

**t:** Yaş (yıl)

**t<sub>0</sub> :** Balığın boyunun sıfır kabul edildiği andaki teorik yaşı (yıl)

**L<sub>t</sub> :** Balığın herhangi bir “t” yastaki boyu (cm)

**k :** Büyüme katsayısı

**L<sub>∞</sub> :** Balığın teorik olarak ulaşabileceği maksimum boy (cm)

### 3.6.3. Oransal ve anlık büyüme

Boyca ve ağırlıkça oransal büyüme Ricker, (1975)’e göre aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır.

$$LOB = ((L_2 - L_1) / L_1) * 100$$

$$\mathbf{WOB} = ((W_2 - W_1) / W_1) * 100$$

Anlık büyüme ise;

$$\mathbf{G} = ((\ln(L_2) - \ln(L_1)) * 100)$$

$$\mathbf{G} = ((\ln(W_2) - \ln(W_1)) * 100)$$

eşitliklerinden yararlanılarak hesaplanmıştır (Erkoyuncu, 1995).

Burada;

**LOB:** Boyca oransal büyüme

**WOB:** Ağırlıkça oransal büyüme

**L<sub>1</sub>:** Dönem başındaki ortalama toplam boy (cm)

**L<sub>2</sub>:** Dönem sonundaki ortalama toplam boy (cm)

**W<sub>1</sub>:** Dönem başındaki ortalama vücut ağırlığı (g)

**W<sub>2</sub>:** Dönem sonundaki ortalama vücut ağırlığı (g)

#### **3.6.4. Kondüsyon faktörü**

Kondüsyon faktörünün hesaplanmasında;

$$\mathbf{K} = (W / L^3) * 100$$

formülünden yararlanılmıştır (Avşar, 1998). Bu eşitlikte;

**W:** Balığın ortalama ağırlığı (g),

**L:** Balığın ortalama total boyunu (cm) göstermektedir.

#### **3.6.5. Gonadosomatik indeks (GSI)**

Kefal balıklarının üreme zamanının tespiti için, ortalama gonadosomatik indeks (GSI) değerleri aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$\mathbf{GSI} = \text{gonad ağırlığı} / (\text{vücut ağırlığı} - \text{gonad ağırlığı}) * 100$$

(Avşar, 1998) .

### 3.6.6. Toplam ölüm katsayısının (Z) hesaplanması

Toplam ölüm katsayısı Beverton ve Holt (1956)'a göre hesaplanmıştır.

$$Z = (K((L_{\infty} - L_{ort}) / (L_{ort} - L')))$$

Burada;

**Z:** Toplam ölüm

**K:** Büyüme katsayısı

**L<sub>∞</sub>:** Asimptotik boy

**L<sub>ort</sub>:** Ortalama boy

**L':** Avlanan en küçük boy

### 3.6.7. Doğal ölüm katsayısının (M) hesaplanması

Doğal ölüm katsayısının hesaplanmasında Djabali ve diğ., (1993)'nin Akdeniz stokları için kullandıkları eşitlikten faydalanılmıştır.

$$M = 1,0661L_{\infty}^{-0,1172}K^{0,5092}$$

**M:** Doğal ölüm

**K:** Büyüme katsayısı

**L<sub>∞</sub>:** Asimptotik boy

### 3.6.8. Balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (F) ve sömürülme (E) oranlarının hesaplanması

Balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (F) ve sömürülme (E) oranları Erkoyuncu (1995)'ya göre aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır.

$$F = Z - M$$

$$E = F / Z$$

### 3.6.9. Av gücü ve av veriminin tahmini

Çalışmada kullanılan av araçlarından ıgırıp, uzatma ağı, ve serpmeye ağı biyolojik çeşitliliği, tür kompozisyonunu ve popülasyon parametrelerinin belirlenmesinde önemli rol oynayan küçük boylu bireylerin elde edilmesi amacıyla kullanılmıştır. Bu nedenle sadece kuzuluklar için birim çabaya düşen av verimi (CPUE) hesaplanmıştır.

Buna göre kuzuluk için,

$CPUE = \Sigma W_n / \Sigma \text{Gün}$  formülü kullanılmıştır (Acarlı, 2007).

Burada;  $\Sigma W_n$ : n 'inci operasyonda yakalanan bireylerin toplam ağırlığı ve  $\Sigma \text{Gün}$ : ise ilgili operasyon sayısıdır. Elde edilen veriler aylık olarak değerlendirilmeye alınmıştır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Lagün İşletmeciliği

Köyceğiz lagün sistemi 476 üyeli Dalyan Su Ürünleri Kooperatifi (DALKO) tarafından işletilmektedir. Balık avcılığı toplam 4 adet dalyana havuzuna ait 26 adet kuzuluk vasıtası ile yapılmaktadır. Bu lagün sisteminde DALKO tarafından ticari olarak avcılığı yapılan balık türlerinin av dönemleri türlere göre değişiklik göstermektedir.

Kefal balıkları için;

1. Av dönemi (kış balığı Kasım-Mart): *Chelon labrosus*, *Liza aurata*
2. Av dönemi (yaz balığı Haziran-Eylül): *Mugil cephalus*, *Liza saliens*

Levrek balığı için; Kasım-Şubat arasında, yılan balığı için Ocak-Mart ayları arasında ve 2017 yılı itibari ile Mayıs-Ekim ayları arasında mavi yengeç avlanmaktadır.

Dalyan su ürünleri kooperatifi tarafından avlanan su ürünleri miktarı 2003 yılı itibari ile son on beş yıl içinde minimum 168677 kg maksimum 633408 kg arasında değişmiş ve ortalama 348303 kg olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. 2003-2017 yılları arası Dalyan Su Ürünleri Kooperatifi (DALKO) üretim miktarları

TARİH	KEFAL (kg)	ÜRETİM		MAVRİ (kg)	YILAN BALIĞI (kg)	LİDAKİ TEMİZ (kg)	MİRMİR (kg)	DOĞAL		YUMURTA (kg)	DİĞER (kg)	TOPLAM (kg)
		LEVREK (kg)	ÇİPURA (kg)					LEVREK (kg)	ÇİPURA (kg)			
2003	213245	52736	59709	2746	13889	7238	526	0	0	227	0	350316
2004	121705	34528	20737	467	6295	4665	110	0	0	189	0	188696
2005	111732	34346	5007	2162	20556	1987	41	5501	2301	88	0	183721
2006	149146	5087	2285	816	0	667	1842	5000	1774	112	1948	168677
2007	173966	9340	9827	1686	11438	14809	1170	20	10	290	1501	224057
2008	182537	5762	23861	1763	10699	2147	124	1817	142	196	2869	231917
2009	530218	24078	13355	2612	30	7367	1087	2678	471	458	6189	588543
2010	567132	34574	23916	450	8	2474	704	3358	288	112	393	633408
2011	269443	36998	12460	1035	20	2383	1066	3239	279	1171	6024	334118
2012	350123	14260	21121	592	43	3304	2286	5139	1396	464	1727	400454
2013	392852	12766	25680	231	11	5363	607	1685	418	424	848	440884
2014	342947	10636	19602	1290	14	4540	742	5569	3068	622	592	389622
2015	364584	0	0	350	21	430	192	2704	220	800	314	369612
2016	277295	0	0	2023	52	1739	283	5508	527	775	340	288540
2017	419223	0	0	1554	273	5919	208	2373	215	2203	28	431995

Köyceğiz lagün sisteminde DALKO tarafından avcılık yolu ile elde edilen son on beş yıllık balık üretim miktarlarına göre %85,9'luk oran ile en yüksek üretim miktarını kefal balıkları oluşturmaktadır. Bunu %1,2'lik oran ile yılan balığı, %0,9'luk oran ile de levrek balığı izlemektedir. Fakat yılan balığı üretimi son yıllarda oldukça düşmüş olup 2017 yılı üretimi içerisindeki payı % 0,06 olarak tespit edilmiştir. DALKO, 2017 yılında mavi yengeç avcılığını da bünyesine alarak 45637 adet (yaklaşık 9 ton) mavi yengeç avlamıştır.

#### 4.2. Suyun Fiziksel Parametreleri

Çalışma süresince aylık periyotlar halinde yapılan ölçümlerde su sıcaklığı (°C), çözülmüş oksijen (DO mg/l), tuzluluk (ppt) ve pH değerleri kaydedilmiştir. Değerler minimum, maksimum ve ortalama olarak Çizelge 4.2.'de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Köyceğiz Lagün Sistemi'nde aylık olarak kayıt edilen su kalitesi parametreleri

Aylar	Yüzey				Dip			
	Sıcaklık (°C)	pH	Tuzluluk (ppt)	DO (mg/l)	Sıcaklık (°C)	pH	Tuzluluk (ppt)	DO (mg/l)
<b>Ocak</b>	13,1	9,44	3,13	12,06	12,7	9,41	3,56	11,85
<b>Şubat</b>	11,1	8,83	4,36	13,41	11,0	8,81	4,39	12,16
<b>Mart</b>	13,8	8,95	3,32	11,08	13,8	8,96	3,32	10,88
<b>Nisan</b>	19,1	8,44	4,81	10,99	19,0	8,7	4,89	8,79
<b>Mayıs</b>	24,0	8,34	7,2	11,30	24,6	8,22	30,91	10,05
<b>Haziran</b>	25,9	8,34	13,61	10,19	27,1	8,35	34,52	9,87
<b>Temmuz</b>	30,0	8,74	10,24	8,76	29,8	8,53	35,34	8,20
<b>Ağustos</b>	28,9	8,82	10,03	7,42	29,1	8,79	34,28	7,15
<b>Eylül</b>	27,7	8,23	13,12	7,39	28,3	8,13	33,11	6,87
<b>Ekim</b>	20,6	8,39	4,95	9,06	20,6	8,77	4,96	8,03
<b>Kasım</b>	15,2	8,79	6,38	9,58	15,3	8,72	6,42	8,34
<b>Aralık</b>	14,9	8,28	4,58	10,45	16,2	8,06	17,12	9,52

### 4.3. Kefal Balığı Popülasyonlarına Ait Bulgular

Çalışmada 4 türe ait 1195 adet kefal balığı yakalanmıştır. Bu türler *Liza aurata*, *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus* ve *Liza saliens*'tir. Türlerin popülasyon içerisindeki adetleri, yüzde oranları, minimum-maksimum boy ve ağırlıkları Çizelge 4.3.'te gösterilmiştir.

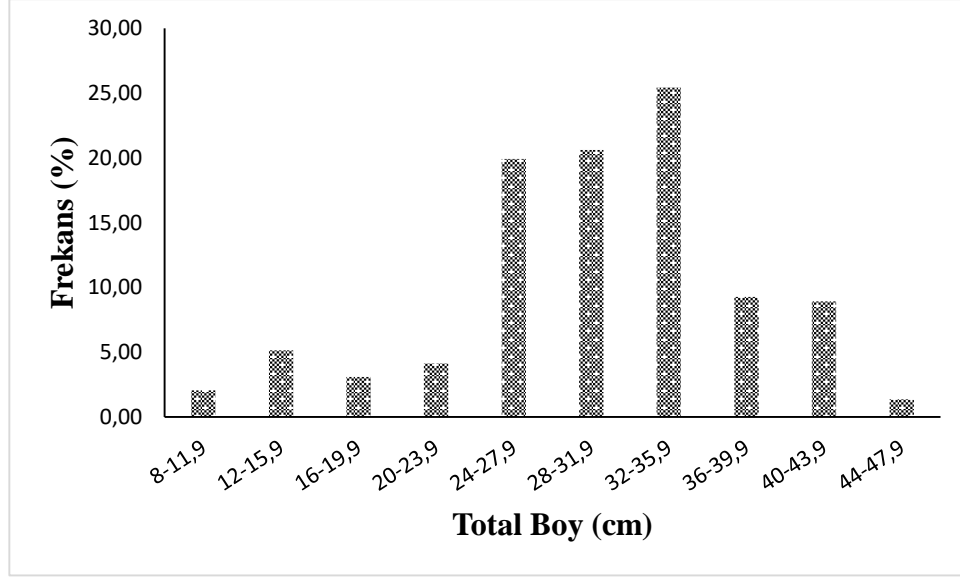
Çizelge 4.3. Çalışmada elde edilen kefal balıklarının yüzde oranları, minimum-maksimum boy ve ağırlıkları

Türler	n	% Frekans	L <sub>min-max</sub>	L <sub>ortalama</sub>	W <sub>min-max</sub>	W <sub>ortalama</sub>
<i>Liza aurata</i>	476	39,83	6,2-39,3	27,9	2,34-508,38	200,54
<i>Mugil cephalus</i>	291	24,35	8,9-47,6	30,2	8,17-1006,5	295,70
<i>Chelon labrosus</i>	279	23,35	5-37,7	25,1	1,62-484,70	180,99
<i>Liza saliens</i>	149	12,47	3,8-35,2	24,0	0,52-462,88	142,75

### 4.4. *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758

#### 4.4.1. Boy-frekans ilişkisi

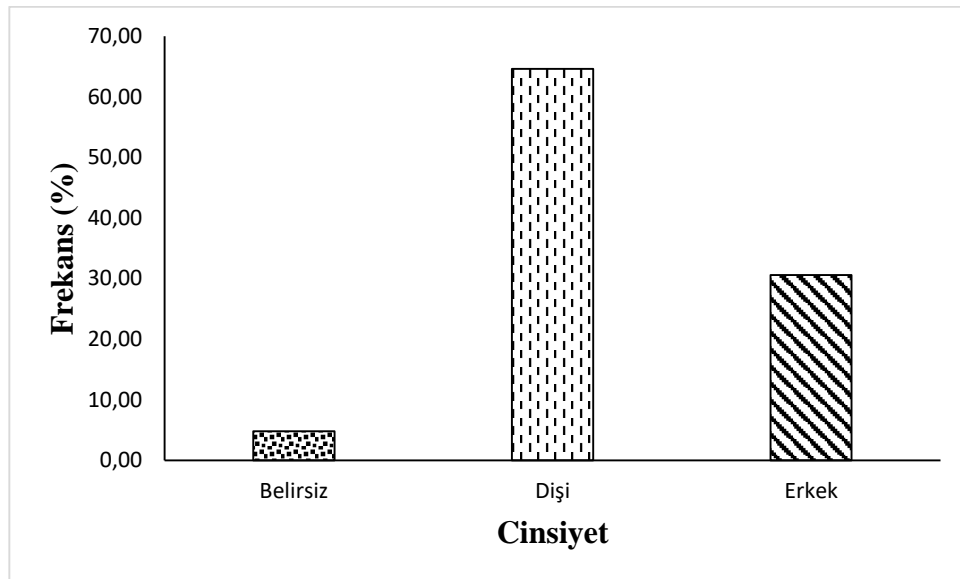
Yapılan örneklemelemlerde elde edilen 291 adet *Mugil cephalus* balığının total boy değerleri 8,9-47,6 cm arasında değiştiği, boy gruplamaları sonucunda en yüksek frekansın % 25,43 ile 32-35,9 cm boy grubunda, frekansı en düşük grubun ise % 1,37 ile 44-47,9 cm boy grubunda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. *Mugil cephalus* bireylerinin total boy dağılımı

#### 4.4.2. Eşey kompozisyonu

Bu çalışmada elde edilen 291 adet *Mugil cephalus* bireyinin 188 adedi (% 64,60) dişi, 89 adedi (% 30,58) erkek ve 14 adedi (% 4,82) cinsiyeti tespit edilemeyen bireyler olarak bulunmuştur (Şekil 4.2.). Dişi:Erkek oranı 1:0,47 olarak tespit edilmiştir. Yapılan  $\chi^2$  testine göre dişi ve erkek sayıları arasında farklılık tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ,  $\chi^2 = 35,38$ ).



Şekil 4.2. *Mugil cephalus* bireylerinde eşey kompozisyonu

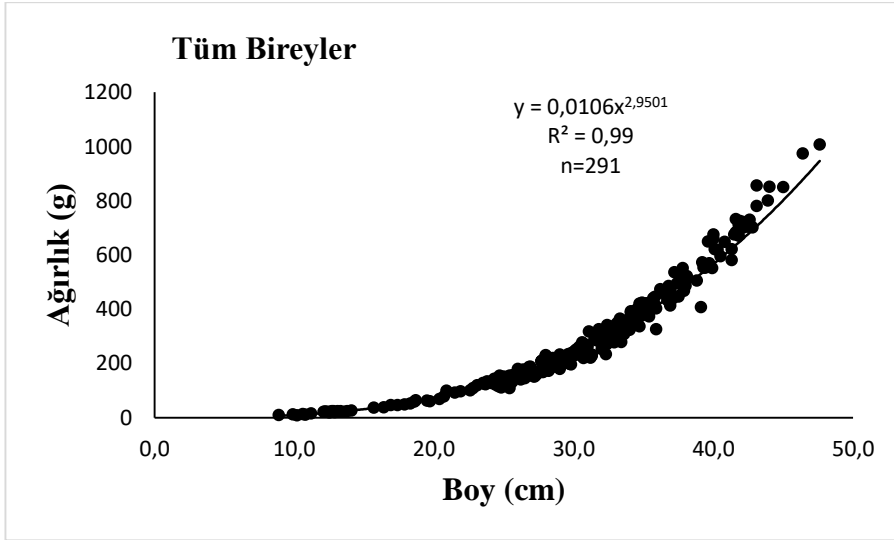
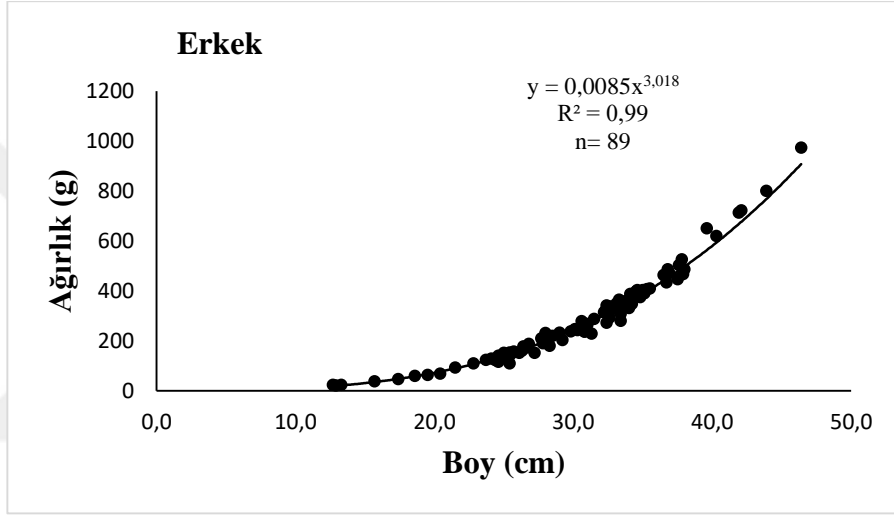
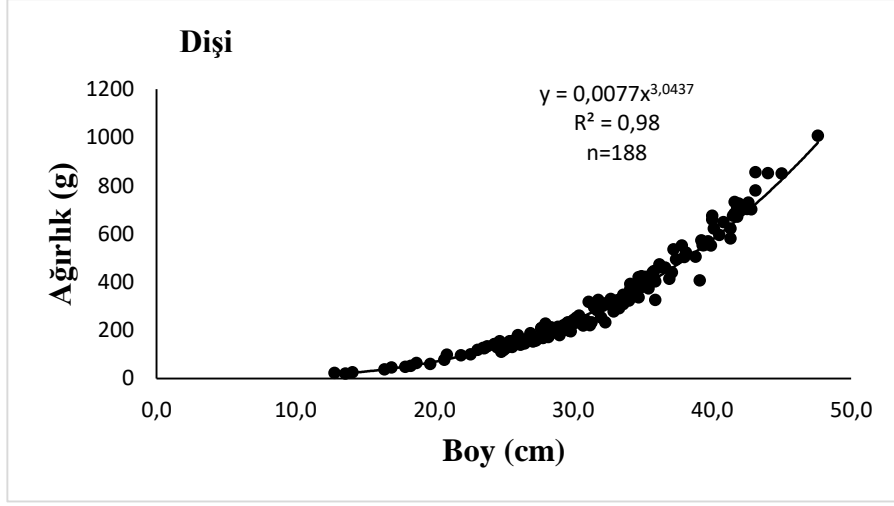
#### 4.4.3. Boy-ağırlık ilişkisi

Araştırmada incelenen *Mugil cephalus* türü bireylerin dişi, erkek ve tüm bireyler olarak boy-ağırlık ilişkileri,  $W = 0,0077 L^{3,0437}$  ( $r=0,98$ ),  $W = 0,0085 L^{3,0180}$  ( $r=0,99$ ) ve  $W = 0,0106 L^{2,9501}$  ( $r=0,99$ ) şeklinde hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireylere ait hesaplanan  $b$  değerleri ile izometrik büyüme değeri (3,00) t testi ile kıyaslanmıştır. Buna göre; dişi, erkek ve tüm bireylerin izometrik büyümeye ( $p < 0,05$ ) sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. *Mugil cephalus* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi ve büyüme parametreleri

Cinsiyet	n	a	b	b'nin Standart Hatası	b'nin güven aralığı	Büyüme	r <sup>2</sup>
Dişi	188	0,0077	3,0437	0,03938	2,9861-3,1012	İzometrik	0,98
Erkek	89	00085	3,0180	0,03615	2,9483-3,0877	İzometrik	0,99
Tüm bireyler	291	0,0106	2,9501	0,04184	2,9142-2,9839	İzometrik	0,99

Dişi, erkek ve tüm bireyler olarak, boy-ağırlık ilişkisi değerleri ile büyüme parametreleri Çizelge 4.4. ve Şekil 4.3.'te gösterilmiştir.



Şekil 4.3. *Mugil cephalus* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi

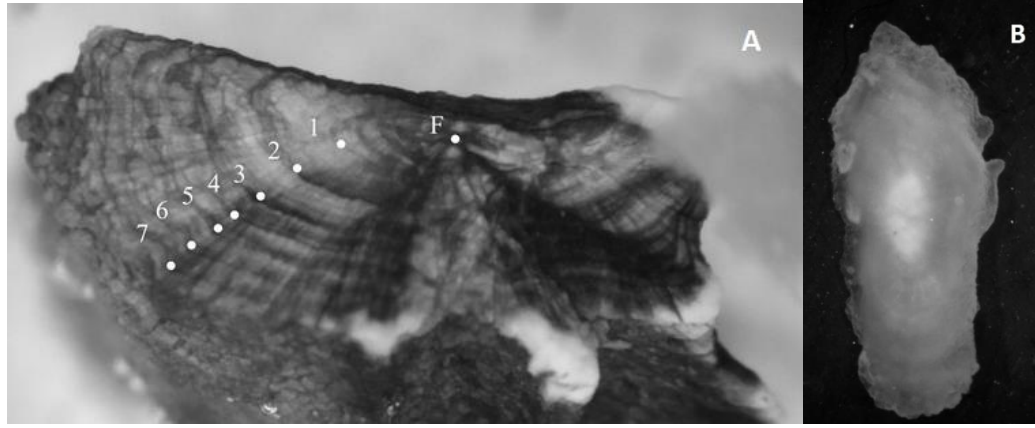
#### 4.4.4. Yaş kompozisyonu

Araştırmada elde edilen 291 adet *Mugil cephalus* bireyinin otoliti çıkarılarak yaş tayini yapılmıştır. Genel yaş kompozisyonunda 0 yaş %2,41; 1 yaş %5,50; 2 yaş %6,19; 3 yaş %27,15; 4 yaş %29,55; 5 yaş %18,21; 6 yaş %6,53 ve 7 yaş %4,47 olarak belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerin 1-7 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği, dişilerin %77,13'ü, erkeklerin ise %82,02'sinin 3-5 yaşlı balıklardan oluştuğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Dişi, erkek ve tüm bireylerde yaşlara göre balık sayısı, ortalama boy  $\pm$ STD

Yaşlar	Dişi			Erkek			Tüm Bireyler		
	N	%N	L <sub>ort</sub> $\pm$ STD	N	%N	L <sub>ort</sub> $\pm$ STD	N	%N	L <sub>ort</sub> $\pm$ STD
0	-	-	-	-	-	-	7	2,41	8,9
1	5	2,66	14,8	4	4,49	13,6	16	5,50	13,5
2	12	6,38	21,6	6	6,74	21,1	18	6,19	20,6
3	56	29,79	27,4	23	25,84	26,6	79	27,15	27,2
4	53	28,19	31,7	33	37,08	32,3	86	29,55	31,9
5	36	19,15	36,2	17	19,11	35,6	53	18,21	36,0
6	17	9,04	39,5	2	2,25	41,0	19	6,53	39,8
7	9	4,79	43,5	4	4,49	42,7	13	4,47	43,2

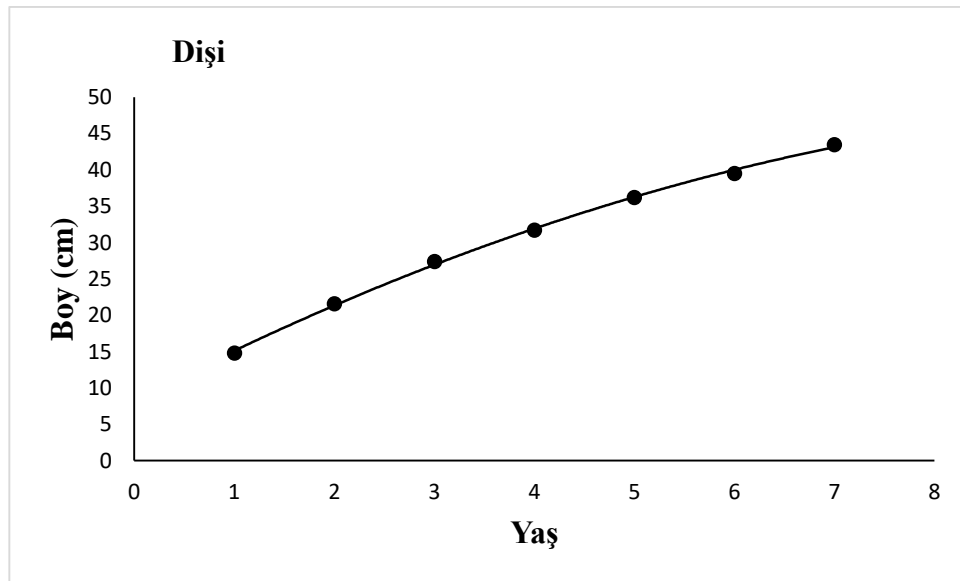
Dişi bireylerin 4. ve 6. yaşlara ait ortalama boyları hariç, diğer yaş gruplarındaki ortalama boyları erkeklerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yaş okumaları sırasında elde edilen görüntüler Şekil 4.4.'te verilmiştir.

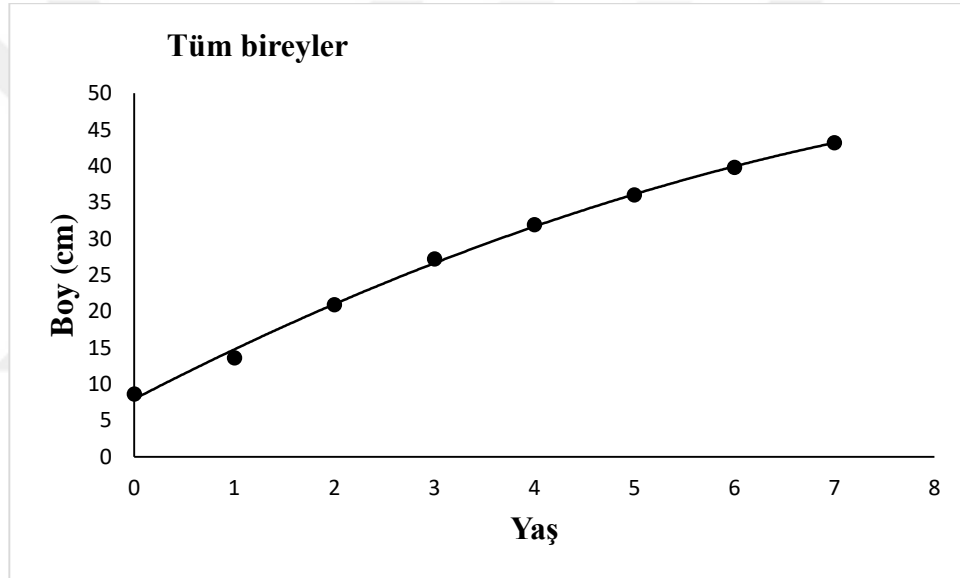
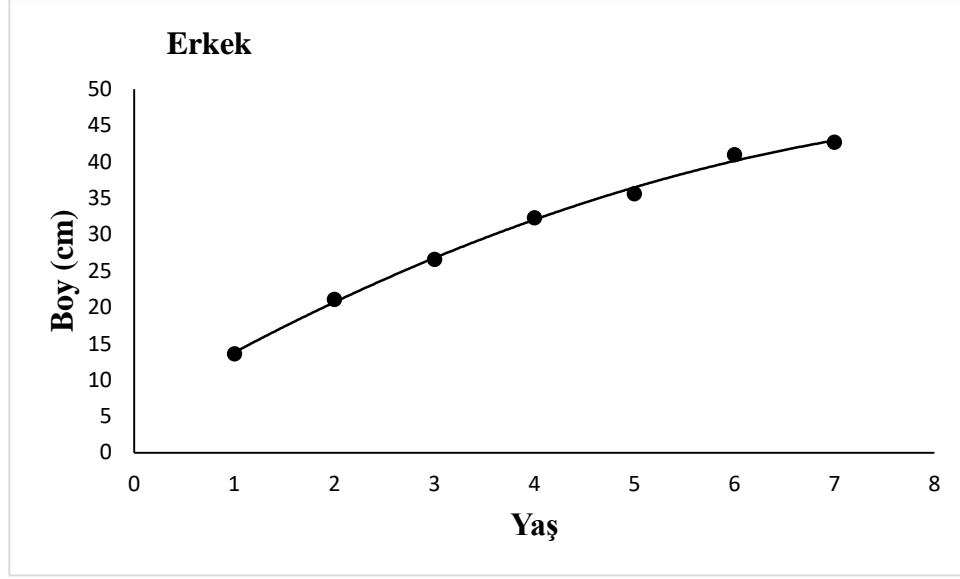


Şekil 4.4. Tespit edilen yaş halkaları. A) Kırma yakma yöntemi uygulanarak tespit edilen yaş halkaları B) Aynı balığın kırma yakma yöntemi uygulanmadan önceki otolit görüntüsü

#### 4.4.5. Yaş-boy ilişkisi

*Mugil cephalus* bireylerinin cinsiyetlere göre Von Bertalanffy büyüme denklemini parametreleri hesaplanmış ve yaş-boy ilişkileri Şekil 4.5.'te sunulmuştur. Dişi, erkek ve tüm bireylerin asimptotik boy değerleri sırasıyla 65,63 cm, 56,23 cm ve 59,99 cm olarak hesaplanmıştır. Yaş-boy ilişkisine ait büyüme denklemleri; dişi bireylerde,  $L_t = 65,63(1 - e^{-0,138(t+0,0452)})$  erkek bireylerde,  $L_t = 56,23(1 - e^{-0,191(t+0,0104)})$  ve tüm bireylerde,  $L_t = 59,99(1 - e^{-0,169(t+0,0132)})$  şeklinde tespit edilmiştir.





Şekil 4.5. *Mugil cephalus* balıklarında cinsiyetlere göre yaş-boy ilişkileri

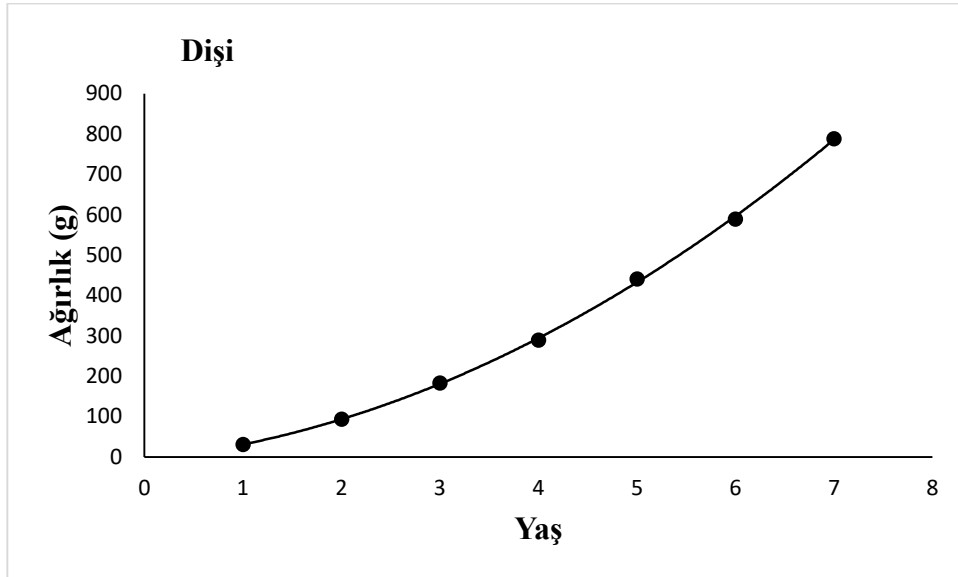
#### 4.4.6. Yaş-ağırlık ilişkisi

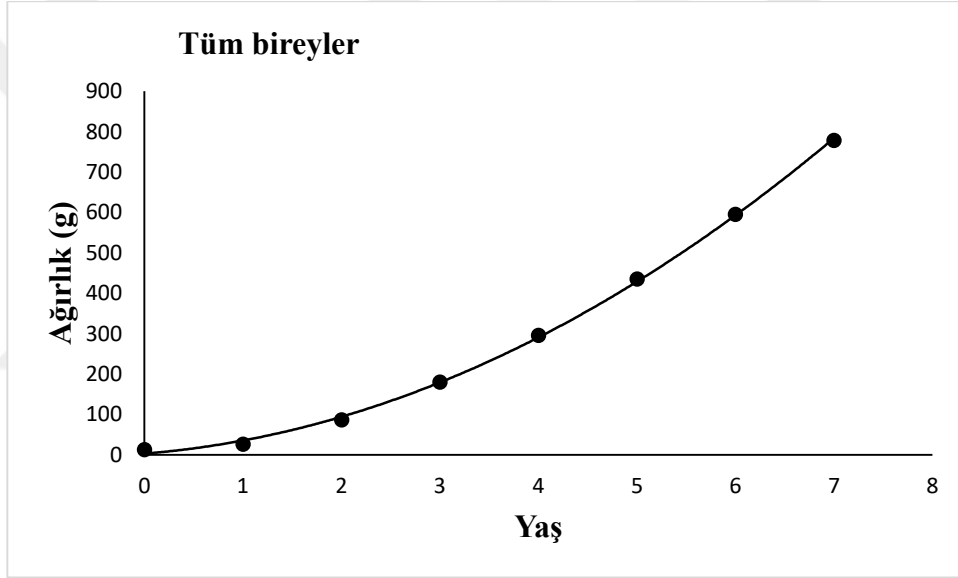
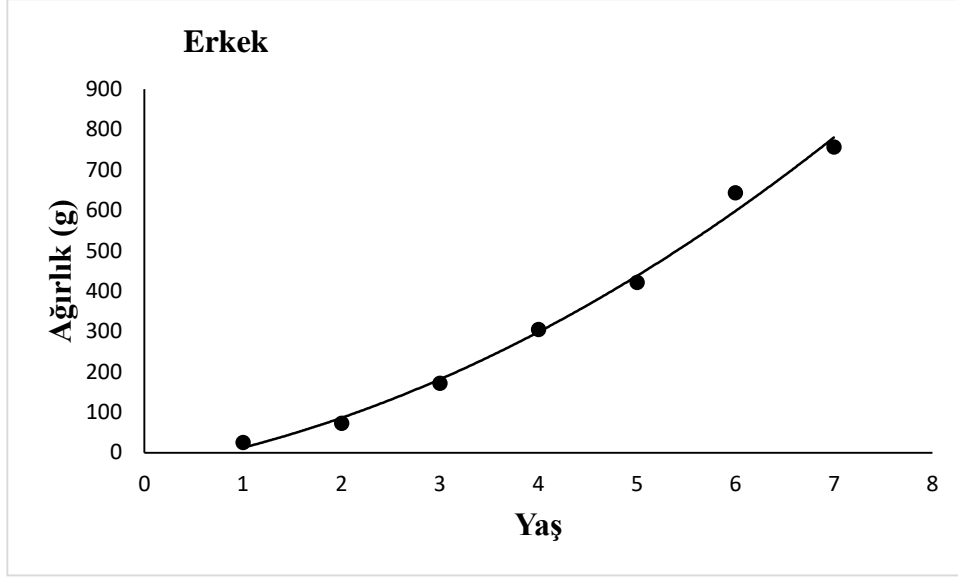
Von Bertalanffy büyüme denkleminde faydalanılarak, dişi, erkek ve tüm bireyler için elde edilen erişilebilecek maksimum ağırlık ( $W_{\infty}$ ) değerleri sırasıyla, 2613,39 g, 1624,88 g ve 1865,59 g olarak hesaplanmıştır. Yaş-ağırlık ilişkisi büyüme denklemleri; dişi bireylerde,  $W_t = 2613,39(1 - e^{-0,138(t+0,0452)})$ , erkek bireylerde,  $W_t = 1624,88(1 - e^{-0,191(t+0,0104)})$  ve tüm bireylerde,  $W_t = 1865,59(1 - e^{-0,169(t+0,0132)})$  şeklinde bulunmuştur. Bütün yaş gruplarında dişi bireylerin ortalama ağırlıklarının, erkek bireylerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6.).

Çizelge 4.6. *Mugil cephalus* bireylerinin yaş gruplarına denk gelen ortalama ağırlıkları  $\pm$ STD

Yaşlar	Dişi			Erkek			Tüm Bireyler		
	N	%N	$W_{ort} \pm STD$	N	%N	$W_{ort} \pm STD$	N	%N	$W_{ort} \pm STD$
0	-	-	-	-	-	-	7	2,41	12,21 $\pm$ 3,70
1	5	2,66	30,60 $\pm$ 10,90	4	4,49	25,35 $\pm$ 7,50	16	5,50	25,46 $\pm$ 7,63
2	12	6,38	93,18 $\pm$ 32,81	6	6,74	72,57 $\pm$ 23,19	18	6,19	86,31 $\pm$ 30,90
3	56	29,79	182,67 $\pm$ 48,87	23	25,84	171,3 $\pm$ 48,11	79	27,15	179,36 $\pm$ 48,62
4	53	28,19	289,00 $\pm$ 91,25	33	37,08	304,95 $\pm$ 77,53	86	29,55	295,12 $\pm$ 86,12
5	36	19,15	440,73 $\pm$ 132,70	17	19,11	421,58 $\pm$ 86,35	53	18,21	434,59 $\pm$ 119,28
6	17	9,04	589,13 $\pm$ 131,67	2	2,25	643,15 $\pm$ 221,76	19	6,53	594,82 $\pm$ 135,76
7	9	4,79	787,90 $\pm$ 108,53	4	4,49	756,67 $\pm$ 152,03	13	4,47	778,29 $\pm$ 117,71

*Mugil cephalus* bireylerinin cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkileri Şekil 4.6.'da sunulmuştur.





Şekil 4.6. *Mugil cephalus* balıklarında cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkileri

#### 4.4.7. Oransal büyüme

Büyüme hızının tespit edilmesi için yaş grupları arasında cinsiyetlere göre boy ve ağırlıkça oransal (OB) büyüme hesaplanarak Çizelge 4.7.'de gösterilmiştir. Oransal büyüme verilerine göre boy ve ağırlıktaki en hızlı büyümenin ilk yaşlarda gerçekleştiği ve sonraki yaşlarda büyümede bir azalma olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.7. *Mugil cephalus* bireylerinde boy-ağırlıkça oransal ve anlık büyüme

Yaşlar	Dişi				Erkek				Tüm Bireyler			
	OB <sub>L</sub>	OB <sub>w</sub>	AB <sub>L</sub>	AB <sub>w</sub>	OB <sub>L</sub>	OB <sub>w</sub>	AB <sub>L</sub>	AB <sub>w</sub>	OB <sub>L</sub>	OB <sub>w</sub>	AB <sub>L</sub>	AB <sub>w</sub>
0									63,86	108,52	49,38	73,49
1	45,95	204,51	37,81	111,35	55,15	186,27	43,92	105,18	53,68	239,00	42,97	122,08
2	26,85	96,04	23,78	67,31	26,07	136,05	23,16	85,89	30,14	107,81	26,35	73,14
3	15,69	58,21	14,58	45,87	21,43	78,02	19,42	57,67	17,28	64,54	15,94	49,80
4	14,20	52,50	13,27	42,20	10,22	38,25	9,73	32,39	12,85	47,26	12,09	38,70
5	9,12	33,67	8,72	29,02	15,17	52,56	14,12	42,24	10,56	36,87	10,03	31,39
6	10,13	33,74	9,65	29,07	4,15	17,65	4,06	16,25	8,54	30,84	8,20	26,88
7												
<b>Ort.</b>	20,32	79,78	17,97	54,14	22,03	84,80	19,07	56,60	28,13	90,69	23,57	59,35

**OB<sub>L</sub>**: Oransal Boy Artışı

**OB<sub>w</sub>**: Oransal Ağırlık Artışı

**AB<sub>L</sub>**: Boyca Anlık Büyüme

**AB<sub>w</sub>**: Ağırlıkça Anlık Büyüme

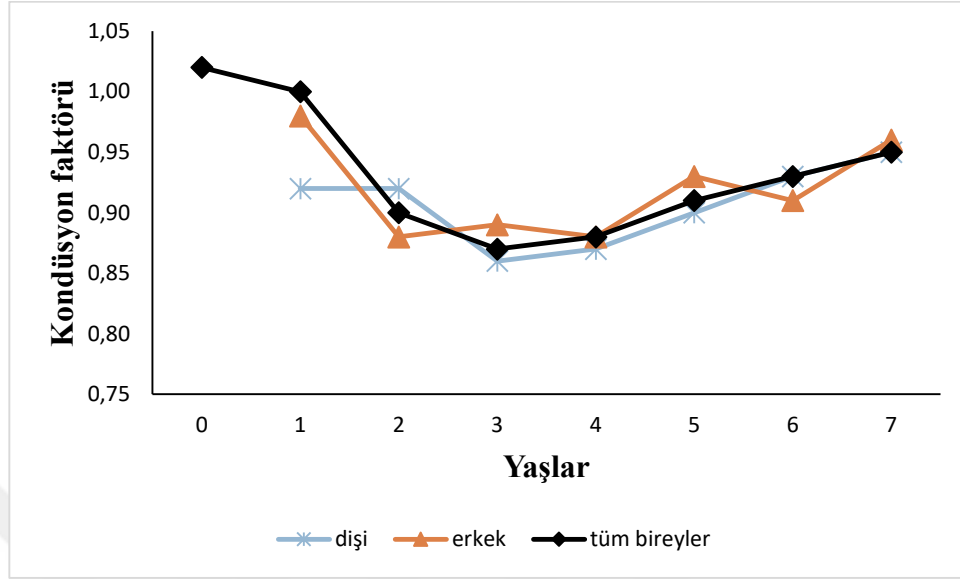
#### 4.4.8. Kondüsyon faktörü

İncelenen 291 adet *Mugil cephalus* bireyinin, kondüsyon faktörleri yaş gruplarına göre dişi, erkek ve tüm bireyler için hesaplanmıştır. Minimum, maksimum ve ortalama değerler Çizelge 4.8.'de sunulmuştur.

Çizelge 4.8. *Mugil cephalus* bireylerine ait kondüsyon faktörü değerleri

	Yaş	N	KF <sub>min-max</sub>	KF <sub>ort.±STD</sub>
Tüm Bireyler	0	7	0,77-1,22	1,02±0,18
	1	16	0,82-1,20	1,00±0,11
	2	18	0,78-1,08	0,90±0,07
	3	79	0,66-1,05	0,87±0,08
	4	86	0,68-1,04	0,88±0,07
	5	53	0,78-1,05	0,91±0,06
	6	19	0,70-1,04	0,93±0,07
	7	13	0,89-1,07	0,95±0,04
Dişi	1	5	0,82-1,09	0,92±0,10
	2	12	0,78-1,08	0,92±0,08
	3	56	0,73-1,05	0,86±0,07
	4	53	0,68-1,04	0,87±0,08
	5	36	0,78-1,05	0,90±0,06
	6	17	0,70-1,04	0,93±0,07
	7	9	0,89-1,07	0,95±0,05
Erkek	1	4	0,90-1,12	0,98±0,09
	2	6	0,80-0,93	0,88±0,05
	3	23	0,66-1,05	0,89±0,09
	4	33	0,74-0,99	0,88±0,06
	5	17	0,83-1,05	0,93±0,06
	6	2	0,89-0,95	0,91±0,04
	7	4	0,95-0,97	0,96±0,01

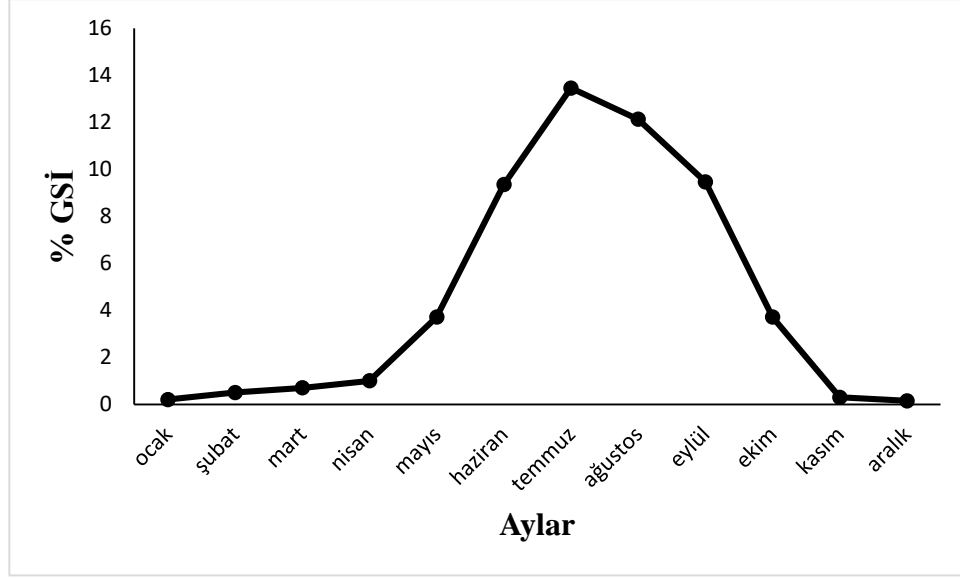
Kondüsyon faktörü değeri tüm bireylerde 0,66 ile 1,22 arasında değişim gösterirken en yüksek ortalama değer 0 yaş grubunda tespit edilmiştir (Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. *Mugil cephalus* bireylerinin yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü

#### 4.4.9. Gonadosomatik indeks (GSI) ve üreme döneminin tespiti

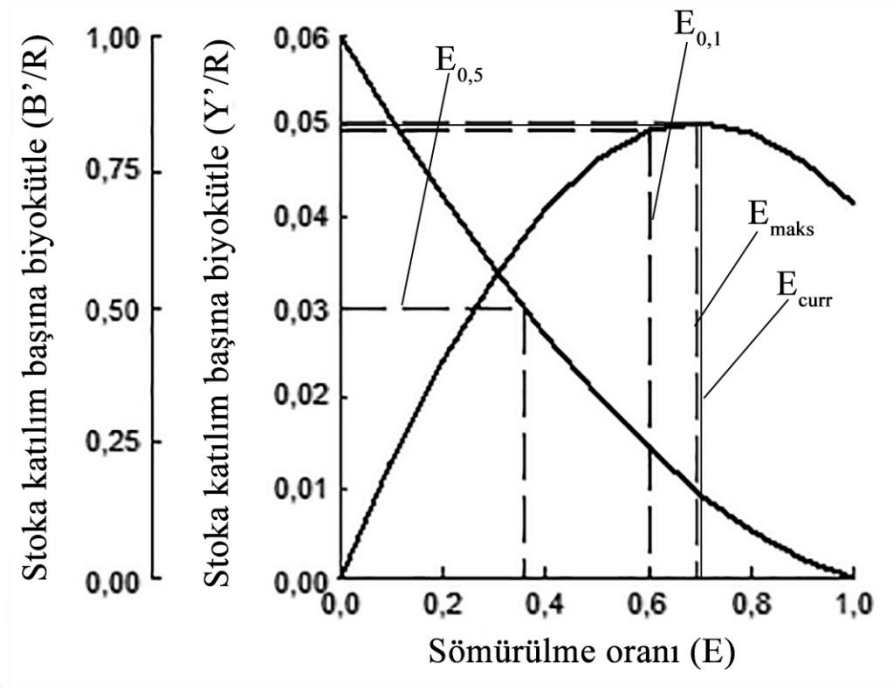
Örneklenen 291 adet *Mugil cephalus* balığının 188 adet dişi bireyinde gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmış, minimum ve maksimum değerler 0,15-13,46 arasında tespit edilmiştir. Aylık ortalama değerler göz önünde bulundurulduğunda en yüksek değer 13,46 ile Temmuz ayında bulunmuştur. Bu verilere göre *Mugil cephalus*'un üreme dönemi Haziran ayında başlayıp Eylül ayında sona ermektedir (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. *Mugil cephalus* dişi bireylerine ait aylara göre % GSI değişimi

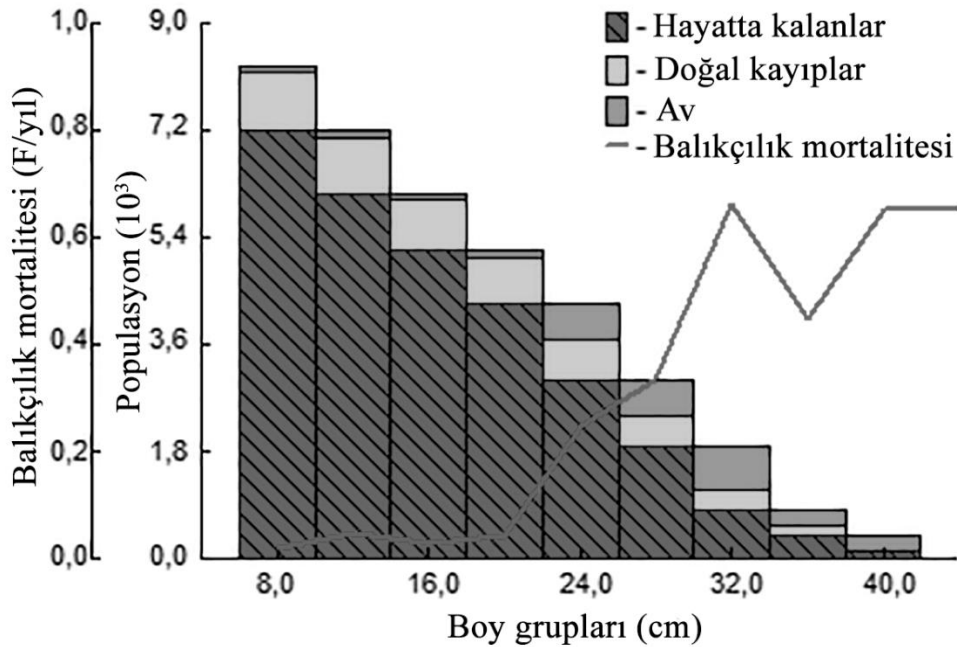
#### 4.4.10. Ölüm oranları ve sömürülme

Araştırmada elde edilen 291 adet *Mugil cephalus* balığının boy dağılımından hesaplanan toplam ölüm (Z) 0,94, doğal ölüm (M) 0,29, balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (F) 0,65 ve sömürülme oranı (E) 0,70 olarak belirlenmiştir. Ayrıca  $E_{0,1}$ ,  $E_{0,5}$  ve  $E_{maks}$  değerleri hesaplanmıştır (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. E<sub>0,1</sub>, E<sub>0,5</sub>, E<sub>maks</sub> ve mevcut sömürülme oranı değerleri (E<sub>curr</sub>)

Sömürülen stok üzerindeki balıkçılık baskısı 20 cm boy grubunda başlayarak 32 cm civarındaki boy grubunda yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 4.10.).

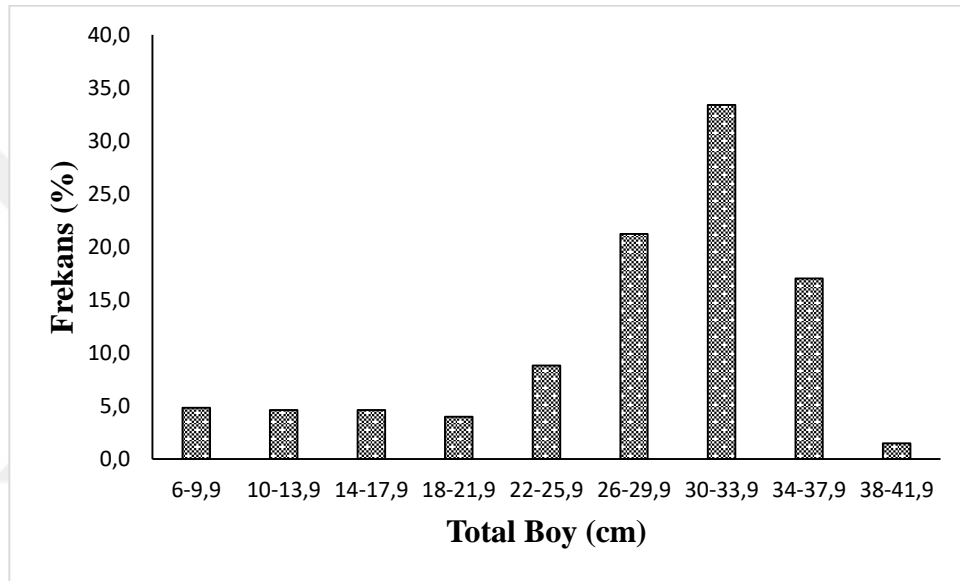


Şekil 4.10. Boya dayalı popülasyon analizi grafiği

#### 4.5. *Liza aurata* Risso, 1810

##### 4.5.1. Boy-Frekans ilişkisi

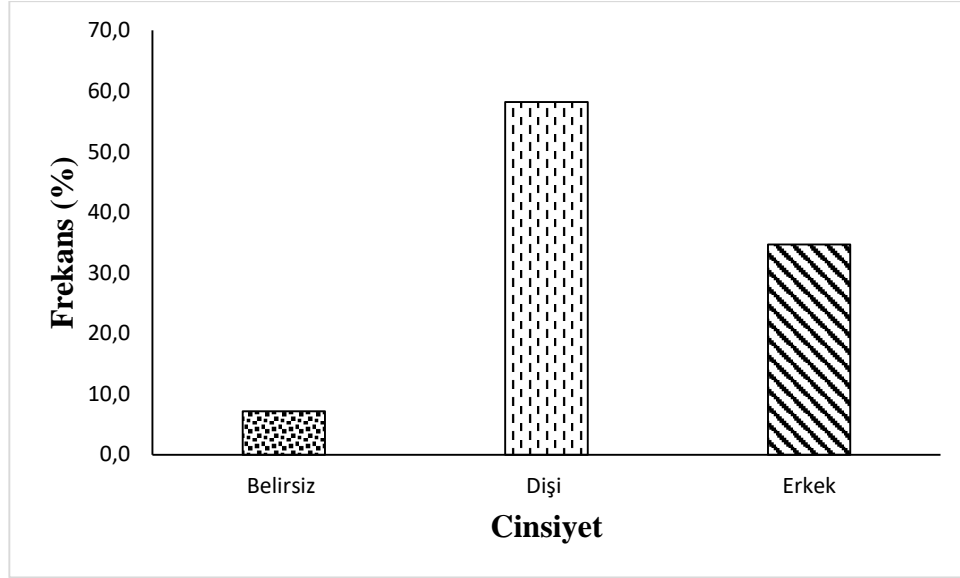
Yapılan arazi çalışmaları elde edilen 476 adet *Liza aurata* balığının total boy değerleri 6,2-39,3 cm arasında değiştiği saptanmıştır. Boy gruplamaları sonucunda en yüksek frekansın % 25,43 ile 30-33,9 cm boy grubunda, frekansı en düşük grubun ise % 1,47 ile 38-41,9 cm boy grubunda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. *Liza aurata* bireylerinin total boy dağılımı

##### 4.5.2. Eşey kompozisyonu

Bu çalışmada elde edilen 476 adet *Liza aurata* bireyinin 277 adedi (% 58,20) dişi, 165 adedi (% 34,66) erkek ve 34 adedi (% 7,14) cinsiyeti tespit edilemeyen bireyler olarak bulunmuştur (Şekil 4.12.). Dişi:Erkek oranı 1:0,60 olarak tespit edilmiştir. Yapılan  $\chi^2$  testine göre dişi ve erkek sayıları arasında farklılık tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ,  $\chi^2 = 28,38$ ).



Şekil 4.12. *Liza aurata* bireylerinde eşey kompozisyonu

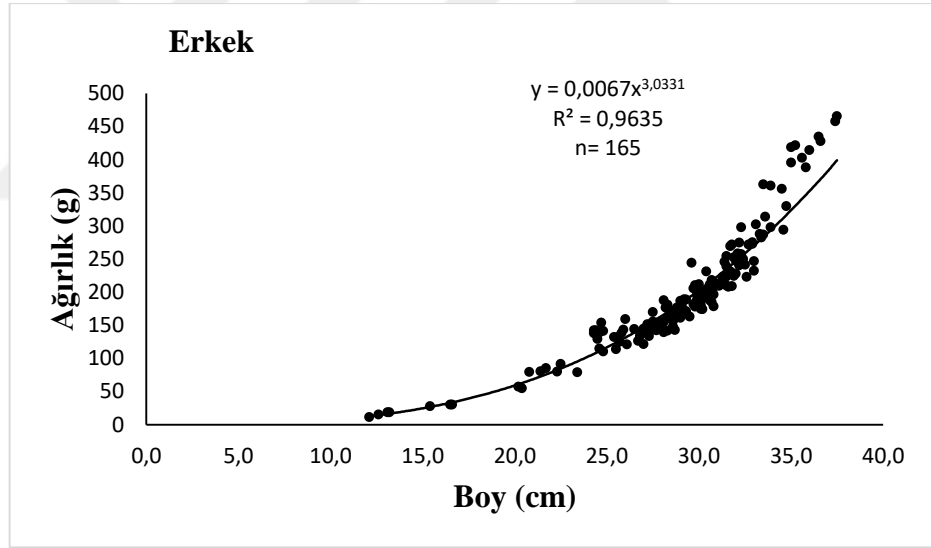
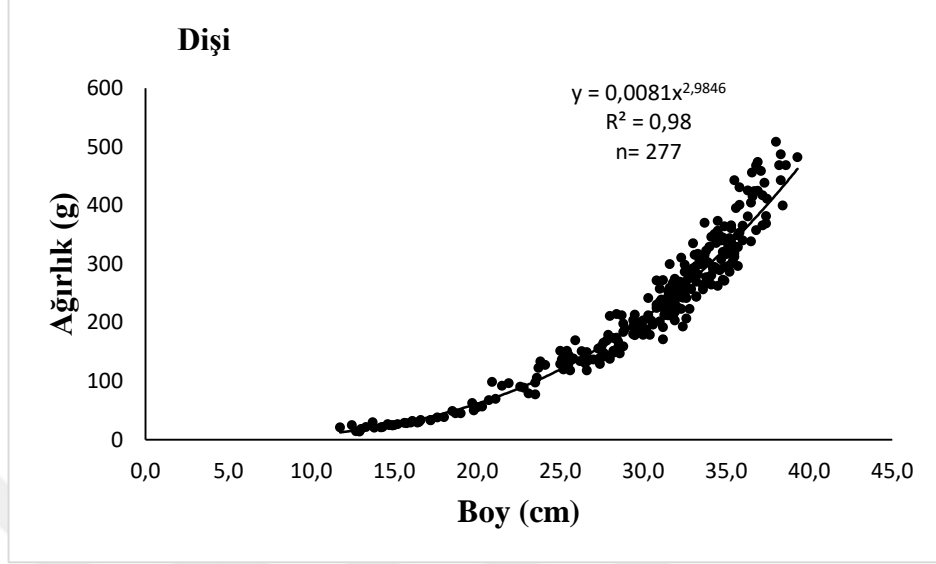
#### 4.5.3. Boy-Ağırlık ilişkisi

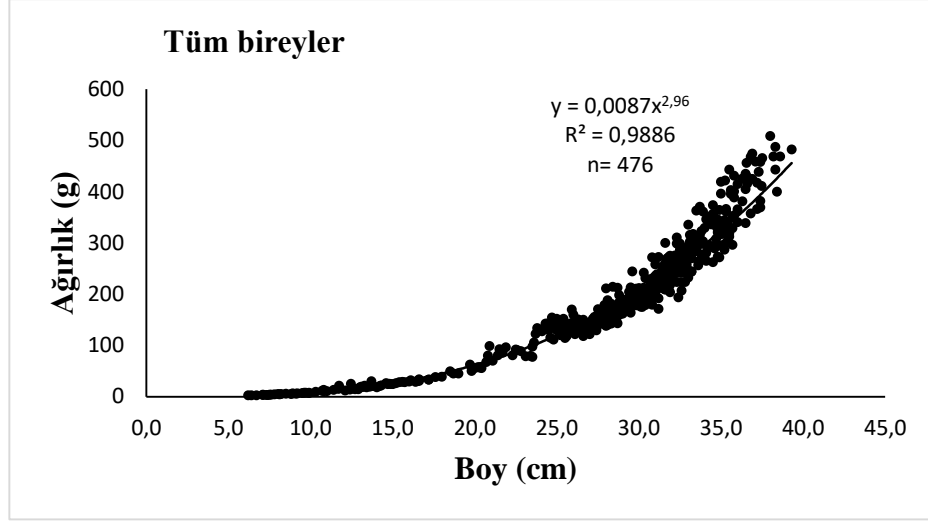
Araştırmada incelenen *Liza aurata* türü kefal balıklarının dişi, erkek ve tüm bireyler olarak boy-ağırlık ilişkileri,  $W = 0,0081 L^{2,9846}$  ( $r=0,98$ ),  $W = 0,0067 L^{3,0331}$  ( $r=0,96$ ) ve  $W = 0,0087 L^{2,9600}$  ( $r=0,98$ ) şeklinde hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireylere ait hesaplanan  $b$  değerleri ile izometrik büyüme değeri (3,00) t testi ile kıyaslanmıştır. Buna göre; dişi, erkek ve tüm bireylerin izometrik büyümeye ( $P < 0,05$ ) sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. *Liza aurata* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi ve büyüme parametreleri

Cinsiyet	n	a	b	<i>b</i> 'nin Standart Hatası	<i>b</i> 'nin güven aralığı	Büyüme	r
Dişi	277	0,0081	2,9846	0,05423	2,9286- 3,0405	İzometrik	0,98
Erkek	165	00085	3,0331	0,04924	2,9417- 3,1244	İzometrik	0,96
Tüm bireyler	476	0,0106	2,9600	0,05230	2,9313- 2,9887	İzometrik	0,98

Dişi, erkek ve tüm bireyler olarak, boy-ağırlık ilişkisi değerleri ile büyüme parametreleri Çizelge 4.9. ve Şekil 4.13.'te gösterilmiştir.





Şekil 4.13. *Liza aurata* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi

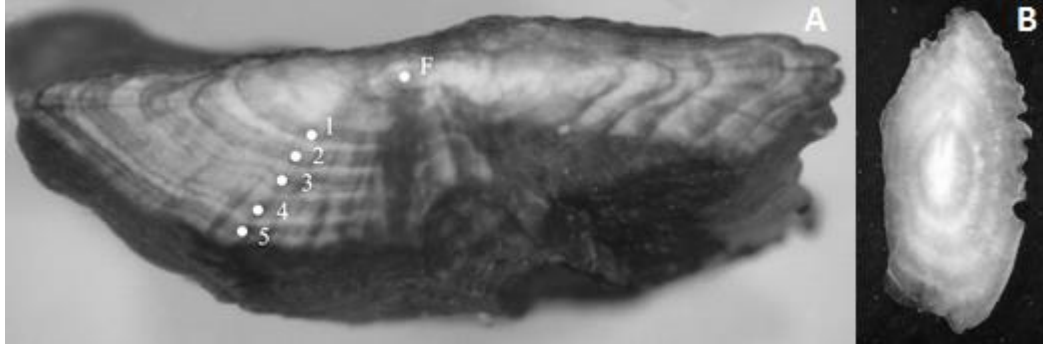
#### 4.5.4. Yaş kompozisyonu

Araştırmada elde edilen 476 adet *Liza aurata* bireyinin otoliti çıkarılarak yaş tayini yapılmıştır. Genel yaş kompozisyonunda 0 yaş %4,62; 1 yaş %8,40; 2 yaş %6,72; 3 yaş %11,97; 4 yaş %52,52 ve 5 yaş %15,76; olarak belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerin 1-5 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği, dişilerin %83,75'i, erkeklerin ise %90,91'inin 3-5 yaşlı balıklardan oluştuğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Dişi, erkek ve tüm bireylerde yaşlara göre balık sayısı, ortalama boy  $\pm$ STD

Yaşlar	Dişi			Erkek			Tüm Bireyler		
	N	%N	$L_{ort} \pm STD$	N	%N	$L_{ort} \pm STD$	N	%N	$L_{ort} \pm STD$
0	-	-	-	-	-	-	22	4,62	8,2 $\pm$ 1,16
1	22	7,94	14,3 $\pm$ 1,30	6	3,64	13,8 $\pm$ 1,73	40	8,41	13,5 $\pm$ 1,91
2	23	8,30	20,4 $\pm$ 2,18	9	5,45	21,1 $\pm$ 2,13	32	6,72	20,9 $\pm$ 2,20
3	34	12,27	26,3 $\pm$ 1,59	23	13,94	26,1 $\pm$ 1,57	57	11,97	26,2 $\pm$ 1,57
4	145	52,35	31,8 $\pm$ 2,31	105	63,64	30,1 $\pm$ 2,00	250	52,52	31,3 $\pm$ 2,34
5	53	19,14	36,0 $\pm$ 1,55	22	13,33	34,2 $\pm$ 2,00	75	15,76	35,4 $\pm$ 1,86

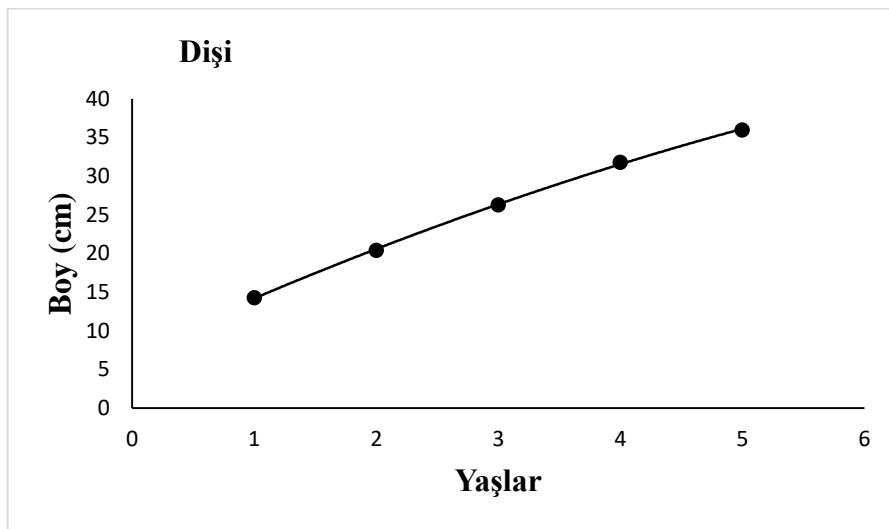
Dişi bireylerin 2. yaşa ait ortalama boyları hariç, diğer yaş gruplarındaki ortalama boyları erkeklerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yaş okumaları sırasında elde edilen görüntüler Şekil 4.14.'te verilmiştir.

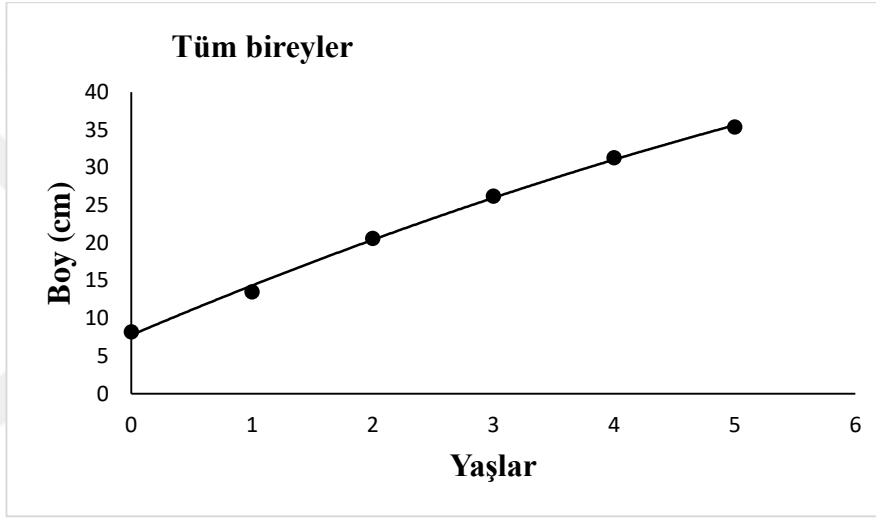
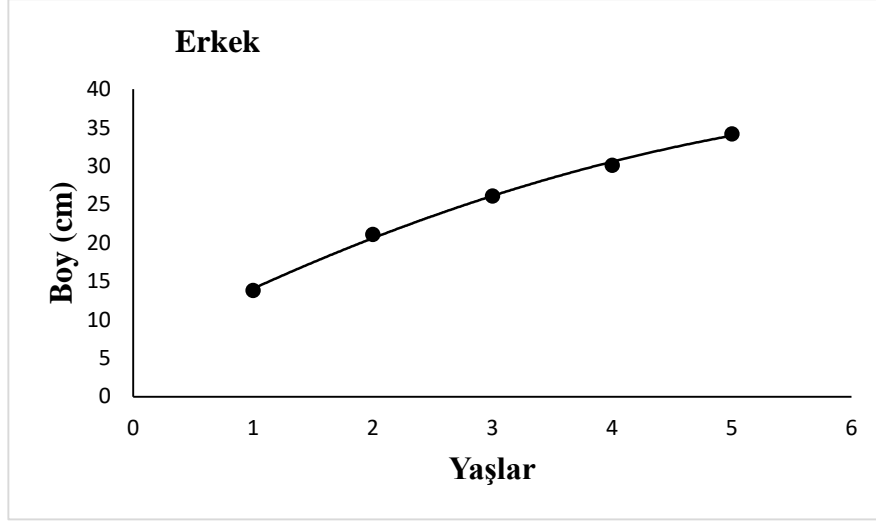


Şekil 4.14. Tespit edilen yaş halkaları. A) Kıırma yakma yöntemi uygulanarak tespit edilen yaş halkaları B) Aynı balığın kırma yakma yöntemi uygulanmadan önceki otolit görüntüsü

#### 4.5.5. Yaş-Boy ilişkisi

*Liza aurata* bireylerinin cinsiyetlere göre Von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri hesaplanmış ve yaş-boy ilişkileri Şekil 4.15.'te sunulmuştur. Dişi, erkek ve tüm bireylerin asimptotik boy değerleri sırasıyla 50,44 cm, 47,48 cm ve 58,78 cm olarak hesaplanmıştır. Yaş-boy ilişkisine ait büyüme denklemleri; dişi bireylerde,  $L_t = 50,44(1 - e^{-0,197(t+0,0250)})$  erkek bireylerde,  $L_t = 47,48(1 - e^{-0,231(t+0,0236)})$  ve tüm bireylerde,  $L_t = 58,78(1 - e^{-0,163(t+0,0195)})$  şeklinde tespit edilmiştir.





Şekil 4.15. *Liza aurata* balıklarında cinsiyetlere göre yaş-boy ilişkileri

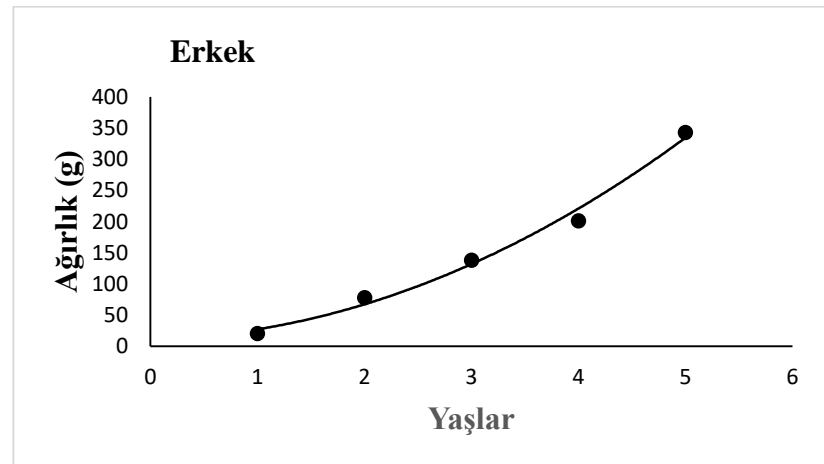
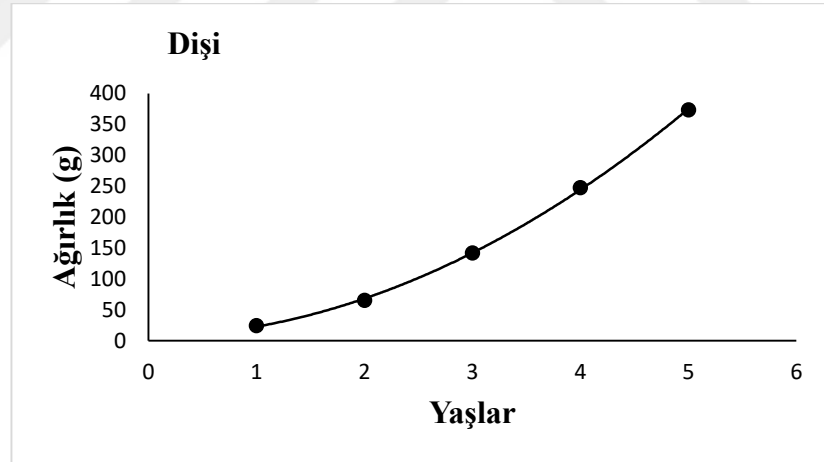
#### 4.5.6. Yaş-Ağırlık ilişkisi

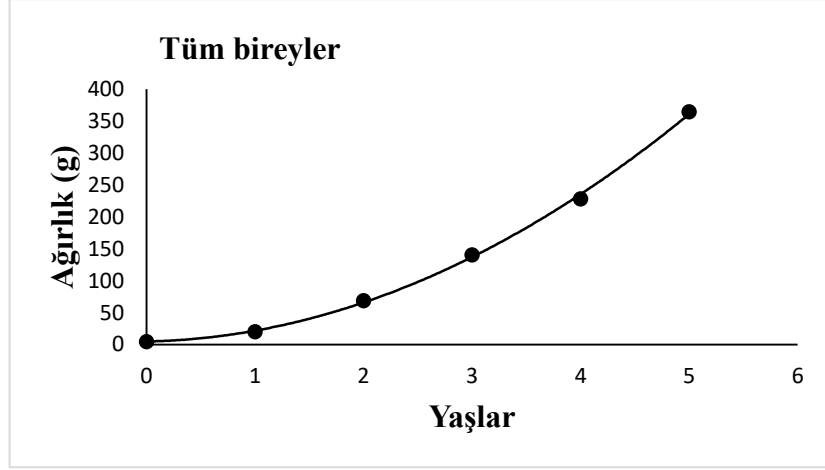
Von Bertalanffy büyüme denkleminde faydalanılarak, dişi, erkek ve tüm bireyler için elde edilen erişilebilecek maksimum ağırlık ( $W_{\infty}$ ) değerleri sırasıyla, 978,56 g, 814,89 g ve 1501,20 g olarak hesaplanmıştır. Yaş-ağırlık ilişkisi büyüme denklemleri; dişi bireylerde,  $W_t = 978,56(1-e^{-0,197(t+0,0250)})$  erkek bireylerde,  $W_t = 814,89(1-e^{-0,231(t+0,0236)})$  ve tüm bireylerde,  $W_t = 1501,20(1-e^{-0,163(t+0,0195)})$  şeklinde bulunmuştur. 2. yaş grubu hariç diğer yaş gruplarında dişi bireylerin ortalama ağırlıklarının, erkek bireylerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11.).

Çizelge 4.11. *Liza aurata* bireylerinin yaş gruplarına denk gelen ortalama ağırlıkları  $\pm$ STD

Yaşlar	Dişi			Erkek			Tüm Bireyler		
	N	%N	$W_{ort} \pm STD$	N	%N	$W_{ort} \pm STD$	N	%N	$W_{ort} \pm STD$
0	-	-	-	-	-	-	22	4,62	4,58 $\pm$ 1,78
1	22	7,94	24,22 $\pm$ 5,10	6	3,64	20,53 $\pm$ 7,23	40	8,41	20,28 $\pm$ 7,10
2	23	8,30	65,63 $\pm$ 27,14	9	5,45	78,12 $\pm$ 30,89	32	6,72	68,93 $\pm$ 28,33
3	34	12,27	141,79 $\pm$ 22,18	23	13,94	138,04 $\pm$ 22,35	57	11,97	140,28 $\pm$ 22,12
4	145	52,35	247,49 $\pm$ 60,22	105	63,64	201,23 $\pm$ 46,32	250	52,52	228,06 $\pm$ 59,30
5	53	19,14	373,30 $\pm$ 68,00	22	13,33	342,96 $\pm$ 87,35	75	15,76	364,40 $\pm$ 74,88

*Liza aurata* bireylerinin cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkileri Şekil 4.16.'da sunulmuştur.





Şekil 4.16. *Liza aurata* balıklarında cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkileri

#### 4.5.7. Oransal büyüme

Büyüme hızının tespit edilmesi için yaş grupları arasında cinsiyetlere göre boy ve ağırlıkça oransal (OB) büyüme hesaplanarak Çizelge 4.12.'de gösterilmiştir. Oransal büyüme verilerine göre boy ve ağırlıktaki en hızlı büyümenin ilk yaşlarda gerçekleştiği ve sonraki yaşlarda büyümede bir azalma olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12. *Liza aurata* bireylerinde boy-ağırlıkça oransal ve anlık büyüme

Yaşlar	Dişi				Erkek				Tüm Bireyler			
	OBL	OBw	ABL	ABw	OBL	OBw	ABL	ABw	OBL	OBw	ABL	ABw
0									64,63	342,79	49,86	148,79
1	42,66	169,74	35,33	99,23	52,90	280,52	42,46	133,64	52,59	239,89	42,46	122,35
2	28,92	117,04	25,40	77,49	23,70	76,70	21,27	56,93	27,18	103,51	24,05	71,05
3	20,91	74,55	18,99	55,70	15,33	45,78	14,26	37,69	19,47	62,57	17,79	48,60
4	13,21	50,83	12,41	41,10	13,62	70,43	12,77	53,32	13,10	59,78	12,31	46,86
5												
<b>Ort.</b>	26,42	103,04	23,08	68,38	26,39	118,36	22,69	70,39	35,40	161,71	29,25	87,53

**OBL:** Oransal Boy Artışı    **OBW:** Oransal Ağırlık Artışı    **ABL:** Boyca Anlık Büyüme    **ABw:** Ağırlıkça Anlık Büyüme

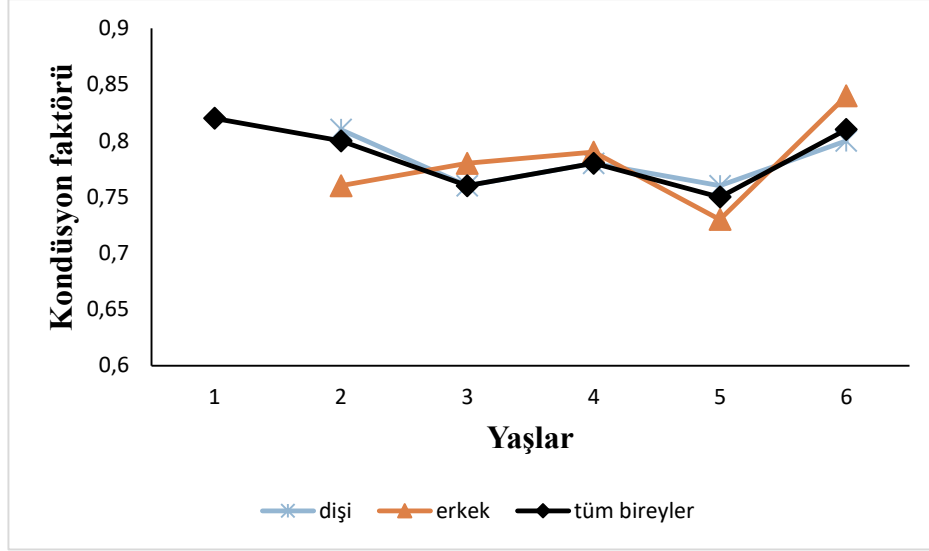
#### 4.5.8. Kondüsyon faktörü

İncelenen 476 adet *Liza aurata* bireyinin, kondüsyon faktörleri yaş gruplarına göre dişi, erkek ve tüm bireyler için hesaplanmıştır. Minimum, maksimum ve ortalama değerler Çizelge 4.13.'te sunulmuştur.

Çizelge 4.13. *Liza aurata* bireyelerine ait kondüsyon faktörü değerleri

	Yaş	N	KF <sub>min-max</sub>	KF <sub>ort.±STD</sub>
Tüm Bireyler	0	22	0,68-1,04	0,82±0,09
	1	40	0,64-1,30	0,80±0,15
	2	32	0,64-1,08	0,76±0,12
	3	57	0,60-1,02	0,78±0,11
	4	250	0,56-0,97	0,75±0,07
	5	75	0,64-0,99	0,81±0,09
Dişi	1	22	0,65-1,30	0,81±0,19
	2	23	0,64-1,08	0,76±0,12
	3	34	0,60-0,98	0,78±0,10
	4	145	0,56-0,97	0,76±0,08
	5	53	0,64-0,99	0,80±0,09
Erkek	1	6	0,66-0,84	0,76±0,07
	2	9	0,65-0,98	0,78±0,11
	3	23	0,62-1,02	0,79±0,13
	4	105	0,61-0,94	0,73±0,06
	5	22	0,65-0,98	0,84±0,10

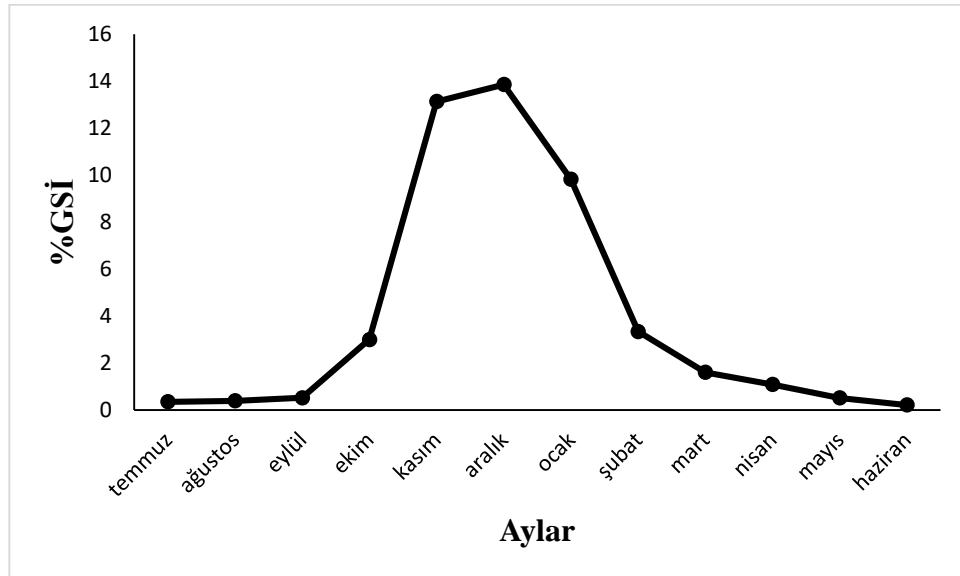
Kondüsyon faktörü değeri tüm bireylerde 0,56 ile 1,30 arasında değişim gösterirken en yüksek ortalama değeri 0 yaş grubunda tespit edilmiştir (Şekil 4.17.).



Şekil 4.17. *Liza aurata* dişi, erkek ve tüm bireylerinin yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü

#### 4.5.9. Gonadosomatik indeks (GSİ) ve üreme döneminin tespiti

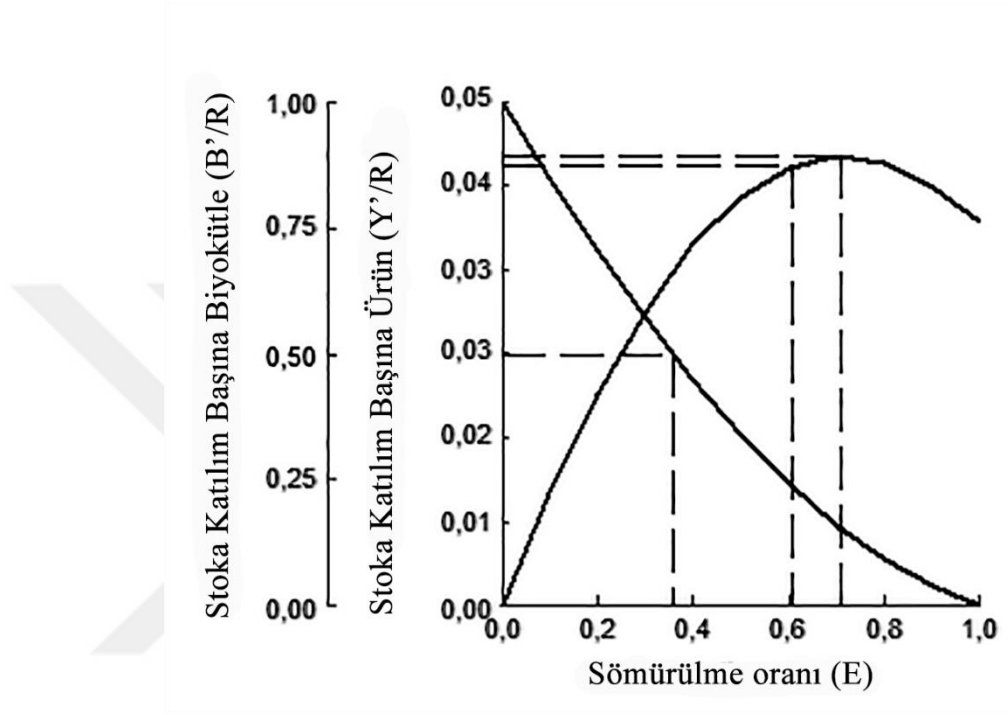
Örneklenen 476 adet *Liza aurata* balığının 277 adet dişi bireyinde gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmış, minimum ve maksimum değerler 0,21-13,85 arasında tespit edilmiştir. Aylık ortalama değerler göz önünde bulundurulduğunda en yüksek değer 13,85 ile Aralık ayında bulunmuştur. Bu verilere göre *Liza aurata*'nın üreme dönemi Ekim ayında başlayıp Ocak ayında sona ermektedir (Şekil 4.18.).



Şekil 4.18. *Liza aurata* dişi bireylerine ait aylara göre % GSİ değişimi

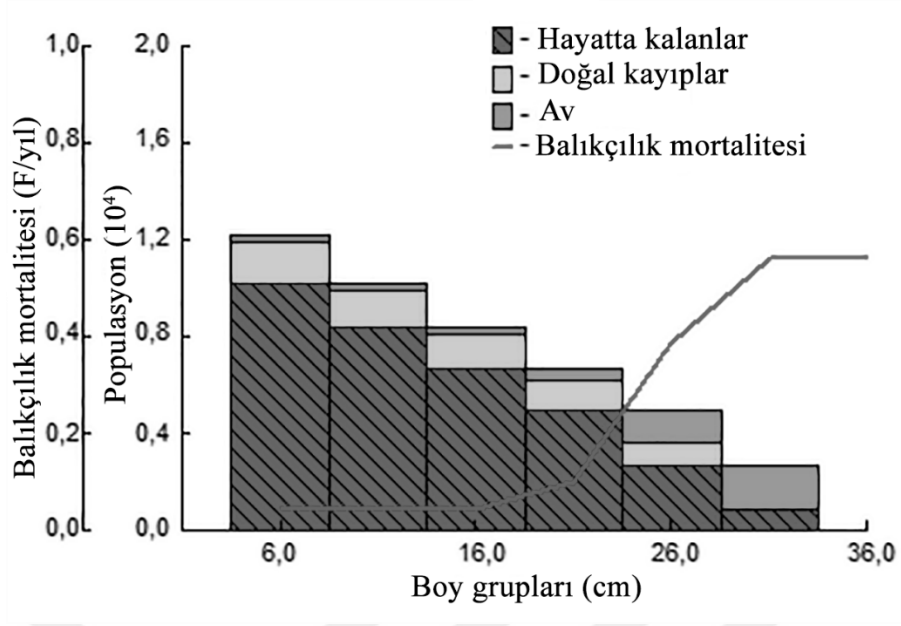
#### 4.5.10. Ölüm oranları ve sömürülme

Araştırmada elde edilen 476 adet *Liza aurata* balığının boy dağılımdan hesaplanan toplam ölüm (Z) 0,82, doğal ölüm (M) 0,26, balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (F) 0,56 ve sömürülme oranı (E) 0,68 olarak belirlenmiştir. Ayrıca  $E_{0,1}$ ,  $E_{0,5}$  ve  $E_{maks}$  değerleri hesaplanmıştır (Şekil 4.19.).



Şekil 4.19.  $E_{0,1}$ ,  $E_{0,5}$ ,  $E_{maks}$  ve mevcut sömürülme oranı değerleri ( $E_{curr}$ )

Sömürülen stok üzerindeki balıkçılık baskısı 20 cm boy grubunda başlayarak 30 cm civarındaki boy grubunda yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 4.20.).

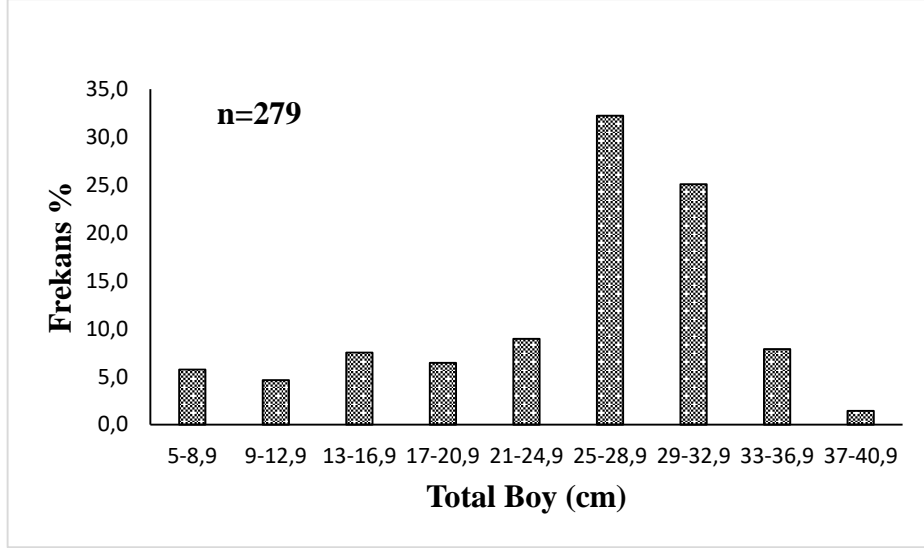


Şekil 4.20. Boya dayalı popülasyon analizi grafiği

#### 4.6. *Chelon labrosus* Risso, 1826

##### 4.6.1. Boy-frekans ilişkisi

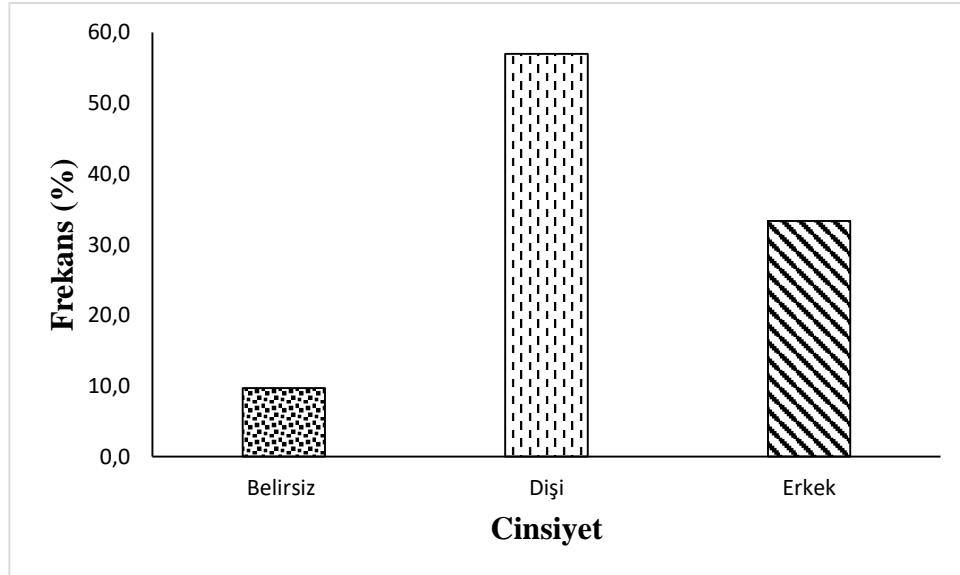
Yapılan arazi çalışmalarında elde edilen 279 adet *Chelon labrosus* balığının total boy değerleri 5,0-37,7 cm arasında değiştiği saptanmıştır. Boy gruplamaları sonucunda en yüksek frekansın % 32,26 ile 25-28,9 cm boy grubunda, frekansı en düşük grubun ise % 1,43 ile 37-40,9 cm boy grubunda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.21.).



Şekil 4.21. *Chelon labrosus* bireylerinin total boy dağılımı

#### 4.6.2. Eşey kompozisyonu

Bu çalışmada elde edilen 279 adet *Chelon labrosus* bireyinin 159 adedi (% 56,99) dişi, 93 adedi (% 33,33) erkek ve 27 adedi (% 9,68) cinsiyeti tespit edilemeyen bireyler olarak bulunmuştur (Şekil 4.22.). Dişi:Erkek oranı 1:0,58 olarak tespit edilmiştir. Yapılan  $\chi^2$  testine göre dişi ve erkek sayıları arasında farklılık yoktur ( $p > 0,05$ ,  $\chi^2 = 0,23$ ).



Şekil 4.22. *Chelon labrosus* bireylerinde eşey kompozisyonu

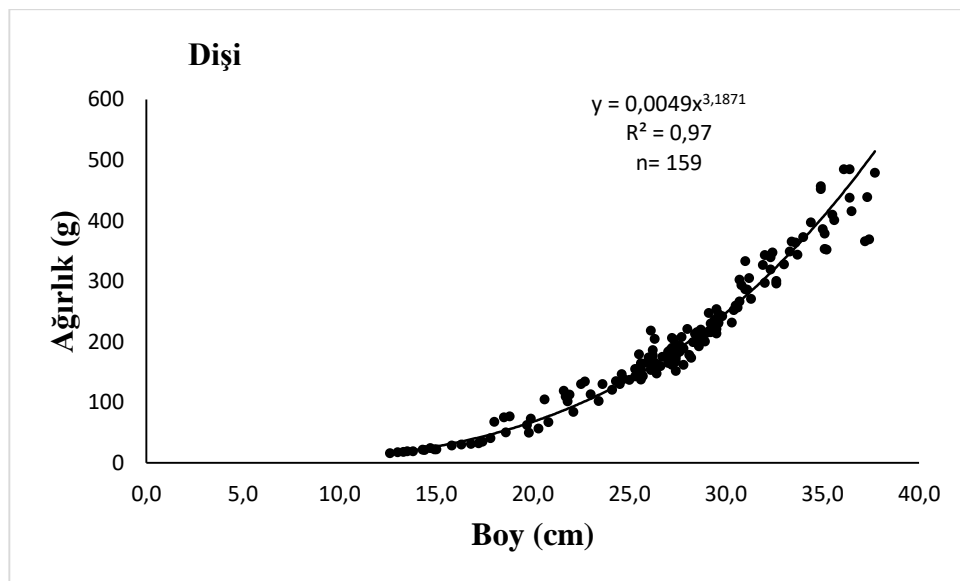
#### 4.6.3. Boy-ağırlık ilişkisi

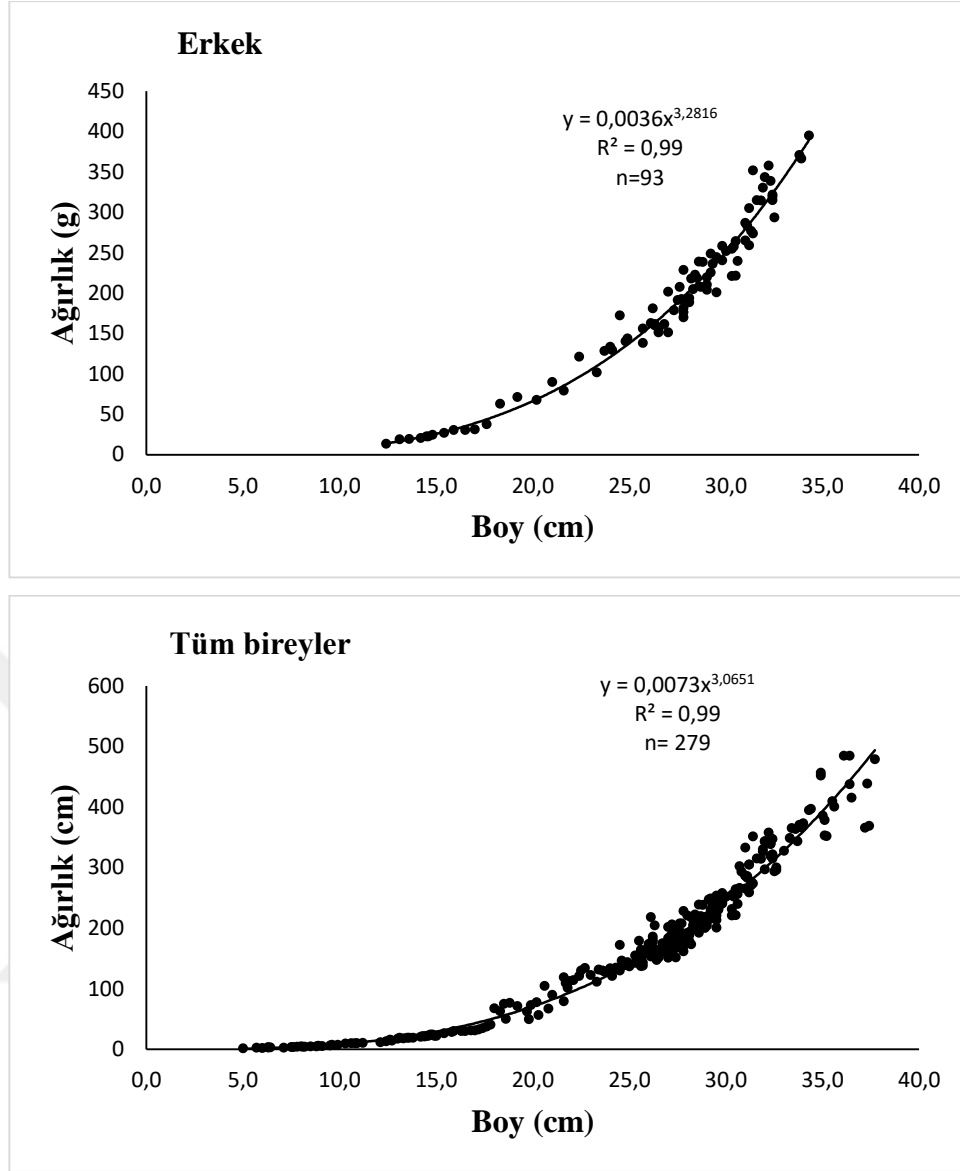
Araştırmada incelenen *Chelon labrosus* türü bireylerin dişi, erkek ve tüm bireyler olarak boy-ağırlık ilişkileri,  $W = 0,0049 L^{3,1871}$  ( $r=0,97$ ),  $W = 0,0036 L^{3,2816}$  ( $r=0,99$ ) ve  $W = 0,0073 L^{3,0651}$  ( $r=0,99$ ) şeklinde hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireylere ait hesaplanan b değerleri ile izometrik büyüme değeri (3,00) t testi ile kıyaslanmıştır. Buna göre; erkek ve dişi bireylerin pozitif allometrik büyümeye ( $p>0,05$ ), tüm bireylerin izometrik büyümeye ( $p<0,05$ ) sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.14. *Chelon labrosus* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi ve büyüme parametreleri

Cinsiyet	n	a	b	b'nin Standart Hatası	b'nin güven aralığı	Büyüme	r
Dişi	159	0,0049	3,1871	0,05341	3,1179-3,2759	+ Allometrik	0,97
Erkek	93	0,0036	3,2816	0,04192	3,2007-3,3623	+ Allometrik	0,99
Tüm bireyler	279	0,0073	3,0651	0,05790	3,0275-3,1033	İzometrik	0,99

Dişi, erkek ve tüm bireyler olarak, boy-ağırlık ilişkisi değerleri ile büyüme parametreleri Çizelge 4.14. ve Şekil 4.23.'te gösterilmiştir.





Şekil 4.23. *Chelon labrosus* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi

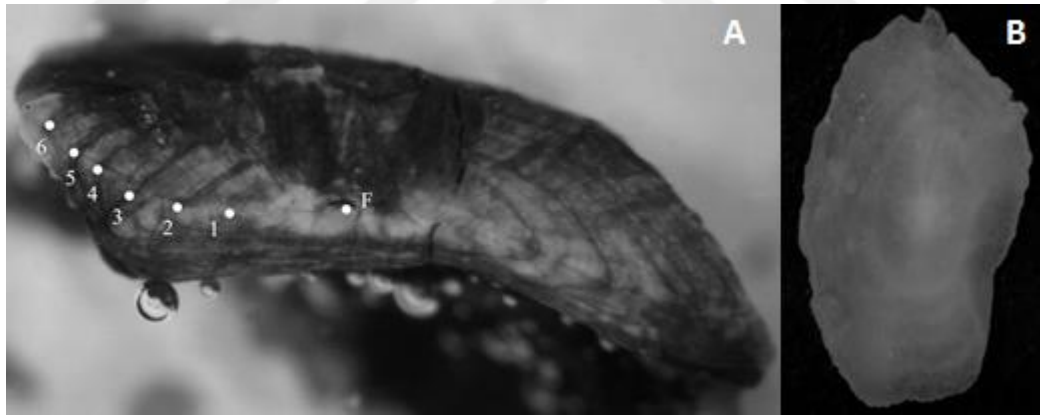
#### 4.6.4. Yaş kompozisyonu

Araştırmada elde edilen 279 adet *Chelon labrosus* bireyinin otoliti çıkarılarak yaş tayini yapılmıştır. Genel yaş kompozisyonunda 0 yaş %7,53; 1 yaş %10,75; 2 yaş %10,04; 3 yaş %20,79; 4 yaş %37,63; 5 yaş %8,24 ve 6 yaş %5,02 olarak belirlenmiştir. Dişi bireylerin 1-6 yaş grupları arasında, erkek bireylerin 1-5 yaş gruplarında dağılım gösterdiği bulunmuştur. Dişilerin %61,01'i, erkeklerin ise %70,97'sinin 3-4 yaşlı balıklardan oluştuğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.15.).

Çizelge 4.15. Dişi, erkek ve tüm bireylerde yaşlara göre balık sayısı, ortalama boy  $\pm$ STD

Yaşlar	Dişi			Erkek			Tüm Bireyler		
	N	%N	$L_{ort} \pm STD$	N	%N	$L_{ort} \pm STD$	N	%N	$L_{ort} \pm STD$
0	-	-	-	-	-	-	21	7,53	7,9 $\pm$ 1,58
1	14	8,81	14,7 $\pm$ 1,42	10	10,75	14,5 $\pm$ 1,25	30	10,75	13,9 $\pm$ 1,88
2	19	11,95	20,3 $\pm$ 1,77	9	9,68	20,1 $\pm$ 2,27	28	10,04	20,2 $\pm$ 1,91
3	41	25,78	25,8 $\pm$ 1,19	17	18,28	25,7 $\pm$ 1,25	58	20,79	25,8 $\pm$ 1,19
4	56	35,22	29,2 $\pm$ 1,47	49	52,69	29,5 $\pm$ 1,61	105	37,63	29,4 $\pm$ 1,54
5	15	9,43	33 $\pm$ 1,30	8	8,60	32,7 $\pm$ 1,16	23	8,24	32,9 $\pm$ 1,24
6	14	8,81	36,2 $\pm$ 0,96	-	-	-	14	5,02	36,2 $\pm$ 0,96

Dişi bireylerin tüm yaş gruplarına ait ortalama boylarının erkeklerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yaş okumaları sırasında elde edilen görüntüler Şekil 4.24.'te verilmiştir.

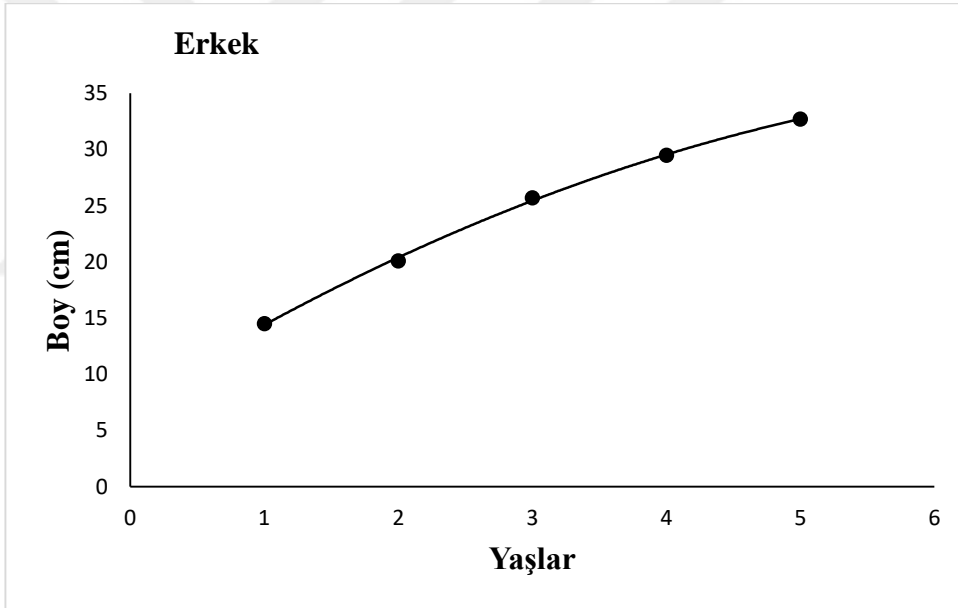
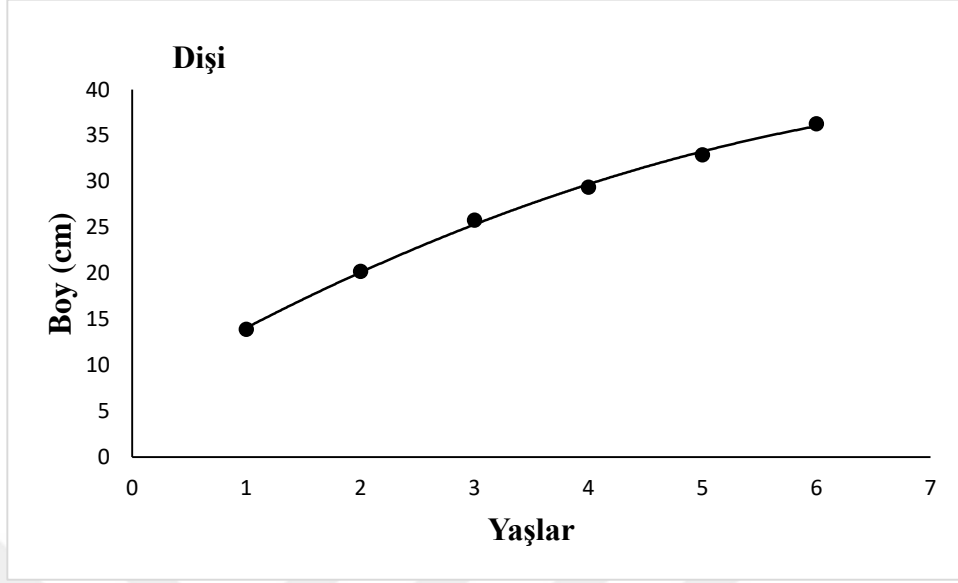


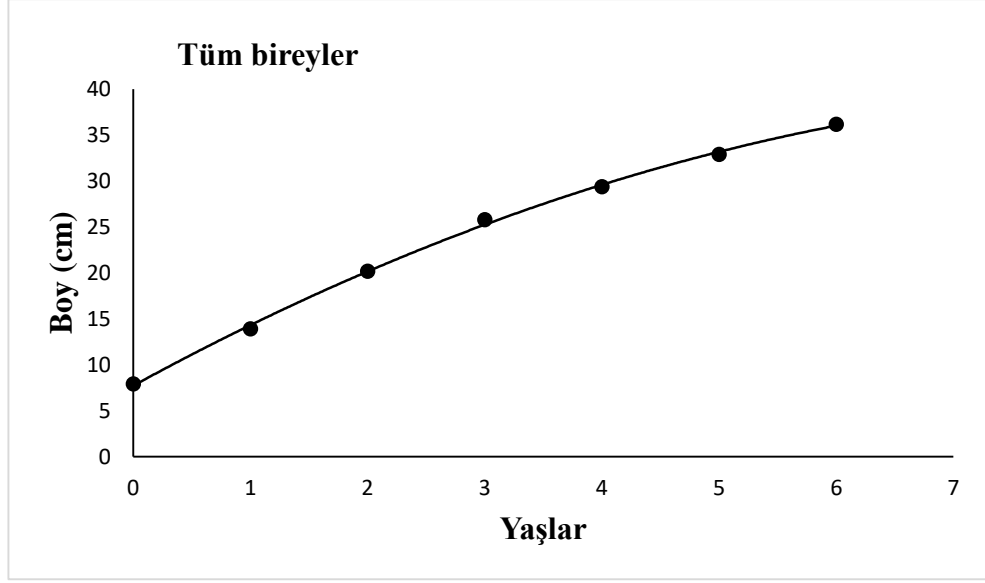
Şekil 4.24. Tespit edilen yaş halkaları. A) Kıırma yakma yöntemi uygulanarak tespit edilen yaş halkaları B) Aynı balığın kırma yakma yöntemi uygulanmadan önceki otolit görüntüsü

#### 4.6.5. Yaş-boy ilişkisi

*Chelon labrosus* bireylerinin cinsiyetlere göre Von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri hesaplanmış ve yaş-boy ilişkileri Şekil 4.25'te sunulmuştur. Dişi, erkek ve tüm bireylerin asimptotik boy değerleri sırasıyla 50,44 cm, 48,22 cm ve 49,77 cm olarak hesaplanmıştır. Yaş-boy ilişkisine ait büyüme denklemleri; dişi bireylerde, Lt

=  $50,44(1-e^{-0,189(t+0,0294)})$  erkek bireylerde,  $L_t = 48,22(1-e^{-0,194(t+0,0386)})$  ve tüm bireylerde,  $L_t = 49,77(1-e^{-0,193(t+0,0293)})$  şeklinde tespit edilmiştir.





Şekil 4.25. *Chelon labrosus* balıklarında cinsiyetlere göre yaş-boy ilişkileri

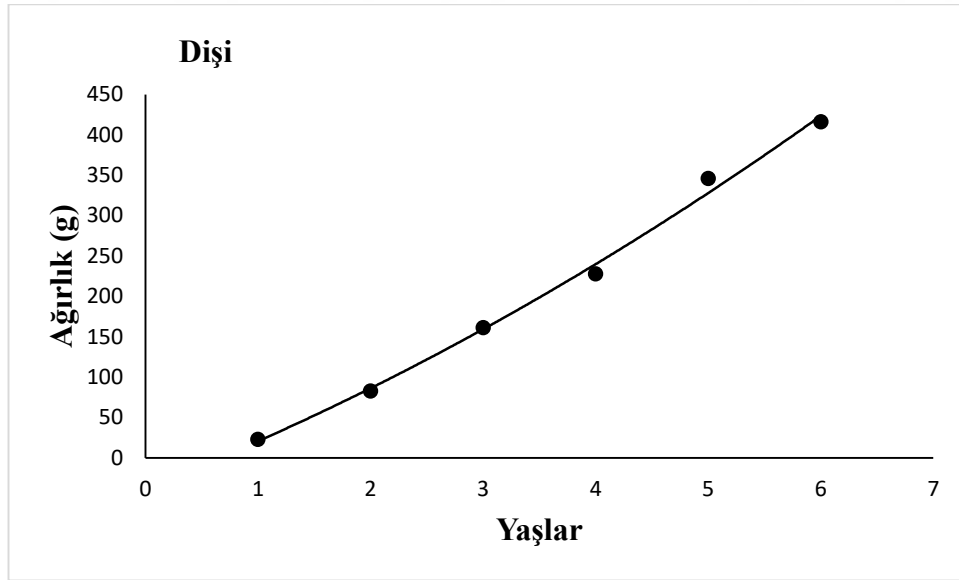
#### 4.6.6. Yaş-ağırlık ilişkisi

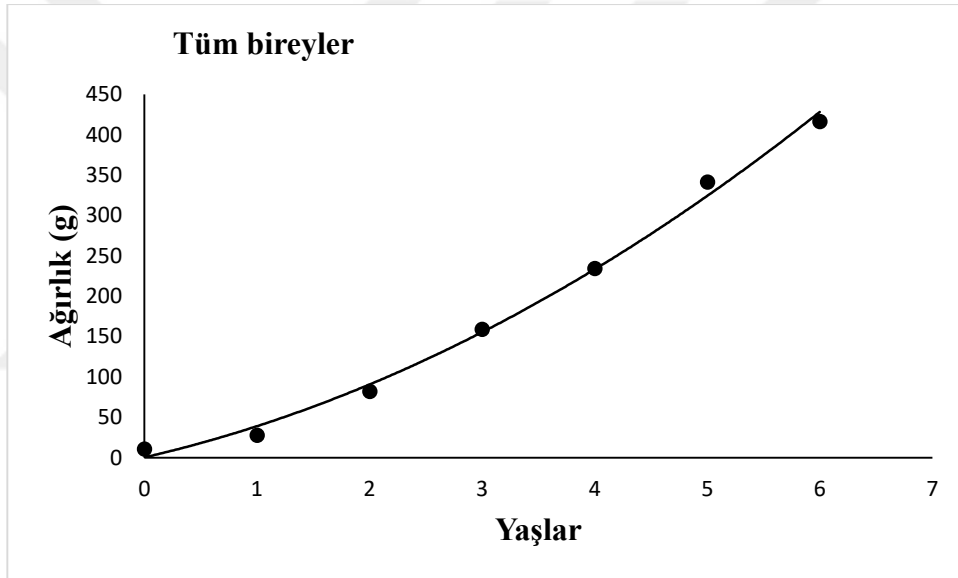
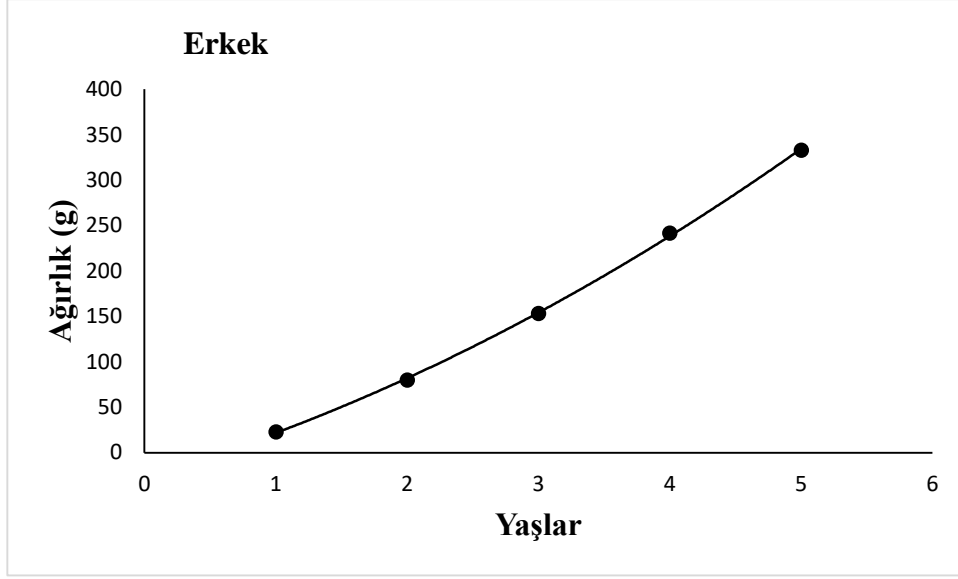
Von Bertalanffy büyüme denkleminde faydalanılarak, dişi, erkek ve tüm bireyler için elde edilen erişilebilecek maksimum ağırlık ( $W_{\infty}$ ) değerleri sırasıyla, 1309,51 g, 1202,21 g ve 1160,64 g olarak hesaplanmıştır. Yaş-ağırlık ilişkisi büyüme denklemleri; dişi bireylerde,  $W_t = 1309,51(1 - e^{-0,189(t+0,0294)})$  erkek bireylerde,  $W_t = 1202,21(1 - e^{-0,194(t+0,0386)})$  ve tüm bireylerde,  $W_t = 1160,64(1 - e^{-0,193(t+0,0293)})$  şeklinde bulunmuştur. 1-3 yaş grubu erkek bireylerin ortalama ağırlıkları dişi bireylerden yüksek iken, 4-5 yaş grubu dişi bireylerin ortalama ağırlıkları erkek bireylerden daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.16.).

Çizelge 4.16. *Chelon labrosus* bireylerinin yaş gruplarına denk gelen ortalama ağırlıkları  $\pm$ STD

Yaşlar	Dişi			Erkek			Tüm Bireyler		
	N	%N	$W_{ort} \pm STD$	N	%N	$W_{ort} \pm STD$	N	%N	$W_{ort} \pm STD$
0	-	-	-	-	-	-	21	7,53	4,65 $\pm$ 2,27
1	14	8,81	23,06 $\pm$ 5,46	10	10,75	22,85 $\pm$ 5,30	30	10,75	20,49 $\pm$ 6,96
2	19	11,95	82,93 $\pm$ 30,84	9	9,68	79,95 $\pm$ 33,67	28	10,04	81,97 $\pm$ 31,18
3	41	25,78	161,31 $\pm$ 23,30	17	18,28	153,20 $\pm$ 18,57	58	20,79	158,93 $\pm$ 22,17
4	56	35,22	227,87 $\pm$ 46,20	49	52,69	241,49 $\pm$ 50,32	105	37,63	234,23 $\pm$ 48,41
5	15	9,43	345,95 $\pm$ 46,78	8	8,60	332,92 $\pm$ 42,12	23	8,24	341,42 $\pm$ 44,69
6	14	8,81	416,07 $\pm$ 48,42	-	-	-	14	5,02	416,07 $\pm$ 48,42

*Chelon labrosus* bireylerinin cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkileri Şekil 4.26'da sunulmuştur.





Şekil 4.26. *Chelon labrosus* balıklarında cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkileri

#### 4.6.7. Oransal büyüme

Büyüme hızının tespit edilmesi için yaş grupları arasında cinsiyetlere göre boy ve ağırlıkça oransal (OB) büyüme hesaplanarak Çizelge 4.17.'de gösterilmiştir. Oransal büyüme verilerine göre boy ve ağırlıktaki en hızlı büyümenin ilk yaşlarda gerçekleştiği ve sonraki yaşlarda büyümede bir azalma olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.17. *Chelon labrosus* bireylerinde boy-ağırlıkça oransal ve anlık büyüme

Yaşlar	Dişi				Erkek				Tüm Bireyler			
	OBL	OBw	ABL	ABw	OBL	OBw	ABL	ABw	OBL	OBw	ABL	ABw
0									75,95	340,65	56,50	148,31
1	45,32	259,63	37,38	127,99	38,62	249,89	32,66	125,25	45,32	300,05	37,38	138,64
2	27,72	94,51	24,47	66,53	27,86	91,62	24,58	65,03	27,72	93,89	24,47	66,21
3	13,95	41,26	13,06	34,54	14,79	57,63	13,79	45,51	13,95	47,38	13,06	38,78
4	11,90	51,82	11,25	41,75	10,85	37,86	10,30	32,11	11,90	45,76	11,25	37,68
5	10,33	20,27	9,83	18,46					10,03	21,86	9,56	19,77
6												
<b>Ort.</b>	21,85	93,50	19,20	57,86	23,03	109,25	20,33	66,97	30,81	141,60	25,37	74,90

**OBL:** Oransal Boy Artışı

**OBw:** Oransal Ağırlık Artışı

**ABL:** Boyca Anlık Büyüme

**ABw:** Ağırlıkça Anlık Büyüme

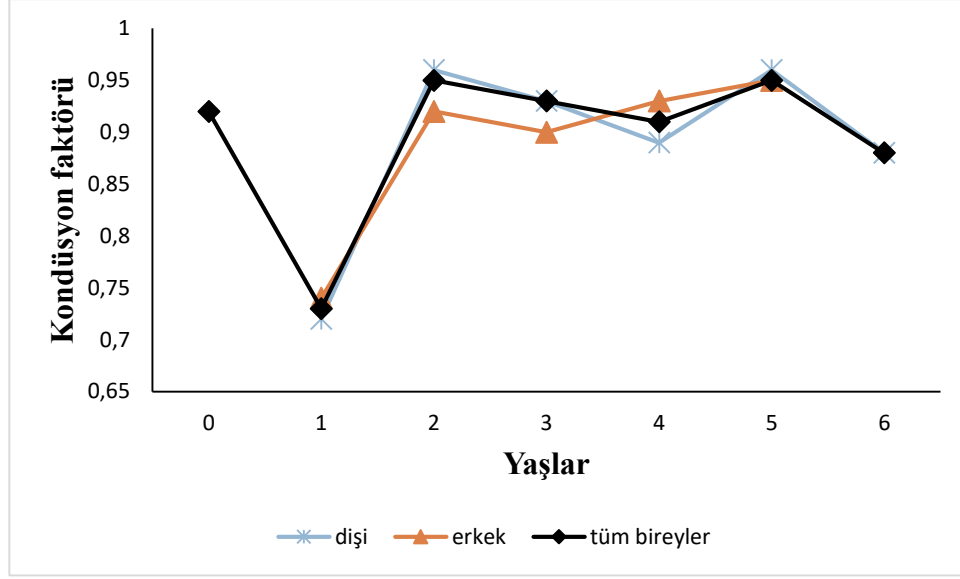
#### 4.6.8. Kondüsyon faktörü

İncelenen 279 adet *Chelon labrosus* bireyinin, kondüsyon faktörleri yaş gruplarına göre dişi, erkek ve tüm bireyler için hesaplanmıştır. Minimum, maksimum ve ortalama değerler Çizelge 4.18’de sunulmuştur.

Çizelge 4.18. *Chelon labrosus* bireyelerine ait kondüsyon faktörü değerleri

	Yaş	N	KF <sub>min-max</sub>	KF <sub>ort.±STD</sub>
Tüm Bireyler	0	21	0,69-1,30	0,92±0,21
	1	30	0,64-0,85	0,73±0,05
	2	28	0,64-1,20	0,95±0,19
	3	58	0,79-1,23	0,93±0,09
	4	105	0,74-1,14	0,91±0,08
	5	23	0,86-1,06	0,95±0,06
	6	14	0,71-1,07	0,88±0,11
Dişi	1	14	0,64-0,79	0,72±0,05
	2	19	0,64-1,20	0,96±0,20
	3	41	0,80-1,23	0,93±0,09
	4	56	0,74-1,12	0,90±0,07
	5	15	0,87-1,06	0,96±0,06
	6	14	0,71-1,07	0,88±0,11
Erkek	1	10	0,67-0,84	0,74±0,04
	2	9	0,64-1,08	0,92±0,15
	3	17	0,79-1,17	0,90±0,09
	4	49	0,77-1,14	0,93±0,08
	5	8	0,86-1,01	0,95±0,05

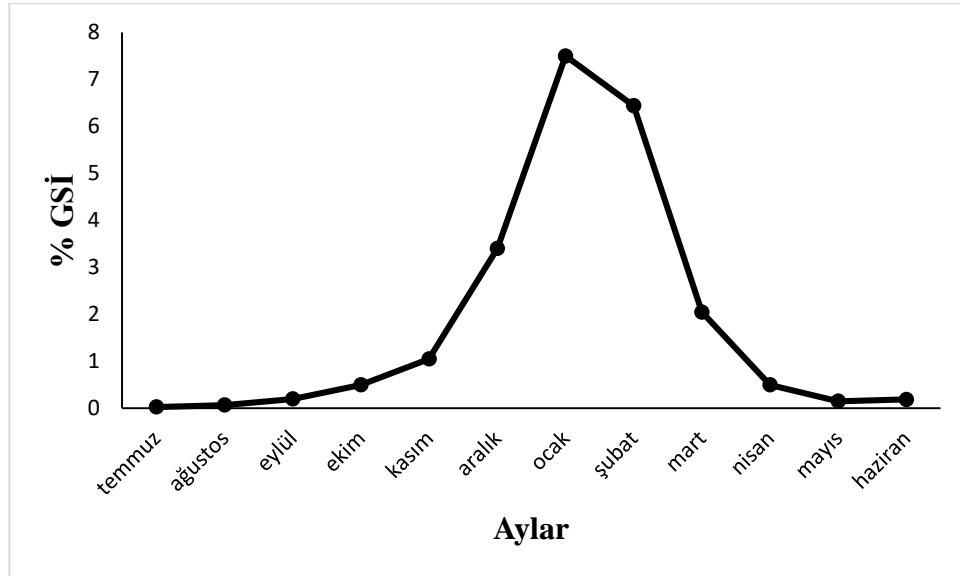
Kondüsyon faktörü değeri tüm bireylerde 0,64 ile 1,30 arasında değişim gösterirken en yüksek ortalama değer 0,95 ile 2 ve 5 yaş grubunda tespit edilmiştir (Şekil 4.27.).



Şekil 4.27. *Chelon labrosus* dişi, erkek ve tüm bireylerinin yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü

#### 4.6.9. Gonadosomatik indeks (GSI) ve üreme döneminin tespiti

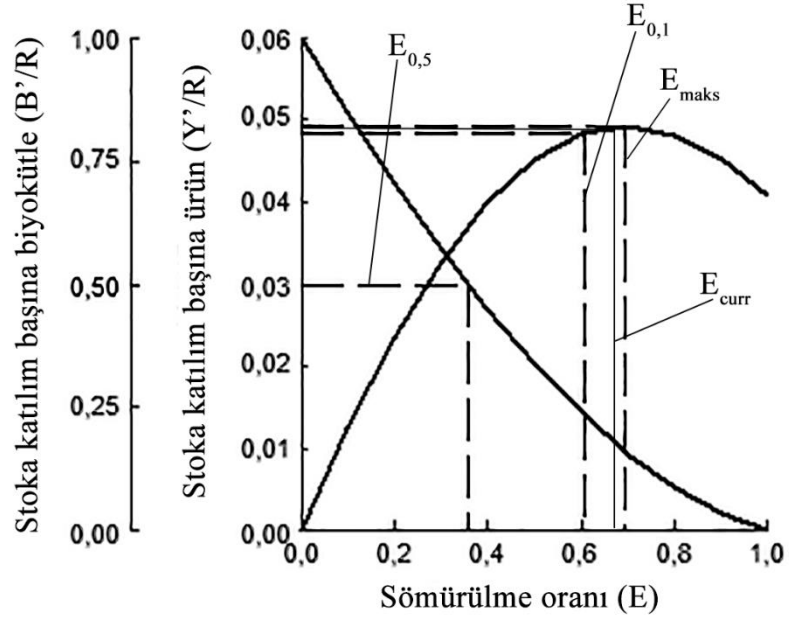
Örneklenen 279 adet *Chelon labrosus* balığının 159 adet dişi bireyinde gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmış, minimum ve maksimum değerler 0,03-7,50 arasında tespit edilmiştir. Aylık ortalama değerler göz önünde bulundurulduğunda en yüksek değer 7,70 ile Ocak ayında bulunmuştur. Bu verilere göre *Chelon labrosus*'un üreme dönemi Aralık ayında başlayıp Mart ayında sona ermektedir (Şekil 4.28.).



Şekil 4.28. *Chelon labrosus* dişi bireylerine ait aylara göre % GSI değişimi

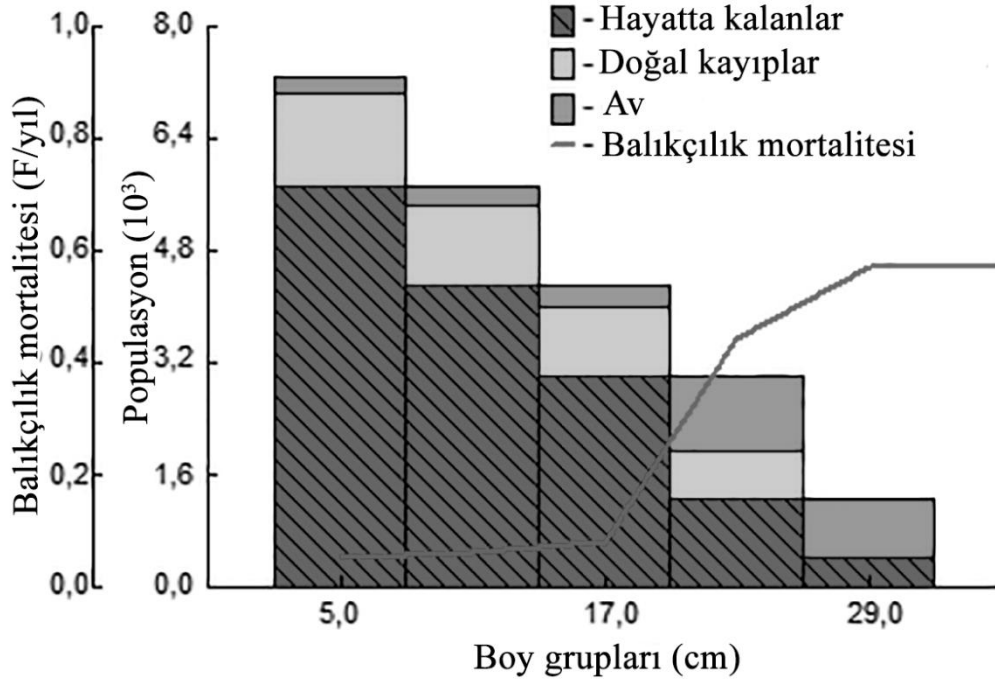
#### 4.6.10. Ölüm oranları ve sömürülme

Araştırmada elde edilen 279 adet *Chelon labrosus* balığının boy dağılımdan hesaplanan toplam ölüm (Z) 0,86, doğal ölüm (M) 0,29, balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (F) 0,57 ve sömürülme oranı (E) 0,66 olarak belirlenmiştir. Ayrıca  $E_{0,1}$ ,  $E_{0,5}$  ve  $E_{maks}$  değerleri hesaplanmıştır (Şekil 4.29.).



Şekil 4.29.  $E_{0,1}$ ,  $E_{0,5}$ ,  $E_{maks}$  ve mevcut sömürülme oranı değerleri ( $E_{curr}$ )

Sömürülen stok üzerindeki balıkçılık baskısı 17 cm boy grubunda başlayarak 29 cm civarındaki boy grubunda yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 4.30.).

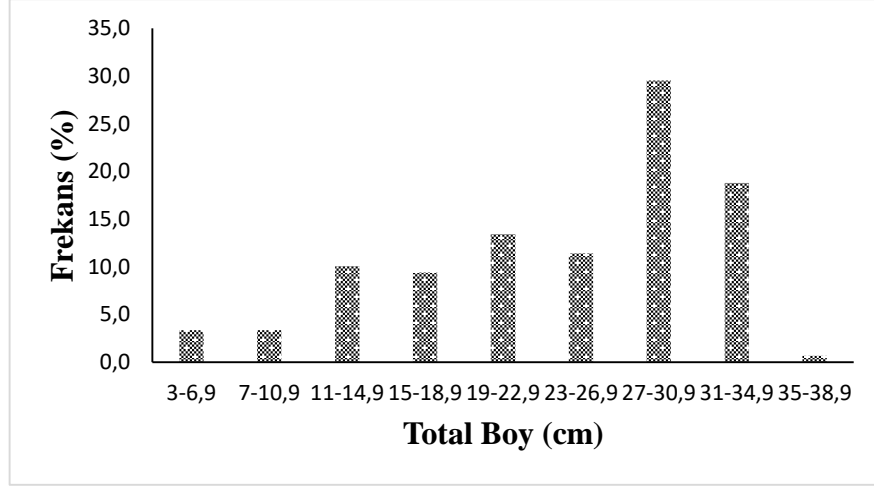


Şekil 4.30. Boya dayalı popülasyon analizi grafiği

#### 4.7. *Liza saliens* Risso, 1810

##### 4.7.1. Boy-frekans ilişkisi

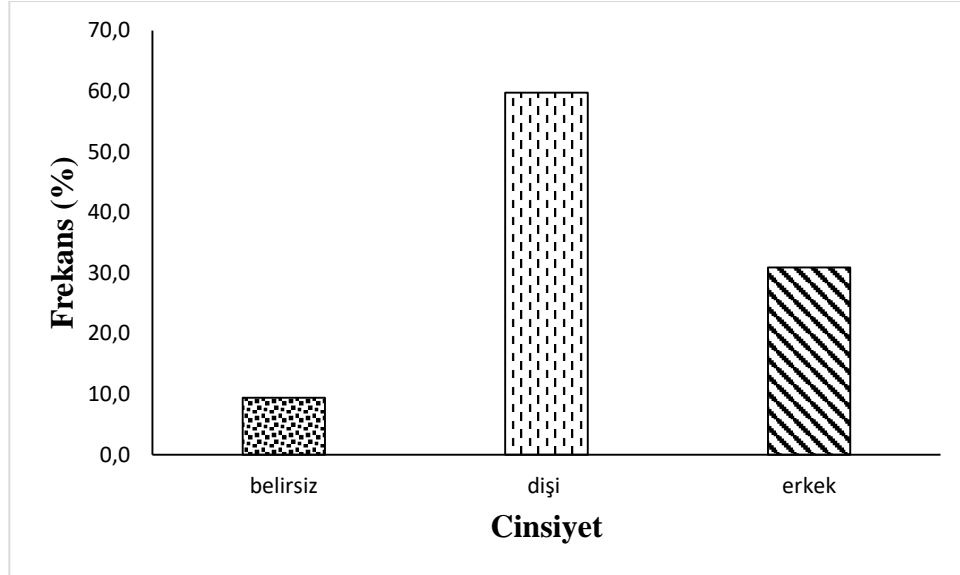
Yapılan arazi çalışmalarında elde edilen 149 adet *Liza saliens* balığının total boy değerleri 3,8-35,2 cm arasında değiştiği saptanmıştır. Boy gruplamaları sonucunda en yüksek frekansın % 29,53 ile 27-30,9 cm boy grubunda, frekansı en düşük grubun ise % 0,67 ile 35-38,9 cm boy grubunda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.31.).



Şekil 4.31. *Liza saliens* bireylerinin total boy dağılımı

#### 4.7.2. Eşey kompozisyonu

Bu çalışmada elde edilen 149 adet *Liza saliens* bireyinin 89 adedi (% 59,73) dişi, 46 adedi (% 30,87) erkek ve 14 adedi (% 9,40) cinsiyeti tespit edilemeyen bireyler olarak bulunmuştur (Şekil 4.32.). Dişi:Erkek oranı 1:0,52 olarak tespit edilmiştir. Yapılan  $\chi^2$  testine göre dişi ve erkek sayıları arasında farklılık tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ,  $\chi^2 = 13,69$ ).



Şekil 4.32. *Liza saliens* bireylerinde eşey kompozisyonu

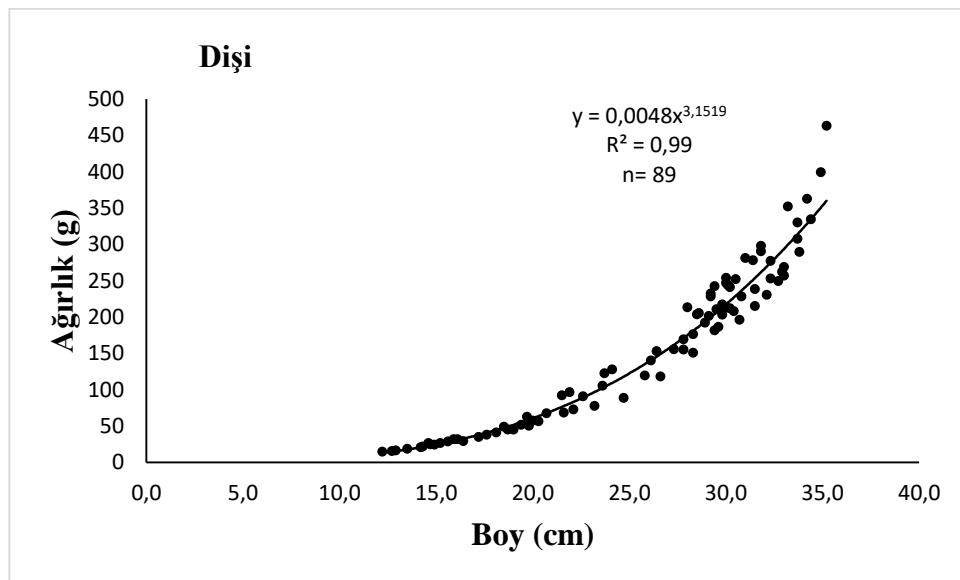
#### 4.7.3. Boy-ağırlık ilişkisi

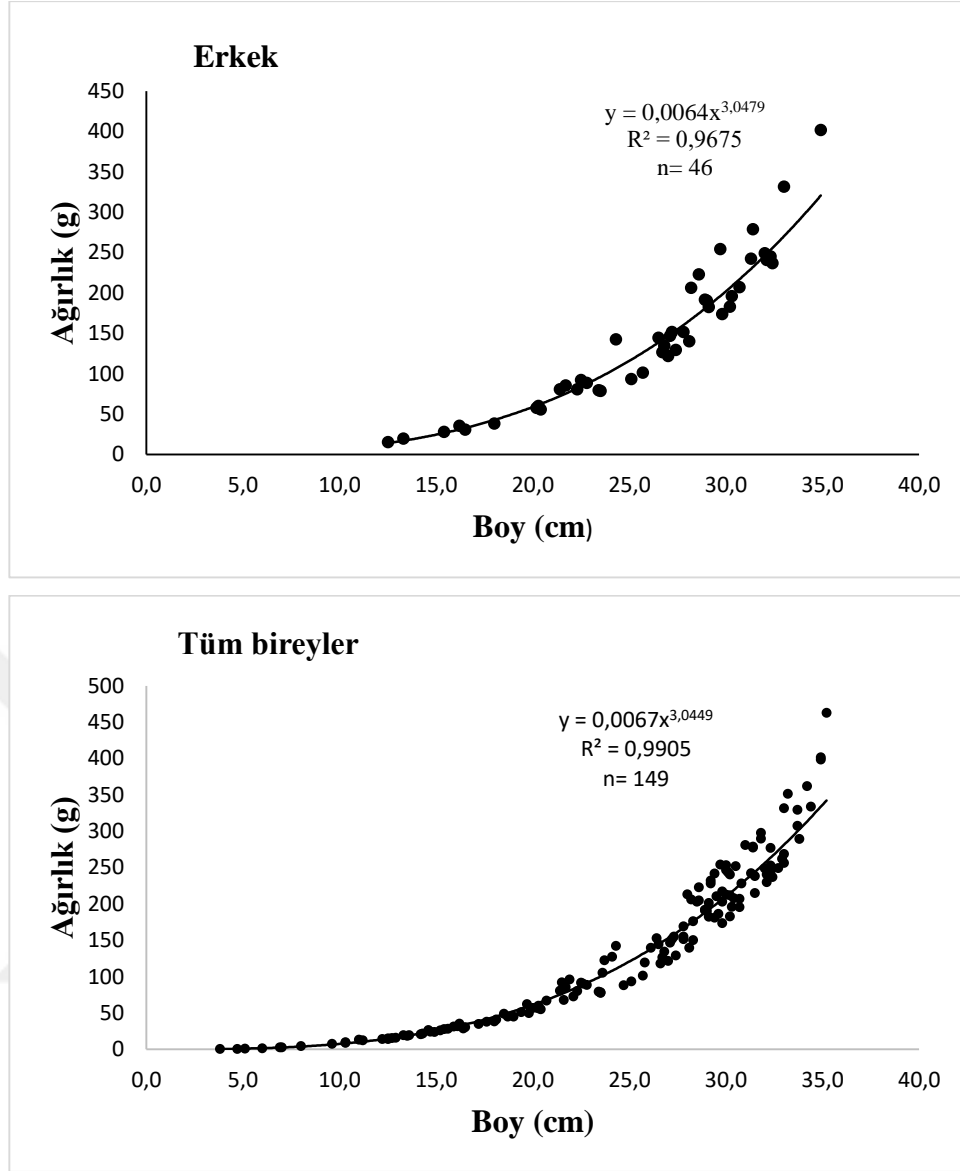
Araştırmada incelenen *Liza saliens* türü kefal balıklarının dişi, erkek ve tüm bireyler olarak boy-ağırlık ilişkileri,  $W = 0,0048 L^{3,1519}$  ( $r=0,99$ ),  $W = 0,0064 L^{3,0479}$  ( $r=0,97$ ) ve  $W = 0,0067 L^{3,0449}$  ( $r=0,99$ ) şeklinde hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireylere ait hesaplanan  $b$  değerleri ile izometrik büyüme değeri (3,00) t testi ile kıyaslanmıştır. Buna göre; erkek bireylerin pozitif allometrik büyümeye ( $P>0,05$ ), dişi ve tüm bireylerin izometrik büyümeye ( $P<0,05$ ) sahip oldukları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.19. *Liza saliens* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi ve büyüme parametreleri

Cinsiyet	n	a	b	b'nin Standart Hatası	b'nin güven aralığı	Büyüme	r <sup>2</sup>
Dişi	89	0,0048	3,1519	0,04988	3,0694-3,2344	İzometrik	0,99
Erkek	46	00064	3,0479	0,05993	2,8781-3,2176	+ Allometrik	0,97
Tüm bireyler	149	0,0067	3,0449	0,05707	2,9962-3,0935	İzometrik	0,99

Dişi, erkek ve tüm bireyler olarak, boy-ağırlık ilişkisi değerleri ile büyüme parametreleri Çizelge 4.19. ve Şekil 4.33.'te gösterilmiştir.





Şekil 4.33. *Liza saliens* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi

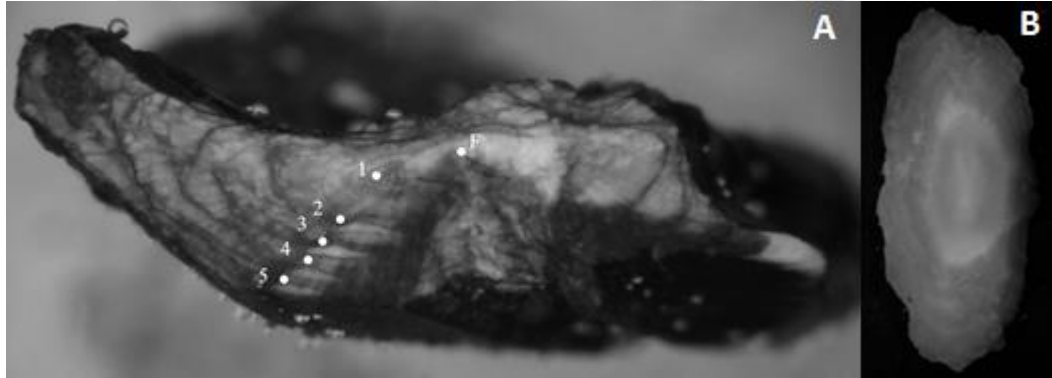
#### 4.7.4. Yaş kompozisyonu

Araştırmada elde edilen 149 adet *Liza saliens* bireyinin otoliti çıkarılarak yaş tayini yapılmıştır. Genel yaş kompozisyonunda 0 yaş %6,04; 1 yaş %16,78; 2 yaş %16,78; 3 yaş %20,13; 4 yaş %33,56 ve 5 yaş %6,71 olarak belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerin 1-5 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği, dişilerin %65,17'si, erkeklerin ise %69,57'sinin 3-5 yaşlı balıklardan oluştuğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.20.).

Çizelge 4.20. Dişi, erkek ve tüm bireylerde yaşlara göre balık sayısı, ortalama boy  $\pm$ STD

Yaşlar	Dişi			Erkek			Tüm Bireyler		
	N	%N	L <sub>ort</sub> $\pm$ STD	N	%N	L <sub>ort</sub> $\pm$ STD	N	%N	L <sub>ort</sub> $\pm$ STD
0	-	-	-	-	-	-	9	6,04	7,0 $\pm$ 2,45
1	14	15,73	14,5 $\pm$ 1,30	6	13,04	15,3 $\pm$ 2,06	25	16,78	14,0 $\pm$ 2,04
2	17	19,10	19,9 $\pm$ 1,63	8	17,39	21,5 $\pm$ 1,04	25	16,78	20,4 $\pm$ 1,62
3	13	14,61	26,1 $\pm$ 2,10	17	36,96	26,7 $\pm$ 1,75	30	20,13	26,4 $\pm$ 1,88
4	38	42,69	30,6 $\pm$ 1,83	12	26,09	30,6 $\pm$ 1,27	50	33,56	30,6 $\pm$ 1,70
5	7	7,87	33,6 $\pm$ 1,22	3	6,52	33,3 $\pm$ 1,42	10	6,71	33,6 $\pm$ 1,21

Dişi bireylerin 5 yaş grubuna ait ortalama boyları hariç diğer yaş grupları erkeklerden daha düşük tespit edilmiştir. Yaş okumaları sırasında elde edilen görüntüler Şekil 4.34.'te verilmiştir.

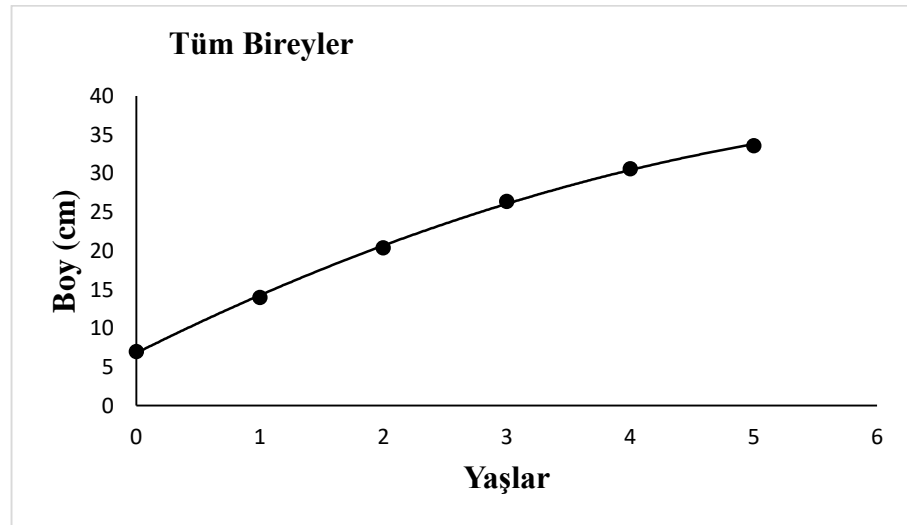
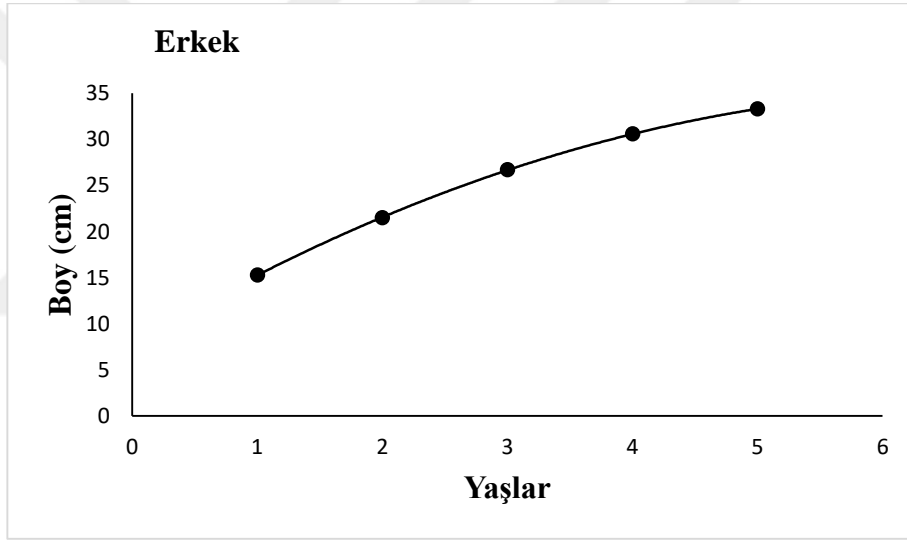
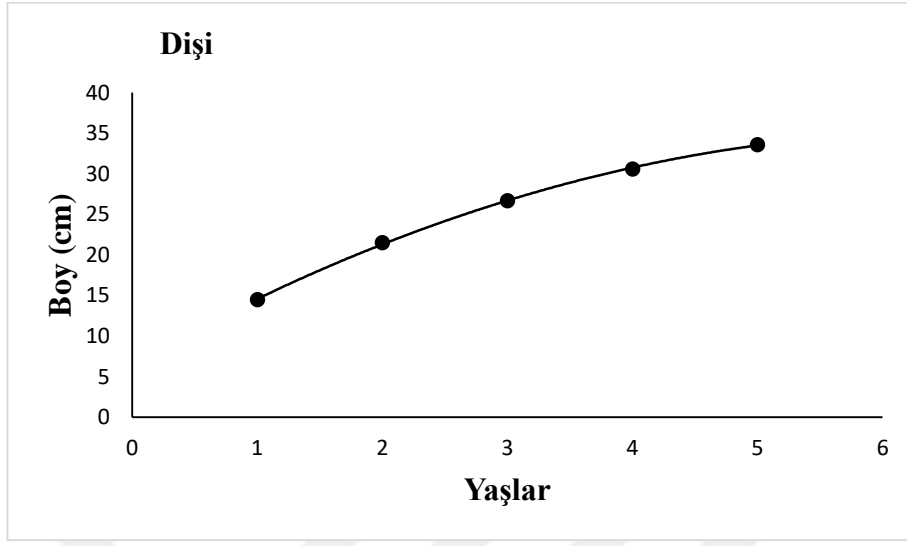


Şekil 4.34. Tespit edilen yaş halkaları. A) Kırma yakma yöntemi uygulanarak tespit edilen yaş halkaları B) Aynı balığın kırma yakma yöntemi uygulanmadan önceki otolit görüntüsü

#### 4.7.5. Yaş-boy ilişkisi

*Liza saliens* bireylerinin cinsiyetlere göre Von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri hesaplanmış ve yaş-boy ilişkileri Şekil 4.35.'te sunulmuştur. Dişi, erkek ve tüm bireylerin asimptotik boy değerleri sırasıyla 42,48 cm, 43,28 cm ve 46,41 cm olarak hesaplanmıştır. Yaş-boy ilişkisine ait büyüme denklemleri; dişi bireylerde, Lt

=  $42,48(1-e^{-0,287(t+0,0333)})$  erkek bireylerde,  $L_t = 43,28 (1-e^{-0,258(t+0,0414)})$  ve tüm bireylerde,  $L_t = 46,41(1-e^{-0,232(t+0,0283)})$  şeklinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.35. *Liza saliens* balıklarında cinsiyetlere göre yaş-boy ilişkileri

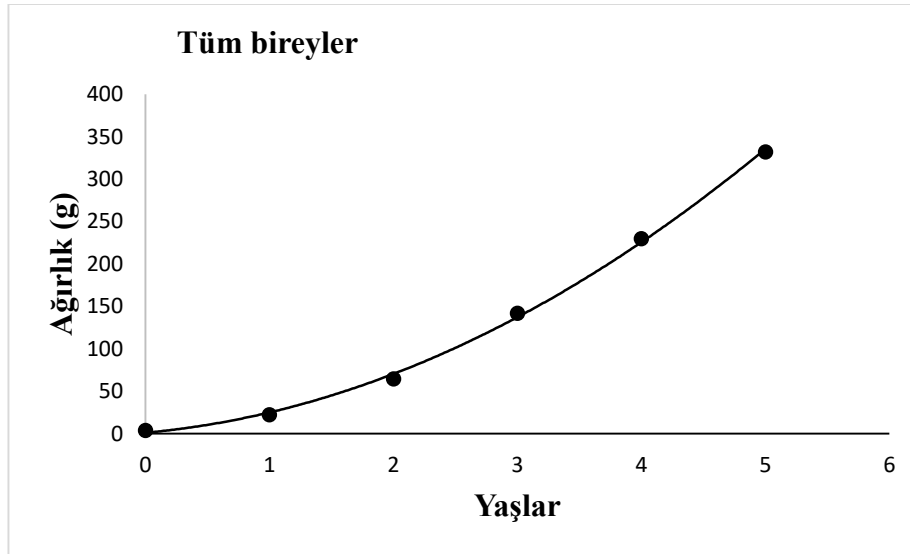
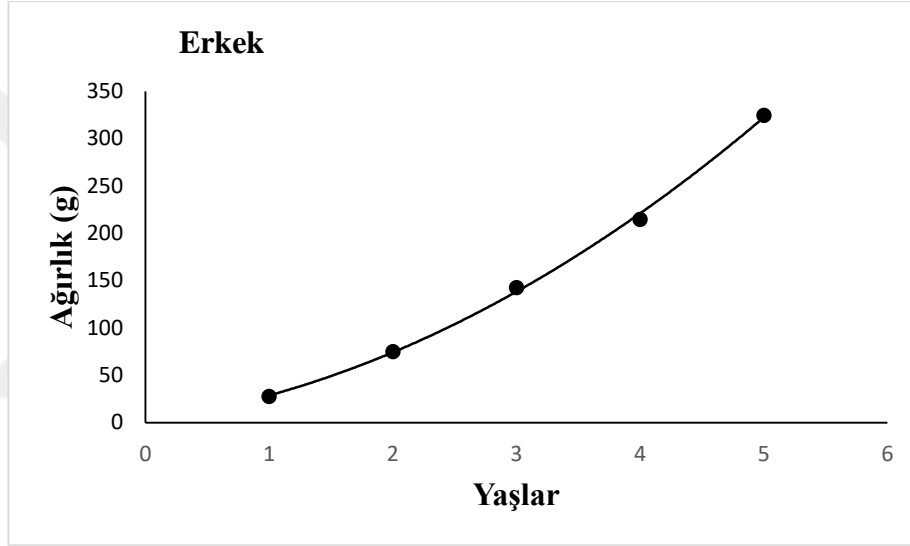
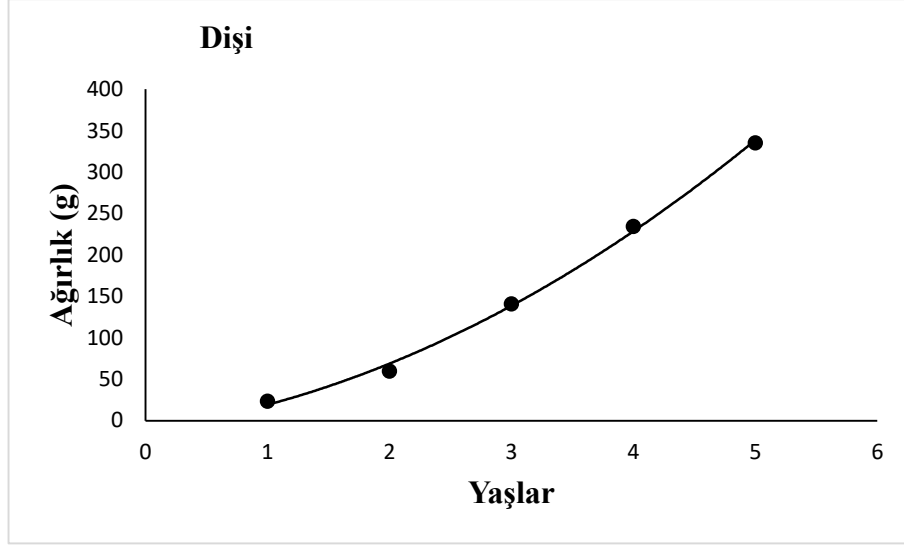
#### 4.7.6. Yaş-ağırlık ilişkisi

Von Bertalanffy büyüme denkleminde faydalanılarak, dişi, erkek ve tüm bireyler için elde edilen erişilebilecek maksimum ağırlık ( $W_{\infty}$ ) değerleri sırasıyla, 650,30 g, 621,47 g ve 795,68 g olarak hesaplanmıştır. Yaş-ağırlık ilişkisi büyüme denklemleri; dişi bireylerde,  $W_t = 650,30(1-e^{-0,287(t+0,0333)})$  erkek bireylerde,  $W_t = 621,47(1-e^{-0,258(t+0,0414)})$  ve tüm bireylerde,  $W_t = 795,68(1-e^{-0,232(t+0,0283)})$  şeklinde bulunmuştur. 1-3 yaş grubu erkek bireylerin ortalama ağırlıkları dişi bireylerden yüksek iken, 4-5 yaş grubu dişi bireylerin ortalama ağırlıkları erkek bireylerden daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.21.).

Çizelge 4.21. *Liza saliens* bireylerinin yaş gruplarına denk gelen ortalama ağırlıkları $\pm$ STD

Yaşlar	Dişi			Erkek			Tüm Bireyler		
	N	%N	$W_{ort}\pm$ STD	N	%N	$W_{ort}\pm$ STD	N	%N	$W_{ort}\pm$ STD
0	-	-	-	-	-	-	9	6,04	3,87 $\pm$ 4,34
1	14	15,73	23,31 $\pm$ 5,84	6	13,04	27,66 $\pm$ 9,00	25	16,78	22,22 $\pm$ 8,13
2	17	19,10	59,67 $\pm$ 19,07	8	17,39	74,84 $\pm$ 14,92	25	16,78	64,53 $\pm$ 18,96
3	13	14,61	140,93 $\pm$ 45,78	17	36,96	142,52 $\pm$ 47,67	30	20,13	141,83 $\pm$ 46,07
4	38	42,69	234,59 $\pm$ 46,77	12	26,09	214,62 $\pm$ 34,02	50	33,56	229,80 $\pm$ 44,56
5	7	7,87	335,27 $\pm$ 76,49	3	6,52	324,68 $\pm$ 80,71	10	6,71	332,09 $\pm$ 73,31

*Liza saliens* bireylerinin cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkileri Şekil 4.36.'da sunulmuştur.



Şekil 4.36. *Liza saliens* balıklarında cinsiyetlere göre yaş-ağırlık ilişkileri

#### **4.7.7. Oransal büyüme**

Büyüme hızının tespit edilmesi için yaş grupları arasında cinsiyetlere göre boy ve ağırlıkça oransal (OB) büyüme hesaplanarak Çizelge 4.22.'de gösterilmiştir. Oransal büyüme verilerine göre boy ve ağırlıktaki en hızlı büyümenin ilk yaşlarda gerçekleştiği ve sonraki yaşlarda büyümede bir azalma olduğu görülmektedir.



Çizelge 4.22. *Liza saliens* bireylerinde boy-ağırlıkça oransal ve anlık büyüme

Yaşlar	Dişi				Erkek				Tüm Bireyler			
	OBL	OBw	ABL	ABw	OBL	OBw	ABL	ABw	OBL	OBw	ABL	ABw
0									101,43	474,16	70,03	174,77
1	48,28	155,98	39,39	93,99	40,52	170,57	34,02	99,54	44,68	190,41	36,94	106,61
2	24,19	136,18	21,66	85,94	24,19	90,43	21,66	64,41	29,41	119,79	25,78	78,75
3	14,61	66,46	13,63	50,96	14,61	50,59	13,63	40,94	15,91	62,02	14,76	48,26
4	9,80	42,92	9,35	35,71	8,82	51,28	8,46	41,40	9,80	44,51	9,35	36,82
5												
<b>Ort.</b>	24,22	100,39	21,01	66,65	22,03	90,72	19,44	61,57	40,25	178,18	31,37	89,09

**OBL:** Oransal Boy Artışı

**OBw:** Oransal Ağırlık Artışı **ABL:** Boyca Anlık Büyüme

**ABw:** Ağırlıkça Anlık Büyüme

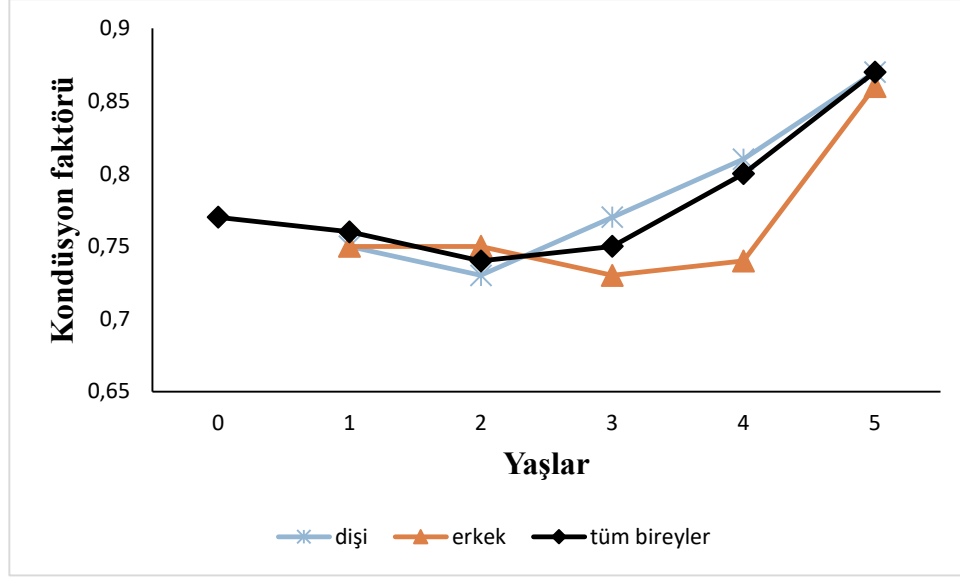
#### 4.7.8. Kondüsyon faktörü

İncelenen 149 adet *Liza saliens* bireyinin, kondüsyon faktörleri yaş gruplarına göre dişi, erkek ve tüm bireyler için hesaplanmıştır. Minimum, maksimum ve ortalama değerler Çizelge 4.23.'te sunulmuştur.

Çizelge 4.23. *Liza saliens* bireyelerine ait kondüsyon faktörü değerleri

	Yaş	N	KF <sub>min-max</sub>	KF <sub>ort.±STD</sub>
Tüm Bireyler	0	9	0,57-0,98	0,77±0,14
	1	25	0,65-0,87	0,76±0,06
	2	25	0,64-0,93	0,74±0,08
	3	30	0,58-0,97	0,75±0,13
	4	50	0,66-0,97	0,80±0,09
	5	10	0,71-1,06	0,87±0,11
Dişi	1	14	0,65-0,84	0,75±0,04
	2	17	0,64-0,93	0,73±0,08
	3	13	0,58-0,95	0,77±0,13
	4	38	0,68-0,97	0,81±0,08
	5	7	0,71-1,06	0,87±0,12
Erkek	1	6	0,65-0,83	0,75±0,07
	2	8	0,65-0,83	0,75±0,06
	3	17	0,59-0,99	0,73±0,14
	4	12	0,66-0,90	0,74±0,07
	5	3	0,73-0,94	0,86±0,12

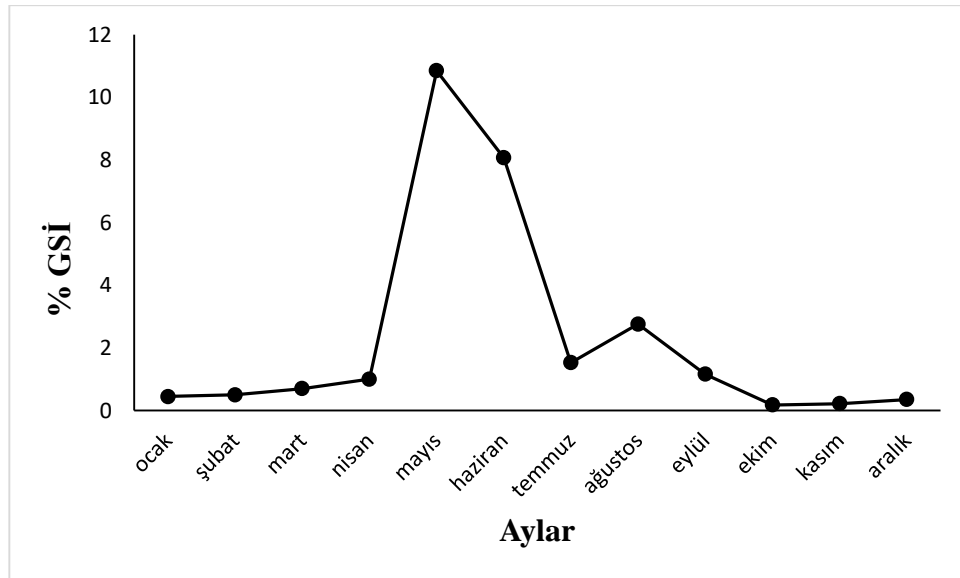
Kondüsyon faktörü değeri tüm bireylerde 0,57 ile 1,06 arasında değişim gösterirken en yüksek ortalama değer 5 yaş grubunda tespit edilmiştir (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. Dişi, erkek ve tüm bireylerinin yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü

#### 4.7.9. Gonadosomatik indeks (GSI) ve üreme döneminin tespiti

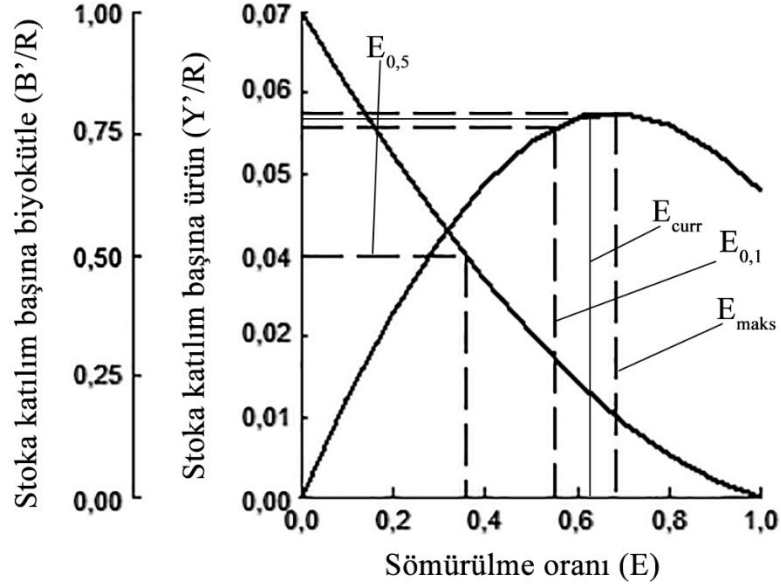
Örneklenen 149 adet *Liza saliens*'in 89 adet dişi bireyinde gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmış, minimum ve maksimum değerler 0,18-10,85 arasında tespit edilmiştir. Aylık ortalama değerler göz önünde bulundurulduğunda en yüksek değer 10,85 ile Mayıs ayında bulunmuştur. Bu verilere göre *Liza saliens*'in üreme dönemi Nisan ayında başlayıp Temmuz ayında sona ermektedir (Şekil 4.38.).



Şekil 4.38. *Liza saliens* dişi bireyelerine ait aylara göre % GSI değişimi

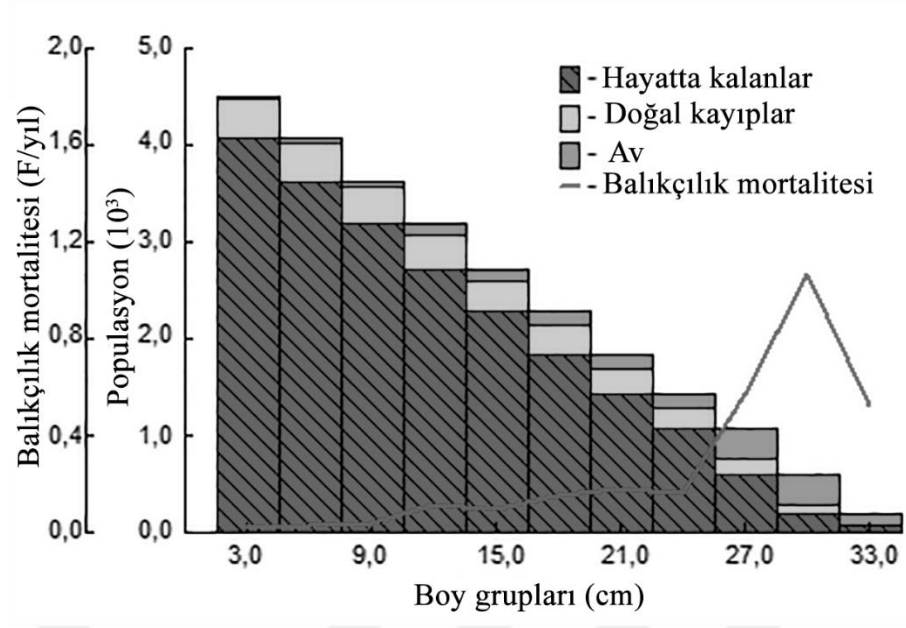
#### 4.7.10. Ölüm oranları ve sömürülme

Araştırmada elde edilen 149 adet *Liza saliens*'in boy dağılımdan hesaplanan toplam ölüm (Z) 0,84, doğal ölüm (M) 0,32, balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (F) 0,52 ve sömürülme oranı (E) 0,62 olarak belirlenmiştir. Ayrıca  $E_{0,1}$ ,  $E_{0,5}$  ve  $E_{maks}$  değerleri hesaplanmıştır (Şekil 4.39.).



Şekil 4.39.  $E_{0,1}$ ,  $E_{0,5}$ ,  $E_{maks}$  ve mevcut sömürülme oranı değerleri ( $E_{curr}$ )

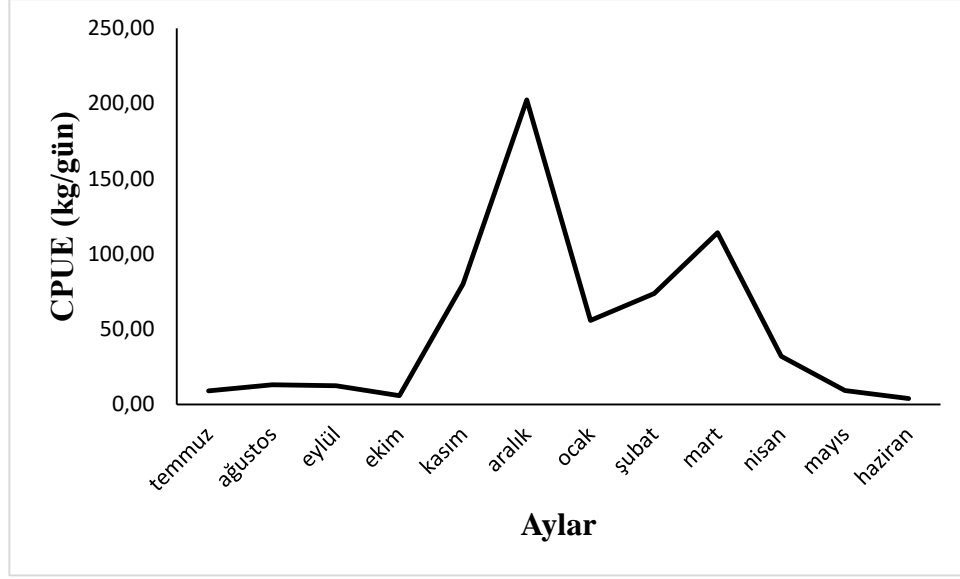
Sömürülen stok üzerindeki balıkçılık baskısı 24 cm boy grubunda başlayarak 30 cm civarındaki boy grubunda yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 4.40.).



Şekil 4.40. Boya dayalı popülasyon analizi grafiği

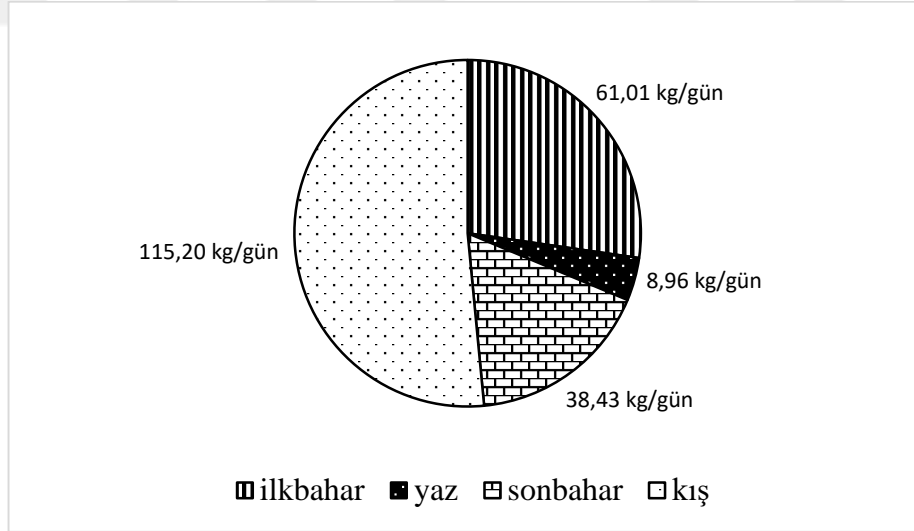
#### 4.8. Kefal Avcılığında Kullanılan Dalyan Kuzuluklarının Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)

Köyceğiz lagününde kullanılan kuzulukların birim çabadaki av miktarları (CPUE) ortalama 50,92 kg/gün olarak tespit edilmiştir. En yüksek 202,48 kg/ gün ile Aralık ayında, en düşük 3,87 kg/gün ile Haziran ayında bulunmuştur (Şekil 4.41.)



Şekil 4.41. Dalıyan kuzuluklarına ait aylara göre birim çabadaki av miktarları (CPUE)

Kuzulukların birim çabadaki av miktarları mevsimlere göre değerlendirildiğinde en yüksek 115,20 kg/gün ile kış mevsiminde, en düşük ise 8,96 kg/gün ile yaz mevsiminde tespit edilmiştir (Şekil 4.42.).



Şekil 4.42. Dalıyan kuzuluklarına ait mevsimlere göre birim çabadaki av miktarları (CPUE)

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Köyceğiz lagün sisteminde yapmış olduğumuz bu araştırmada elde edilen sonuçlar diğer araştırmacıların verileri ile karşılaştırılarak yorumlanmaya çalışılmıştır.

### 5.1. Lagün İşletmeciliği

Köyceğiz lagününde avlanan su ürünleri miktarı 2003 yılı itibari ile son on beş yıl içinde yaklaşık olarak 169 ton ile 633 ton arasında değişmiş ve ortalama 348 ton olarak tespit edilmiştir. Bunu hektar başına düşen yıllık verim rakamlarına çevirir isek 26 kg/ha/yıl ile 97 kg/ha/yıl arasında değişen ve ortalama 53 kg/ha/yıl olarak açıklayabiliriz. Buhan (1998) Köyceğiz lagününde yapmış olduğu çalışmada verimi 27 kg/ha/yıl ile 80 kg/ha/yıl olarak bildirmiştir. Acarlı (2007) ise Homa lagününde yapmış olduğu bir araştırmada verimi ortalama 20,83 kg/ha/yıl olarak tespit etmiştir. Yapılan farklı bir araştırmada Vali Venete lagününde av verimi 69 kg/ha/yıl olarak rapor edilmiştir (Boatta ve Signora, 1985). Crivelli (1992) yapmış olduğu bir çalışmada Türkiye lagünlerindeki verimin 20-50 kg/ha/yıl olduğunu, Akdeniz ülkelerinde ise 56 kg/ha/yıl olduğunu rapor etmiştir. Bu durum Köyceğiz lagününün av veriminin oldukça yüksek olduğunu göstergesidir.

### 5.2. Kefal Balığı Popülasyonları

Araştırmada 4 türe ait 1195 adet kefal balığı yakalanmıştır. Bu türler *Liza aurata*, *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus* ve *Liza saliens*'tir. Buhan (1998) Köyceğiz lagününde yapmış olduğu bir çalışmada *Liza aurata*, *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza saliens* ve *Liza ramada* türlerini tespit ettiğini bildirmiştir.

#### 5.2.1. *Mugil cephalus*, Linnaeus 1758

Bu çalışmada 291 adet *Mugil cephalus* balığının ortalama total boy ve ağırlık değerleri 30,2 cm, 295,7 g olarak tespit edilmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde Buhan (1998)

tarafından Köyceğiz lagününde yapılan bir çalışmada da ortalama total boy değerinin 29,2 cm olduğu, ortalama ağırlık değerinin ise 262 g olduğu bildirilmiştir. Yine araştırmamızın sonuçlarına benzer şekilde Güllük lagününde yapılan bir çalışmada ortalama total boy ve ağırlık değerlerinin 31 cm 332 g olarak bulunduğu rapor edilmiştir (Hoşsucu, 2001). Basra körfezinde *Mugil cephalus* bireyleri üzerine yürütülen farklı bir çalışmada ortalama total boy ve ağırlık değerleri 24,7 cm ile 289,69 g olarak bildirilmiştir (Khayyami ve diğ., 2016). Ao ve diğ., (2017) tarafından Lagos lagününde yapılan bir çalışmada ise çalışmamızdan farklı olarak ortalama total boy ve ağırlık değerleri 16,9 cm ile 49,9 g olarak tespit edilmiştir. Bu değişikliklerin kullanılan av araçları ve bölgesel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen 291 adet *Mugil cephalus* bireyinin % 64,60 dişi, % 30,58 erkek ve % 4,82 cinsiyeti tespit edilemeyen bireyler olarak bulunmuştur. Köyceğiz lagün sisteminde Yerli (1989) bu değerleri % 63,33 dişi, % 36,67 erkek; Buhan (1998) % 59,89 dişi, % 36,56 erkek ve % 4,8 cinsiyeti belirlenemeyen birey olarak rapor etmişlerdir. Acarlı (2007) Homa lagününde yapmış olduğu çalışmada 136 adet *Mugil cephalus* bireyinden % 66,67'si dişi ve % 33,33'ü erkek olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonuçları Yerli (1989)'nin Köyceğiz lagününde yapmış olduğu çalışma ile paralellik gösterirken, Buhan (1998)'in bölgede yapmış olduğu ve değişik bölgelerde yapılan araştırmaların sonuçları ile farklılık göstermektedir. Bu durumun zaman içerisinde kefal türlerinin dişi ve erkek bireyleri arasındaki dominantlık durumu ile birlikte cinsiyeti tespit edilemeyen bireylere rastlanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Brusle (1981)'de ise cinsiyet oranlarına etki eden önemli faktörlerinden birinin de örnekleme zamanları olduğu rapor edilmiştir.

Araştırmada incelenen *Mugil cephalus* türü bireylerin dişi, erkek ve tüm bireyler olarak boy-ağırlık ilişkileri,  $W = 0,0077 L^{3,0437}$  ( $r=0,98$ ),  $W = 0,0085 L^{3,0180}$  ( $r=0,99$ ) ve  $W = 0,0106 L^{2,9501}$  ( $r=0,99$ ) şeklinde hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireylere ait hesaplanan  $b$  değerleri ile izometrik büyüme değeri (3,00) t testi ile kıyaslanmıştır. Buna göre; dişi, erkek ve tüm bireylerin izometrik büyümeye sahip oldukları ve balığın ortamdaki besinlerden iyi yararlandığını göstermektedir. Bazı araştırmacıların *Mugil cephalus* bireyleri ile yapmış oldukları boy-ağırlık çalışmalarının sonuçları çizelge 5.1.'de sunulmuştur.

**Çizelge 5.1. Bazı araştırmacıların *Mugil cephalus* için buldukları boy-ağırlık ilişkisi parametreleri**

Bölge	N	cinsiyet	a	b	r	Büyüme	Araştırmaacı
Doğu Adriatik	126		0,0091	3,13	0,98		Dulčić ve Kraljević, 1996
Köyceğiz lagünü	284	D+E	0,0012	2,95	0,95	izometrik	Buhan, 1998
Homa lagünü		D+E	0,0101	3,07			Akyol, 1999
Güllük lagünü	132	D+E	0,0081	3,04	0,98		Hoşsucü, 2001
Rihios	571	D+E	0,0113	2,94	0,98	- allometrik	Koutrakis ve Tsikliras, 2003
Homa lagünü	288	D+E	0,0190	2,82	0,99		Acarlı, 2007
Vellar, Pakistan	390	E	0,0232	2,76	0,99	- allometrik	Murugan ve diğ., 2012
Basra Körfezi	37	D+E	0,0234	2,91	0,96	- allometrik	Khayyami ve diğ., 2014
Okrika Körfezleri	30	D+E		2,86	0,96	izometrik	Ogunola ve Onada, 2017
Köyceğiz lagünü	291	D+E	0,0106	2,95	0,99	izometrik	Bu çalışma

Çizelge 5.1.'deki bazı araştırmacıların sonuçlarının çalışmamızdaki sonuçlardan farklılık göstermesi, kullanılan örnekleme metodu ve zamanı, örnek sayıları, türün yaşamış olduğu ortamın ekolojik özelliklerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Araştırmada elde edilen 291 adet *Mugil cephalus* bireyi 0-7 yaş grupları arasında dağılım göstermiştir. Yaş-boy ilişkisine ait büyüme parametreleri Çizelge 5.2.'de farklı araştırmacıların çalışmaları ile karşılaştırılarak sunulmuştur.

Çizelge 5.2. *Mugil cephalus*'un yaş-boy ilişkisine ait büyüme parametrelerinin karşılaştırılması

Bölge	N	$L_{\infty}$ (cm)	K(yıl <sup>-1</sup> )	$t_0$ (yıl <sup>-1</sup> )	Araştırmacı
Köyceğiz lagünü	284	42,1	0,511	-0,174	Buhan, 1998
Meksika körfezi	467	64,24	0,099	-2,84	Aguirre ve diğ., 1999
Bardawil lagünü	585	74,16	0,246	-0,969	El-Ganainy ve diğ., 2002
Volta estuary, Gana		56,6	0,310	-0,24	Dankwa, 2011
Berre lagünü		49,2	0,302	-0,11	Apostolidis ve Stergiou, 2014
Köyceğiz lagünü	291	59,99	0,169	-0,013	Bu çalışma

Çizelge 5.2.'de *Mugil cephalus*'un farklı bölgelerdeki büyüme farklılıklarının sıcaklık, popülasyon yoğunluğu, beslenme ve av baskısının sebep olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada elde edilen örnekler üzerinden büyüme hızının tespit edilmesi için yaş grupları arasında cinsiyetlere göre boy ve ağırlıkça oransal büyüme hesaplanmış, en hızlı büyümenin ilk yaşlarda gerçekleştiği ve sonraki yaşlarda büyümede bir azalma olduğu görülmüştür. Araştırmamızda elde edilen sonuç; Buhan (1998)'ın Köyceğiz lagününde yapmış olduğu çalışma ile paralellik göstermektedir. Aynı şekilde Kennedy ve Fitzmaurice (1969), Hicling (1970) ve Hoşsucu (2001)'nin yapmış oldukları çalışmalarda *Mugil cephalus* bireylerinin büyüme hızlarının ilk yaşlarda yüksek daha sonra yavaşça aşağıya doğru düşmekte olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışma süresince elde edilen 291 adet *Mugil cephalus* bireyinin kondüsyon faktörü hesaplanmış, ortalama 0,87 ile 1,02 olarak tespit edilmiştir. Yerli (1989) ve Buhan (1998) Köyceğiz lagününde, Hoşsucu (2001) Güllük lagününde yapmış oldukları çalışmalarda, kondüsyon faktörünü benzer değerlerde hesaplamışlardır. Akyol (1999) Homa Lagünü'nde *Mugil cephalus* için kondüsyon faktörünü 1.30-2.80, Aksun (1992) Bafra Balık Gölleri'nde 1.26-1.50, Kumolu-Johnson ve Ndimele (2010) 2,71 olarak saptamıştır. Bölgeler arasında oluşan bu farklılığın sebebi balığın yaşadığı ortamın besin kapasitesi ile ilgili olabileceği gibi örnekleme zamanı ve miktarı ile de ilişkilendirilebilir.

*Mugil cephalus* balığının 188 adet dişi bireyinde gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmış, minimum ve maksimum değerler 0,15-13,46 arasında tespit edilmiştir. Aylık ortalama değerler göz önünde bulundurulduğunda en yüksek değer 13,46 ile Temmuz ayında bulunmuştur. Aynı bölgede çalışma yapan Yerli (1989) gonadosomatik indeks değerlerini 0,30-18,10 üreme dönemini ise Temmuz ve Ağustos aylarında, Buhan (1998) gonadosomatik indeks değerlerini 0,10-16,10 üreme aktivitelerinin ise en yüksek Temmuz ve Ağustos aylarında rapor etmişlerdir. Çizelge 5.3.'te *mugil cephalus*'un üreme dönemi diğer araştırmacıların sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

**Çizelge 5.3. *Mugil cephalus*'un üreme zamanının diğer araştırmacılarla karşılaştırılması**

Bölge	Üreme Zamanı	Araştırmacı
Sri Lanka Kıyı lagünleri	Ocak - Mayıs	Silva ve Silva (1981)
Köyceğiz lagünü	Temmuz - Ağustos	Yerli (1989)
Güllük lagünü	Ağustos	Egemen ve diğ., (1999)
Köyceğiz lagünü	Temmuz - Ağustos	Buhan (1998)
Akgöl-Paradeniz lagünü	Eylül - Ekim	Ergene (1999)
Güllük Lagünü	Ağustos - Eylül	Hoşsucu (2001)
Güney Carolina	Ekim - Nisan	McDonough ve diğ., 2003
Meksika Körfezi	Kasım-Şubat	Aguirre ve Gallardo-Cabello (2004)
Gökova Körfezi	Haziran-Temmuz	Kasımoğlu ve Yılmaz (2011)
Köyceğiz lagünü	Haziran - Eylül	Bu çalışma

Çizelge 5.3.'te belirtilen çalışmamızdan farklı bulunan üreme zamanlarına balığın yaşamış olduğu ortamdaki su sıcaklığının yumurtanın açılması için gerekli olan seviyeye o dönemde çıkması olarak düşünülmektedir.

Araştırmada boy gruplarına göre yapılan hesaplamalarda toplam ölüm (Z) 0,94, doğal ölüm (M) 0,29, balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (F) 0,65 ve sömürülme oranı (E) 0,70 yıl<sup>-1</sup> olarak belirlenmiştir. Bölgede Buhan (1998)'in yapmış olduğu çalışmada da benzer sonuçlar çıkmış ve çalışmamızla paralellik göstermiştir. Gulland (1971) herhangi bir balık stoku için maksimum sömürülme oranının 0,5 civarında olması gerektiğini (F=M) söylemiştir. Buna göre Köyceğiz lagünündeki *Mugil cephalus*

balıklarının üzerinde bir av baskısının olduğunu söyleyebiliriz. Bu durumun önlenmesi ve *Mugil cephalus* stoklarının Köyceğiz lagününde sürdürülebilir şekilde işletilebilmesi için 4/1 numaralı ticari su ürünleri avcılığında belirtilen dalyan kuzuluklarına giren yumurtalı kefallerin %10'unun denize salınması maddesinin yetkililerce uygulanması hatta bu oranın %15'ler seviyesine çıkarılması gerekmektedir.

### 5.2.2. *Liza aurata* Risso,1810

Bu çalışmada 476 adet *Liza aurata* balığının ortalama total boy ve ağırlık değerleri 27,9 cm, 200,54 g olarak tespit edilmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde Buhan (1998) tarafından Köyceğiz lagününde yapılan bir çalışmada da ortalama total boy değerinin 26,1 cm olduğu, ortalama ağırlık değerinin ise 176 g olduğu bildirilmiştir. Golestan kıyılarında(Güney Hazar Denizi) *Liza aurata* bireyleri üzerine yürütülen farklı bir çalışmada ortalama total boy ve ağırlık değerleri 38,5 cm ile 850,90 g olarak bildirilmiştir (Khayyami ve diğ., 2014). Acarlı ve diğ., (2014) tarafından Homa lagününde yapılan bir çalışmada ise çalışmamızdan farklı olarak ortalama total boy ve ağırlık değerleri 18,86 cm ile 74,19 g olarak tespit edilmiştir. Bu değişikliklerin kullanılan av araçları ve bölgesel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen 476 adet *Liza aurata* bireyinin 277 adedi (% 58,20) dişi, 165 adedi (% 34,66) erkek ve 34 adedi (% 7,14) cinsiyeti tespit edilemeyen bireyler olarak bulunmuştur. Dişi:Erkek oranı 1:0,60 olarak tespit edilmiştir. Köyceğiz lagün sisteminde Buhan (1998) *Liza aurata* bireylerini % 68,72 dişi, ve % 31,28 erkek birey olarak, Dişi:Erkek oranını ise 2,20:1,00 olarak rapor etmiştir. Acarlı (2007) Homa lagününde yapmış olduğu çalışmada 6 adet *Liza aurata* bireyinden %71.43'ü dişi ve %28.57'sini erkek olarak tespit etmiştir. Akyol (1999) Homa lagününde yapmış olduğu çalışmada, belirsiz %50.6, erkek bireylerin %10.8, dişi bireylerin ise %38.6'lık oranlarla temsil edildiğini bildirmektedir. Çalışmamızın sonuçları Buhan (1998)'in bölgede yapmış olduğu ve değişik bölgelerde yapılan araştırmaların sonuçları ile farklılık göstermektedir. Bu durumun cinsiyeti tespit edilemeyen bireylere rastlanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmada incelenen *Liza aurata* türü kefal balıklarının dişi, erkek ve tüm bireyler olarak boy-ağırlık ilişkileri,  $W = 0,0081 L^{2,9846}$  ( $r=0,98$ ),  $W = 0,0067 L^{3,0331}$  ( $r=0,96$ ) ve

$W = 0,0087 L^{2,9600}$  ( $r=0,98$ ) şeklinde hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireylere ait hesaplanan  $b$  değerleri ile izometrik büyüme değeri (3,00) t testi ile kıyaslanmış; dişi, erkek ve tüm bireylerin izometrik büyümeye sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu durum Köyceğiz lagününde yaşayan *Liza aurata* balıklarının ortamdaki besinlerden iyi yararlandığını göstermektedir. Bazı araştırmacıların *Liza aurata* bireyleri ile yapmış oldukları boy-ağırlık çalışmalarının sonuçları çizelge 5.4.'te sunulmuştur. Çizelge 5.4.'deki bazı araştırmacıların sonuçlarının çalışmamızdaki sonuçlardan farklılık göstermesi, örnek sayıları, kullanılan örnekleme metodu ve zamanı, türün yaşamış olduğu ortamın besin miktarı ve ekolojik özelliklerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

**Çizelge 5.4. Bazı araştırmacıların *liza aurata* için buldukları boy-ağırlık ilişkisi parametreleri**

<b>Bölge</b>	<b>N</b>	<b>cinsiyet</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>r<sup>2</sup></b>	<b>Büyüme</b>	<b>Araştırmacı</b>
Köyceğiz lagünü	406	D+E	0,005	3,193	0,98	izometrik	Buhan, 1998
Rihios	364		0,0121	2,836	0,97		Koutrakis ve Tsikliras, 2003
Neretva Nehri	129		0,0115	2,898	0,93		Dulčić ve Glamuzina, 2006
Mar Menor Lagünü	2955		0,0073	3,18	0,99	+allometrik	Verdiel-Cubedo ve diğ., 2006
Catalan coast	151		0,022	2,73	0,90		Crec'hriou ve diğ., 2013
Homa lagünü	119		0,0100	2,99	0,98	izometrik	Acarlı ve diğ., 2014
Hazar Denizi	30		0,0072	2,97	0,96		Khayyami ve diğ., 2014
Orta Karadeniz	255		0,044	2,52	0,87	izometrik	Samsun ve diğ., 2017
Köyceğiz lagünü	476	D+E	0,0106	2,960	0,98	izometrik	Bu çalışma

Araştırmada elde edilen 476 adet liza aurata bireyi 0-5 yaş grupları arasında dağılım göstermiştir. Yaş-boy ilişkisine ait büyüme parametreleri Çizelge 5.5.'de farklı araştırmacıların çalışmaları ile karşılaştırılarak sunulmuştur. Çizelge 5.5.'te *Liza aurata*'nın farklı bölgelerdeki büyüme farklılıklarının sıcaklık, popülasyon yoğunluğu, beslenme ve av baskısının sebep olduğu düşünülmektedir.

**Çizelge 5.5. *Liza aurata*'nın yaş-boy ilişkisine ait büyüme parametrelerinin karşılaştırılması**

Bölge	N	$L_{\infty}$ (cm)	K(yıl <sup>-1</sup> )	$t_0$ (yıl <sup>-1</sup> )	Araştırmacı
Hazar Denizi		57,1	0,130	-0,59	Belyaeva ve diğ., 1989
Marsala lagünü		24,3	0,630	-0,11	Djabali ve diğ., 1993
Köyceğiz lagünü	406	37,6	0,519	-0,152	Buhan, 1998
Homa lagünü	342	43,2	0,33	-0,30	İlkyaz ve diğ., 2006
Obidus lagünü		31,3	0,241	-1,39	Gonzalez-Castro ve diğ., 2009
Patraikos körfezi		51,6	0,229	-0,21	Hotos ve Katselis, 2011
Köyceğiz lagünü	476	58,78	0,163	-0,019	Bu çalışma

Çalışmada elde edilen *Liza aurata* örnekleri üzerinden büyüme hızının tespit edilmesi için yaş grupları arasında cinsiyetlere göre boy ve ağırlıkça oransal büyüme hesaplanmış, en hızlı büyümenin ilk yaşlarda gerçekleştiği ve sonraki yaşlarda büyümede bir azalma olduğu görülmüştür. Araştırmamızda elde edilen sonuç; Buhan (1998)'ın Köyceğiz lagününde yapmış olduğu çalışma ile paralellik göstermektedir. Bu durum Kennedy ve Fitzmaurice (1969), Hicling (1970)'in büyüme oranlarındaki ilk yaşlardaki hızlı artışın cinsel olgunlaşmayı takip eden periyotta düşme gösterdiği yaklaşımı ile uyumludur.

Çalışma süresince elde edilen 476 adet *Liza aurata* balığının kondüsyon faktörü değerleri hesaplanmış, minimum 0,56 ile maksimum 1,30 olarak tespit edilmiştir. Yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü değerlendirildiğinde ise 0<sup>+</sup> ve 1<sup>+</sup> yaşlarında ortalama değerler diğer yaşlara göre daha yüksek bulunmuştur. Buhan (1998) Köyceğiz lagününde yapmış olduğu çalışmada, kondüsyon faktörünün minimum ve

maksimum değerlerini benzer değerlerde hesaplamış ancak yaşlara göre değerlendirdiğinde çalışmamızın aksine kondüsyon faktörünü ileriki yaşlarda yüksek bulmuştur. Bu durum Köyceğiz lagününün besleyicilik kapasitesinin ilk yaşlardaki balıklar için pozitif yönlü değiştiğinin göstergesidir. Acarlı (2007) Homa Lagünü'nde *Liza aurata* için kondüsyon faktörünü 0,79-0,88, Bilgin ve diğ., (2006) Orta Karadeniz'de 0,12-1,60 olarak saptamıştır. Bölgeler arasında oluşan bu farklılığın sebebi balığın yaşadığı ortamın besin kapasitesi ile ilgili olabileceği gibi örnekleme zamanı ve miktarı ile de ilişkilendirilebilir.

*Liza aurata* balıklarının 277 adet dişi bireyinde gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmış, minimum ve maksimum değerler 0,21-13,85 arasında tespit edilmiştir. Aylık ortalama değerler göz önünde bulundurulduğunda en yüksek değer 13,85 ile Aralık ayında olduğu belirlenmiş, *Liza aurata*'nın üreme dönemi Kasım-Ocak ayları arasında bulunmuştur. Aynı bölgede çalışma yapan Buhan (1998) 113 adet dişi bireyde gonadosomatik indeks değerlerini 0,20-22,71 arasında bulmuş, türün uzun bir üreme periyodu olduğunu en yüksek değer Kasım ayında bulunduğunu ve üreme döneminin Eylül-Aralık aylarında olduğunu bildirmiştir. Çizelge 5.6.'da *liza aurata*'nın üreme dönemi diğer araştırmacıların sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

**Çizelge 5.6. *Liza aurata*'nın üreme zamanının diğer araştırmacılarla karşılaştırılması**

<b>Bölge</b>	<b>Üreme Zamanı</b>	<b>Araştırmacı</b>
Köyceğiz lagünü	Eylül-Aralık	Buhan, 1998
Klisova Lagünü	Ağustos-Kasım	Hotos ve diğ., 2000
Orta Karadeniz	Ağustos-Ekim	Bilgin ve diğ., 2006
Hazar Denizi	Ekim-Aralık	Fazlı ve diğ., 2008
	Temmuz-Eylül	Bartulovi'c ve diğ., 2011
Gabes Körfezi	Ekim-Aralık	Abdallah ve diğ., 2013
Köyceğiz lagünü	Ekim-Ocak	Bu çalışma

Çizelge 5.6.'da belirtilen çalışmamızdan farklı bulunan üreme zamanlarına bölgeden bölgeye farklılık gösteren suyun fiziksel parametrelerinin etki ettiği düşünülmektedir.

Araştırmada elde edilen 476 adet *liza aurata* balığının boy dağılımından hesaplanan toplam ölüm (Z) 0,82, doğal ölüm (M) 0,26, balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (F) 0,56 ve sömürülme oranı (E) 0,68 olarak belirlenmiştir. Bölgede Buhan (1998)'ın yapmış

olduğu çalışmada da sömürülme oranı (E) 0,73 olarak bulunmuş ve çalışmamızla paralellik göstermiştir. Froese ve diğ., (2016)  $F \approx 0,5M$  olmasının balık stokları için tedbir olabileceğini söylemiştir. Buna göre Köyceğiz lagünündeki *liza aurata* balıklarının üzerinde av baskısının olduğunu söyleyebiliriz. Bu durumun önlenmesi ve *Liza aurata* stoklarının Köyceğiz lagününde sürdürülebilir şekilde işletilebilmesi için 4/1 numaralı ticari su ürünleri avcılığında belirtilen dalyan kuzuluklarına giren yumurtalı kefallerin %10'unun denize salınması maddesinin yetkililerce uygulanması hatta bu oranın %15'ler seviyesine çıkarılması gerekmektedir.

### 5.2.3. *Chelon labrosus* Risso, 1826

Bu çalışmada 279 adet *Chelon labrosus* balığının ortalama total boy ve ağırlık değerleri 25,1 cm, 180,92 g olarak tespit edilmiştir. Buhan (1998) tarafından Köyceğiz lagününde yapılan bir çalışmada da ortalama total boy değerinin 25,6 cm olduğu, ortalama ağırlık değerinin ise 181 g olduğu bildirilmiştir. Hoşsucu (2001) Güllük lagününde yapmış olduğu çalışmada *Chelon labrosus* için ortalama boyu 26,4 cm, ortalama ağırlığı ise 188,1 g olarak vermiştir. Gediz Nehri'nin İzmir Körfezi'ne döküldüğü bölgede yapılan bir çalışmada ise çalışmamızdan farklı olarak ortalama total boy ve ağırlık değerleri 18,07 cm ile 98,80 g olarak tespit edilmiştir (Kara ve diğ., 2016). Bu değişikliklerin araştırmacıların kullandıkları av araçları ve bölgesel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırma süresince elde edilen 279 adet *Chelon labrosus* bireyinin 159 adedi (% 56,99) dişi, 93 adedi (% 33,33) erkek ve 27 adedi (% 9,68) cinsiyeti tespit edilemeyen bireyler olarak bulunmuştur. Dişi:Erkek oranı 1:0,58 olarak tespit edilmiştir. Köyceğiz lagün sisteminde Buhan (1998) *Chelon labrosus* bireylerini % 35 dişi, % 57 erkek ve %7,70 juvenil birey olarak, Dişi:Erkek oranını ise 1,00:1,63 olarak rapor etmiştir. Homa lagününde Acarlı(2007) *Chelon labrasus* bireylerinin %37,5'ini dişi ve %62,5'ini erkek, Dişi:Erkek oranını 1,00:1,67; Akyol (1999) aynı bölgede yapmış olduğu çalışmada, cinsiyeti tespit edilemeyen bireyleri %57,9, erkek bireyleri %9,6, dişi bireyleri ise %32,5'lik oranlarla, Dişi:Erkek oranını ise 1,00:0,30 olduğunu bildirmektedirler. Çalışmamızın sonuçları Buhan (1998)'in bölgede yapmış olduğu araştırmanın cinsiyet oranları ile paralellik gösterirken Dişi:Erkek oranlarında

göstermektedir. Yine Akyol (1999) ve Acarlı (2007)'nin yapmış oldukları çalışmalardaki sonuçlar araştırmamızla farklılık göstermiştir. El Zarka ve El Sedf (1970)'e göre cinsiyetler arası oran farkının olgunlaşma yaşı ve büyüklüğünün sebep olduğu, Brusle (1981)'ye göre ise sıcak ve soğuğa dayanıklılık ve üreme göçleri gibi durumların etki ettiği bildirilmektedir.

Araştırmada incelenen *Chelon labrosus* türü bireylerin dişi, erkek ve tüm bireyler olarak boy-ağırlık ilişkileri,  $W = 0,0049 L^{3,1871}$  ( $r=0,97$ ),  $W = 0,0036 L^{3,2816}$  ( $r=0,99$ ) ve  $W = 0,0073 L^{3,0651}$  ( $r=0,99$ ) şeklinde hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireylere ait hesaplanan b değerleri ile izometrik büyüme değeri (3,00) t testi ile kıyaslanmıştır. Buna göre; erkek ve dişi bireylerin pozitif allometrik büyümeye, tüm bireylerin izometrik büyümeye sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu durum Köyceğiz lagününde yaşayan *Chelon labrosus* balıklarının ortamdaki besinlerden iyi yararlandığını göstermektedir. Bazı araştırmacıların *Chelon labrosus* bireyleri ile yapmış oldukları boy-ağırlık çalışmalarının sonuçları çizelge 5.7.'de sunulmuştur.

**Çizelge 5.7. Bazı araştırmacıların *Chelon labrosus* için buldukları boy-ağırlık ilişkisi parametreleri**

Bölge	N	cinsiyet	a	b	r <sup>2</sup>	Büyüme	Araştırmacı
Güllük lagünü		D+E	0,00001	3,084	0,98	izometri	Egemen ve diğ., 1999
Köyceğiz lagünü	65	D+E	0,0013	2,931	0,99	izometri	Buhan, 1998
Güllük lagünü	45	D+E	0,0075	3,067	0,98		Hoşsucu, 2001
Strymon estuary	1128		0,010	2,997	0,97		Koutrakis ve Tsikliras,2003
Albufera gölü	32		0,0100	3,050	0,98		Blanco ve diğ.,2003
Rihios lagünü	364		0,0121	2,836	0,97		Koutrakis ve Tsikliras, 2003
Mirna Nehri	628		0,0211	2,704	0,90		Dulčić ve Glamuzina, 2006
Homa lagünü	68		0,0080	3,061	0,83	izomerti	Acarlı, 2014
Gediz estuary	113		0,0083	3,090	0,99		Kara ve diğ., 2016
Köyceğiz lagünü	279	D+E	0,0073	3,065	0,99	izometri	Bu çalışma

Çizelge 5.7.'deki bazı araştırmacıların sonuçlarının çalışmamızdaki sonuçlardan farklılık göstermesi, örnek sayıları, kullanılan örnekleme metodu ve zamanı, türün yaşamış olduğu ortamın besin miktarı ve ekolojik özelliklerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Araştırmada elde edilen 279 adet *Chelon labrosus* bireyi 0-6 yaş grupları arasında dağılım göstermiştir. Yaş-boy ilişkisine ait büyüme parametreleri Çizelge 5.8.'de farklı araştırmacıların çalışmaları ile karşılaştırılarak sunulmuştur.

**Çizelge 5.8. *Chelon labrosus*'un yaş-boy ilişkisine ait büyüme parametrelerinin karşılaştırılması**

Bölge	N	$L_{\infty}$ (cm)	K(yıl <sup>-1</sup> )	$t_0$ (yıl <sup>-1</sup> )	Araştırmacı
Tunus lagünleri		57,4	0,170	-0,51	Farrugio, 1975
Bulgaristan		44,1	-0,86	-0,282	Pauly, 1978
Hazar Denizi(Rusya)		47,1	0,188	-1,33	Pauly, 1978
Köyceğiz lagünü	65	39	0,523	-0,239	Buhan, 1998
Obidus lagünü		30,1	0,391	-0,92	Gonzalez-Castro ve diğ., 2009
Köyceğiz lagünü	279	49,77	0,193	-0,0293	Bu çalışma

Çizelge 5.8.'de *Chelon labrosus*'un farklı bölgelerdeki büyüme farklılıklarının sıcaklık, popülasyon yoğunluğu, beslenme ve av baskısının sebep olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada örneklenen *Chelon labrosus* bireyleri üzerinden büyüme hızının tespit edilmesi için yaş grupları arasında cinsiyetlere göre boy ve ağırlıkça oransal büyüme hesaplanmış, en hızlı büyümenin ilk yaşlarda gerçekleştiği ve sonraki yaşlarda büyümede bir azalma olduğu görülmüştür. Çalışmamızda elde edilen sonuç; Buhan (1998)'in Köyceğiz lagününde yapmış olduğu çalışma ile paralellik göstermektedir. Bu durum Kennedy ve Fitzmaurice (1969), Hicling (1970)'in büyüme oranlarındaki ilk yaşlardaki hızlı artışın cinsel olgunlaşmayı takip eden periyotta düşme gösterdiği yaklaşımı ile uyumludur. Araştırmamızdan farklı olarak Hoşsucu (2001) Güllük lagününde yapmış olduğu çalışmada yıllık oransal boy ve ağırlık artışlarının yaş ilerledikçe daha fazla olduğunu rapor etmiştir. Bu farklılığın ortaya çıkması araştırmacının ilk yaşlardaki balıkları örnekleyememiş olması olarak düşünülmektedir.

Araştırma süresince elde edilen 279 adet *Chelon labrosus* bireyinin kondüsyon faktörü değerleri hesaplanmış olup, minimum 0,64 ile maksimum 1,30 olarak tespit edilmiştir. Yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü değerlendirildiğinde ise ortalama 0,95 ile 2<sup>+</sup>

ve 5<sup>+</sup> yaşlarında diğer yaşlara göre daha yüksek bulunmuştur. Buhan (1998) Köyceğiz lagününde yapmış olduğu çalışmada, kondüsyon faktörünün minimum 0,76 ve maksimum 1,21 olarak benzer değerlerde hesaplamış ancak yaşlara göre değerlendirdiğinde çalışmamızın aksine kondüsyon faktörünü ilk yaşlarda yüksek bulmuştur. Bu durum zaman içerisinde ortaya çıkan ekolojik değişimler, örnek sayılarının azlığı, lagünün besleyicilik kapasitesindeki değişimler ile açıklanabilir. Acarlı (2007) Homa Lagünü'nde *Chelon labrosus* için kondüsyon faktörünü 0,96-1,22, Hoşsucu (2001) Güllük lagününde en düşük 0,89 ve en yüksek 1,07 olarak hesaplamışlardır. Bölgeler arasında oluşan bu farklılığın sebebi balığın yaşadığı ortamın besleyicilik kapasitesi ile ilgili olabileceği gibi örnekleme zamanı ve örnek sayıları ile de ilişkilendirilebilir.

Örneklenen 279 adet *Chelon labrosus* balığının 159 adet dişi bireyinde gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmış, minimum ve maksimum değerler 0,03-7,50 arasında tespit edilmiştir. Aylık ortalama değerler göz önünde bulundurulduğunda en yüksek değer 7,70 ile Ocak ayında bulunmuştur. Bu verilere göre *Chelon labrosus*'un üreme dönemi Aralık ayında başlayıp Mart ayında sona ermektedir. Aynı bölgede çalışma yapan Buhan (1998) 10 adet dişi bireyde gonadosomatik indeks değerlerini 2,05-7,08 arasında bulmuş, en yüksek değeri Ocak ayında bulunduğunu ve Mart ayında 1 adet yumurtalı bireye rastladığını türün üreme döneminin Ocak-Mart aylarında olabileceğini bildirmiştir. Hoşsucu (2001) Güllük lagününde 45 adet *chelon labrosus* bireyi ile yapmış olduğu çalışmada en yüksek GSI değerini 2,52 ile Kasım ayında en düşük ise 0,1 ile Aralık ayında bulmuş ve üreme dönemini Kasım-Aralık olarak rapor etmiştir. Çizelge 5.9.'da *Chelon labrosus*'un üreme dönemi diğer araştırmacıların sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

**Çizelge 5.9. *Chelon labrosus*'un üreme zamanının diğer araştırmacılarla karşılaştırılması**

<b>Bölge</b>	<b>Üreme Zamanı</b>	<b>Araştırmacı</b>
Köyceğiz lagünü	Ocak-Mart	Buhan, 1998
İrlanda	Temmuz-Ağustos	Muus ve Nielsen, 1999
	Şubat-Haziran	Keith ve Allardi, 2001
Güllük lagünü	Kasım-Aralık	Hoşsucu, 2001
Akdeniz kıyıları	Şubat-Nisan	Kottelat ve Freyhof, 2007
Köyceğiz lagünü	Aralık-Mart	Bu çalışma

Çizelge 5.9.'da belirtilen çalışmamızdan farklı bulunan üreme zamanlarına bölgeden bölgeye farklılık gösteren suyun fiziksel parametrelerinin etki ettiği düşünülmektedir. Sagi ve Abraham (1985) üreme dönemleri üzerine su sıcaklığı ve tuzluluğun etkili olduğunu bildirirken, Oren (1981) kefal balıklarının farklı coğrafik bölgelerde senenin farklı zamanlarında ürediklerini bildirmişlerdir.

Araştırmada elde edilen 279 adet *Chelon labrosus* balığının boy dağılımından hesaplanan toplam ölüm (Z) 0,86, doğal ölüm (M) 0,29, balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (F) 0,57 ve sömürülme oranı (E) 0,66 olarak belirlenmiştir. Bölgede Buhan (1998)'in yapmış olduğu çalışmada da sömürülme oranı (E) 0,70 olarak bulunmuş ve çalışmamızla paralellik göstermiştir. Gulland (1971) ve Bingel (1985)'e göre herhangi bir balık stoku için sömürülme oranının 0,5 civarında olması gerektiğini (F=M) bildirilmiştir. Buna göre Köyceğiz lagünündeki *Chelon labrosus* balıklarının üzerinde av baskısının olduğu bu av baskısının sürmesi durumunda stokların tükenecek seviyeye gelmesi kaçınılmazdır. Bu durumun önlenmesi ve *Chelon labrosus* stoklarının Köyceğiz lagününde sürdürülebilir şekilde işletilebilmesi için 4/1 numaralı ticari su ürünleri avcılığında belirtilen dalyan kuzuluklarına giren yumurtalı kefallerin %10'unun denize salınması maddesinin yetkililerce uygulanması hatta bu oranın %15'ler seviyesine çıkarılması gerekmektedir.

#### **5.2.4. *Liza saliens* Risso, 1810**

Araştırmamızda elde edilen 149 adet *Liza saliens* balığının total boy değerleri 3,8-35,2 cm arasında değiştiği ortalama 24,0 cm olduğu, ortalama ağırlık değerinin ise 142,75 g olduğu saptanmıştır. Köyceğiz lagününde yapılan bir çalışmada da ortalama total boy değerinin 23,0 cm olduğu, ortalama ağırlık değerinin ise 112 g olduğu bildirilmiştir (Buhan, 1998). Homa lagününde yapılan bir çalışmada ise çalışmamızdan farklı olarak ortalama total boy ve ağırlık değerleri 26,27 cm ile 163,27 g olarak tespit edilmiştir (Acarlı ve diğ., 2014). Beymelek lagününde yapılan başka bir çalışmada *Liza saliens* balığının total boy değerleri 20,0-33,3 cm arasında bulunduğu rapor edilmiştir (Balık ve diğ., 2011). Bu değişikliklerin araştırmacıların kullandıkları av araçları ve bölgesel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen 149 adet *Liza saliens* bireyinin 89 adedi (% 59,73) dişi, 46 adedi (% 30,87) erkek ve 14 adedi (% 9,40) cinsiyeti tespit edilemeyen bireyler olarak bulunmuştur. Dişi:Erkek oranı 1:0,52 olarak tespit edilmiştir. Köyceğiz lagün sisteminde Buhan (1998) *Liza saliens* bireylerini % 53,70 dişi ve % 46,30 erkek birey olarak, Dişi:Erkek oranını ise 1,16:1,00 olarak bulmuştur. Homa lagününde Acarlı(2007) 164 adet *Liza saliens* bireyinin %79,27'sini dişi ve %20,73'ünü erkek Dişi:Erkek oranını ise 1,00:0,26; Akyol (1999) aynı bölgede yapmış olduğu çalışmada, cinsiyeti tespit edilemeyen bireyleri %3,5, erkek bireyleri %28,1, dişi bireyleri ise %68,4'lük oranlarla, Dişi:Erkek oranını ise 1:0,41 olduğunu bildirmektedirler. Çalışmamızın sonuçları Buhan (1998)'ın bölgede yapmış olduğu araştırma sonuçları ile Acarlı (2007)'nin Güllük lagününde yapmış oldukları çalışma sonuçları farklılık gösterirken Akyol (1999)'un Güllük lagününde yapmış olduğu araştırma ile paralellik göstermiştir. Diğer araştırmacıların çalışmalarının bizim çalışmamızla farklılık göstermesi örneklenen bireyler içerisinde cinsiyeti tespit edilemeyen bireylerin olması olarak düşünülmektedir. Ayrıca El Zarka ve El Sedf (1970)'e göre cinsiyetler arası oran farkına olgunlaşma yaşı ve büyüklüğünün sebep olduğu, Brusle (1981)'ye göre ise sıcak ve soğuğa dayanıklılık ve üreme göçleri gibi durumların etki ettiği bildirilmektedir.

Araştırmada incelenen *Liza saliens* türü kefal balıklarının dişi, erkek ve tüm bireyler olarak boy-ağırlık ilişkileri,  $W= 0,0048 L^{3,1519}$  ( $r=0,99$ ),  $W= 0,0064 L^{3,0479}$  ( $r=0,97$ ) ve  $W= 0,0067 L^{3,0449}$  ( $r=0,99$ ) şeklinde hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireylere ait hesaplanan  $b$  değerleri ile izometrik büyüme değeri (3,00) t testi ile kıyaslanmıştır. Buna göre; erkek bireylerin pozitif allometrik büyümeye, dişi ve tüm bireylerin izometrik büyümeye sahip oldukları tespit edilmiştir. Buhan (1998) bölgede yapmış olduğu çalışmada boy-ağırlık ilişkisi denklemini  $W= 0,010 L^{2,95}$  bulmuş ve büyümenin izometrik olduğunu bildirmiştir. Bu durum Köyceğiz lagününde yaşayan *liza saliens* balıklarının ortamdaki besin kaynaklarından iyi yararlandığını göstermektedir. Bazı araştırmacıların *Liza saliens* bireyleri ile yapmış oldukları boy-ağırlık çalışmalarının sonuçları çizelge 5.10.'de sunulmuştur.

Çizelge 5.10. Bazı araştırmacıların *liza saliens* için buldukları boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Bölge	N	cinsiyet	a	b	r <sup>2</sup>	Büyüme	Araştırmaçı
Güllük lagünü		D+E	0,000018	2,997	0,98	izometri	Egemen ve diğ., 1999
Köyceğiz lagünü	257	D+E	0,010	2,95	0,96	izometri	Buhan, 1998
Vistonis gölü	870	D+E	0,0146	3,054	0,99		Stergiou ve Moutopoulos, 2001
Rihios eustary	571	Jüvenil	0,0113	2,942	0,97		Koutrakis ve Tsikliras, 2003
Mar Menor lagünü	1410	Jüvenil	0,0081	3,041	0,99		Verdiell-Cubedo ve diğ., 2006
Arade eustary		D+E	0,0106	2,90	0,99		Veiga ve diğ., 2009
Erdek körfezi	57	D+E	0,0092	3,008	0,98	izometri	Keskin ve Gaygusuz, 2010
Beymelek lagünü	1248	D+E	0,0099	2,95	0,97	izometri	Balık ve diğ., 2011
Homa lagünü	177	D+E	0,0018	3,489	0,95	+allometri	Acarlı ve diğ., 2017
Köyceğiz lagünü	149	D+E	0,0067	3,0449	0,99	izometri	Bu çalışma

Çizelge 5.10.'daki bazı araştırmacıların sonuçlarının çalışmamızdaki sonuçlardan farklılık göstermesi, örnek sayıları, kullanılan örnekleme metodu ve zamanı, türün yaşamış olduğu ortamın besin miktarı ve ekolojik özelliklerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Araştırmada elde edilen 149 adet *Liza saliens* bireyi 0-5 yaş grupları arasında dağılım göstermiştir. Yaş-boy ilişkisine ait büyüme denklemleri dişi bireylerde,  $L_t = 42,48(1 - e^{-0,287(t+0,0333)})$  erkek bireylerde,  $L_t = 43,28(1 - e^{-0,258(t+0,0414)})$  ve tüm bireylerde,  $L_t = 46,41(1 - e^{-0,232(t+0,0283)})$  şeklinde tespit edilmiştir. Çizelge 5.11.'de farklı araştırmacıların çalışmaları ile karşılaştırılarak sunulmuştur.

Çizelge 5.11. *Liza saliens*'in yaş-boy ilişkisine ait büyüme parametrelerinin karşılaştırılması

Bölge	N	$L_{\infty}$ (cm)	K(yıl <sup>-1</sup> )	$t_0$ (yıl)	Araştırmacı
Quarum gölü		41,9	0,95	-1,90	Pauly, 1978
Köyceğiz lagünü	257	39,6	0,314	-0,433	Buhan, 1998
Balearic adaları	900	38,99	0,20	-0,31	Cardona, 1999
Messolonghi-Etoliko lagünü		32,9	0,260	-0,47	Katselis ve diğ., 2002
Beymelek lagünü	1248	39,9	0,271	-2,233	Balık ve diğ., 2011
Köyceğiz lagünü	149	46,41	0,232	-0,0283	Bu çalışma

Çizelge 5.11.'de *Liza saliens*'in farklı bölgelerdeki büyüme farklılıklarının sıcaklık, popülasyon yoğunluğu, beslenme ve av baskısının sebep olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada elde edilen *Liza saliens* bireyleri üzerinden büyüme hızının tespit edilmesi için yaş grupları arasında cinsiyetlere göre boy ve ağırlıkça oransal büyüme hesaplanmış, en hızlı büyümenin ilk yaşlarda gerçekleştiği ve sonraki yaşlarda büyümede bir azalma olduğu görülmüştür. Cinsiyetler arasındaki boy ve ağırlık artışlarında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmamızda elde edilen sonuç; Buhan (1998)'in Köyceğiz lagününde yapmış olduğu çalışma ile paralellik göstermektedir. Quignard ve Farrugio (1981) *Liza saliens*'in dişi bireylerinin erkek bireylere göre daha iyi büyüme gösterdiğini rapor etmişler ve bu durumun erkek bireylerin daha erken cinsi olgunluğa ulaşmasına bağlamışlardır. Araştırmamızdan farklı olarak Hoşsucu (2001) Güllük lagününde yapmış olduğu çalışmada yıllık oransal boy ve ağırlık artışlarının 3+ ve 4+ daha fazla olduğunu rapor etmiştir. Bu farklılığın ortaya çıkması araştırmacının ilk yaşlardaki balıkları örnekleyememiş olması olarak düşünülmektedir.

Araştırma süresince elde edilen 1499 adet *Liza saliens* bireyinin kondüsyon faktörü değerleri hesaplanmış olup, minimum 0,57 ile maksimum 1,06 olarak tespit edilmiştir. Yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü değerlendirildiğinde ise ortalama 0,87 ile 5+ yaşında diğer yaşlara göre daha yüksek bulunmuştur. Buhan (1998) Köyceğiz lagününde yapmış olduğu çalışmada, kondüsyon faktörünün minimum 0,49 ve maksimum 1,21 olarak hesaplamıştır. Acarlı (2007) Homa Lagünü'nde *Liza saliens* için kondüsyon faktörünü 0,63-1,20, Hoşsucu (2001) Güllük lagününde en düşük 0,75

ve en yüksek 0,94 olarak hesaplamışlardır. Bölgeler arasında oluşan bu farklılığın sebebi balığın yaşadığı ortamın besleyicilik kapasitesi ile ilgili olabileceği gibi örnekleme zamanı ve örnek sayıları ile de ilişkilendirilebilir.

Örneklenen 149 adet *Liza saliens* balığının 89 adet dişi bireyinde gonadosomatik indeks değerleri hesaplanmış, minimum ve maksimum değerler 0,18-10,85 arasında tespit edilmiştir. Aylık ortalama değerler göz önünde bulundurulduğunda en yüksek değer 10,85 ile Mayıs ayında bulunmuştur. Bu verilere göre *Liza saliens*'in üreme dönemi Nisan ayında başlayıp Temmuz ayında sona ermektedir. Aynı bölgede çalışma yapan Buhan (1998) 46 adet dişi bireyde gonadosomatik indeks değerlerini 0,40-18,10 arasında bulmuş, en yüksek değer Haziran ayında bulunduğunu, ancak Temmuz ayında veri olmamasına rağmen üremenin bu ayda da sürüyor olma ihtimalinin yüksek olduğunu bildirmiştir. Hoşsucu (2001) Güllük lagününde 38 adet *Liza saliens* bireyi ile yapmış olduğu çalışmada en yüksek GSİ değerini 2,52 ile Haziran ayında en düşük ise 0,38 ile Ağustos ayında bulmuş ve üreme dönemini Haziran-Temmuz olarak rapor etmiştir. Ardizzone ve diğ., (1988) *Liza saliens*'in üreme döneminin kış sonundan yaz sonuna kadar uzayabileceğini bildirmişlerdir. Çizelge 5.12.'de *liza saliens*'in üreme dönemi diğer araştırmacıların sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

**Çizelge 5.12. *Liza saliens*'in üreme zamanının diğer araştırmacılarla karşılaştırılması**

<b>Bölge</b>	<b>Üreme Zamanı</b>	<b>Araştırmacı</b>
Doğu Atlantik	Haziran-Ağustos	Ben-Tuvia, 1986
Güllük lagünü	Haziran	Egemen ve diğ., 1999
Köyceğiz lagünü	Haziran-Temmuz	Buhan, 1998
Balearic adaları	Temmuz-Ağustos	Cardona, 1999
	Mayıs-Ağustos	Kottelat ve Freyhof, 2007
Güllük lagünü	Haziran-Temmuz	Hoşsucu, 2001
Beymelek Lagünü	Mayıs-Temmuz	Balık ve diğ., 2011
Vistonis gölü	Haziran-Temmuz	Koutrakis, 2011
Köyceğiz lagünü	Nisan-Temmuz	Bu çalışma

Çizelge 5.12.'de belirtilen çalışmamızdan farklı bulunan üreme zamanlarına türün uzun bir üreme dönemine sahip olması olarak düşünülmektedir. Ayrıca, Sagi ve

Abraham (1985) üreme dönemleri üzerine su sıcaklığı ve tuzluluğun etkili olduğunu bildirirken, Oren (1981) kefal balıklarının farklı coğrafik bölgelerde senenin farklı zamanlarında ürediklerini bildirmişlerdir.

Araştırmada elde edilen 149 adet *Liza saliens* balığının boy dağılımından hesaplanan toplam ölüm (Z) 0,84, doğal ölüm (M) 0,32, balıkçılıktan kaynaklanan ölüm (F) 0,52 ve sömürülme oranı (E) 0,62 olarak belirlenmiştir. Bölgede Buhan (1998)'ın yapmış olduğu çalışmada da sömürülme oranı (E) 0,72 olarak bulunmuştur. Gulland (1971) ve Bingel (1985)'e göre herhangi bir balık stoku için sömürülme oranının 0,5 civarında olması gerektiğini (F=M) bildirilmiştir. Buna göre Köyceğiz lagünündeki *liza saliens* balıklarının üzerinde av baskısı Buhan (1998)'e göre düşük bulunsa da devam etmektedir. Bu iyileşmenin devam etmesi ve *Liza saliens* stoklarının Köyceğiz lagününde sürdürülebilir şekilde işletilebilmesi için 4/1 numaralı ticari su ürünleri avcılığında belirtilen dalyan kuzuluklarına giren yumurtalı kefallerin %10'unun denize salınması maddesinin yetkililerce uygulanması hatta bu oranın %15'ler seviyesine çıkarılması gerekmektedir.

### **5.3. Birim Çabadaki Av Miktarı (CPUE)**

Köyceğiz lagününde kullanılan kuzulukların birim çabadaki av miktarları (CPUE) ortalama 50,92 kg/gün olarak tespit edilmiştir. En yüksek 202,48 kg/ gün ile Aralık ayında, en düşük 3,87 kg/gün ile Haziran ayında bulunmuştur. Kuzulukların birim çabadaki av miktarları mevsimlere göre değerlendirildiğinde en yüksek 115,20 kg/gün ile kış mevsiminde, en düşük ise 8,96 kg/gün ile yaz mevsiminde tespit edilmiştir. Acarlı (2007) Homa lagününde kullanılan kuzuluklar için tahmin edilen birim çabaya düşen av verimleri (CPUE) değerini ortalama 102,43 kg/gün, Akyol (1999) aynı bölgede kuzulukların av verimini 72,7 kg/gün olarak bildirmiştir. Bu farklılığın üretim miktarlarından oluşabileceği gibi, çalışmamızda CPUE değerleri hesaplanırken sadece kuzuluklardan elde edilen kefal balıklarının değerlendirilmesi olduğu düşünülmektedir.

## 5.4. Öneriler

- Köyceğiz lagününe dökülen kirletici unsurların tespitine yönelik çalışmaların, yetkili kurum ve kuruluşlarca desteklenmesi konuyla ilgili çalışmaların hızlandırılması sağlanmalıdır.
- Bölgede turizmden kaynaklanan yoğun bir tekne trafiği vardır ve bu balıkçılığı olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durumun önlenmesi için tekne trafiğini azaltacak çözümler üretilmelidir.
- Köyceğiz çevresindeki balıkçılara eğitim seminerleri vererek bilinçlendirilmeleri gerekmektedir.
- Yasak olmasına karşın, elektroşok cihazı ve diğer av araçları (uzatma ağı, pinter, parekete) ile bölgede kaçak avcılık yapan kişi/kişilerle mücadele daha sıklıkla yapılmalı ve cezalar daha caydırıcı olmalıdır.
- Lagün alanının optimum ve sürdürülebilir kullanımını sağlayacak şekilde yönetim politikaları uygulanmalıdır.
- Köyceğiz lagününde 2014 yılına kadar sürdürülen ekonomik değeri yüksek türlerin üretimine tekrar geçilerek gerekli alt yapının sağlanması, lagün içerisinde uygun yerlerde yetiştiriciliğinin yapılması gereklidir.
- Biyolojik çeşitliliğin tespitine yönelik çalışmaların çoğaltılması ve desteklenmesi sağlanmalıdır.
- Köyceğiz lagünü *caretta caretta*'ların önemli üreme alanlarından olan iztuzu plajı ile etkileşim halindedir. Dalyan havuzlarına giren *Caretta caretta*'lar balıklara ciddi zararlar vermektedirler. Bu durumun önlenmesi için *Caretta caretta*'ların dalyan havuzlarına girişini engelleyecek sistemler dizayn edilmelidir.
- DALKO'nun 2017 yılı itibariyle başlattığı mavi yengeç avcılığı kontrollü bir şekilde devam ettirilmeli ve mavi yengeç stoklarının zarar görmesi engellenmelidir.
- Kuzuluklardan elde edilen lidaki balıklarının semirtilmesi veya bir bölümünün tekrar denize bırakılmaları için gerekli alt yapının sağlanması gerekmektedir.

- Lagününe tatlı su girişinin gerçekleştiği boğaz ve kanallarda iyileştirme çalışmaları yapılmalı, gerekirse farklı kaynaklardan getirilecek tatlı su ile ihtiyaç giderilmelidir.
- Geleneksel yöntemlerle oluşturulan dalyan havuzları ve kuzulukların bakım ve onarımları oldukça yüksek maliyetler getirmektedir. Dalyan havuzları ve kuzulukları oluşturan malzemeler (kereste, kargı, taş) yurtdışında da örneklerini gördüğümüz materyallerle (Beton, demir, sert plastik malzemeler, PVC, paslanmaz çelik, krom, vb) değiştirilerek modernize edilmelidir.
- Ayrıca her fırtına da lagün havzasına ağaç tomrukları sürüklenmekte bu tomruklar dalyan avlularına zarar vermektedir. Bu durumun önlenmesi için konuya hakim kurum ve kuruluşlarla koordineli bir şekilde çalışılmalıdır.

Sonuç olarak, Köyceğiz lagünü ekolojik ve ekonomik açıdan Türkiye'nin en önemli sulak alanlarından bir tanesidir. Bölgeden sürekli ve ekonomik olarak verim alabilmek için, avlanan balıkların bir kısmının kuzuluklardan serbest bırakılarak denize göç etmelerinin sağlanması sürdürülebilir lagün balıkçılığı için şart gözükmektedir. Bununla birlikte; balıkçılık baskısı, çevresel kirlenmeler ve turizm gibi faaliyetlerin yoğun olarak yaşandığı Köyceğiz lagününde, balıkçılık yönetimi politikalarının vakit geçirilmeden oluşturulması ve uygulamaya konması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abdallah, C., Ghorbel, M., and Jarbouı, O. (20139) Reproductive biology of the Golden grey mullet *Liza aurata* (Risso, 1810), in the Gulf of Gabes (central Mediterranean, Tunisia). *Mediterranean Marine Science*, 14(2), 409-415.
- Acarlı, D. (2007) Homa Lagünü Balıkçılığı Ve Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir.
- Acarlı, D., Kara, A., Bayhan, B. (2014) Length–weight relations for 29 fish species from Homa Lagoon, Aegean Sea, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 44, 3, 249–257. DOI: 10.3750/AIP2014.44.3.09
- Adriana, M.S., Beaumord, A.C., and Erica, P.C. (2002) Effects of Artificial canal opening on fish community structure of Imboassica coastal lagoon, Rio deJaneiro, Brazil, *Journal of Coastal Research*, Special Issue 36, 634–639.
- Aguirre, A.L. and Gallardo-Cabello, M. (2004) Reproduction of *Mugil cephalus* and *Mugil curema* (Pisces: Mugilidae) from a coastal lagoon in the Gulf of Mexico. *Bulletin of Marine Science* 75: 37-49.
- Aksun, F. Y. (1992) Bafra balık göllerinde (Balık Gölü- Uzun Göl) yaşayan *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758; *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 ve *Stizostedion lucioperca* Linnaeus, 17 58'nm üreme biyolojileri, *Tr. Journal of Zoology*, 16, 311—322.
- Akyol, O. (1999) Homa Dalyanı (İzmir Körfezi, Ege Denizi)'nda *Mugil cephalus* (Linnaeus,1758) ve *Liza saliens* (Risso,1810)'in Populasyon Özelliklerinin Araştırılması, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt:16, Sayı:3–4, sayfa: 391–419.
- Anonim, (2004) II. Tarım Şurası, I. Komisyon, Doğal Kaynakların Korunması ve Geliştirilmesi, Ankara, 47 s.
- Anonim, (2011) [http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Balıklar.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Balıklar.pdf)
- Anonim, (2012) <https://www.census.gov/popclock/>
- Anonim,(2016) [http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller/Kefal%20Yetistiriciligi.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Kefal%20Yetistiriciligi.pdf)
- Anonim, (2017) Türkiye İstatistik Kurumu Resmi İnternet Sitesi, Su Ürünleri İstatistikleri 2016, Ankara. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=47&ust\\_id=13](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=47&ust_id=13).
- Ao, K.D., Opeyemi Omolara, F-M., Eteobong, N. (2017) Comparative study on length weight relationship of the grey mullet *Mugil cephalus* (Linnaeus 1758) and sickle fin *Liza falcipinnis* (Valenciennes, 1836) from Lagos Lagoon, Nigeria, *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 5(5): 17-20.

- Apostolidis, C. and Stergiou, K.I. (2014) Estimation of growth parameters from published data for several Mediterranean fishes. J. appl. Ichthyol., 30: 189-194.
- Atar, H. H., Ölmez, M., Bekcan, S. and Seçer, S. (2002) Comparison of Three Different Traps for Catching Blue Crab (*Callinectes sapidus* Rathbun 1896) in Beymelek Lagoon, Turk J. Vet. Anim. Sci. 26 1145-1150. TÜBİTAK.
- Balık, S., Mater, S. ve Bilecik, N. (1992) Kefal Balıkları ve Yetiştirme Teknikleri, T.O.K.B. Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bodrum, Seri A, Yayın No: 6. 66s.
- Balık, S., Emre, Y., Sümer, C. and Teksam, İ., (2011) Population structure, growth and reproduction of leaping grey mullet (*Liza saliens* Risso, 1810) in Beymelek Lagoon, Turkey, Iranian Journal of Fisheries Sciences 10(2):218-229.
- Bartulović, V, Dulčić, J, Matić-Skoko, S, Glamuzina, B. (2011) Reproductive cycles of *Mugil cephalus*, *Liza ramada* and *Liza aurata* (Teleostei: Mugilidae). J Fish Biol 78: 2067–2073.
- Belyaeva, V.N., E.N. Kazanchev and Raspopov V.M. (1989) The Caspian Sea: Ichthyofauna and commercial resources. Moscow, Nauka, 236 p.
- Ben-Tuvia, A. (1986) Mugilidae. p. 1197-1204. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean. Volume 3. UNESCO, Paris.
- Bilgin, S., Bircan, R., Sümer, Ç., Özdemir, S., Çelik, E.Ş., Ak, O., Satılmış, H.H. and Bayraklı, B. (2006) Population features and reproduction biology of golden grey mullet *Liza aurata* (Risso, 1810) (Pisces: Mugilidae) in the Middle Black Sea (Sinop-Samsun Regions). Fırat Univ. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 18:49-62.
- Blanco, S., S. Romo, M.-J. Villena and Martínez, S. (2003) Fish communities and food web interactions in some shallow Mediterranean lakes. Hydrobiologia 506-509:473-480.
- Boatta, V., and Signora, W. (1985) Le valli da Pesca Della Laguna di Venezia, Padova, Centro Stampa Palazzo Maldura Ed., 260 p. (Eds. Ardizzone).
- Brusle, J. (1981) Sexuality and biology of reproduction in grey mullets: Aquaculture of grey mullets, (Ed.O.H.Oren), Cambridge, IBP,26; Cambridge Univ.Press. 99-154p. (Der. E., Buhan).
- Buhan, E., Morkan, Y., Cirik, Ş., Yerli, S., Yılmaz, H., ve Büke, E. (1997) Köyceğiz Lagün Ekosistemi Kefal Popülasyonları Üzerine İncelemeler, Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan 1997 İzmir, Sayfa: 903-912.
- Buhan, E. (1998) Köyceğiz Lagün Sistemindeki Mevcut Durumun ve Kefal Popülasyonlarının Araştırılarak Lagün İşletmeciliğinin Geliştirilmesi,

T.C. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü  
Müdürlüğü Bodrum, Seri B. Yayın No:3, sayfa: 347.

- Cardona, L. (1999) Age and growth of leaping grey mullet (*Liza saliens*, Risso, 1810) in Minorca (Balearic Islands). *Scientia Marina*, 63(2):93-93.
- Cerim, H. (2017) Güllük Körfezi'nde Uzatma Ağları İle Avcılığı Yapılan Dil Balığı (*Solea Solea* Linnaeus, 1758)'nın Bazı Biyolojik Ve Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi, Doktora tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Crec'hriou, R., Neveu, R. and Lenfant P. (2013) Length-weight relationship of main commercial fishes from the French Catalan coast, *Journal of Applied Ichthyology* 28 (5), 861–862.
- Crivelli, A.J., Ximenes, M.C. (1992) Alterations to the functioning of Mediterranean lagoons and their effects on fisheries and aquaculture, In *Managing Mediterranean Wetlands and their Birds*, C.M. Finlayson, G.E. Hollis and T.J. Davis (Eds), IWRB Special Publication 20:134–153.
- Dankwa, H.R., Shenker, J.M., Lin, J., Ofori-Danson, P.K., and Baidu, Y.N. (2004) Fisheries of Two Tropical Lagoons in Ghana, West Africa, *Fisheries Management and Ecology*, 11, 379–386.
- Dankwa, H.R. (2011) Length-Weight Relationship and Growth Parameters of Grey Mulletts (*Pisces: Mugilidae*) in Two Estuaries in Ghana, *West African Journal of Applied Ecology*, vol. (18) 53-61.
- Djabali, F., A. Mehailia, M. Koudil and Brahmi, B. (1993) Empirical equations for the estimation of natural mortality in Mediterranean teleosts. *Naga ICLARM Q.* 16(1):35-37.
- Dulčić, J. and Glamuzina, B. (2006) Length-weight relationships for selected fish species from three eastern Adriatic estuarine systems (Croatia). *J. Appl. Ichthyol.* 22:254-256.
- Egemen, Ö., Gökpınar, Ş., Önen, M., Büyükişık, B., Hoşsucu, B., Sunlu, U. ve Cirik, S. (1999) Güllük Lagünü (Ege Denizi/Türkiye) Ekosistemi. *Tr.J.of Zoology* 23, Suppl.3. s.927-947.
- Ekdal, A., ve Tanık, A., 2008. Köyceğiz – Dalyan Lagünü su kalitesi modellemesinde tuzluluk simülasyonları, *itüdergisi/e su kirlenmesi kontrolü* Cilt:18, Sayı:1, 55-64.
- El-Ganainy A.A., Mostafa E.T. and Oraran M. A.A. (2002) Fishery Status Of The Striped Mullet (*Pisces: Mugilidae*) from Bardawil Lagoon, Egypt I- Age and Growth of *mugil cephalus*, *Egypt. J. Aquat. Biol. & Fish.*, Vol 6, No. 1: 41- 65.
- Emiroğlu, D., Albaz, A., Elbek, A.G., Tolon, T., Saygı, H., Cihaner, A. (2001) Ege ve Akdeniz Bölgesi Kıyısız Dalyanların Sosyoekonomik İncelenmesi, TÜBİTAK, YDABÇAG-199Y059 Nolu Proje. 69 s.

- Ergene, S. (1999) Akgöl- Paradeniz Lagünü'nde (Silifke) Yaşayan *Mugil cephalus* L., 1758'un Üreme özellikleri. Tr. J. of Zool. 23, Ek Sayı 2: 641-646.
- FAO, (2015) <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>
- Farrugio, H. (1975) Les muges (Poissons Téléostéens) de Tunisie. Répartition et Pêches. Contribution à leur étude systématique et biologique. U.S.T.L. Montpellier, France. 201 p. Thesis.
- Fazli, H., Ghaninejad, D., Janbaz, A.A., Daryanabard, R. (2008). Population ecology parameters and biomass of Golden grey mullet (*Liza aurata*) in Iranian waters of the Caspian Sea. Fisheries Research, 93, 222- 228.
- González Castro, M., Abachian, V. and Perrotta, R.G. (2009) Age and growth of the striped mullet, *Mugil platanus* (Actinopterygii, Mugilidae), in a southwestern Atlantic coastal lagoon (37°32'S-57°19'W): a proposal for a life-history model. J. Appl. Ichthyol. 25:61-66.
- Griffiths, S.P. (1999) Consequences of artificially opening coastal lagoons on their fish assemblages, Australia, International Journal of Salt Lake Research 8: 307–327.
- Gulland, J.A. (1971) The Fish Resources of the Ocean. Fishing News (Books), West Byfleet, 255 pp.
- Hickling, C.F. (1970) A contribution to the natural history of the English grey mullets (Pisces, Mugilidae). J. Mar. Biol. Assoc. U.K. 50 (3): 609-33.
- Hoşsucu, B. (2001) Güllük Lagünü (Ege Denizi) Kefal Türlerinin (*Mugil* spp.) Bazı Büyüme Özellikleri, E.U. Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Cilt: 18, Sayı: (3–4): 421 – 435 s.
- Hotos, G.N., Avramidou, D., Ondrias, I., (2000) Reproduction biology of *Liza aurata* (Risso, 1810), (Pisces Mugilidae) in the lagoon of Klisova (Messolonghi, W. Greece) Fish. Res., 47, pp. 57-67.
- Hotos, G.N. and Katselis, G.N. (2011) Age and growth of the golden grey mullet *Liza aurata* (Actinopterygii: Mugiliformes: Mugilidae), in the Messolonghi-Etoliko Lagoon and the adjacent Gulf of Patraikos, Western Greece. Acta Ichthyol. Piscat. 41(3):147–157.
- İlkyaz, A.T. (2006) Age, Growth, and Sex Ratio of Golden Grey Mullet, *Liza aurata* (Risso, 1810) in Homa Lagoon (İzmir Bay, Aegean Sea), Turk J. Zool. 30, p:279-284. TÜBİTAK.
- Kara, A., Sağlam, C., Acarli, D. and Cengiz Ö. (2016) Length-weight relationships for 48 fish species of the Gediz estuary, in İzmir Bay (Central Aegean Sea, Turkey) Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 98:879-884.
- Kasımoğlu, C., Yılmaz, F. (2011) Gökova Körfezi (Muğla)'nde yaşayan topan (has) kefalın (*Mugil cephalus* L., 1758) büyüme ve üreme özellikleri. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 23 (1): 47-55.

- Katselis, G., Koutsikopoulos, C. and Kaspiris, P. (2002) Age determination and growth of leaping mullet (*Liza saliens* R. 1810) from the Messolonghi Etoliko lagoon (western Greece). *Medit. Mar. Sci.* 2/3:147-158.
- Katselis, G., Koutsikopoulos, C., Dimitriou, E., Rogdakis, Y. (2003) Spatial and temporal trends in the composition of the fish barriers fisheries production of the Messolonghi Etoliko lagoon (western Greek coast). *Scientia Marina* 67 (4), 501-511.
- Keith, P. and Allardi, J. (2001) Atlas des poissons d'eau douce de France. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Patrimoines naturels, 47:1-387.
- Kennedy, M. ve Fitzmaurice, P. (1969) Age and growth of thick-lipped grey mullet *Crenimugil labrosus* in Irish waters, *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 49 (03):683 – 699.
- Keskin, Ç. and Gaygusuz, Ö. (2010) Length-weight relationships of fishes in shallow waters of Erdek Bay (Sea of Marmara, Turkey). *IUFS J. Biol.* 69(2):87-94.
- Khayyami, H., Movahedinia, A., Zolgharnein, H. and Salamat, N. (2014) Length-weight relationship of *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) from Bandar Abbas Port and Qeshm Island in northeastern Persian Gulf, *Applied Science Research*, 5(5):19-23 .
- Kırdağlı M. (1999) Lagün Deniz Etkileşiminin İncelenmesi, Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Teknik Kongresi 99. Bildiri Kitabı, İstanbul, S: 366–377.
- Kumolu-Johnson, C.A. and Ndimele P.E. (2010) Length-weight relationships and condition factors of twenty-one fish species in Ologe Lagoon, Lagos, Nigeria. *Asian Journal of Agricultural Sciences* 2(4):174-179.
- Kottelat, M. and Freyhof, J. (2007) Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646 pp.
- Koutrakis E.T. (2011) Reproductive biology of two grey mullet species (Actinopterygii:Mugiliformes: Mugilidae) in a northern Aegean Sea estuarine system. *Acta Ichthyologica*, 41:1.
- Koutrakis, E.T. and Tsikliras, A.C. (2003) Length-weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece). *J. Appl. Ichthyol.* 19:258-260.
- McDonough, C.J., Roumillat, W.A., and Wenner, C.A. (2003) Fecundity and spawning season of striped mullet (*Mugil cephalus* L.) in South Carolina estuaries, *Fish Bull.* 101:822–834.
- Murugan S, Khan S.A, Lyla P.S, Kumar C.P, Jalal K.C.A, Kamaruzzaman B.Y, John B.A. (2012) Length-weight relationship of *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) in Vellar estuary, Southeast coast of India. *J. Biol. Sci.* doi: 10.3923/jbs.2012.

- Muus, B.J. ve Nielsen, J.G. (1999) Sea fish. Scandinavian Fishing Year Book, Hedehusene, Denmark. 340 p.
- Ogunola, O. S., ve Onada, O. A. (2017) Preliminary investigation of length–weight relationships and condition factors of two commercially important fish species (Mullet, *Mugil cephalus* (Linnaeus 1758) and Sardine, *Sardinella maderensis* (Lowe 1838)) in Okrika creeks (Niger-Delta) of Nigeria, Regional Studies in Marine Science 13,54–58.
- Pauly, D. (1978) A preliminary compilation of fish length growth parameters. Ber. Inst. Meereskd. Christian-Albrechts-Univ. Kiel (55):1-200.
- Perez-Ruzafa, A., Quispe- Becerra, J.I. Garcia-Charton J.A. and Marcos, C. (2004) Composition, structure and distribution of the ichthyoplankton in a Mediterranean coastal lagoon, Journal of Fish Biology, Spain, (Accepted 2003). 64, 202–218.
- Ricker, W.E. (1975) Computation and interpretation of biological statistics of fish populations, Bull. Fish. Res. Board Can. 119. 300p. (Der. F. Bingel).
- Samsun, O., Akyol, O., Ceyhan, T. ve Erdem, Y. (2017) Length-weight relationships for 11 fish species from the central black sea, Turkey. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 34(4): 455-458.
- Silva, E. I. L. and De Silva, S. S., (1981) Aspects of the biology of grey mullet, *Mugil cephalus* L., adult populations of a coastal lagoon in Sri Lanka, Journal of Fish Biology, <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1981.tb05806.x>.
- Suarez, Y.R., Petrere M. and Catella A.C. (2001) Factors determining the structure of fish communities in Pantanal Lagoons (MS, Brazil), Fisheries Management and Ecology, 8, 173–186.
- Suarez, Y.R., Petrere M. and Catella A.C. (2004) Factors regulating diversity and abundance of fish communities in Pantanal lagoons, Brazil, Fisheries Management and Ecology, 11, 45–50.
- Skurdal, J., Vollestad, L.A. and Qenild, T. (1985) Comparison of scales and otoliths for age determination in whitefish, *Coregonus lavaretus*. Fisheries research, 3:237-243.
- Stergiou, K.I. and Moutopoulos, D.K. (2001) A review of length-weight relationships of fishes from Greek marine waters. Naga ICLARM Q. 24(1&2):23-39.
- Sümer, Ç., Aydın, M., Tekşam, İ. (2013) Beymelek Lagün Gölü'nde Farklı göz Açıklığındaki Monofilament Galsama Ağlarının Av Verimlilikleri. Yunus Araştırma Bülteni, (1): 9- 19.
- Veiga, P., D. Machado, C. Almeida, L. Bentes, P. Monteiro, F. Oliveira, M. Ruano, Erzini, K. and Gonçalves, J.M.S. (2009) Weight-length relationships for 54 species of the Arade estuary, southern Portugal. J. Appl. Ichthyol. 25:493-496.

- Verdiell-Cubedo, D., F.J. Oliva-Paterna and Torralba, M. (2006) Length-weight relationships for 22 fish species of the Mar Menor coastal lagoon (western Mediterranean Sea). *J. Appl. Ichthyol.* 22:293-294.
- Yerli, S. (1989) Köyceğiz lagün sistemi ekonomik balık populasyonları üzerine incelemeler, H.Ü. Fen Bil. Ens. Biy. ABD. Doktora tezi, 267 s. (Der. E., Buhan).
- Zetina-Rejón M.J., Sánchez, F.A., and Chávez E.A. (2004) Exploration of harvesting strategies for the management of a Mexican coastal lagoon fishery, *Ecological Modelling* 172, 361– 372.



## ÖZGEÇMİŞ

**ADI, SOYADI** : İsmail REİS  
**Adres** : MSKÜ Su Ürünleri Fakültesi, Kötekli / Muğla  
**Doğum Tarihi** : 1982  
**Doğum Yeri** : Karasu  
**Uyruğu** : T.C.  
**Medeni Hali** : Evli  
**Askerlik Durumu** : Yaptı  
**Yabancı Dil** : İngilizce

Eğitim Bilgileri				
Derece	Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Başlama-Bitiş Yılları
Lisans	Türkiye	Karadeniz Teknik Üniversitesi	Su Ürünleri Fakültesi	2001-2005
Y.lisans	Türkiye	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	Fen Bilimleri Enstitüsü	2015- 2018

YÜKSEK LİSANS TEZ BAŞLIĞI VE TEZ DANIŞMANI	
“Köyceğiz Dalyanındaki Kefal (Mugil sp.) Balıklarının Bazı Popülasyon Parametreleri”	
DANIŞMAN	Prof. Dr. Celal ATEŞ

Akademik Ünvan				
Ünvan	Ülke	Üniversite	Fakülte	Başlama-Bitiş Yılları
Arş. Gör.	Türkiye	Muğla	Su Ürünleri Fakültesi	2015- Devam

<b>İlgi Alanları</b>	Balıkçılık Avlama Teknolojisi Popülasyon Dinamiği Stok Yönetimi
----------------------	--

