

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

85677

**HOMA DALYANI (İZMİR KÖRFEZİ) KEFAL
(MUGILIDAE) TÜRLERİNİN DEMEKOLOJİSİ**

Okan AKYOL

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 504.06.01

Sunuş Tarihi: 05/10/1999

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sumru ÜNSAL

**EC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DENEYİMANTAYON MERKEZİ**

Bornova-İZMİR

85677

8294



8294

III

KABUL VE ONAY SAYFASI

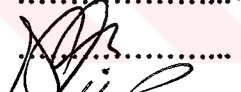
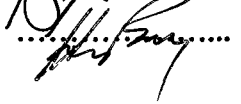
Sayın Okan AKYOL tarafından DOKTORA TEZİ olarak sunulan **“Homa Dalyanı (İzmir Körfezi) Kefal (Mugilidae) Türlerinin Demekolojisi”** adlı bu çalışma , “Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği”nin 24 üncü madde (c) ve (d) bentleri ve Enstitü yönergesinin ilgili hükümleri dikate alınarak tarafımızdan değerlendirilmiş olup yapılan sözlü savunma sınavında aday oy birliği ile başarılı bulunmuştur. Bu nedenle Okan AKYOL’un sunduğu metnin doktora tezi olarak kabulüne oy birliği ile karar verilmiştir.

05.10.1999

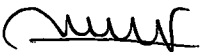
Jüri Başkanı ;Prof. Dr. Sumru ÜNSAL

Raportör ;Prof. Dr. Hikmet HOŞSUCU

Üye ;Doç. Dr. H. Avni BENLİ


.....

.....

.....

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun 01/11/1999. gün ve 42/12.... sayılı kararı ile onaylanmıştır.


Süleyman BORUZANLI
Enstitü Sekreteri


Prof. Dr. Alaettin TAYSUN
Enstitü Müdürü

ÖZET

**HOMA DALYANI (İZMİR KÖRFEZİ) KEFAL (MUGILIDAE)
TÜRLERİNİN DEMEKOLOJİSİ**

AKYOL, Okan

Doktora Tezi, Su Ürünleri Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Sumru ÜNSAL

Ekim 1999, 124 sayfa

İzmir Körfezi (Ege Denizi), Homa Dalyanı'nda bulunan Mugilidae familyasının beş üyesinin (*Mugil cephalus*, *Liza saliens*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Chelon labrosus*) morfolojik özellikleri, stoğa katılımları, büyüme parametreleri, üreme periyotları, mortalite oranları, boy, yaş, eşey dağılımları, kondisyon faktörleri ile türlerin avcılığı ve dalyanın bazı fiziko-kimyasal parametreleri (sıcaklık, tuzluluk, çözünmüş oksijen, besin tuzları) sürdürülebilir balıkçılığa öneriler geliştirebilmek için araştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Mugil cephalus*, *Liza saliens*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Chelon labrosus*, morfoloji, büyüme parametreleri, üreme periyodu, mortalite, fiziko-kimyasal parametreler, Homa Dalyanı.

ABSTRACT

**DEMECOLOGY OF GREY MULLET (MUGILIDAE) IN THE
HOMA LAGOON (İZMİR BAY)**

AKYOL, Okan

Ph.D. in Faculty of Fisheries

Supervisor: Prof. Dr. Sumru ÜNSAL

October 1999, 124 pages

Five members of Mugilidae, *Mugil cephalus*, *Liza saliens*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Chelon labrosus*, where occurrence in the Homa Lagoon-İzmir Bay (Aegean Sea) were investigated about morphological characteristics, recruitments, growth parameters, reproduction periods, mortality rates, length, age, sex distributions, condition factors and their fishing and some physico-chemical parameters (temperature, salinity, dissolved oxygen, nutrients) of the lagoon to develop of proposes to sustainable fishing.

Key words: *Mugil cephalus*, *Liza saliens*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Chelon labrosus*, Morphology, growth parameters, reproduction period, mortality, physico-chemical parameters, Homa Lagoon.

VI



TEŞEKKÜR

Tezimin seçimi, yönlendirilmesi ve sonuçlandırılması yanında sağladığı bilimsel ve idari yardımları nedeniyle başta danışman hocam Prof.Dr. Sumru ÜNSAL olmak üzere, tezimin çeşitli aşamalarında yardımlarını gördüğüm Prof.Dr. Baha BÜYÜKİŞİK, Araş. Gör. Okan ÖZAYDIN, Uzman Hülya SAYGI ve dalyan balıkçılarına teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY SAYFASI.....	III
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
TEŞEKKÜR.....	VI
İÇİNDEKİLER.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XVII
1.GİRİŞ.....	1
2.MATERYAL VE METOD.....	7
2.1.Saha Çalışması.....	7
2.1.1.Su Örneklemesi.....	7
2.1.2.Balık Örneklemesi.....	7
2.2.Laboratuvar Çalışması.....	10
2.2.1.Su Örnekleri.....	10
2.2.1.1.Sıcaklık.....	10
2.2.1.2.Tuzluluk.....	10
2.2.1.3.Çözülmüş Oksijen (ÇO).....	10
2.2.1.4.Besin Tuzları (Nutrientler).....	11
2.2.2.Balık Örnekleri.....	13
2.2.2.1.Metrik ve Meristik Karakterler.....	14
2.2.2.2.Yaş Tayini.....	15

VIII

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>Sayfa</u>
2.2.2.3.Otolit Morfolojisi.....	15
2.2.2.3.1.Balık Boyu-Otolit Boyu İlişkisi.....	16
2.2.2.4.Cinsiyet Saptama ve İlk Cinsel Olgunluk.....	16
2.2.2.5.Gonadosomatik İndeks (GSI).....	17
2.2.2.6.Büyüme Parametreleri.....	17
2.2.2.6.1.Büyüme Performansı İndeksi (Φ' ,Phi-prime).....	18
2.2.2.7.Boy-Ağırlık İlişkisi.....	18
2.2.2.8.Kondisyon Faktörü.....	18
2.2.2.9.Populasyonlarda Mortalite.....	18
3.BULGULAR.....	20
3.1.Dalyanın Bazı Fiziko-kimyasal Parametreleri.....	20
3.1.1.Sıcaklık.....	20
3.1.2.Tuzluluk.....	20
3.1.3.Çözünmüş Oksijen.....	21
3.1.4.Besin Tuzları.....	22
3.2.Populasyonlarda Genel Morfolojik Yapı ve Büyüme.....	25
3.2.1.Metrik ve Meristik Karakterler.....	25
3.2.2.Boy ve Ağırlık Kompozisyonu.....	29
3.2.3.Boy-Ağırlık İlişkisi.....	44
3.2.3.1.Kondisyon Faktörü (K).....	50
3.2.4.Yaş-Boy İlişkisi.....	52
3.2.4.1.Otolit Morfolojisi.....	58

IX

İÇİNDEKİLER (Devam)

	<u>Sayfa</u>
3.3.Populasyonlarda Üreme.....	67
3.3.1.Yaş ve Eşey Kompozisyonu.....	67
3.3.2.Ovaryum Gelişimi ve İlk Cinsel Olgunluk.....	69
3.3.2.1.Gonadosomatik İndeks (GSI).....	71
3.3.3.Stoğa Katılım.....	72
3.4.populasyonlarda Mortalite.....	78
3.5.Dalyanda Kefal Avcılığı ve Av Verimi.....	78
4.TARTIŞMA VE SONUÇ.....	82
5.ÖNERİLER.....	103
6.KAYNAKLAR DİZİNİ.....	107
7.ÖZGEÇMİŞ.....	124

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1. Örneklem alanı.....	8
Şekil 2.2. Kefalde morfometrik ölçümler.....	14
Şekil 3.1. Homa Dalyanı ve deniz ortamının aylık yüzey suyu sıcaklık değişimleri.....	20
Şekil 3.2. Homa Dalyanı ve deniz ortamının aylık tuzluluk Değişimleri.....	21
Şekil 3.3. Homa Dalyanı ve deniz ortamının aylık çözünmüş oksijen değerleri.....	22
Şekil 3.4. Homa Dalyanı ve deniz ortamının mevsimsel besin tuzu değerleri.....	24
Şekil 3.5. Diskriminant fonksiyonuna bağlı tür ayırımı.....	28
Şekil 3.6. Homa Dalyanı'nda <i>M. cephalus</i> 'un % boy frekansı	39
Şekil 3.7. Homa Dalyanı'nda <i>M. cephalus</i> 'un aylık boy sıklıkları.....	39
Şekil 3.8. Homa Dalyanı'nda <i>L. saliens</i> 'in % boy frekansı	40
Şekil 3.9. Homa Dalyanı'nda <i>L. saliens</i> 'in aylık boy sıklıkları.....	40
Şekil 3.10. Homa Dalyanı'nda <i>L. aurata</i> 'nın % boy frekansı	41
Şekil 3.11. Homa Dalyanı'nda <i>L. aurata</i> 'nın aylık boy sıklıkları.....	41
Şekil 3.12. Homa Dalyanı'nda <i>L. ramada</i> 'nın % boy frekansı	42
Şekil 3.13. Homa Dalyanı'nda <i>L. ramada</i> 'nın aylık boy sıklıkları.....	42
Şekil 3.14. Homa Dalyanı'nda <i>C. labrosus</i> 'un % boy frekansı	43

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.15. Homa Dalyanı'nda <i>C. labrosus</i> 'un aylık boy sıklıkları.....	43
Şekil 3.16. <i>M. cephalus</i> 'un boy – ağırlık ilişkisi.....	45
Şekil 3.17. <i>L. saliens</i> 'in boy – ağırlık ilişkisi.....	46
Şekil 3.18. <i>L. aurata</i> 'nın boy – ağırlık ilişkisi.....	47
Şekil 3.19. <i>L. ramada</i> 'nın boy – ağırlık ilişkisi.....	48
Şekil 3.20. <i>C. labrosus</i> 'un boy – ağırlık ilişkisi.....	49
Şekil 3.21. Kefallerde yaş – boy ilişkisi.....	54
Şekil 3.22. <i>M. cephalus</i> 'un sağ sagittası.....	59
Şekil 3.23. <i>M. cephalus</i> 'ta çatal boy – otolit boyu ilişkisi.....	60
Şekil 3.24. <i>L. saliens</i> ' in sağ sagittası.....	61
Şekil 3.25. <i>L. saliens</i> ' te çatal boy – otolit boyu ilişkisi.....	61
Şekil 3.26. <i>L. aurata</i> 'nın sağ sagittası.....	62
Şekil 3.27. <i>L. aurata</i> 'da çatal boy – otolit boyu ilişkisi.....	62
Şekil 3.28. <i>L. ramada</i> 'nın sol sagittası.....	63
Şekil 3.29. <i>L. ramada</i> 'da çatal boy – otolit boyu ilişkisi.....	63
Şekil 3.30. <i>C. labrosus</i> 'un sağ sagittası.....	64
Şekil 3.31. <i>C. labrosus</i> 'ta çatal boy – otolit boyu ilişkisi.....	65
Şekil 3.32. Diskriminant fonksiyonlarına bağlı olarak kefal türlerinin otolit ayırımları.....	66
Şekil 3.33. <i>M. cephalus</i> ve <i>L. saliens</i> 'in aylık yumurtlama periyotları...	69
Şekil 3.34. <i>M. cephalus</i> ve <i>L. saliens</i> 'in ilk cinsi olgunluk yaşı.....	70
Şekil 3.35. <i>M. cephalus</i> ve <i>L. saliens</i> 'in yumurtlama döngüsü (GSI)....	71

XII

ŞEKİLLER DİZİNİ (Devam)

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.36. <i>M. cephalus</i> 'un stoğa katılım ayları.....	73
Şekil 3.37. <i>L.saliens</i> 'in stoğa katılım ayları.....	74
Şekil 3.38. <i>L.aurata</i> 'nın stoğa katılım ayları.....	75
Şekil 3.39. <i>L.ramada</i> 'nın stoğa katılım ayları.....	76
Şekil 3.40. <i>C. labrosus</i> 'un stoğa katılım ayları.....	77
Şekil 3.41. Dalyandan elde edilen balıklar içerisinde kefallerin payı....	80
Şekil 3.42. Av aracına göre günlük kefal av verimleri.....	81

XIII

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1. Akdeniz’de dağılım gösteren kefal türleri.....	2
Çizelge 3.1. Kefal türlerinin meristik karakterleri.....	25
Çizelge 3.2. Kefal türlerinin bazı metrik karakterleri ile güven aralıkları.....	26
Çizelge 3.3. <i>M. cephalus</i> ’un yaş gruplarına göre ortalama çatal boy ve total ağırlık değerleri ile %95 güven aralıkları [belirsizler (A), erkekler (B), dişiler (C), total (D)].....	29
Çizelge 3.4. <i>L. saliens</i> ’in yaş gruplarına göre ortalama çatal boy ve total ağırlık değerleri ile %95 güven aralıkları [belirsizler (A), erkekler (B), dişiler (C), total (D)].....	30
Çizelge 3.5. <i>L. aurata</i> ’nın yaş gruplarına göre ortalama çatal boy ve total ağırlık değerleri ile %95 güven aralıkları [belirsizler (A), erkekler (B), dişiler (C), total (D)].....	31
Çizelge 3.6. <i>L. ramada</i> ’nın yaş gruplarına göre ortalama çatal boy ve total ağırlık değerleri ile %95 güven aralıkları [belirsizler (A), erkekler (B), dişiler (C), total (D)].....	32
Çizelge 3.7. <i>C. labrosus</i> ’un yaş gruplarına göre ortalama çatal boy ve total ağırlık değerleri ile %95 güven aralıkları [belirsizler (A), erkekler (B), dişiler (C), total (D)].....	33
Çizelge 3.8. <i>M. cephalus</i> ’un yaş-boy anahtarı.....	34
Çizelge 3.9. <i>L. saliens</i> ’in yaş-boy anahtarı.....	35

XIV

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.10. <i>L. aurata</i> 'nın yaş-boy anahtarı.....	36
Çizelge 3.11. <i>L. ramada</i> 'nın yaş-boy anahtarı.....	37
Çizelge 3.12. <i>C. labrosus</i> 'un yaş-boy anahtarı.....	38
Çizelge 3.13. Kefal türlerinin cinsiyetlerine göre boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.....	44
Çizelge 3.14. Kefal türlerinin aylara göre kondüsyon faktörleri.....	50
Çizelge 3.15. Kefal türlerinin yaşlara ve eşeylere bağlı kondüsyon faktörleri	51
Çizelge 3.16. Kefal türlerinin cinsiyetlerine göre büyüme parametreleri ve performans indeksleri.....	52
Çizelge 3.17. Kefal popülasyonlarında VBBP' ne dayanarak oluşturulan boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri.....	53
Çizelge 3.18a. <i>M. cephalus</i> 'un yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama boy değerleri ile VBBF ile hesaplanan boy değerleri.....	55
Çizelge 3.18b. <i>M. cephalus</i> 'un yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama ağırlık değerleri ile VBBF ile hesaplanan ağırlık değerleri.....	55
Çizelge 3.19a. <i>L. saliens</i> 'in yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama boy değerleri ile VBBF ile hesaplanan boy değerleri.....	56

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

Çizelge

Sayfa

Çizelge 3.19b. <i>L. saliens</i> 'in yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama ağırlık değerleri ile VBBF ile hesaplanan ağırlık değerleri.....	56
Çizelge 3.20a. <i>L. aurata</i> 'nın yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama boy değerleri ile VBBF ile hesaplanan boy değerleri.....	56
Çizelge 3.20b. <i>L. aurata</i> 'nın yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama ağırlık değerleri ile VBBF ile hesaplanan ağırlık değerleri.....	57
Çizelge 3.21a. <i>L. ramada</i> 'nın yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama boy değerleri ile VBBF ile hesaplanan boy değerleri.....	57
Çizelge 3.21b. <i>L. ramada</i> 'nın yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama ağırlık değerleri ile VBBF ile hesaplanan ağırlık değerleri.....	57
Çizelge 3.22a. <i>C. labrosus</i> 'un yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama boy değerleri ile VBBF ile hesaplanan boy değerleri.....	58
Çizelge 3.22b. <i>C. labrosus</i> 'un yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama ağırlık değerleri ile VBBF ile hesaplanan ağırlık değerleri.....	58
Çizelge 3.23. <i>M. cephalus</i> 'a ait morfolojik karakterler.....	59

ÇİZELGELER DİZİNİ (Devam)

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.24. <i>L. saliens</i> ' e ait morfolojik karakterler.....	60
Çizelge 3.25. <i>L. aurata</i> 'ya ait morfolojik karakterler.....	62
Çizelge 3.26. <i>L. ramada</i> 'ya ait morfolojik karakterler.....	63
Çizelge 3.27. <i>C. labrosus</i> 'a ait morfolojik karakterler.....	64
Çizelge 3.28. Homa Dalyanı kefal populasyonlarının yaş-eşey kompozisyonu.....	68
Çizelge 3.29. Homa Dalyanı'nda kefal türlerinin mortaliteleri, yaşama ve işletim oranları	78
Çizelge 3.30. Homa Dalyanı kefal türlerinin nispi büyüklük karşılaştırması.....	79
Çizelge 4.1. Homa Dalyanı'nda sıcaklık, tuzluluk ve çözünmüş oksijen değerlerinin karşılaştırılması.....	82
Çizelge 4.2. Homa Dalyanı ile Güllük Dalyanı besin tuzları değerlerinin karşılaştırılması.....	84
Çizelge 4.3. Çeşitli denizlerde kefal türlerinin yaşa bağlı boy Dağılımları.....	87
Çizelge 4.4. Farklı denizlerdeki kefal populasyonlarının büyüme parametreleri ve büyüme performansları.....	93

XVII

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

χ^2

?

♀

♂

Σ

Açıklama

Ki-kare

Cinsiyeti belirsiz bireyler

Dişi bireyler

Erkek bireyler

Toplam bireyler

Kısaltmalar

SD

N, n

Küm.

Min.

Maks.

Ort.

$\mu\text{g-at}$

mg/l

y^{-1}

nm

Standart sapma

Birey sayısı

Kümülatif

Minimum

Maksimum

Ortalama

Mikrogram atom

Miligram/litre

/yıl

Nanometre

1. GİRİŞ

Kıyı bölgeleri; körfez, koy, burun, kayalık, kumluk, bataklık, nehir ağzıları, lagünler gibi bir çok değişik oluşumlarla temsil edilirler. Özellikle nehir ağzıları (estuari), lagünler ve tuzlu bataklıklar balıkçılık açısından son derece önemlidir. Çünkü bu alanlar çevre faktörlerinin doğal olarak olumlu yönde gerçekleşen etkileri nedeniyle yeryüzünün en dinamik yaşam alanları haline gelmişlerdir.

Deniz ortamının iklimi en yaşanır düzeylerde bulundurma özelliğine ilave olarak, kıyı bölgeleri sosyal ve ekonomik etkinliklerin de merkezidir. Dolayısıyla dünya nüfusunun büyük bir bölümü bu alanları yerleşim merkezi olarak seçmişlerdir. Bu durum kıyı alanlarında giderek artan tahribatlara yol açmanın yanında, çevre faktörlerinin de etkisiyle çok hassas dengelerin oluşmasına neden olmuştur. Bu nedenle, kıyı alanlarıyla birlikte özellikle balıkçılığın yoğun olarak yapıldığı lagünlerin sürekli izlenmesi ve kontrolü ekosistemlerin devamı ve gelecek nesillere aktarılabilmesi için bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

Balıkçılık etkinliğiyle ekonomik önem taşıyan lagün alanlarının başat türü kefaller (Mugilidae)'dir. Katadrom balıklardan olan kefaller, tropikal ve subtropikal denizlerin daha çok kıyısız bölgelerinde büyük sürüler halinde bulunurlar ve dünya denizlerinde yaklaşık 13 cins ve 70 kadar tür ile temsil edilirler (McDowal,1988). Antarktika hariç her kıtanın kıyı sularında rastlanan kefallerden eski Roma ve Yunan kaynakları, Akdeniz baseni için en az 2000 yıldır popüler besin kaynağı olarak yararlanıldığından bahsetmektedir (Kirk,1987).

Perciformes ordosunun Mugilidae familyasından olan kefallerin Türkiye denizlerinde Mugil (Linnaeus,1758); Chelon (Walbaum,1793); Liza (Jordan and Swain,1884) ve Oedalechilus (Fowler,1904) olmak üzere 4 cinsi vardır (Trewavas,1973; Ben-Tuvia,1986). Bu cinslere ait türler ise Akdeniz alanındaki denizlere göre 8 adettir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1.Akdeniz’de dağılım gösteren kefal türleri

TÜR	AKDENİZ	EGE	MARMARA	KARADENİZ
<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus,1758	+g,d,e	+g,c,f	+a,b	+g,e
<i>Liza aurata</i> (Risso,1810)	+g,d	+g,c,f	+a,b	+g,e
<i>Liza ramada</i> (Risso,1826)	+g,d,e	+g,c,f	+a,b	+g
<i>Liza saliens</i> (Risso,1810)	+g,d,e	+g,c,f	+a,b	+g,e
<i>Chelon labrosus</i> (Risso,1826)	+g,d,e	+g,c,f	+a	+g
<i>Oedalechilus labeo</i> (Cuvier,1829)	+g	+g		
<i>Mugil so-iuy</i> (Basilewsky,1855)		+ ¹		+ ^h
<i>Liza carinata</i> (Valenciennes,1836) ¹	+g			

^aDenizci,1958; ^bErmann,1959; ^cGeldiay,1969; ^dOECD,1978; ^eSwift,1985; ^fHoşsucu,1985;

^gBen-Tuvia,1986; ^hÜnsal,1992; ⁱKaya vd.,1998.

Bu türlere ilave olarak, Hint Okyanusu kökenli *Liza abu* (Heckel,1846) türü, Dicle Nehir sisteminde ve Habur ırmağında bulunur (Geldiay ve Balık,1988).

Hemen hemen bilinen tüm kefaller denizde üremektedir ve beslenmek için tatlı sulara giriş yapmaktadır. Tipik estuarin türlerden olan kefaller lagünleri gelişim alanı olarak kullanılmaktadırlar (Wootton,1992; Iversen and Hale,1992). Beslenme açısından omnivor özellik gösteren kefaller aynı zamanda geniş tuzluluk değişimlerine toleranslı eurihalin türlerdir (Chervinski,1975; Kurian,1975; Eckstein,1975; Ben-Tuvia,1986; Gisbert et al.,1995; Shapiro,1998).

¹Kızıldeniz göçmeni olan bu tür yalnızca Güneydoğu Akdeniz’de bulunur.

Sıcaklık toleransları ise 3°C den 30°C ye kadardır (Swift,1985). Bununla birlikte kefallerin euryök formlar olması ve hızlı büyüme göstermeleri onları akuakültür için uygun birkaç deniz balığı arasına dahil eder. Hatta deniz balıkları yetiştiriciliğinin en eski denemeleri bu balıklar - özellikle *M. cephalus* - üzerine yapılmıştır (Oren,1975; Chervinski,1975; Kuo,1995). Polikültüre de uygun olan kefaller (Bromhall,1954; Eckstein,1975; De Silva and Wijeyaratne,1977; Alpbaz ve Hoşsucu,1981) için lagünler potansiyel kültür alanlarıdır ve bir çok ülkede belli dönemlerde kıyılara ve lagünlere gelen juvenil formların çeşitli çevirme-sürütme ağlarıyla yakalanmalarıyla yetiştiricilik çalışmaları yapılmaktadır (Oren,1975; Kuo and Nash,1975; Nash and Koningsberger,1981; Lee and Tamaru,1988). Akdeniz’de özellikle *M. cephalus* ve *L. ramada* türlerinin yetiştiricilik için en uygun olduğu görüşü hakimdir (Herzberg and Pasteur,1975; Eckstein,1975; Chervinski,1977; Hoşsucu,1985; El-Sayed,1991; Sonovsky,1993). Bunun yanında, *M. cephalus*’un kontrollü yumurtlatılması sonrası larvalarının hayatta kalma oranı düşük olmasına rağmen, larval yetiştiriciliği de başarılmıştır (Nash et al.,1974; Liao,1981; Eda et al.,1990; Oozeki et al.,1992; Kuo,1995).

Türkiye denizlerinde Hamsi’den sonra 20500 tonla en çok elde edilen balık olan kefallerin toplam deniz balıkları üretimi içindeki payı %5.37 dir. Ele geçen miktarın en büyük bölümü 6974 ton (%34) ile Ege Denizi’nden elde edilmektedir (DİE,1998). Bu miktarın tamamı avcılık yoluyla elde edilmiş olup, kefal türleri üzerine yetiştiricilik çalışmaları henüz deneme aşamasındadır.

Kefallerin avcılığında fanyalı ağlar, kargılı ağlar, çit dalyanlar ve kuzulukları, çöktürme ağı, gırgır, trata ve serpmeye yanında oltalar da kullanılmaktadır (Geldiay,1977; Ben Yami and Grofit,1981).

Türkiye’de kefallerle ilgili olarak ilk Akşıray’ın (1954) Türkiye deniz balıkları tayin anahtarı kitabında Mugilidae’nin tayiniyle ve genel bilgileriyle ilgili bir derlemeye rastlanmaktadır. Sonraki yıllarda, Slastanenko (1956), Karadeniz Havzası balıkları arasında beş kefal türünün biyolojileri ile tayin anahtarını yayınlamıştır. Denizci (1956; 1958) ise yine kefal balıklarının tanıma vasıfları ile İstanbul Boğazı ve civarındaki *M. cephalus*’un biyolojisi hakkında araştırmalarını neşretmiştir. Erman (1957; 1959; 1961a; 1961b), kefallerin yüzgeç sularından yaş tayini, *M. cephalus*’un biyolojisi, *M. chelo*’nun biyolojisi ve kefallerin pyloric coecumları ile tayin anahtarlarını vermiştir. Geldiay (1969; 1977), İzmir Körfezi’nde bulunan başlıca balıklar arasında beş kefal türünden ve biyolojilerinden bahsetmiş; ayrıca Türkiye kıyılarında yaşayan altı kefal türünün ekolojik özelliklerini yayınlamıştır. Alpbaz ve Hoşsucu (1981), *M. chelo* ile sazanın birlikte yetiştirme olanaklarını araştırmışlardır. Yüce (1984), Marmara Denizi’nde *M. cephalus* ve *L. saliens*’in gelişmeleri üzerine yumurtadan genç safhaya kadar morfolojik ve ekolojik çalışmalarda bulunmuştur. Hoşsucu (1985), İzmir Körfezi’nde *M. capito*’nun büyüme ve gelişmesi üzerine deneysel araştırmalarda bulunmuştur. Geldiay ve Balık (1988), Türkiye tatlısu balıkları kitabında kefal türleri hakkında genel bilgiler vermişlerdir. Yerli (1991), Köyceğiz lagün sistemindeki *C. labrosus*’un bazı biyolojik özelliklerini araştırmıştır. Dikel ve Tekelioğlu (1991), Doğu Akdeniz’de

bulunan amlık ve Yelkoma dalyanlarında bulunan *M. cephalus* populusyonlarının bazı vücut özelliklerini karşılaştırmalı olarak vermişlerdir. Balık vd. (1991), kefal balıklarının yetiştirme yöntemleri üzerine bir teknik bülten yayınlamışlardır. Ünsal (1992), Karadeniz’de *Mugil so-iuy* türünün morfolojisini çalışarak Türkiye denizleri için yeni bir kefal balığı türü olarak tanıtmıştır. Egemen vd. (1995), Güllük Lagünü ekosistemi ve modellemesi isimli araştırma raporunda lagün balıkçılığı bölümü içerisinde doğal olarak kefallere de geniş yer ayırmışlardır. Sarı ve Balık (1996), Bafa Gölü’ndeki *L. ramada* populusyonunu biyolojik yönden incelerken, İşisağ (1996a; 1996b), aynı balık türünün ovaryumlarının gelişimi ve folikül yapıları üzerine histolojik çalışmalarda bulunmuştur. Okumuş ve Başçınar (1997), Karadeniz’de *M. so-iuy*’un populusyon yapısı, büyümesi ve üremesini araştırmışlardır. Ergene (1997), Göksu Deltası’daki Akgöl-Paradeniz lagününde yaşayan *L. aurata*’nın beslenme özelliklerini incelemiştir. Buhan vd. (1997), Köyceğiz lagün ekosistemindeki kefal populusyonlarını araştırmış ve yine Buhan (1998), Köyceğiz lagün sistemindeki mevcut durumun ve kefal populusyonlarının araştırılarak lagün işletmeciliğinin geliştirilmesi konusunda kapsamlı bir çalışma yayınlamıştır. Son olarak Kaya vd. (1998), *M. so-iuy* türünü Türkiye’nin Ege sahillerinde tespit ederek yeni kayıt olarak vermişlerdir.

Dünyada üzerinde çok çalışılan ve hala araştırılmasına devam edilen kefal türlerinin Türkiye’de yeterince araştırılmadığı; lagün alanlarının başat türü olmasına rağmen populusyon yapısının birkaç çalışma dışında kapsamlı olarak incelenmediği dikkati çekmektedir.

Oysa, akuakültüre de destek sağlayabilecek olan bu tip çalışmalar yanında, dalyan alanlarının en önemli familyası Mugilidae'nin hem populasyonlarının yapısını hem de populasyonlar ile habitatı arasındaki etkileşimleri ortaya koymak ve optimal balıkçılığı sağlayacak önlemler geliştirmek araştırmalarla mümkündür.

Homa Lagünü de karmaşık bir sucul ekosistem olup, bu bölgenin sürdürülebilir çevre ve kalkınma prensipleri doğrultusunda korunması, balıkçılığının izlenip geliştirilmesi ekonomik ve sosyal yaşam için bir gerekliliktir. Bu noktadan hareketle, Homa Dalyanı balıkçılığının en önemli balık türü olan kefallerin bazı abiyotik çevresel faktörlere bağlı olarak ortama girmesi, büyümesi, üremesi, mortalitesi ve sürdürülebilir avcılığının yapılmasına yönelik araştırmalar bu çalışmanın başlıca amacını oluşturmaktadır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Saha Çalışması

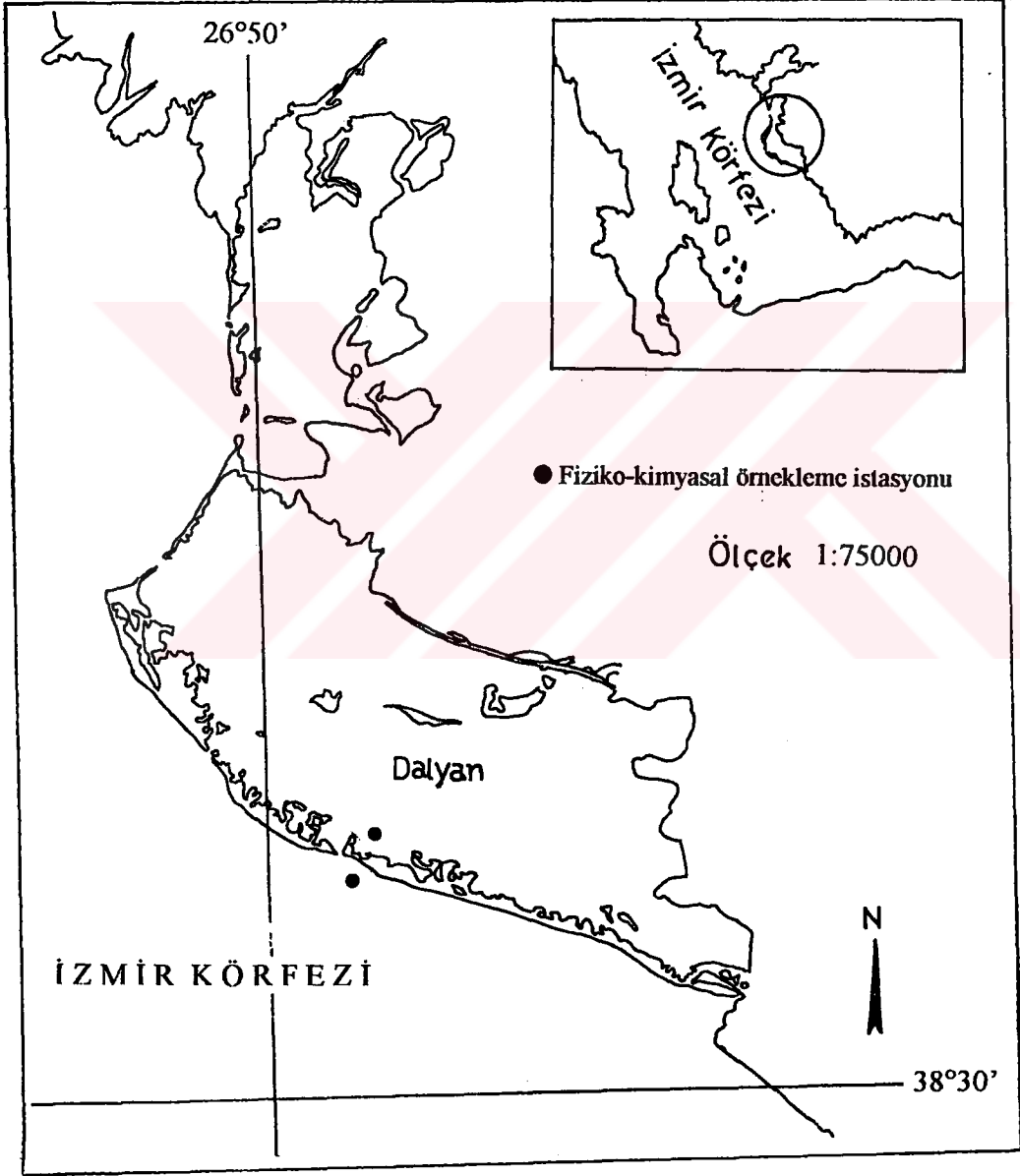
Çalışma alanı Gediz Deltası, 16 nolu özel koruma alanına dahil (Yarar ve Magnin, 1997), İzmir'in 25 km kuzeybatısında bulunan 1824 ha yüzey alanına sahip (1200 ha'ı aktif balıkçılık alanı), İzmir Körfezi'nin çalışan iki dalyanından biri olan ve Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne ait Homa dalyanıdır (Şekil 2.1). Koordinatları: 38°31'10"N – 26°49'50"E

2.1.1. Su Örneklemesi

Dalyanın bazı fiziko-kimyasal parametrelerinin (sıcaklık, tuzluluk, çözülmüş oksijen, besin tuzları) tespiti için örnekleme, Kasım 1997 – Aralık 1998 tarihleri arasında besin tuzları (nutrientler) hariç aylık olarak gerçekleştirilmiştir. Hela and Laevastu (1961), deniz ve hava arasındaki etkileşim şekillerinin fazlalığı nedeniyle deniz ve dip arasında; deniz ve sahil arasında hidrografik şartlar bölgeden bölgeye kısa mesafelerde değişir demektedir. Bu görüşten hareketle su örneklemesinde dalyan hidrodinamiğini daha net görebilmek ve kıyaslama yapabilmek için denizden de bir istasyon seçilerek örnekleme yapılmıştır.

2.1.2. Balık Örneklemesi

Bu çalışmanın materyali olan kefal türleri, Perciformes ordosu, Mugilidae familyasından: *Mugil cephalus* (Linnaeus,1758); *Liza saliens* (Risso,1810); *Liza aurata* (Risso,1810); *Liza ramada* (Risso,1826); *Chelon labrosus* (Risso,1826)'tur. Türlerin ayırımı kefallerin pyloric



Şekil 2.1. Örnekleme alanı

coecum'larından ve çeşitli tayin anahtarlarıyla yapılmıştır (Slastanenko,1956; Erman,1961b; FAO,1981; Zismann,1981; Ben-Tuvia,1986). Ayrıca kefallerden bazıları dış morfolojik özelliklerinden de ayırt edilebilir. Örneğin adipöz gözkapağıyla *M. cephalus* diğerlerinden hemen ayrılır. *C. labrosus* kalın üst dudağıyla, *L. saliens* ise kendine özgü herbiri 10'dan fazla mukoz kanala sahip predorsal pullarıyla diğerlerinden kolayca ayrılabilir (Zismann,1981; Thomson,1981).

Kefal örneklemesinde dalyan kapılarının açık olduğu dönemde (Ocak – Mayıs) özellikle yavru kefal yakalamak için 20 m boyunda, 90 cm yüksekliğinde, 2.5 m torba uzunluğunda ve 1 mm göz açıklığına sahip tül ırgıptan yararlanılmıştır. Kapıların kapalı olduğu dönemde (Haziran – Aralık) örnekleme kuzuluklardan ve kargılı ağlar ile uzatma ağlarıyla gerçekleştirilmiştir. Kullanılan kargılı ağ iki kısımdan oluşmaktadır. Su içinde kalan perde ağ kısmı 210d/12 no ip kalınlığında olup, 12 mm göz açıklığında ve 70 göz yüksekliğindedir. Ağın uzunluğu 2x98 m dir. Kargılı ağın su yüzeyinde yatay olarak konuşlandırılan fanyalı ağın göz açıklığı 140 mm, ip kalınlığı 210d/4 nodur. Fanyanın yükseklik boyunca ağ göz sayısı 7 dir ve gergin halde ağ yüksekliği 1.96 m dir. Tor ağın göz açıklığı 24 mm, ip kalınlığı 210d/2 nodur. Tor ağın yükseklik boyunca göz sayısı 52 dir ve gergin halde ağ yüksekliği 2.91 m dir. Uzatma ağı olarak 210d/3 no ip kalınlığında, 30-32-34-36 mm göz açıklığına sahip tor ağ ile 210d/4 no ip kalınlığında, 130-140 mm fanya göz açıklığına sahip, 5 fanya ve 35 göz yüksekliğinde ağlar kullanılmıştır. Ağın uzunluğu 100 m olup, uzunluğu boyunca pot oranı 0.50 dir.

2.2. Laboratuvar Çalışması

2.2.1. Su Örnekleri

Su örnekleri (nutrient için olanlar hariç) bekletilmeden dalyan laboratuvarında analiz edilmiştir. Besin tuzu tayini için alınan örnekler ise soğuk muhafazaya tabi tutularak fakülte laboratuvarında analize alınmışlardır.

2.2.1.1. Sıcaklık

Su sıcaklığının tespitinde 0.5°C hassasiyetli bir civalı termometreden yararlanılmıştır.

2.2.1.2. Tuzluluk

Harvey titrasyon yöntemi uygulanmıştır (Mangelsdorf, 1967). Bu yöntemde, 10 ml su örneği alınarak buna 4 damla potasyum kromat (K_2CrO_4) indikatör çözeltisi ilave edilmiştir. Gümüş nitrat ($AgNO_3$) çözeltisi ile renk şeftali rengine dönüşüncüye dek titre edilmiştir. Burada tuzluluk aynı zamanda 10 ml örnek için harcanan gümüş nitrat miktarına eşittir. Daha doğru bir değer elde etmek için tuzluluğa eşit olan büret okumasında bir kalibrasyon¹ yapılmıştır.

2.2.1.3. Çözünmüş Oksijen (ÇO)

Winkler titrasyon yöntemi uygulanmıştır. Buna göre, 250 ml'lik rodaj kapaklı cam şişelere alınan su örneği bekletilmeden laboratuvara

¹ 40(-0.15), 38(-0.08), 36(-0.03), 34(0.03), 32(0.07), 30(0.11), 28(0.15), 26(0.17), 24(0.20), 22(0.22), 20-16(0.24), 14(0.12), 12(0.19), 10(0.16), 8(0.15).

getirilmiş ve 2 ml mangan (Mn^{++}) çözeltisi ve 2 ml alkali iyodür çözeltisi ilave edilmiştir. Kapak kapatılıp birkaç kez alt üst edilip çökeltilinin iyice karışması sağlanmıştır. Meydana gelen çökeltiliye 2 ml derişik sülfirik asit (H_2SO_4) eklenmiş ve şişenin kapağı kapatılarak çalkalanmıştır. Bundan belli bir hacim alınarak 2 ml nişasta eriğı ilavesi ile rengin laciverte dönüşmesi sağlanmıştır. N/10 luk sodyum tiyosülfat ($S_2O_3^{=}$) çözeltisi ile titrasyona tabi tutulan örnekte, renk beyaza dönüşür dönüşmez titrasyon kesilerek sarfiyat kaydedilmiştir (Erbil vd.,1984; Tübitak, 1989).

Sonuçların hesaplanması:

$$\text{Çözünmüş Oksijen (mg/l)} = \frac{F \times S \times N}{V} \times 8000$$

Burada, F: N/10 luk $S_2O_3^{=}$ faktörü

N: Tiyosülfatın normalitesi (0.1)

S: N/10 luk $S_2O_3^{=}$ sarfiyatı

V: Alınan örnek hacmi, ml

2.2.1.4. Besin Tuzları (Nutrientler)

Besin tuzları (Nitrit, Nitrat, Amonyum, Silis ve Fosfat) tayini Spectronic 21 (Milton Roy Company) marka bir spektrofotometre yardımıyla Erbil vd.'e (1984) göre yapılmıştır.

Nitrit ($NO_2 - N$) Tayini: Standart çözeltilerden ve analiz edilecek numunelerden 46 ml alınarak üzerlerine 2 ml sülfanilik asit çözeltisi ilave

edilmiştir. Karışım 10 dakika kadar bekletilmiştir. 1 ml α -naftilamin hidroklorür çözeltisi, 1 ml sodyum asetat çözeltisi ilave edilerek karıştırılmıştır. 10 dakika sonra 543 nm de spektrofotometre ile absorbansı saptanmıştır. Standart eğriden yararlanılarak, ortamdaki nitrit miktarı saptanmıştır.

Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) Tayini: Standart çözeltilerden ve analiz edilecek örnekten 41 ml alınmış, üzerine 2 ml fenol-sodyum fenat tamponu ilave edilerek karıştırılmıştır. 1 ml hidrazin bakır indirgeme reaktifi eklenip tekrar karıştırılmıştır. Örnek karanlık bir yerde 24 saat saklanmıştır. Ertesi gün reaksiyonu durdurmak için 2 ml pür aseton ilave edilmiştir. Bu işlemlerden sonra 5 dakika kadar beklenip, üzerine 2 ml sülfanilik asit ilave edildikten 10 dakika sonra 1 ml α -naftilamin hidroklorür çözeltisi, 1 ml sodyum asetat çözeltisi ilave edilerek karıştırılmıştır. 10 dakika sonra 543 nm de spektrofotometre ile absorbansı saptanmıştır. Standart eğriden yararlanılarak, ortamdaki NO_3+NO_2 miktarı tespit edilmiştir. Daha önce bulunan NO_2 değeri çıkarılarak ortamdaki NO_3 miktarı bulunmuştur.

Amonyum ($\text{NH}_4\text{-N}$) Tayini: Standart çözeltilerden ve analiz edilecek örnekten 50 ml alınmış ve üzerlerine 2 ml alkollü fenol çözeltisi, 2 ml sodyum nitrosupruasiyat çözeltisi ile 5 ml oksitleme reaktifi ilave edilmiştir. Daha sonra örneklerin ağızları kapatılarak, karanlık bir yerde 1 saat bekletildikten sonra 640 nm de spektrofotometre ile absorbansı

okunmuştur. Standart eğriden yararlanılarak ortamdaki NH_4 değeri saptanmıştır.

Silis ($\text{SiO}_2\text{-Si}$) Tayini: 50 ml mezüre 10 ml molibdat çözeltisi konmuştur. 25 ml örnek ilave edildikten sonra karıştırılarak 10 dakika beklenmiştir. İndirgeme reaktifi mezürde 50 ml çizgisine kadar doldurulmuş ve karıştırılmıştır. 1 saat sonra 810 nm de spektrofotometrede absorbans saptanarak kalibrasyon eğrisinden yararlanılarak ortamdaki silis miktarı bulunmuştur.

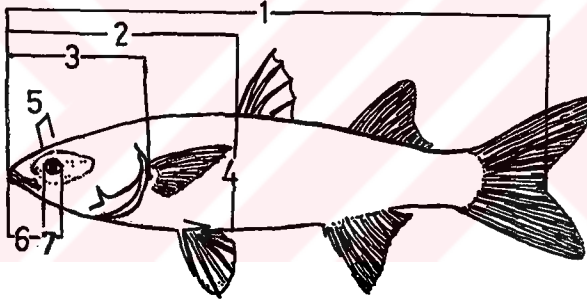
Fosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$) Tayini: Standart çözeltiden ve örnekten 50 ml alınarak üzerine 5 ml reaktif karışımı (amonyum molibdat, sülfirik asit, askorbik asit, potasyum antimuan tartarat) ilave edilmiştir. 10 dakika bekleyen örnek 700 nm de spektrofotometre ile absorbansı okunmuştur. Standart eğriden fosfat değeri bulunmuştur.

2.2.2. Balık Örnekleri

Yakalanan kefallerden tesadüfi örnekleme tekniğiyle alınan bireyler dalyan laboratuvarında diseksiyona tabi tutulmuşlardır. Dalyan kapılarının açık olduğu soğuk dönemde (Ocak – Nisan) dalyanda hiçbir kefal formuna rastlanmamıştır. Böylece Kasım 1997 – Aralık 1998 tarihleri arasında *M. cephalus*'tan 204; *L. saliens*'ten 430; *L. aurata*'dan 83; *L. ramada*'dan 95 ve *C. labrosus*'tan 114 adet olmak üzere toplam 926 adet kefal incelenebilmiştir.

2.2.2.1. Metrik ve Meristik Karakterler

Metrik karakterlerin belirlenmesinde 1 mm taksimatlı boy ölçüm tahtası, kumpas ve ± 0.1 g hassasiyetli bir dijital teraziden yararlanılmıştır. Meristik karakter olarak 1. dorsal yüzgeç, 2. dorsal yüzgeç, ventral, anal ve pektoral yüzgeç ışınlı sayıları alınmıştır. Metrik karakter olarak da çatal boy (FL), predorsal (Pd), baş boyu (Bb), vücut yüksekliği (Vy), interorbital (Io), preorbital (Po) ve göz çapı (Gç) ± 0.5 mm hassasiyetle ölçülmüştür (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Kefalde morfometrik ölçümler (1)Çb, (2)Pd, (3)Bb, (4)Vy, (5)Io, (6)Po, (7)Gç

Kefallerin morfometrik karakterleri diskriminant (ayırma) analizine tabi tutularak türler arasında şekilsel bir fark olup olmadığına bakıldı. Her türün 7 adet morfometrik karakterinden hareketle, 4 adet diskriminant fonksiyonu bulunmuştur. Bununla birlikte ayırma gücünün güvenilirliği χ^2 testiyle ortaya konmuştur (Tatlıdil,1996). Bu analizin fonksiyonları SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanılarak elde edilmiştir.

2.2.2.2.Yaş Tayini

Kefallerde otolitten yaş tayini oldukça zor olduğundan, daha basit ve pratik bir teknik olan pullardan yaş tayini tercih edilmiştir. Yaş tayininde pektoral yüzgeç kaidesi ile birinci dorsal yüzgeç arasındaki bölgeden alınan pullardan yararlanılmıştır (Holden and Raitt,1974; Kondo,1974; Quignard and Farrugio,1981; Quignard and Authem,1981; Thomson,1981). Pullar önce suda bekletilmiş ve yıkanmış, daha sonra %10 luk potasyum hidroksit (KOH) solüsyonunda yeterli bir süre bekletilmiş ve alkol serisinden geçirildikten sonra kurutulup, iki lam arasına yerleştirilerek binoküler altında incelenmişlerdir (Kondo,1974).

2.2.2.3.Otolit Morfolojisi

Her türün otoliti farklı şekil ve özelliğe sahip olduğundan, sistematik çalışmalarda da kullanılabilen otolitlerdeki şekilsel farklılığı ortaya koyabilmek için diskriminant analizi uygulanmıştır. Bu amaçla otolit boyu (OB), otolit genişliği (OG) ve otolit derinliği (OD) ölçümleri ± 0.01 mm hassasiyette dijital bir kumpasla elde edilmiştir. Ayrıca balık boyu (FL) da bir değişken olarak kullanılmıştır. Otolitlerin morfolojik özellikleri binoküler mikroskop altında incelenerek, milimetrik kağıda ölçekli olarak çizilmiştir. Morfometrik karakterler %95 güvenilirlik aralığında verilmiştir. Her türün diskriminant analizine bağlı olarak dört adet fonksiyon elde edilmiştir. Bunun yanında ayırma gücünün güvenilirliği χ^2 testiyle ortaya konmuştur (Tatlídil,1996). Bu analizinde fonksiyonları SPSS programı ile elde edilmiştir.

2.2.2.3.1. Balık boyu – Otolit boyu İlişkisi

$\text{LogY} = \text{Loga} + b\text{LogX}$ logaritmik bağıntısı kullanılmıştır (Sparre et al.,1989). Burada X, otolit boyu; Y, balık boyudur.

2.2.2.4.Cinsiyet Saptama ve İlk Cinsel Olgunluk

Örneklerin cinsiyeti ve cinsel olgunluğu, gonadların makroskopik olarak incelenmesiyle saptanmıştır. Dişi balıkların üreme konumlarını gösteren ovaryum durumları 5 safhada incelenmiştir (Gunderson,1993).

- 1.SAFHA:Immatur. Olgunlaşmamış safha.
- 2.SAFHA:Dinlenme. Katı ve opak gonad; oositler çıplak gözle görülmez.
- 3.SAFHA:Olgunlaşmada. Portakal renkli gonad; oositler çıplak gözle görülebilir.
- 4.SAFHA:Olgun. Yumurtalar iri ve saydam.
- 5.SAFHA:Boşalmış. Birkaç soğurulmuş yumurta kalıntısı içerebilir.

M. cephalus ve *L. saliens*'in dişi gonadlarının III. ve IV. (matur) safhalarının yüzdeleri alınarak, %50 sıklığa karşılık gelen yaş grubu ilk cinsel olgunluk yaşı olarak belirlenmiştir (Kohler,1960; Waiwood and Buzeta,1989). Diğer türlerde ise matur safhalara rastlanamamıştır. Ayrıca dalyanda kefal yumurtası toplamak için 300µ'luk bir ihtiyoplankton kepçesinden yararlanılmıştır.

2.2.2.5.Gonadosomatik İndeks (GSI)

Balıkların genel anlamda yumurtlama döngüsünü veren bu indeksin hesaplanmasında $GSI = (\text{Gonad ağırlığı} / \text{Vücut ağırlığı}) \times 100$ formülü kullanılmıştır (Kuo and Nash, 1975; Htun-Han, 1978; Brusle, 1981).

2.2.2.6.Büyüme Parametreleri

Kefallerde büyüme cinsiyetlere ve yaşlara göre boyca ve ağırlıkça büyüme olarak ayrı ayrı belirlendi. Boyca ve ağırlıkça büyüme değerleri ile ölçülen yaş-boy, yaş-ağırlık, boy frekansı ile ilişkili stoğa katılım değerleri Gayanilo et al. (1994) tarafından geliştirilen FISAT (FAO-ICLARM Stock Assessment Tools) programından elde edilmiştir.

Boyca ve ağırlıkça büyüme değerlerinin hesaplanmasında Von Bertalanffy (1938) büyüme denklemleri kullanılmıştır. Buna göre,

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

$$\text{Yaş-ağırlık ilişkisi} : W_t = W_{\infty} [1 - e^{-K(t - t_0)}]^b \text{ şeklindedir. Burada,}$$

$L_t = "t"$ yaşındaki balığın boyu

$W_t = "t"$ yaşındaki balığın ağırlığı

L_{∞} = maksimum asimtotik (sonuşmaz) boy

W_{∞} = maksimum asimtotik ağırlık

e = tabii logaritma tabanı (2.71828)

K = Brody büyüme katsayısı

t_0 = balık boyunun 0 cm olduğu andaki teorik yaş

b = boy-ağırlık ilişkisindeki regresyon sabiti

2.2.2.6.1. Büyüme Performansı İndeksi (ϕ' ,Phi-prime)

ϕ' indeksi tarafından hesaplanan büyüme performansları Munro and Pauly'nin (1983), $\phi'=\ln K+2\ln L_{\infty}$ şeklindeki formülünden elde edilmiştir. Burada K ve L_{∞} Von Bertalanffy büyüme parametreleridir (VBBP).

2.2.2.7. Boy – Ağırlık İlişkisi

Boy – ağırlık ilişkisinin belirlenmesinde $W=aL^b$ şeklindeki allometrik büyüme formülünden yararlanılmıştır. Burada W, gram cinsinden balığın ağırlığı; L, boy; a ve b büyümeyi ifade eden sabitlerdir (Pauly,1980; Pitcher and Hart,1982).

2.2.2.8.Kondisyon Faktörü (K)

Balıkların besililik durumunu ifade eden ve ağırlık ile boy arasındaki ilişkinin bir göstergesi olan, üreme ve beslenmeye bağlı olarak değişen bu indeksin yaşlara göre ve aylık olarak hesaplanmasında $K=(W/L^3) \times 100$ formülünden yararlanılmıştır (Le Cren,1951; Cardona and Castello-Orvay,1993). Burada W, ortalama balık ağırlığı; L, ortalama balık boyudur.

2.2.2.9.Populasyonlarda Mortalite

Mortalite populasyonu sayıca ve ağırlıkça azaltan etmendir. Bu belli bir süreçte (zaman) ölen canlıların miktarıdır. Toplam ölüm (Z) teriminin üssü katsayılı olmasının avantajı, toplanır ve çıkarılabilir

olmasıdır. Toplam ölüm, doğal ölüm (M) ile balıkçılık nedeniyle ölümlerden (F) oluşmaktadır (Bingel,1985).

Doğal ölüm katsayısı, $M=W^{-1/b}$ eşitliğinden elde edilmiştir (Ursin,1967). W, ortalama ağırlık; b, boy – ağırlık ilişkisindeki regresyon sabitidir. Toplam ölüm katsayısı, Beverton and Holt (1957) tarafından geliştirilen, $Z=K(L_{\infty}-L_{ort})/(L_{ort}-l')$ eşitliğinden hesaplanmıştır. Burada L_{∞} ve K, Von Bertalanffy büyüme parametreleri; L_{ort} , avdaki balıkların ortalama boyu; l' , yakalanan balıkların en küçüğünü temsil etmektedir. Balıkçılık ölüm katsayısı, $F=Z-M$ eşitliğinden elde edilmiştir. Yaşama oranı ise $S=e^{-Z}$ bağıntısından elde edilmiştir (Ricker,1975).

Populasyondaki sömürme oranı ise, bir stokta aşırı avcılık olup olmadığını göstermesi açısından önemlidir. Bu da $E=F/Z$ eşitliğinden elde edilmiştir (Ricker,1975). E'nin optimal değeri 0.5'e eşittir.

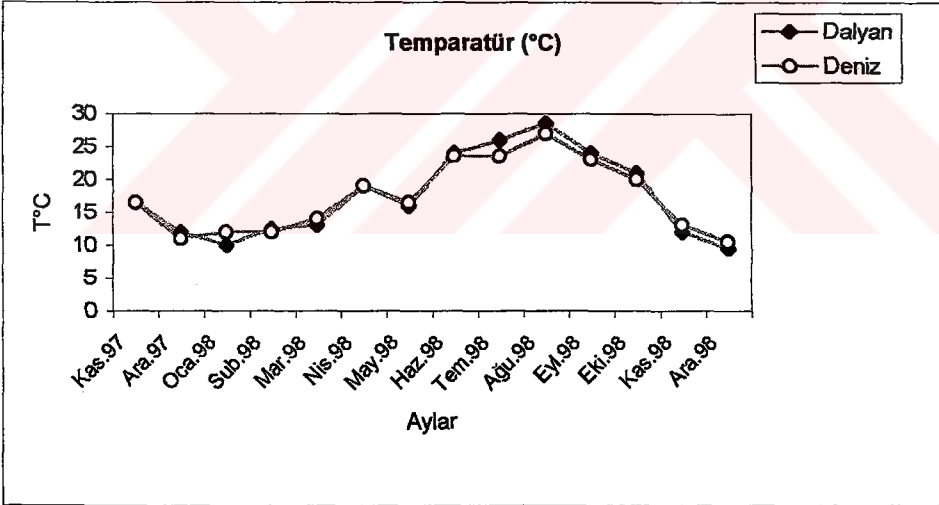
Ölüm oranlarının üssi katsayıları yüzde olarak da verilebilir (Avşar,1998). İlgili eşitlikler: $\%Z=100x(1-e^{-Zt})$, $\%F=100x(1-e^{-Ft})$, $\%M=100x(1-e^{-Mt})$ şeklindedir.

3. BULGULAR

3.1.Dalyanın Bazı Fiziko-kimyasal Parametreleri

3.1.1. Sıcaklık

Yapılan periyodik ölçümlerde dalyan ile deniz arasındaki su sıcaklığının birbirine paralel bir dalgalanma gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle Haziran – Ekim ayları arasındaki sıcak dönemde dalyan su sıcaklığı denize göre az farkla yüksek seyretmiştir (Şekil 3.1). Dalyan için ortalama su sıcaklığı 17.4°C (Min. 9.5 – Maks. 28.5) iken, deniz için bu değer 17.3°C (Min. 10.5 – Maks. 27) olarak gerçekleşmiştir.

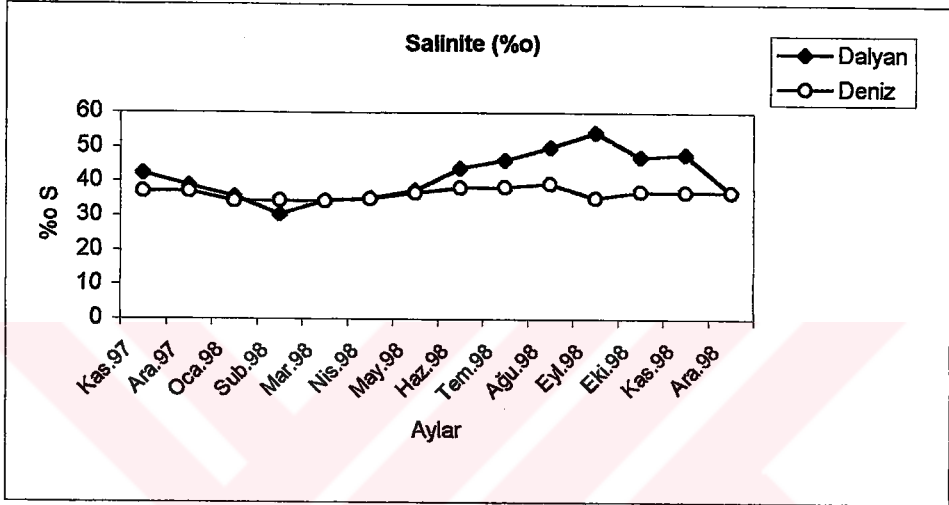


Şekil 3.1. Homa Dalyanı ve deniz ortamının aylık yüzey suyu sıcaklık değişimleri

3.1.2. Tuzluluk

Aylık tuzluluk ortalamalarına bakıldığında Şubat ayı dışındaki tüm aylarda dalyan tuzluluk değerlerinin denize oranla çok yüksek olduğu

dikkati çekmektedir. Deniz tuzluluk değişimleri daha durağan bir özellik gösterirken; dalyan tuzluluğu özellikle yaz aylarında buharlaşmaya bağlı olarak oldukça yüksek değerlere ulaşmıştır (Şekil 3.2).

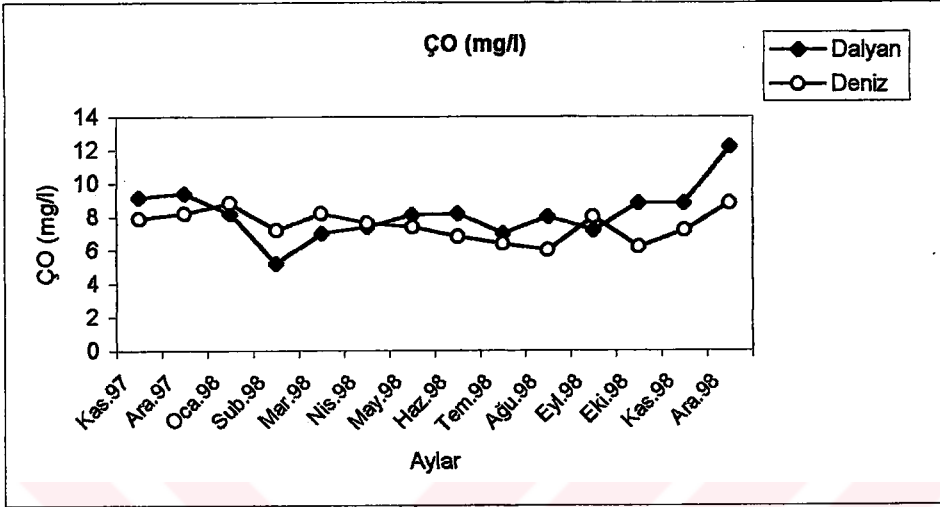


Şekil 3.2. Homa Dalyanı ve deniz ortamının aylık tuzluluk değişimleri

Dalyanda ortalama tuzluluk %041.4 (Min.%030.3 – Maks.%054.2); denizde ortalama tuzluluk %036.5 (Min.%034 – Maks.%039.3) olarak bulunmuştur.

3.1.3. Çözünmüş Oksijen

Aylık çözünmüş oksijen değerleri de dalyan ortamında oldukça değişken bulunmuştur (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Homa Dalyanı ve deniz ortamının aylık çözünmüş oksijen değerleri

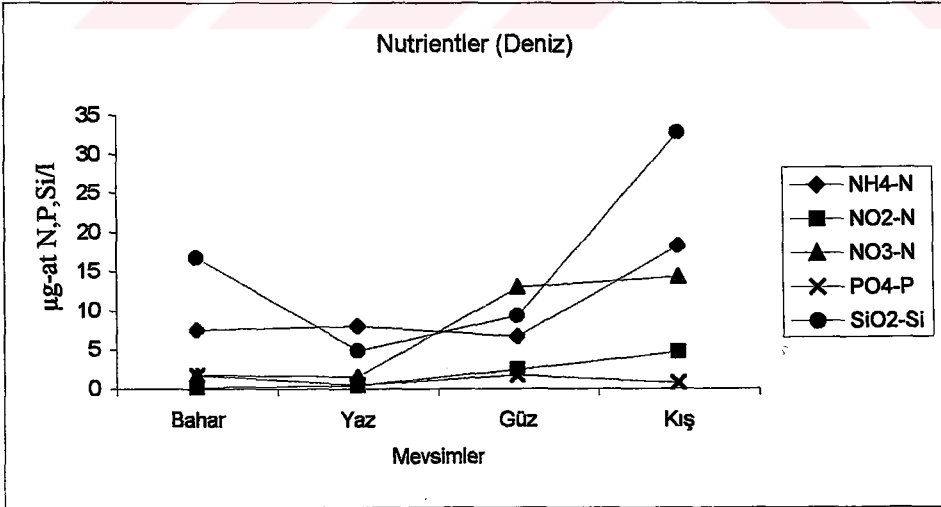
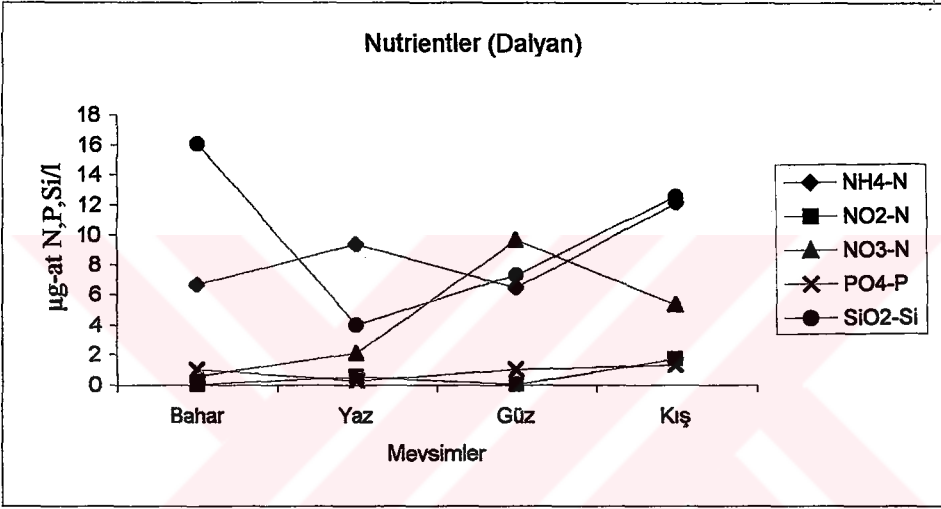
Dalyanda çözülmüş oksijen ortalaması 8.2 mg/l (Min.5.2 – Maks.12.2); deniz ortalaması 7.5 mg/l (Min.6 – Maks.8.8) şeklindedir.

3.1.4. Besin Tuzları

Dalyanda bahar mevsiminde bulunan ortalama Amonyum miktarı 6.68 $\mu\text{g at-N/l}$ (Min. 5.71 – Maks. 7.64); Nitrit miktarı 0.05 $\mu\text{g at-N/l}$ (Min. 0.010 – Maks. 0.099); Nitrat miktarı 0.59 $\mu\text{g at-N/l}$ (Min. 0.45 – Maks. 0.73); Fosfat miktarı 1.05 $\mu\text{g at-P/l}$ (Min. 1 – Maks. 1.1); Silis miktarı 16.09 $\mu\text{g at-Si/l}$ (Min. 15.7 – Maks. 16.5) bulunurken, aynı mevsimde denizde bu değerler sırasıyla Amonyum miktarı 7.48 $\mu\text{g at-N/l}$ (Min. 4.86 – Maks. 10.09); Nitrit miktarı 0.14 $\mu\text{g at-N/l}$ (Min. 0.126 – Maks. 0.162); Nitrat miktarı 1.73 $\mu\text{g at-N/l}$ (Min. 1.47 – Maks. 1.98); Fosfat miktarı 1.75 $\mu\text{g at-P/l}$ (Min. 1.6 – Maks. 1.9); Silis miktarı 16.72

$\mu\text{g at-Si/l}$ (Min. 16.45 – Maks. 16.98) olarak bulunmuştur. Yaz mevsiminde dalyanda aynı besleyici tuzlar sırasıyla Amonyum miktarı $9.38 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 2.85 – Maks. 19.02); Nitrit miktarı $0.55 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 0.01 – Maks. 0.83); Nitrat miktarı $2.09 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 0.16 – Maks. 5.74); Fosfat miktarı $0.29 \mu\text{g at-P/l}$ (Min. 0.22 – Maks. 0.36); Silis miktarı $3.97 \mu\text{g at-Si/l}$ (Min. 3.2 – Maks. 4.74) olarak elde edilirken; denizde bu değerler sırasıyla Amonyum miktarı $7.99 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 1 – Maks. 15.26); Nitrit miktarı $0.39 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 0.05 – Maks. 1.04); Nitrat miktarı $1.56 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 0.9 – Maks. 2.21); Fosfat miktarı $0.05 \mu\text{g at-P/l}$ (Min. 0.5 – Maks. 0.53); Silis miktarı $3.23 \mu\text{g at-Si/l}$ (Min. 0.48 – Maks. 5.79) olarak tespit edilmiştir. Güz mevsiminde dalyanda sıralama Amonyumda $6.47 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 3.1 – Maks. 11.6); Nitrit miktarı $0.04 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 0.01 – Maks. 0.06); Nitrat miktarı $9.69 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 1.18 – Maks. 25.26); Fosfat miktarı $1.04 \mu\text{g at-P/l}$ (Min. 0.43 – Maks. 1.68); Silis miktarı $7.32 \mu\text{g at-Si/l}$ (Min. 6.3 – Maks. 9.76) iken, denizde Amonyum miktarı $6.66 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 0.24 – Maks. 14.45); Nitrit miktarı $2.43 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 0.09 – Maks. 6.61); Nitrat miktarı $13.03 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 1.13 – Maks. 36.24); Fosfat miktarı $1.73 \mu\text{g at-P/l}$ (Min. 0.57 – Maks. 2.44); Silis miktarı $9.28 \mu\text{g at-Si/l}$ (Min. 7.45 – Maks. 10.3) şeklindedir. Kış mevsiminde dalyanda bu bulgular Amonyumda $10.17 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 7.9 – Maks. 11.52); Nitrit miktarı $1.72 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 0.45 – Maks. 2.79); Nitrat miktarı $5.37 \mu\text{g at-N/l}$ (Min. 0.08 – Maks. 8.7); Fosfat miktarı $1.34 \mu\text{g at-P/l}$ (Min. 0.43 – Maks. 1.9); Silis miktarı $12.57 \mu\text{g at-Si/l}$ (Min. 8.6 – Maks. 15.3) şeklinde elde edilmiş; denizde ise sırasıyla Amonyum miktarı $18.25 \mu\text{g at-N/l}$ (Min.

1.27 – Maks. 50.5); Nitrit miktarı 4.7 $\mu\text{g at-N/l}$ (Min. 1.46 – Maks. 9.39); Nitrat miktarı 14.29 $\mu\text{g at-N/l}$ (Min. 9.18 – Maks. 22.4); Fosfat miktarı 0.74 $\mu\text{g at-P/l}$ (Min. 0.04 – Maks. 1.71) ve Silis miktarı 32.8 $\mu\text{g at-Si/l}$ (Min. 18.13 – Maks. 47.46) olarak bulunmuştur (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Homa Dalyanı ve deniz ortamının mevsimsel besin tuzu değerleri

3.2. Populasyonlarda Genel Morfolojik Yapı ve Büyüme

3.2.1. Metrik ve Meristik Karakterler

Dalyandan elde edilen beş kefal türünün meristik özellikleri Çizelge 3.1’de gösterilmiştir. Buna göre 1. ve 2. Dorsal yüzgeç ile ventral yüzgeç ışıını sayıları bütün türlerde aynı bulunmuştur. Ancak anal yüzgeç ışıını sayısı *L. saliens* ile *L. aurata*’da III-8,9 olarak; *L. ramada* ile *C. labrosus*’ta III-9 olarak; *M. cephalus*’ta ise III-7,8 olarak farklılık göstermiştir. Pektoral yüzgeç ışıın sayısı ise 15-17 arasında değişmiştir.

Çizelge 3.1. Kefal türlerinin meristik karakterleri

Meristik Karakterler	<i>M. cephalus</i> n=30	<i>L. saliens</i> n=79	<i>L. aurata</i> n=22	<i>L. ramada</i> n=17	<i>C. labrosus</i> n=37
1. Dorsal Yüzgeç	IV	IV	IV	IV	IV
2. Dorsal Yüzgeç	I-7,8	I-7,8	I-7,8	I-7,8	I-7,8
Ventral Yüzgeç	I-5	I-5	I-5	I-5	I-5
Anal Yüzgeç	III-7,8	III-8,9	III-8,9	III-9	III-9
Pektoral Yüzgeç	16,17	15,16,17	15,16	15,16	15,16

Yine kefal türlerinin bazı metrik karakterleri ile %95 güven aralıkları (GA) Çizelge 3.2’de ayrı ayrı verilmiştir.

Çizelge 3.2. Kefal türlerinin bazı metrik karakterleri ile güven aralıkları

M. cephalus

n=30	Vy	Bb	Pd	Po	Gç	Io	FL
Minimum (mm)	53	57	121	10.5	10	18	285
Maksimum (mm)	86	94	197	20	19	45	473
Ortalama (mm)	71.42	79.42	164.72	17.15	14.8	33.65	387.5
Standart Sapma	9.44	10.5	21.56	2.47	2.14	6.33	49.04
%95 GA (±)	3.52	3.93	8.04	0.92	0.8	2.37	18.3

L. saliens

n=79	Vy	Bb	Pd	Po	Gç	Io	FL
Minimum (mm)	32	36	81	8	7	12	179
Maksimum (mm)	59.5	67	143	15.5	13	25	326
Ortalama (mm)	47.61	48.37	109.02	11.65	9.66	17.85	251.05
Standart Sapma	4.99	5.1	11.46	1.81	1.16	2.2	24.53
%95 GA (±)	1.11	1.13	22.81	3.6	2.31	4.38	48.81

L. aurata

n=22	Vy	Bb	Pd	Po	Gç	Io	FL
Minimum (mm)	36	41	86	8.5	7	15	207
Maksimum (mm)	55	58	121	13	10	22	293
Ortalama (mm)	42.77	44.82	96.55	9.98	8.41	16.82	228.59
Standart Sapma	3.83	3.39	6.88	1.11	0.68	1.47	17.16
%95 GA (±)	1.71	1.5	3.06	0.5	0.29	0.64	7.61

L. ramada

n=17	Vy	Bb	Pd	Po	Gç	Io	FL
Minimum (mm)	32	30	66	7.5	7	12	157
Maksimum (mm)	40	47	95	11	9	17	218
Ortalama (mm)	37.24	43.35	89.18	9.68	8.15	15.76	203.12
Standart Sapma	2.05	3.71	6.89	0.92	0.49	1.25	14.07
%95 GA (±)	1.06	1.91	3.54	0.47	0.25	0.64	7.25

C. labrosus

n=37	Vy	Bb	Pd	Po	Gç	Io	FL
Minimum (mm)	29	27	59	6	6	10	137
Maksimum (mm)	68	62	138	16.5	11	26	324
Ortalama (mm)	48.92	44.58	98.68	10.28	8.59	18.27	227.7
Standart Sapma	12.63	10.64	24.07	2.85	1.58	4.9	56.19
%95 GA (±)	4.22	3.55	8.04	0.95	0.53	1.64	18.76

Beş kefal türü arasındaki morfolojik farklılıkları ortaya koymak için diskriminant analizi sonucunda dört adet diskriminant fonksiyonu elde edilmiştir;

Fonksiyon 1, $y_1 = -0.586(Vy) + 2.151(Bb) - 0.907(Pd) - 0.617(Po) + 0.589(Gç) + 0.635(Io) - 0.504(FL)$

Fonksiyon 2, $y_2 = -1.108(Vy) - 2.557(Bb) + 1.223(Pd) + 0.458(Po) + 0.301(Gç) - 1.211(Io) + 3.148(FL)$

Fonksiyon 3, $y_3 = 1.752(Vy) - 2.195(Bb) - 0.908(Pd) - 0.239(Po) + 0.103(Gç) + 0.415(Io) + 1.552(FL)$

Fonksiyon 4, $y_4 = 0.533(Vy) - 0.278(Bb) + 2.884(Pd) + 0.421(Po) + 0.729(Gç) + 0.157(Io) - 4.033(FL)$

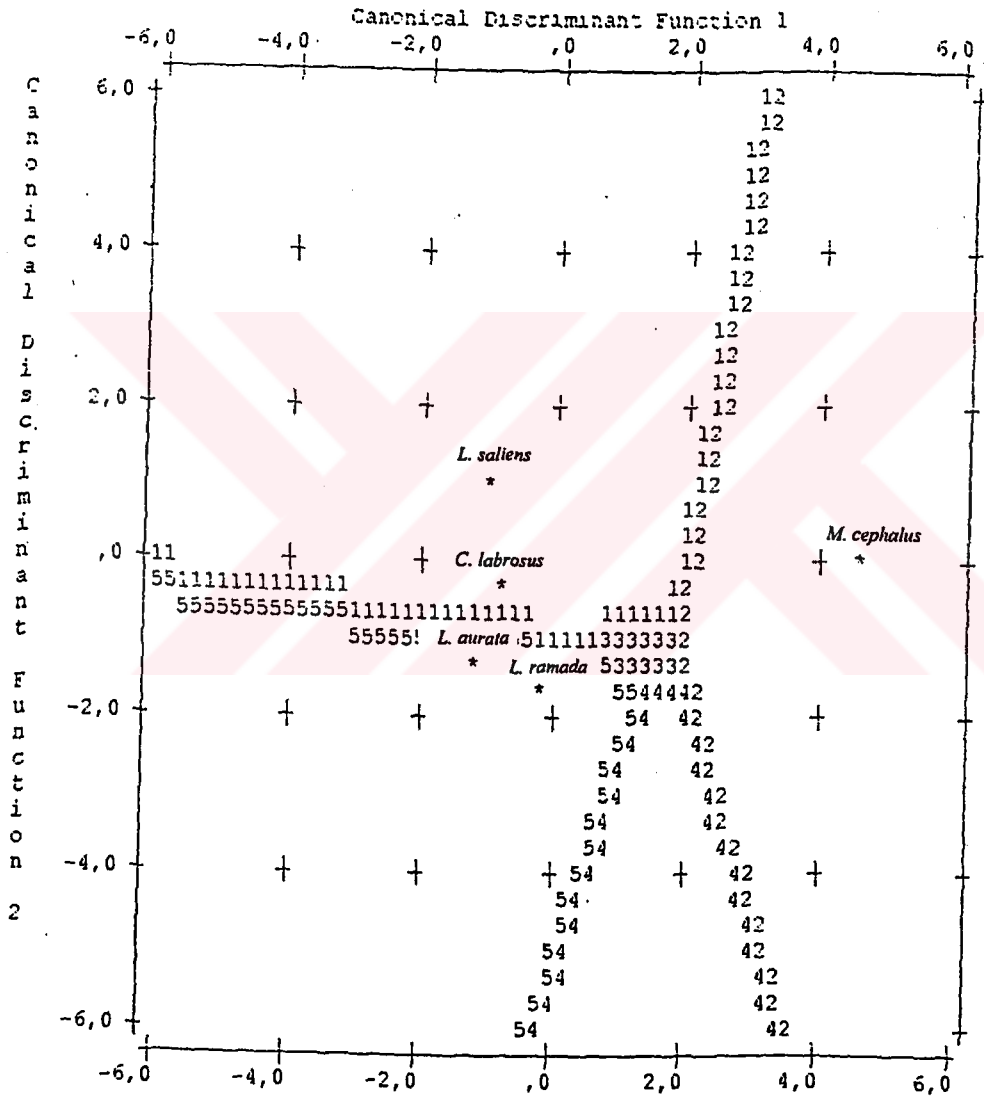
Bunun sonucunda,

<u>Fonksiyon</u>	<u>Wilk's Lambda değerleri</u>	χ^2	<u>SD</u>
1	1.270	232.9	18
2	2.551	105.9	10
3	3.897	19.3	4 olarak elde

edilmiştir. Wilk's Lambda değerleri arasında en küçük olan iki değer ayırırda en iyi fonksiyonu ifade ettiğinden 1. ve 2. değere bağlı olarak diskriminant fonksiyonunun grafiği çizilmiştir (Şekil 3.5).

Diskriminant analizinin ayrıcalığının güvenilirliği χ^2 testiyle kontrol edilmiş olup, buna göre H_0 : Diskriminant analizinin ayırma özelliği önemsizdir; H_1 : Diskriminant analizinin ayırma özelliği önemlidir hipotezinden hareketle $Q=470$ olarak hesaplandı ve H_0 hipotezi reddedildi. Çünkü $\chi^2_{(1,0.05)} = 3.841$ olduğundan diskriminant

fonksiyonunun ayırma özelliği önemlidir. Metrik karakterlere göre bakıldığında doğru ayırma gücünün %83.78 olduğu %95 güvenilirlikle ifade edilebilir.



Şekil 3.5. Diskriminant fonksiyonuna bağlı tür ayrımı

3.2.2. Boy ve Ağırlık Kompozisyonu

Homa Dalyanı'ndan elde edilen kefal populasyonlarının her yaş grubundaki bireylerinin eşeye bağlı çatal boy, total ağırlık değerleri Çizelge 3.3'de gösterilmiştir. Buna göre *M. cephalus*'un toplam bireylerde I ve X yaş gruplarına göre ortalama çatal boy ve total ağırlık değerleri sırasıyla; I. yaş grubunda 11.1 cm – 18.2 g; III. yaş grubunda 27.3 cm – 276.5 g; IV. yaş grubunda 31.3 cm – 406.7 g; V. yaş grubunda 34.8 cm – 559.4 g; VI. yaş grubunda 39.8 cm – 820.2 g; VII. yaş grubunda 42.3 cm – 1004.2 g; VIII. yaş grubunda 46.3 cm – 1378.7 g; IX. yaş grubunda 51.1 cm – 1872.1 g ve X. yaş grubunda 55.5 cm – 2250 g olarak bulunmuştur.

Çizelge 3.3. *M. cephalus*'un yaş gruplarına göre ortalama çatal boy ve total ağırlık değerleri ile %95 güven aralıkları [belirsizler (A), erkekler (B), dişiler (C), total (D)]

A									
Yaş	N	Min-Maks (cm)	Ort.	SD	%95 GA	Min-Maks (g)	Ort.	SD	%95 GA
I	4	10,2-11,9	11,1	0,75	11,1±1,21	14,8-22,1	18,1	03,49	18,1±5,57
III	1	28,2	28,2			295,0	295,0		
IV	18	28,1-35,0	30,2	1,41	30,2±0,70	297,0-507,0	358,1	49,33	358,1±24,54
V	2	32,0-33,2	32,6	0,85	32,6±7,62	444,0-454,0	449,0	07,07	449,0±63,53
VI	1	42,2	42,2			947,0	947,0		
VII	2	43,0-43,5	43,2	0,35	43,2±3,18	936,0-1011	973,5	53,03	973,5±477,75
VIII	1	45,3	45,3			1114	1114		
B									
III	2	28,2-29,0	28,6	0,57	28,6±5,08	281,0-332,9	306,9	36,70	306,9±330,7
IV	13	28,2-37,7	33,7	3,30	33,7±1,98	292,0-685,0	506,2	140,02	506,2±84,50
V	22	30,6-41,2	37,0	2,61	37,0±1,16	357,0-879,0	658,4	136,79	658,4±60,67
VI	22	32,9-43,5	40,1	2,10	40,1±0,94	454,2-1114	834,9	154,62	834,9±68,58
VII	11	37,9-45,4	41,8	2,10	41,8±1,40	577,0-1211	926,5	187,21	926,5±125,6
VIII	5	42,8-48,4	45,3	2,41	45,3±2,97	975,0-1598	1191,4	237,78	1191,1±294,7
IX	1	52,5	52,5			2150	2150,0		
X	1	55,5	55,5			2250	2250,0		

Çizelge 3.3. devamı

C

III	3	25,7-26,5	26,1	0,42	26,1±1,03	240,0-255,8	250,2	08,85	250,2±22,03
IV	6	28,0-31,3	29,4	1,21	29,4±1,26	270,0-415,6	337,3	54,38	337,3±57,08
V	8	27,0-32,5	29,3	1,78	29,3±1,49	220,0-441,0	314,8	68,15	314,8±56,95
VI	6	32,4-41,3	38,2	3,70	38,2±3,88	424,0-921,0	745,3	226,17	745,3±237,3
VII	25	40,3-44,1	42,5	1,02	42,5±0,41	900,0-1169	1040,8	83,16	1040,8±34,32
VIII	23	42,8-50,7	46,5	2,37	46,5±1,02	916,0-1956	1431,0	301,25	1431±130,2
IX	27	45,5-54,5	51,0	2,06	51,0±0,82	1146,0-2520	1861,8	269,46	1861,8±106,5

D

I	4	10,2-11,9	11,1	0,75	11,1±1,21	14,80-22,10	18,18	03,49	18,18±5,57
III	6	25,7-29,0	27,3	1,32	27,3±1,39	240,0-332,9	276,5	33,99	276,5±35,66
IV	37	28,0-37,7	31,3	2,85	31,3±0,95	270,0-685,0	406,7	116,86	406,7±39,02
V	32	27,0-41,2	34,8	4,13	34,8±1,49	220,0-879,0	559,4	192,11	559,4±69,31
VI	29	32,4-43,5	39,8	2,55	39,8±0,96	424,0-1114	820,2	170,33	820,2±64,72
VII	38	37,9-45,4	42,3	1,43	42,3±0,47	577,0-1211	1004,2	129,56	1004,2±42,70
VIII	29	42,8-50,7	46,3	2,35	46,3±0,90	916,0-1956	1378,7	300,66	1378,7±114,2
IX	28	45,5-54,5	51,1	2,04	51,1±0,80	1146-2520	1872,1	269,97	1872,1±104,7
X	1	55,5	55,5			2250	2250		

L. saliens'te ise I-V yaş grubu arasında bu değerler sırasıyla 17.3 cm – 63 g; 23 cm – 144.2 g; 25.7 cm – 198.9 g; 28.1 cm – 261.9 g ve 31.5 cm – 358.9 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.4)

Çizelge 3.4. *L. saliens*'in yaş gruplarına göre ortalama çatal boy ve total ağırlık değerleri ile %95 güven aralıkları [belirsizler (A), erkekler (B), dişiler (C), total (D)]

A

Yaş	N	Min-Maks (cm)	Ort.	SD	%95 GA	Min-Maks (g)	Ort.	SD	%95 GA
I	14	8,4-19,1	12,5	3,29	12,5±1,9	5,5-70,1	25,4	21,07	25,4±12,16
II	1	19,6	19,6			68,2	68,2		

B

I	67	13,2-21,6	17,8	1,83	17,8±0,44	23,1-120,3	065,9	22,04	65,9±5,36
II	45	19,5-24,5	22,2	1,31	22,2±0,40	88,3-164,9	126,3	19,99	126,3±6,00
III	8	22,0-26,2	25,0	1,31	25,0±1,09	137-207,5	181,7	23,21	181,7±19,39
IV	1	28,7	28,7			317,0	317,0		

Çizelge 3.4. devamı

C

I	26	13,4-22,2	18,7	2,21	18,7±0,89	25,4-135,1	076,0	27,58	76,0±11,14
II	104	20,0-25,6	23,4	1,19	23,4±0,24	83,8-206,8	152,3	25,56	152,3±4,98
III	130	22,7-29,3	25,8	1,16	25,8±0,20	127,5-319,2	199,8	30,04	199,8±5,23
IV	29	25,9-30,9	28,1	1,07	28,1±0,41	215,4-320,0	260,0	28,69	260,0±10,9
V	5	28,9-33,1	31,5	1,65	31,5±2,05	274,4-474,3	358,9	75,57	358,9±93,66

D

I	107	8,4-22,2	17,3	2,87	17,3±0,56	5,5-135,1	063,0	27,74	63,0±5,32
II	150	19,5-26,1	23,0	1,40	23,0±0,22	68,2-206,8	144,2	27,75	144,2±4,48
III	138	22,0-29,3	25,7	1,18	25,7±0,20	127,5-319,2	198,9	30,00	198,9±5,04
IV	30	25,9-30,9	28,1	1,05	28,1±0,39	215,4-320,0	261,9	30,05	261,9±11,21
V	5	28,9-33,1	31,5	1,65	31,5±2,05	274,4-474,3	358,9	75,57	358,9±93,66

L. aurata'da I-IV yaş grubu arasında çatal boy ve total ağırlık değerleri sırasıyla; 12.9 cm – 39.4 g; 22.5 cm – 134.1 g; 24 cm – 165.4 g ve 28.7 cm – 289.1 g şeklindedir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. *L. aurata*'nın yaş gruplarına göre ortalama çatal boy ve total ağırlık değerleri ile %95 güven aralıkları [belirsizler (A), erkekler (B), dişiler (C), total (D)]

A

Yaş	N	Min-Maks (cm)	Ort.	SD	%95 GA	Min-Maks (g)	Ort.	SD	%95 GA
I	23	7,2-21,7	11,5	4,57	11,5±1,97	3,9-104,0	26,1	33,06	26,1±14,29
II	17	21,3-23,6	22,4	0,67	22,4±0,34	108,8-152,7	134,9	15,75	134,9±8,10
III	2	23,0-23,4	23,2	0,28	23,2±2,54	149,4-143,6	146,5	4,10	146,5±36,97

B

I	2	19,5-22,0	20,7	1,77	20,7±1,26	82-108,0	95,0	18,38	95,0±165,69
II	2	22,4-23,8	23,1	0,99	23,1±9,02	122-178,4	150,2	39,88	150,2±359,33
III	4	22,5-24,5	23,4	0,85	23,4±1,37	139,5-168	152,0	14,38	152,0±22,88
IV	1	29,3	29,3			307,6	307,6		

C

I	2	21,1-21,8	21,4	0,49	21,4±4,45	132,7-139,9	136,3	5,09	136,3±45,87
II	17	21,6-24,9	22,6	0,82	22,6±0,42	113,6-179,1	131,3	15,67	131,3±8,06
III	10	22,5-27,9	24,4	1,93	24,4±1,38	121,6-268	174,6	50,67	174,6±36,26
IV	3	28,3-29,0	28,6	0,36	28,6±0,90	273-298	283,0	13,23	283,0±32,92

Çizelge 3.5. devamı

D

I	27	7,2-22,0	12,9	5,47	12,9±2,16	3,9-139,9	39,4	45,31	39,4±17,91
II	36	21,3-24,9	22,5	0,75	22,5±0,26	108,8-179,1	134,1	17,02	134,1±5,77
III	16	22,5-27,9	24,0	1,63	24,0±1,30	121,6-268	165,4	41,65	165,4±33,12
IV	4	28,3-29,3	28,7	0,46	28,7±2,92	273-307,6	289,1	16,40	289,1±104,06

L. ramada'da I-V yaş grubu arasında ortalamalar sırasıyla 10.7 cm – 21.7 g; 20.5 cm – 93.1 g; 24.9 cm – 189.5 g; 29.2 cm – 283 g ve 31.8 cm – 402.8 g olarak bulunmuştur (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. *L. ramada*'nın yaş gruplarına göre ortalama çatal boy ve total ağırlık değerleri ile %95 güven aralıkları [belirsizler (A), erkekler (B), dişiler (C), total (D)]

A

Yaş	N	Min-Maks (cm)	Ort.	SD	%95 GA	Min-Maks (g)	Ort.	SD	%95 GA
I	63	6,7-21,6	09,8	3,74	9,8±0,94	2,9-96,8	15,7	24,30	15,7±6,12
II	15	17,7-21,7	20,3	1,17	20,3±0,64	67,1-112,5	92,5	12,49	92,5±6,93

B

I	1	21,4	21,4			66,0	66,0		
II	2	20,4-22,6	21,5	1,56	21,5±14,1	90,5-92,0	92,2	1,06	92,2±9,53

C

I	5	20,0-22,1	20,7	0,83	20,7±1,03	77,0-96,1	88,0	7,60	88,0±9,41
II	4	20,4-21,8	21,1	0,58	21,1±0,92	85,2-104,5	96,1	8,20	96,1±13,05
III	2	24,9-25,0	24,9	0,07	24,9±0,64	180,1-199,0	189,5	13,36	189,5±120,4
IV	2	26,8-31,7	29,2	3,46	29,2±31,1	256,0-310,1	283,0	38,25	283,0±344,7
V	1	31,8	31,8			402,8	402,8		

D

I	69	6,7-22,1	10,7	4,75	10,7±1,14	2,9-96,8	21,7	30,45	21,7±7,30
II	21	17,7-22,6	20,5	1,15	20,5±0,52	67,1-112,5	93,1	11,03	93,1±5,03
III	2	24,9-25,0	24,9	0,07	24,9±0,64	180,1-199,0	189,5	13,36	189,5±120,4
IV	2	26,8-31,7	29,2	3,46	29,2±31,1	256,0-310,1	283,0	38,25	283,0±344,7
V	1	31,8	31,8			402,8	402,8		

C. labrosus'ta ise I-V yaş grubuna göre ortalamalar sırasıyla 16.5 cm – 63.6 g; 21.1 cm – 111.5 g; 26.3 cm – 264.9 g; 28.4 cm – 314.9 g ve 32.5 cm – 379.4 g olarak saptanmıştır (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7. *C. labrosus*'un yaş gruplarına göre ortalama çatal boy ve total ağırlık değerleri ile %95 güven aralıkları [belirsizler (A), erkekler (B), dişiler (C), total (D)]

A									
Yaş	N	Min-Maks (cm)	Ort.	SD	%95 GA	Min-Maks (g)	Ort.	SD	%95 GA
I	55	13,7-19,8	16,4	1,31	16,4±0,36	35,5-89,2	62,5	12,22	62,5±3,31
II	11	18,6-20,9	19,8	0,81	19,8±0,53	82,5-99,6	92,8	5,51	92,8±3,70
B									
II	4	21,3-24,9	23,3	1,50	23,3±2,39	111,3-162,0	142,5	22,44	142,5±35,70
III	2	26,4-26,8	26,6	0,28	26,6±2,54	238,0-296,5	267,2	41,37	267,2±372,7
IV	3	26,9-28,5	27,6	0,80	27,6±1,98	273,4-306,7	287,2	17,33	287,2±43,07
V	2	32,4-32,7	32,5	0,21	32,5±1,91	308,0-450,8	379,4	100,97	379,4±909,8
C									
I	2	19,3-20,2	19,7	0,64	19,7±5,72	94,5-95,4	94,9	0,64	94,9±5,72
II	2	22,5-24,5	23,5	1,41	23,5±12,7	129,9-175,0	152,4	31,89	152,4±287,4
III	19	22,8-27,9	26,3	1,27	26,3±0,61	168,0-334,1	264,6	47,95	264,6±23,11
IV	14	26,7-30,4	28,6	1,12	28,6±8,08	250,9-415,1	320,8	45,53	320,8±26,29
D									
I	57	13,7-20,2	16,5	1,43	16,5±0,38	35,5-95,4	63,6	13,42	63,6±3,56
II	17	18,6-24,9	21,1	2,00	21,1±1,04	82,5-175,0	111,5	29,47	111,5±15,16
III	21	22,8-27,9	26,3	1,21	26,3±0,54	168,0-334,1	264,9	46,43	264,9±21,15
IV	17	26,7-30,4	28,4	1,12	28,4±0,57	250,9-415,1	314,9	43,54	314,9±22,41
V	2	32,4-32,7	32,5	0,21	32,5±1,91	308,0-450,8	379,4	100,97	379,4±909,8

Yaş gruplarının ve boy aralıklarının yüzdelere baktığımızda *M. cephalus*'ta %18.6 ile VII. yaş grubunda ve populasyonun %78'inin 25 ile 43 cm arasında yoğunlaştığını görmekteyiz (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. *M. cephalus*'un yaş-boy anahtarı

FL(cm)	Y A Ş G R U B U												Σ	Küm.	% Küm.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X					
10	4												4	4	2.0
13															
16															
19															
22															
25			3		1								4	8	4.0
28			3	25	6								34	42	20.7
31				5	6	2							13	55	27.1
34				5	3	1							9	64	31.5
37				2	15	10	1						28	92	45.2
40					1	15	22	2					40	132	64.7
43						1	15	14	1				31	163	80.0
46								8	4				12	175	85.8
49								5	10				15	190	93.3
52									13				13	203	99.7
55										1			1	204	100.0
ΣN	4		6	37	32	29	38	29	28	1			204		
%N	2		2.9	18.1	15.7	14.2	18.6	14.2	13.7	0.5					
Min.	10.2		25.7	28	27	32.4	37.9	42.8	45.5	55.5					
Maks	11.9		29	37.7	41.2	43.5	45.4	50.7	54.5	55.5					
Ort.	11.1		27.3	31.3	34.8	39.8	42.3	46.3	51.1	55.5					

L. saliens'te en büyük yaş grubu II (%34.9) dir ve popülasyonun %99'lük bölümü 8 ile 28 cm boy arasında yoğunlaşmıştır (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9. *L. saliens*'in yaş-boy anahtarı

FL(cm)	YAŞ GRUBU					Σ	Küm.	% Küm.
	I	II	III	IV	V			
8	3					3	3	0.7
10	4					4	7	1.6
12	6					6	13	3.0
14	8					8	21	4.9
16	36					36	57	13.3
18	32	4				36	93	21.7
20	17	29				46	139	32.4
22	1	75	7			83	222	51.7
24		41	79	1		121	343	79.8
26		1	43	12		56	399	92.8
28			9	15	1	25	424	98.6
30				2	2	4	428	99.5
32					2	2	430	100.0
ΣN	107	150	138	30	5	430		
%N	24.9	34.9	32.1	7	1.1			
Min.	8.4	19.5	22	25.9	28.9			
Maks.	22.2	26.1	29.3	30.9	33.1			
Ort.	17.4	23.1	25.8	28.2	31.5			

L. aurata'da da II. yaş grubu (%43.4) ile en fazladır ve popülasyonun %93'lük bölümü 7 ile 23 cm arasında bulunmaktadır (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10. *L. aurata*'nın yaş-boy anahtarı

FL(cm)	YAŞ GRUBU				Σ	Küm.	% Küm.
	I	II	III	IV			
7	10				10	10	12.0
9	6				6	16	19.2
11	1				1	17	20.4
13							
15	1				1	18	21.6
17	3				3	21	25.2
19	2				2	23	27.6
21	4	26	3		33	56	67.4
23		10	11		21	77	92.7
25							
27			2	2	4	81	97.5
29				2	2	83	100.0
ΣN	27	36	16	4	83		
%N	32.5	43.4	19.3	4.8			
Min.	7.2	21.3	22.5	28.3			
Maks.	22	24.9	27.9	29.3			
Ort.	12.9	22.6	24	28.8			

L. ramada elde edilen kefal türleri arasında en küçük yaş, boy ve ağırlığı temsil etmektedir ve bireylerin %72.6'sı I. yaş grubundandır. Ayrıca popülasyonun %93 lük bölümü 13-27 cm boy grubu arasında bulunmaktadır (Çizelge 3.11).

Çizelge 3.11. *L. ramada*'nın yaş-boy anahtarı

FL(cm)	YAŞ GRUBU					Σ	Küm.	% Küm.
	I	II	III	IV	V			
6	20					20	20	21.1
8	27					27	47	49.5
10	7					7	54	56.9
12								
14	2					2	56	59.0
16	2	1				3	59	62.2
18	1	4				5	64	67.5
20	9	15				24	88	92.8
22	1	1				2	90	94.8
24			2			2	92	96.9
26				1		1	93	98.0
28								
30				1	1	2	95	100.0
ΣN	69	21	2	2	1	95		
%N	72.6	22.1	2.1	2.1	1.1			
Min.	6.7	17.7	24.9	26.8	31.8			
Maks.	22.1	22.6	25	31.7				
Ort.	10.8	20.6	25	29.3	31.8			

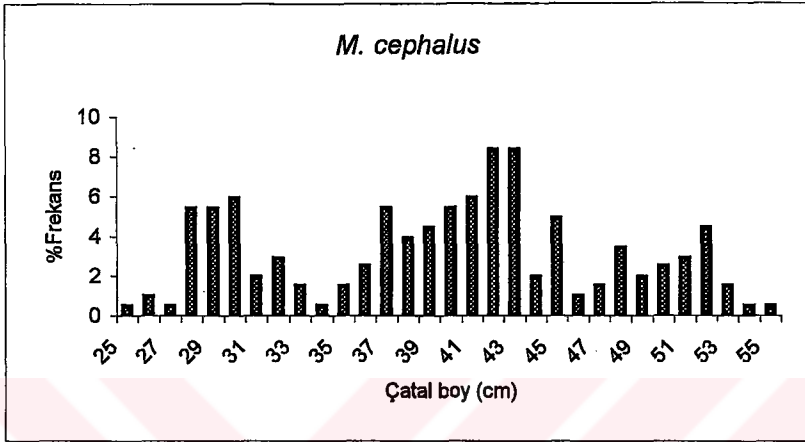
C. labrosus'ta en büyük yaş grubu I'dir (%50) ve popülasyonun %94'lük bölümü 13-27 cm arasında toplanmıştır (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12. *C. labrosus*'un yaş-boy anahtarı

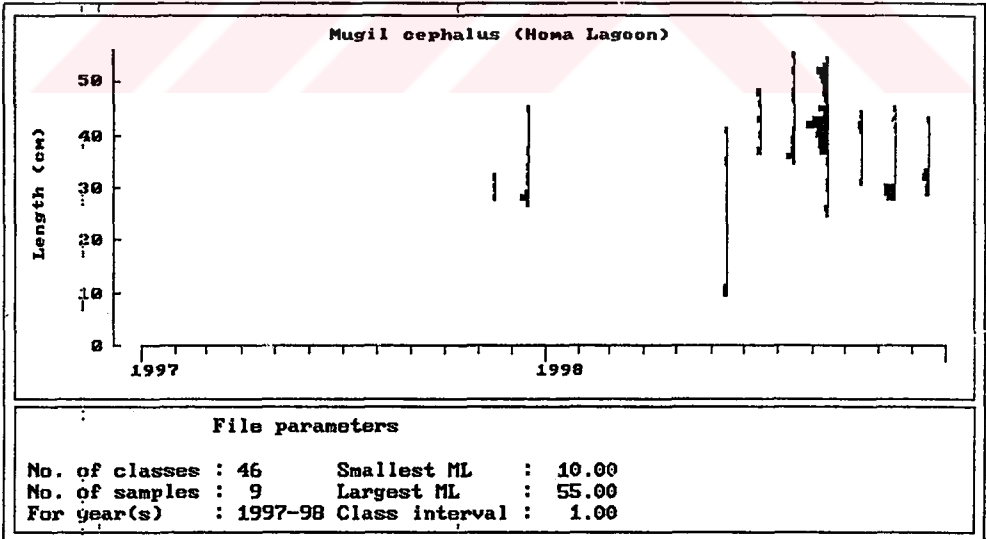
FL(cm)	YAŞ GRUBU					Σ	Küm.	% Küm.
	I	II	III	IV	V			
13	5					5	5	4.4
15	33					33	38	33.3
17	14	2				16	54	47.3
19	5	9				14	68	59.6
21		2	1			3	71	62.2
23		4	2			6	77	67.5
25			11	2		13	90	78.9
27			7	10		17	107	93.8
29				5		5	112	98.2
31					2	2	114	100.0
ΣN	57	17	21	17	2	114		
%N	50	14.9	18.4	14.9	1.8			
Min.	13.7	18.6	22.8	26.7	32.4			
Maks.	20.2	24.9	27.9	30.4	32.7			
Ort.	16.6	21.1	26.3	28.5	32.6			

Kefaller, doğal ortamlarında boy gruplarına göre sürü oluşturma eğiliminde olduklarından bir defada örnekleme için alınan bireylerin boy grupları arasında zamana da bağlı olarak farklılıklar görülmektedir.

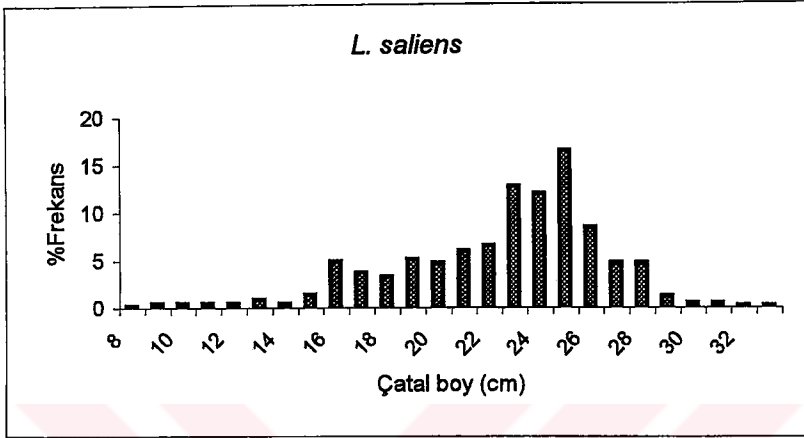
M. cephalus'un aylık olarak ve genel boy yüzdesi frekanslarına baktığımızda 28-34; 37-46 ve 49-55 cm'ler arasında yoğunlaşmış üç popülasyon ve yıl sınıfı dikkati çekmektedir (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7).



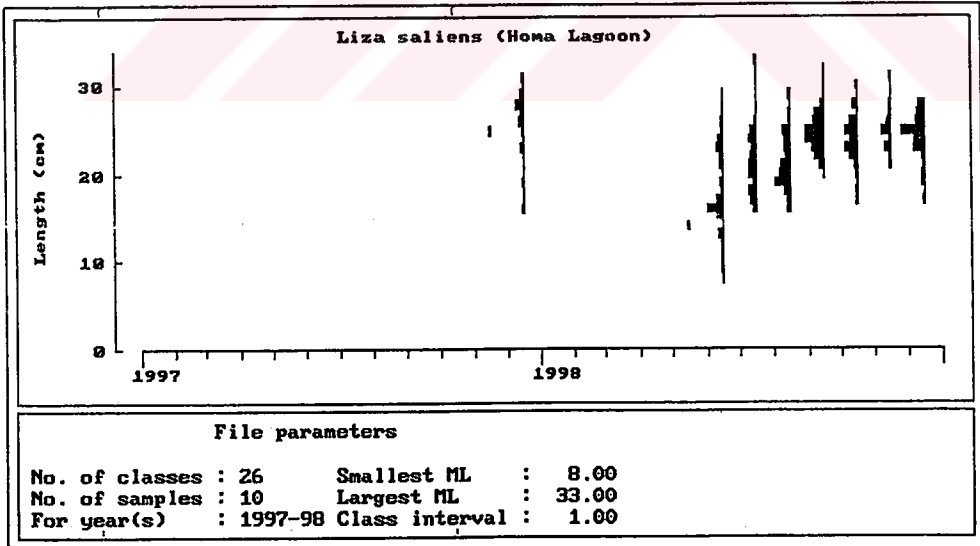
Şekil 3.6. Homa Dalyanı'nda *M. cephalus*'un % boy frekansı



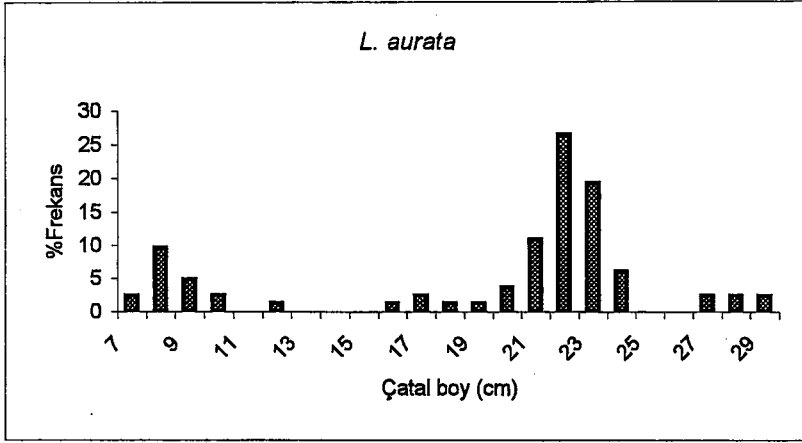
Şekil 3.7. Homa Dalyanı'nda *M. cephalus*'un aylık boy sıklıkları



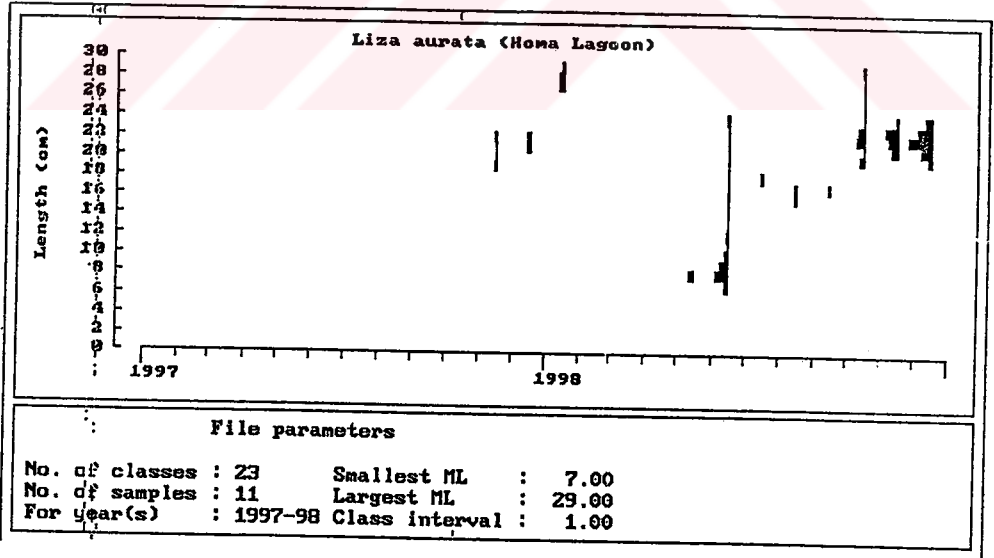
Şekil 3.8. Homa Dalyanı'nda *L. saliens*'in % boy frekansı



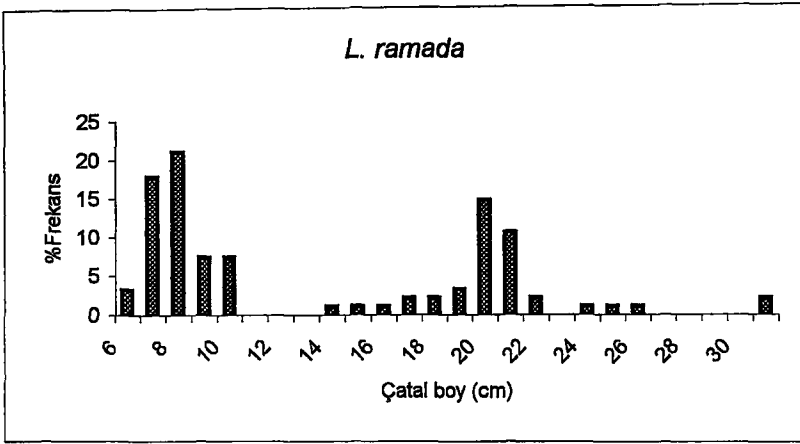
Şekil 3.9. Homa Dalyanı'nda *L. saliens*'in aylık boy sıklıkları



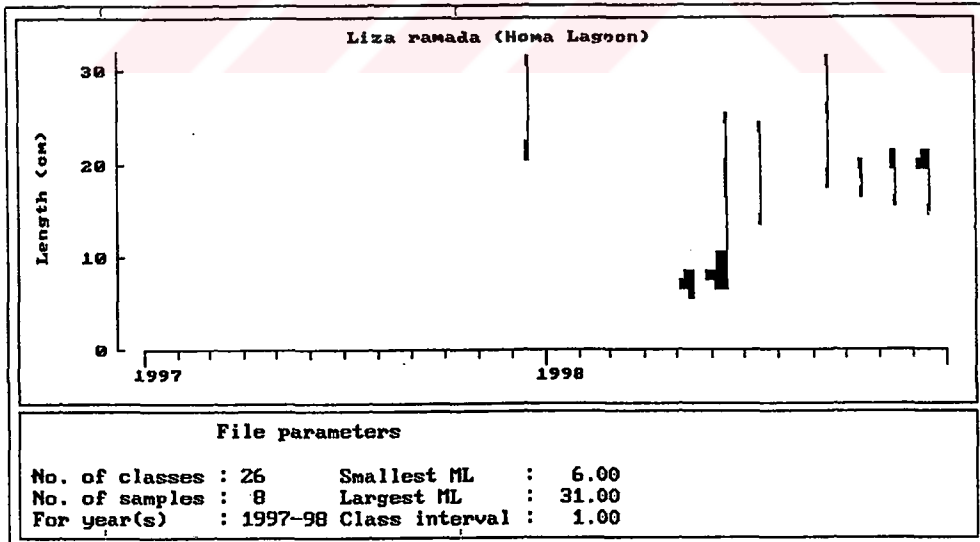
Şekil 3.10. Homa Dalyanı'nda *L. aurata*'nın % boy frekansı



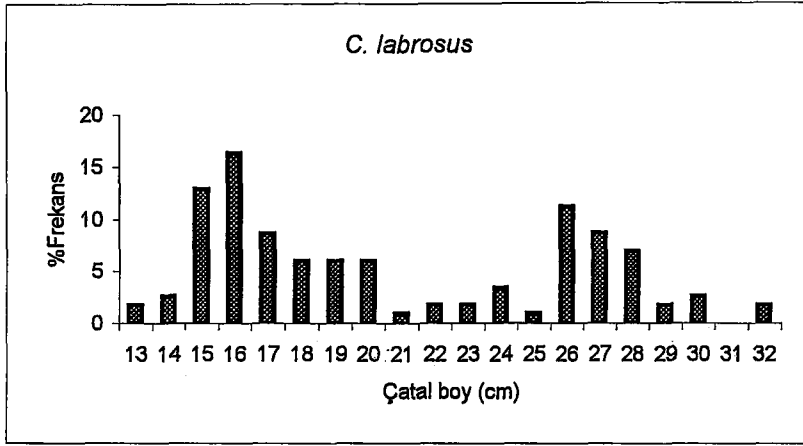
Şekil 3.11. Homa Dalyanı'nda *L. aurata*'nın aylık boy sıklıkları



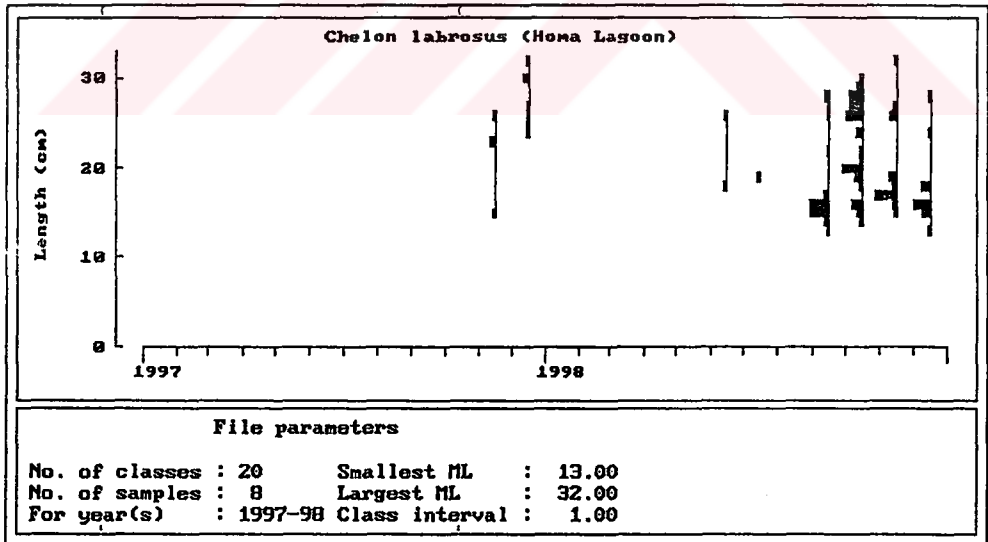
Şekil 3.12. Homa Dalyanı'nda *L. ramada*'nın % boy frekansı



Şekil 3.13. Homa Dalyanı'nda *L. ramada*'nın aylık boy sıklıkları



Şekil 3.14. Homa Dalyanı'nda *C. labrosus*'un % boy frekansı



Şekil 3.15. Homa Dalyanı'nda *C. labrosus*'un aylık boy sıklıkları

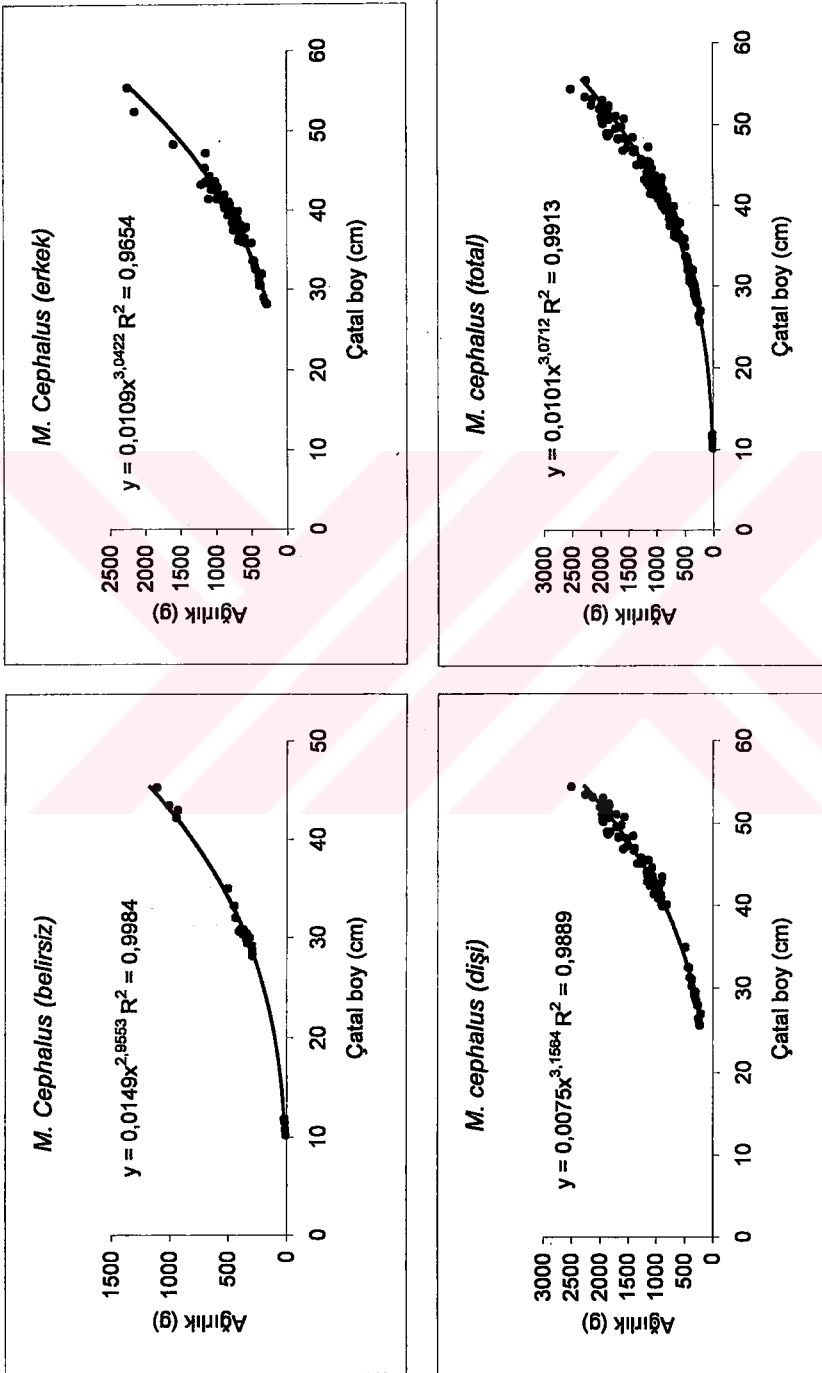
3.2.3. Boy – Ağırlık İlişkisi

Kefal türlerinin boy – ağırlık ilişkilerine eşeylere göre ayrı ayrı bakılmış ve bütün türlerde allometrik bir büyüme gözlenmiştir (Çizelge 3.13; Şekil 3.16; 3.17; 3.18; 3.19; 3.20).

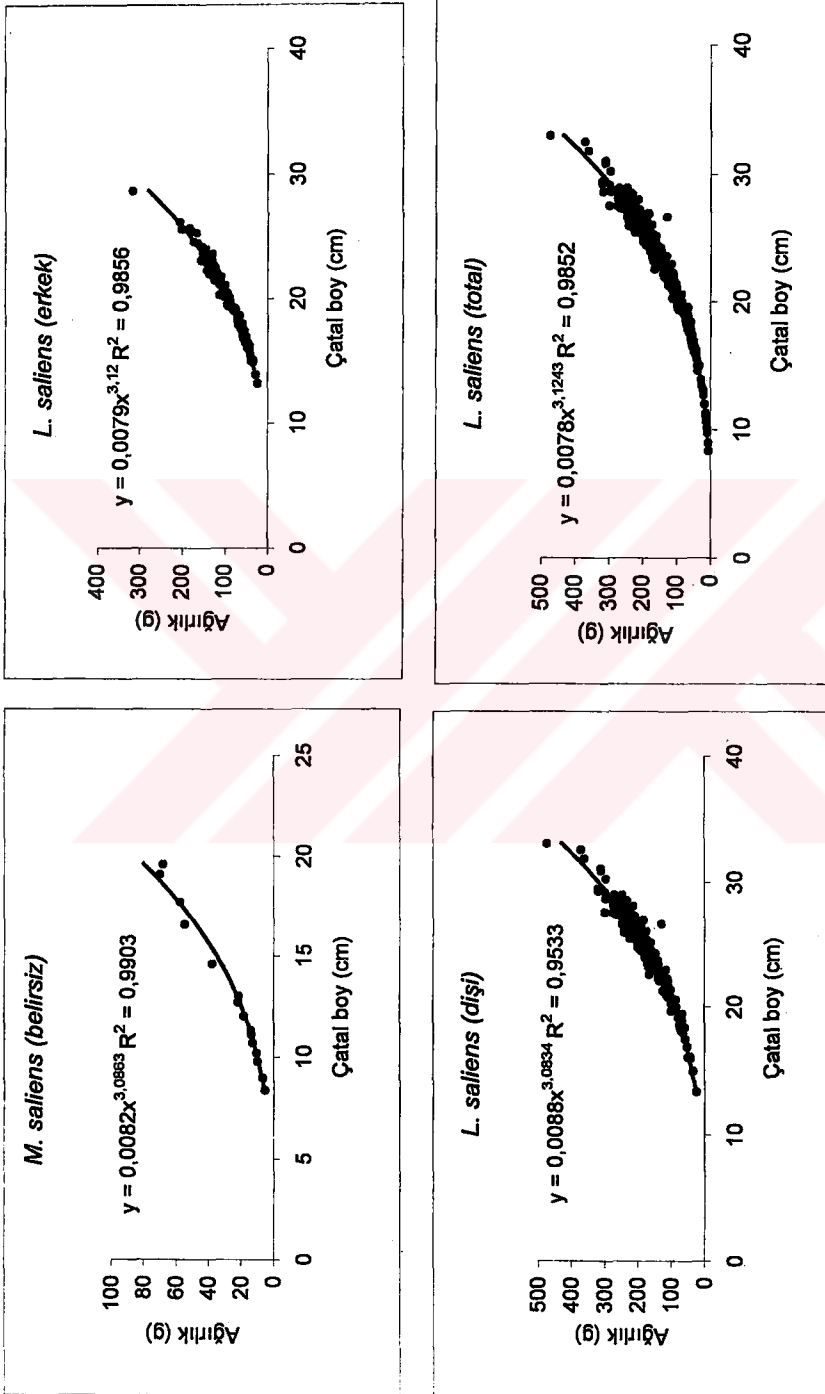
Çizelge 3.13. Kefal türlerinin cinsiyetlerine göre boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

<i>M.cephalus</i>	a	b	R ²
Belirsiz	0.0149	2.95	0.998
Erkek	0.0109	3.04	0.965
Dişi	0.0075	3.16	0.989
Total	0.0101	3.07	0.991
<i>L. saliens</i>			
Belirsiz	0.0082	3.09	0.990
Erkek	0.0079	3.12	0.986
Dişi	0.0088	3.08	0.953
Total	0.0078	3.12	0.985
<i>L. aurata</i>			
Belirsiz	0.0078	3.13	0.997
Erkek	0.0040	3.34	0.963
Dişi	0.0091	3.08	0.922
Total	0.0082	3.11	0.996
<i>L. ramada</i>			
Belirsiz	0.0084	3.09	0.995
Erkek	*	*	*
Dişi	0.0053	3.22	0.878
Total	0.0093	3.05	0.993
<i>C. labrosus</i>			
Belirsiz	0.1219	2.22	0.901
Erkek	0.0184	2.88	0.813
Dişi	0.0120	3.04	0.794
Total	0.0184	2.90	0.967

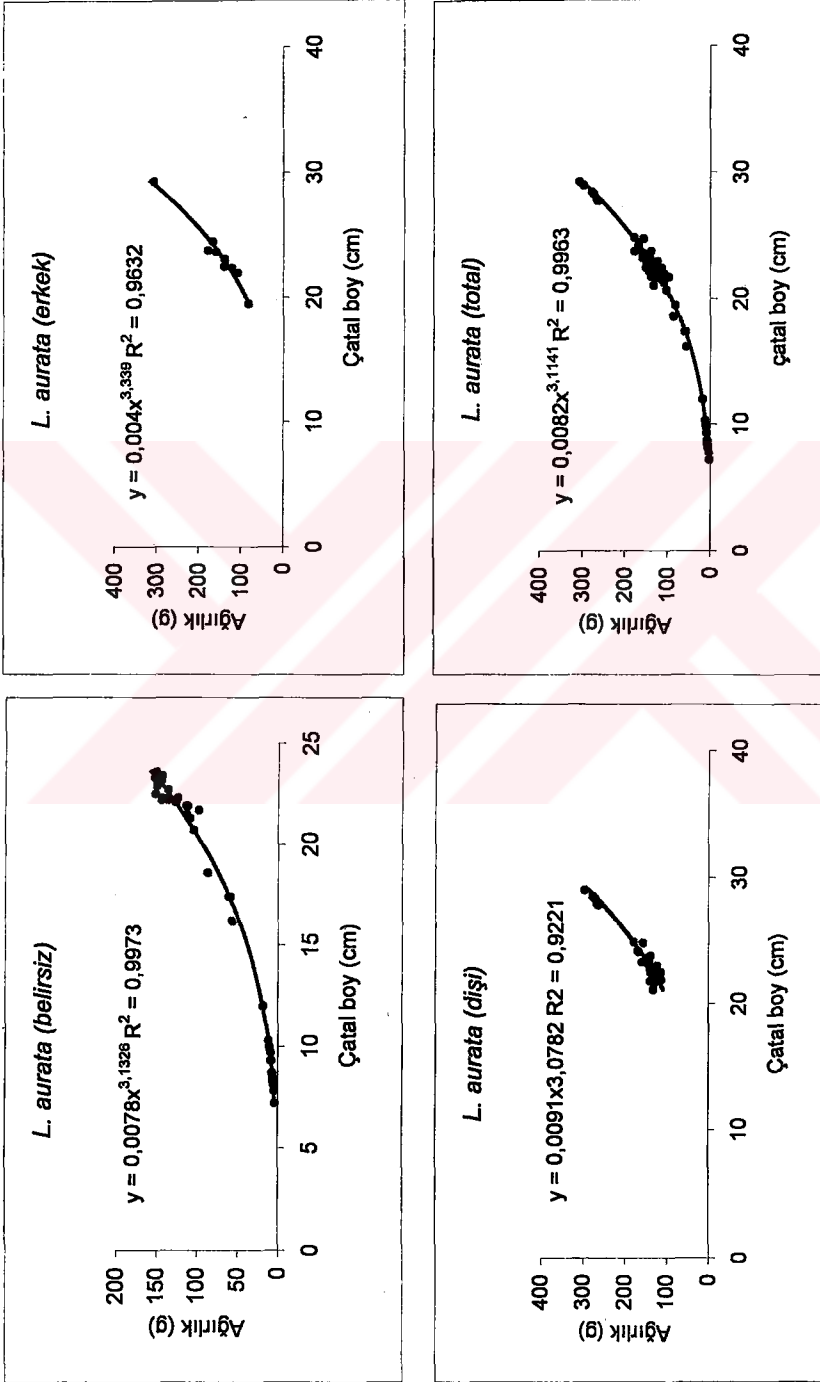
*Yetersiz data



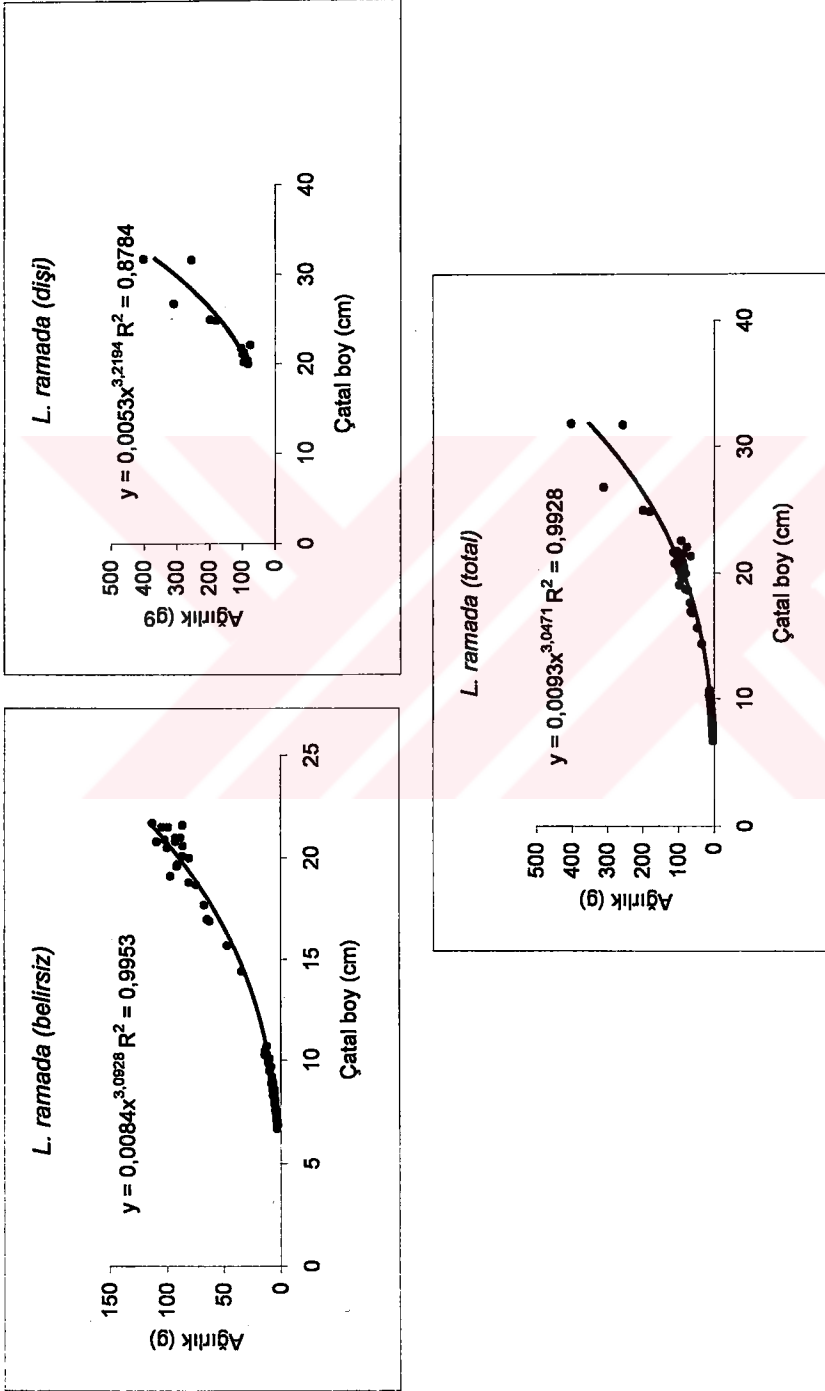
Şekil 3.16. *M. cephalus*'ün boy -- ağırlık ilişkisi



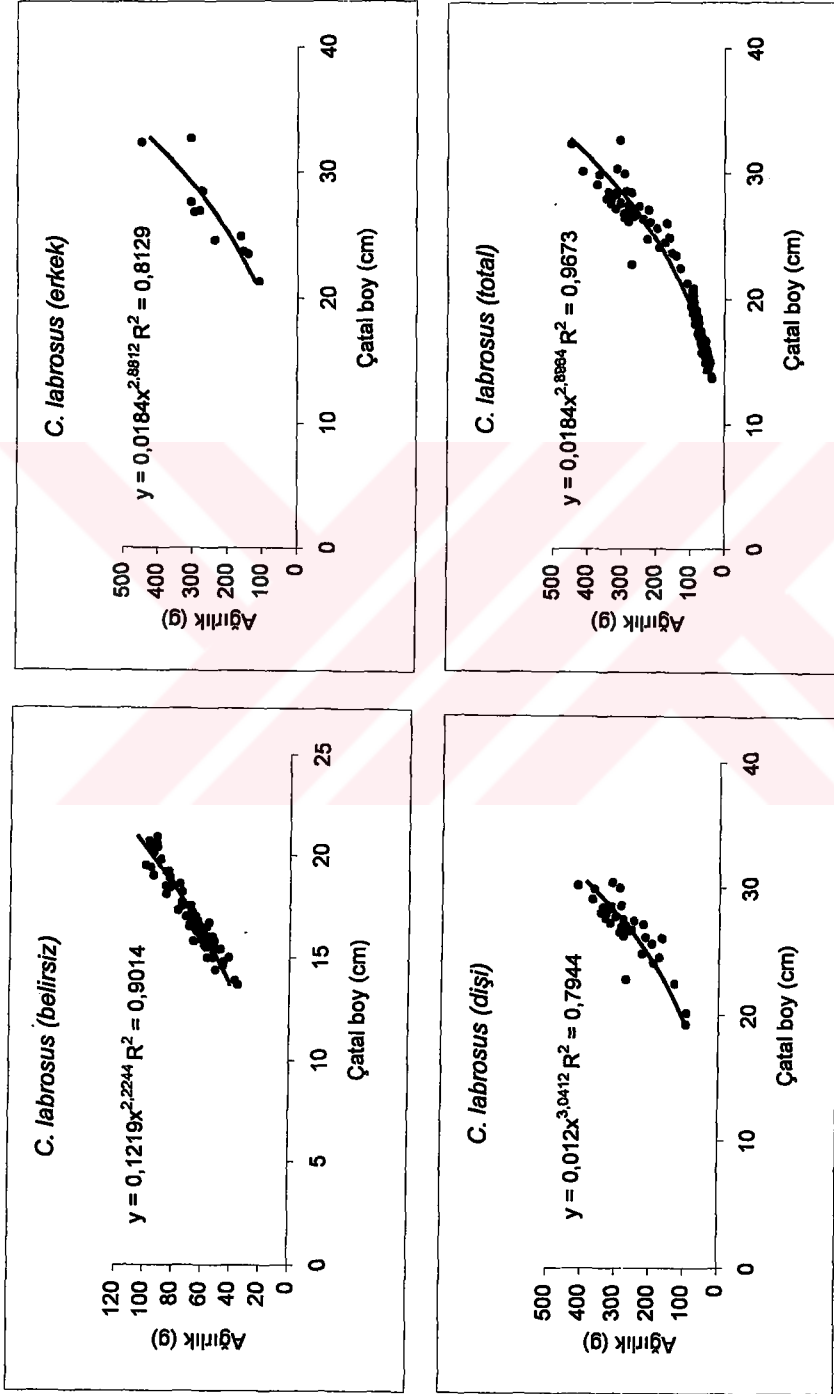
Şekil 3.17. *L. saliens*'in boy – ağırlık ilişkisi



Şekil 3.18. *L. aurata*'nın boy – ağırlık ilişkisi



Şekil 3.19. *L. ramada*'nın boy – ağırlık ilişkisi

Şekil 3.20. *C. labrosus*'un boy – ağırlık ilişkisi

3.2.3.1.Kondisyon Faktörü (K)

Homa Dalyanı'nda kefal türlerinin kondisyon faktörlerine yaşlara ve eşeylere göre aylık olarak bakılmış *M. cephalus*, *L. saliens*, *L. aurata* ve *L. ramada*'nın en iyi beslenmeyi Haziran ayında, *C. labrosus*'un ise Eylül ayında gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 3.14). Bununla birlikte *M. cephalus*'un en iyi beslenmeyi VIII. ve IX. yaşta, *L. saliens*, *L. aurata* ve *L. ramada*'nın I. yaşta, *C. labrosus*'un ise III. yaşta gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 3.15).

Çizelge 3.14. Kefal türlerinin aylara göre kondüsyon faktörleri

Aylar	<i>M. cephalus</i>	<i>L. saliens</i>	<i>L. aurata</i>	<i>L. ramada</i>	<i>C. labrosus</i>
Kasım 97	1.31	1.09	1.06		1.33
Aralık 97	1.30	1.15	1.03	0.85	1.07
Ocak 98			1.22		
Şubat 98					
Mart 98					
Nisan 98					
Mayıs 98			1.05	1.03	
Haziran 98	2.80	1.38	1.86	1.88	1.31
Temmuz 98	1.48	1.24	1.36	1.41	1.33
Ağustos 98	1.45	1.27	1.22		
Eylül 98	1.42	1.24	1.16	1.54	1.88
Ekim 98	1.37	1.18	1.31	1.16	1.57
Kasım 98	1.39	1.14	1.19	1.08	1.67
Aralık 98	1.31	1.13	1.13	1.06	1.69

Çizelge 3.15. Kefal türlerinin yaşlara ve eşeylere bağlı kondüsyon faktörleri

M. cephalus

Yaş	?	♂	♀	Σ
I	1.33			1.33
II				
III	1.32	1.31	1.40	1.36
IV	1.30	0.94	1.32	1.33
V	1.30	1.30	1.25	1.33
VI	1.26	1.29	1.33	1.30
VII	1.20	1.27	1.36	1.33
VIII	1.20	1.28	1.41	1.39
IX		1.49	1.40	1.40
X		1.32		1.32

L. saliens

Yaş	?	♂	♀	Σ
I	1.27	1.17	1.14	1.20
II	0.91	1.16	1.19	1.17
III		1.15	1.16	1.16
IV		1.34	1.17	1.18
V			1.15	1.15

L. aurata

Yaş	?	♂	♀	Σ
I	1.72	1.06	1.37	1.84
II	1.18	1.22	1.14	1.16
III	1.17	1.17	1.20	1.20
IV		1.22	1.21	1.21

L. ramada

Yaş	?	♂	♀	Σ
I	1.67	0.67	0.99	1.72
II	1.11	0.92	1.01	1.07
III			1.21	1.21
IV			1.13	1.13
V			1.25	1.25

C. labrosus

Yaş	?	♂	♀	Σ
I	1.42	1.11	1.22	1.39
II	1.18	1.42	1.17	1.19
III		1.35	1.46	1.46
IV		1.10	1.36	1.36
V				1.10

3.2.4. Yaş – Boy İlişkisi

Yaş – boy ilişkisinin saptanması için bir çok büyüme eğrisinin önerilmesine karşın, bu alanda en çok tanınan ve sık kullanılan model Von Bertalanffy büyüme formülüdür (VBBF). Bu modelin büyüme parametreleri olan L_{∞} , W_{∞} , K ve t_0 yanında büyüme performansı indeksi (ϕ')'de türlere göre ayrı ayrı verilmiştir (Çizelge 3.16). Burada en hızlı büyümeyi *L. aurata*'nın gösterdiği tespit edilmiştir. Onu *M. cephalus* ve *L. ramada* takip etmektedir. En yavaş büyüme ise *C. labrosus*'tadır.

Çizelge 3.16. Kefal türlerinin cinsiyetlerine göre büyüme parametreleri ve performans indeksleri

<i>M. cephalus</i>	L_{∞} (mm)	W_{∞} (g)	K	t_0	ϕ'
Belirsiz	675	3712	0.137	-0.255	11.042
Erkek	825	7302	0.072	-3.037	10.800
Dişi	810	8051	0.108	0.142	11.168
Total	825	7724	0.093	-0.863	11.056

L. saliens

Belirsiz	284	253	0.544	-0.034	10.689
Erkek	328	423	0.334	-1.266	10.489
Dişi	338	452	0.302	-1.682	10.449
Total	307	341	0.494	-0.638	10.748

L. aurata

Belirsiz	231	145	2.390	0.726	11.756
Erkek	435	1187	0.095	-5.497	9.797
Dişi	435	1013	0.114	-4.269	9.979
Total	260	207	1.174	0.438	11.282

L. ramada

Belirsiz	315	358	0.634	0.448	11.049
Dişi	465	1240	0.117	-3.627	10.138
Total	327	387	0.562	0.321	11.004

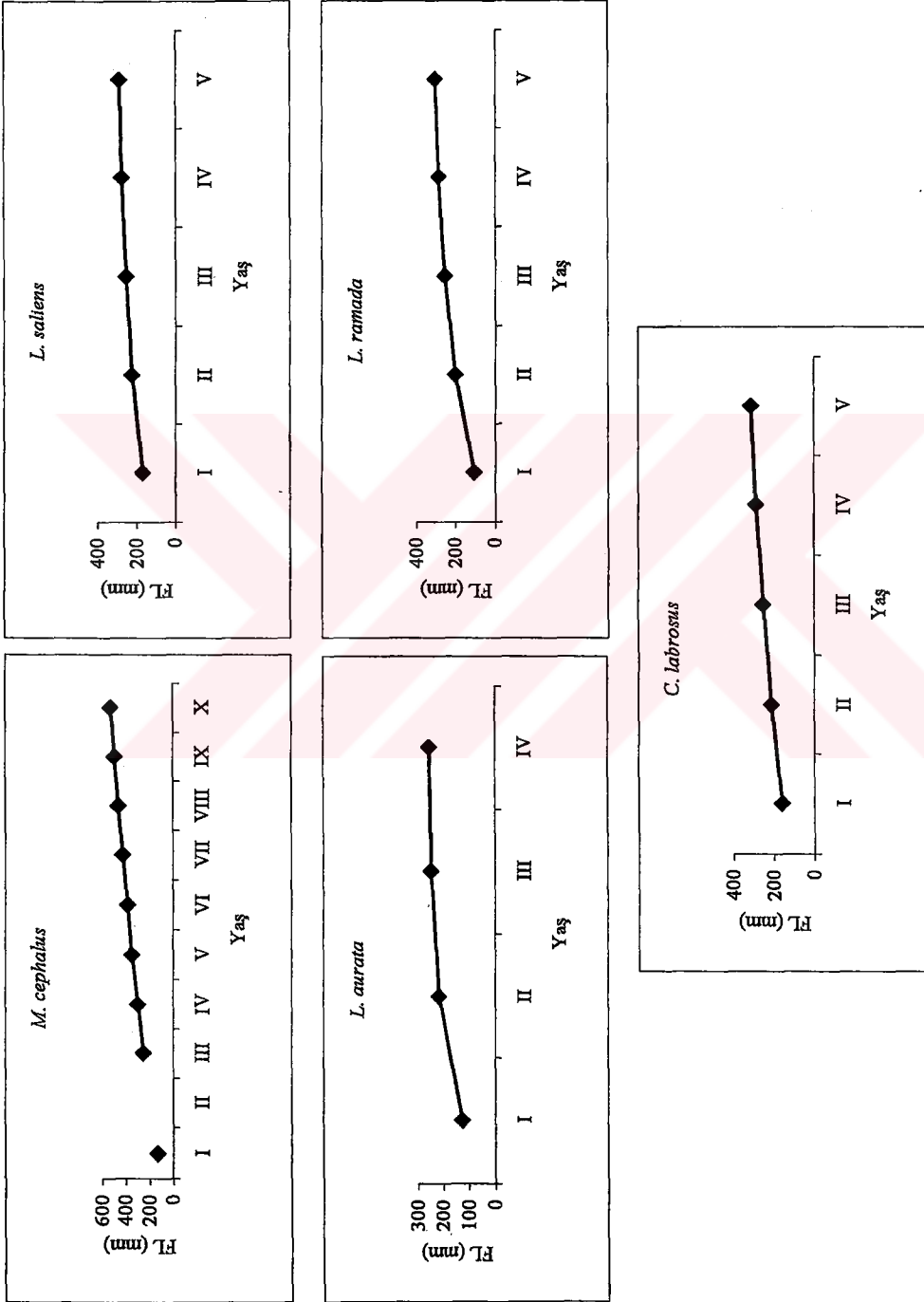
C. Labrosus

Belirsiz	283	203	0.320	-1.620	10.151
Erkek	480	1279	0.128	-2.986	10.292
Dişi	397	868	0.191	-2.547	10.312
Total	422	948	0.216	-1.223	10.558

Elde edilen büyüme parametreleri VBBF'e eşeylere göre yerleştirilmiş (Çizelge 3.17) ve formülün çözülmesi ile elde edilen yaş – boy grafikleri toplam bireylere göre çizilmiştir (Şekil 3.21).

Çizelge 3.17. Kefal popülasyonlarında VBBP' ne dayanarak oluşturulan boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri.

<i>M. cephalus</i>		
?	$L_t=675[1-e^{-0.137(t+0.255)}]$; $W_t=3712[1-e^{-0.137(t+0.255)}]$	2.95
♂	$L_t=825[1-e^{-0.072(t+3.037)}]$; $W_t=7302[1-e^{-0.072(t+3.037)}]$	3.04
♀	$L_t=810[1-e^{-0.108(t+0.142)}]$; $W_t=8051[1-e^{-0.108(t+0.142)}]$	3.16
Σ	$L_t=825[1-e^{-0.093(t+0.863)}]$; $W_t=7724[1-e^{-0.093(t+0.863)}]$	3.07
<i>L. saliens</i>		
?	$L_t=284[1-e^{-0.544(t+0.034)}]$; $W_t=253[1-e^{-0.544(t+0.034)}]$	3.09
♂	$L_t=328[1-e^{-0.334(t+1.266)}]$; $W_t=423[1-e^{-0.334(t+1.266)}]$	3.12
♀	$L_t=338[1-e^{-0.302(t+1.682)}]$; $W_t=452[1-e^{-0.302(t+1.682)}]$	3.08
Σ	$L_t=307[1-e^{-0.494(t+0.638)}]$; $W_t=341[1-e^{-0.494(t+0.638)}]$	3.12
<i>L. aurata</i>		
?	$L_t=231[1-e^{-2.390(t+0.726)}]$; $W_t=145.0[1-e^{-2.390(t+0.726)}]$	3.13
♂	$L_t=435[1-e^{-0.095(t+5.497)}]$; $W_t=1187[1-e^{-0.095(t+5.497)}]$	3.34
♀	$L_t=435[1-e^{-0.114(t+4.269)}]$; $W_t=1013[1-e^{-0.114(t+4.269)}]$	3.08
Σ	$L_t=260[1-e^{-1.174(t+0.438)}]$; $W_t=207.0[1-e^{-1.174(t+0.438)}]$	3.11
<i>L. ramada</i>		
?	$L_t=315[1-e^{-0.634(t+0.448)}]$; $W_t=358.0[1-e^{-0.634(t+0.448)}]$	3.09
♂		
♀	$L_t=465[1-e^{-0.117(t+3.627)}]$; $W_t=1240[1-e^{-0.117(t+3.627)}]$	3.22
Σ	$L_t=327[1-e^{-0.562(t+0.321)}]$; $W_t=387.0[1-e^{-0.562(t+0.321)}]$	3.05
<i>C. labrosus</i>		
?	$L_t=283[1-e^{-0.320(t+1.620)}]$; $W_t=203.0[1-e^{-0.320(t+1.620)}]$	2.22
♂	$L_t=480[1-e^{-0.128(t+2.986)}]$; $W_t=1279[1-e^{-0.128(t+2.986)}]$	2.88
♀	$L_t=397[1-e^{-0.191(t+2.542)}]$; $W_t=868.0[1-e^{-0.191(t+2.542)}]$	3.04
Σ	$L_t=422[1-e^{-0.216(t+1.223)}]$; $W_t=948.0[1-e^{-0.216(t+1.223)}]$	2.90



Şekil 3.21. Kefallerde yaş – boy ilişkisi

Yine kefal türlerinin yaşlara göre ölçümle elde edilen ortalama çatal boy ve total ağırlık değerleri ile VBBF ile hesaplanan ortalama boy ve ağırlık değerleri birbirine yakın olarak bulunmuştur (Çizelge 3.18a,b; 3.19a,b; 3.20a,b; 3.21a,b; 3.22a,b).

Çizelge 3.18a. *M. cephalus*'un yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama boy değerleri ile VBBF ile hesaplanan boy değerleri

Yaş	Ölçülen Çatal Boy (mm)				VBBF ile Hesaplanan Boy			
	?	♂	♀	Σ	?	♂	♀	Σ
I	111			111	108			132
II								
III	282	286	261	273	243	289	219	248
IV	302	337	294	313	297	330	275	297
V	326	370	293	348	344	363	332	347
VI	422	401	382	398	392	396	381	388
VII	432	418	425	423	425	421	421	429
VIII	453	453	465	463	459	454	462	462
IX		525	510	511		479	502	495
X		555		555		503		528

Çizelge 3.18b. *M. cephalus*'un yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama ağırlık değerleri ile VBBF ile hesaplanan ağırlık değerleri

Yaş	Ölçülen Total Ağırlık (g)				VBBF ile Hesaplanan Ağırlık			
	?	♂	♀	Σ	?	♂	♀	Σ
I	18.1			18.1	16.7			27.8
II								
III	295.0	306.9	250.2	276.5	182.3	300.2	128.5	191.7
IV	358.1	506.2	337.3	406.7	329.5	450.5	266.3	335.5
V	449.0	658.4	314.8	559.4	509.3	601.9	481.1	538.5
VI	947.0	834.9	745.3	820.2	744.3	784.2	740.8	760.6
VII	973.0	926.5	1040.8	1004.2	949.9	942.8	1019.6	1037.5
VIII	1114	1191.4	1431	1378.7	1203.7	1186.2	1362.7	1302.5
IX		2150	1861.8	1872.1		1394	1777.5	1609.8
X		2250		2250		1625		1962.5

Çizelge 3.19a. *L. saliens*'in yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama boy değerleri ile VBBF ile hesaplanan boy değerleri

Yaş	Ölçülen Çatal Boy (mm)				VBBF ile Hesaplanan Boy			
	?	♂	♀	Σ	?	♂	♀	Σ
I	125	178	187	173	122	180	189	169
II	196	222	234	230	190	216	226	224
III		250	258	257		249	257	255
IV		287	281	281		272	277	276
V			315	315			294	289

Çizelge 3.19b. *L. saliens*'in yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama ağırlık değerleri ile VBBF ile hesaplanan ağırlık değerleri

Yaş	Ölçülen Total Ağırlık (g)				VBBF ile Hesaplanan Ağırlık			
	?	♂	♀	Σ	?	♂	♀	Σ
I	25.4	65.9	76.0	63.0	18.6	58.4	75.8	52.8
II	68.2	126.3	152.3	144.2	73.4	115.7	131.7	127.7
III		181.7	199.8	198.9		179.7	194.1	190.7
IV		317.0	260.0	261.9		236.5	245.3	245.5
V			358.9	358.9			294.3	281.1

Çizelge 3.20a. *L. aurata*'nın yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama boy değerleri ile VBBF ile hesaplanan boy değerleri

Yaş	Ölçülen Çatal Boy (mm)				VBBF ile Hesaplanan Boy			
	?	♂	♀	Σ	?	♂	♀	Σ
I	115	207	214	129	111	200	196	125
II	224	231	226	225	219	222	222	218
III	232	234	244	240	230	239	244	247
IV		293	286	287		257	265	255

Çizelge 3.20b. *L. aurata*'nın yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama ağırlık değerleri ile VBBF ile hesaplanan ağırlık değerleri

Yaş	Ölçülen Total Ağırlık (g)				VBBF ile Hesaplanan Ağırlık			
	?	♂	♀	Σ	?	♂	♀	Σ
I	26.1	95.0	136.3	39.4	14.6	88.7	86.6	21.1
II	134.9	150.2	131.3	134.1	123.5	125.2	127.3	120.4
III	146.5	152.0	174.6	165.4	143.2	161.2	169.8	176.5
IV		307.6	283.0	289.1		203.7	221.0	197.5

Çizelge 3.21a. *L. ramada*'nın yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama boy değerleri ile VBBF ile hesaplanan boy değerleri

Yaş	Ölçülen Çatal Boy (mm)				VBBF ile Hesaplanan Boy			
	?	♂	♀	Σ	?	♂	♀	Σ
I	98	214	207	107	95		195	105
II	203	215	211	205	198		223	199
III			249	249			251	255
IV			292	292			274	284
V			318	318			298	304

Çizelge 3.21b. *L. ramada*'nın yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama ağırlık değerleri ile VBBF ile hesaplanan ağırlık değerleri

Yaş	Ölçülen Total Ağırlık (g)				VBBF ile Hesaplanan Ağırlık			
	?	♂	♀	Σ	?	♂	♀	Σ
I	15.7	66.0	88.0	21.7	8.7		75.9	12.0
II	92.5	92.2	96.1	93.1	85.9		116.7	85.7
III			189.5	189.5			170.5	181.4
IV			283.0	283.0			226.8	253.1
V			402.8	402.8			294.7	210.2

Çizelge 3.22a. *C.labrosus*'un yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama boy değerleri ile VBBF ile hesaplanan boy değerleri

Yaş	Ölçülen Çatal Boy (mm)				VBBF ile Hesaplanan Boy			
	?	♂	♀	Σ	?	♂	♀	Σ
I	164		197	165	161		195	160
II	198	233	235	211	195	226	230	211
III		266	263	263		259	258	253
IV		276	286	284		283	282	287
V		325		325		307		312

Çizelge 3.22b. *C.labrosus*'un yaş gruplarına göre ölçülmüş ortalama ağırlık değerleri ile VBBF ile hesaplanan ağırlık değerleri

Yaş	Ölçülen Total Ağırlık (g)				VBBF ile Hesaplanan Ağırlık			
	?	♂	♀	Σ	?	♂	♀	Σ
I	62.5		94.9	63.6	58.3		99.2	57.3
II	92.8	142.5	152.4	111.5	89.1	145.4	165.7	134.5
III		267.2	264.6	264.9		216.9	234.3	215.5
IV		287.2	320.8	314.9		279.8	306.4	309.8
V		379.4		379.4		353.7		395.9

3.2.4.1.Otolit Morfolojisi

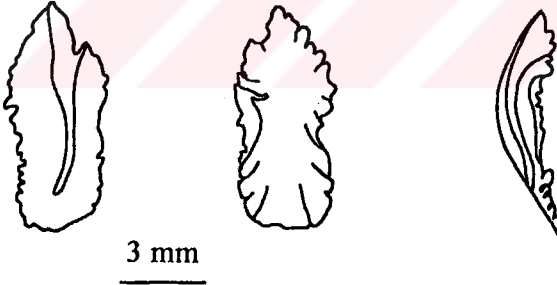
Yaş tayininde olduğu kadar sistematikte de kullanılan otolitlerin morfolojik farklılıklarını ortaya koymak için ayrıntılı bir çalışma yapılarak, türlere göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Ayrıca balık boyu ile otolit boyu arasındaki ilişki de türlere göre ayrı ayrı verilmiştir. Buna göre;

M. cephalus

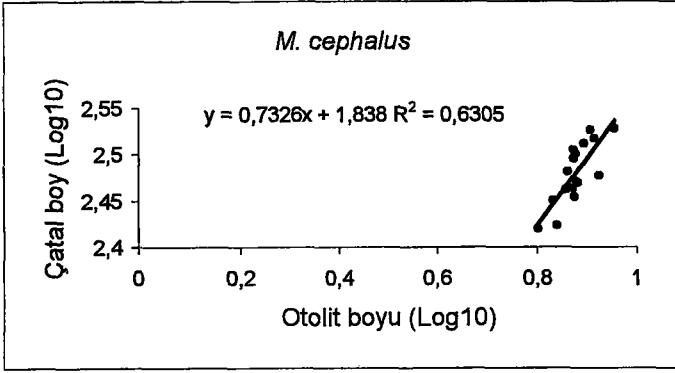
Otolit kubiseps formda, hafif uzamış ve pentagonaldır. Rostrum hafif uzamış ve sivri; antirostrum sivridir. Postrostrum ve posterior kenarlar lobludur. Sulkus belirgin, kauda hafif bir eğimle postero-ventrale uzanır. Dorsal alan geniş ve uzundur. Medial yüzey konveks; lateral yüzey oldukça konkavdır.

Çizelge 3.23. *M. cephalus*'a ait morfolojik karakterler

n=17	FL	OB	OG	OD
Minimum (mm)	263.00	6.33	3.21	1.48
Maksimum (mm)	337.00	8.97	4.11	2.03
Ortalama (mm)	302.76	7.54	3.64	1.75
Standart Sapma	22.68	0.62	0.23	0.16
%95 GA (±)	11.72	0.32	0.13	0.08



Şekil 3.22. *M. cephalus*'un sağ sagittası



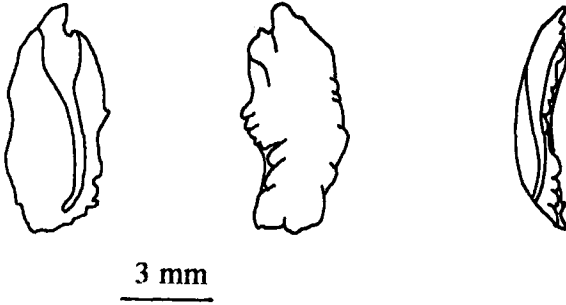
Şekil 3.23. *M. cephalus*'ta çatal boy – otolit boyu ilişkisi

L. saliens

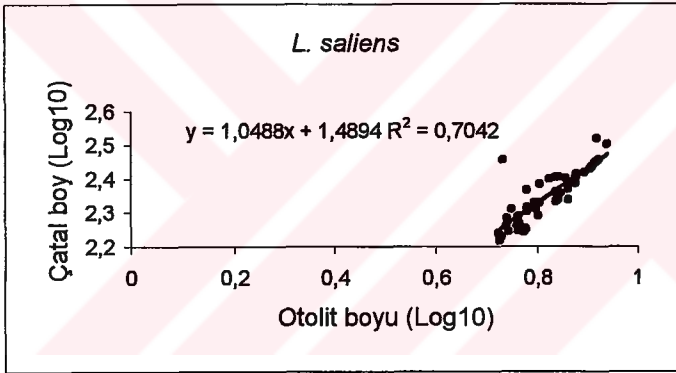
Otolit uzamış, ovaldir. Rostrum hafif uzamış ve yuvarlak; antirostrum küçük ve sivridir. Postrostrum loblu, kenarlar düze yakın, hafif girintilidir. Sulkus derin ve belirgin, kauda hafif bir eğimle postero-ventrale uzanır. Dorsal alan geniş ve uzundur. Medial yüzey konveks; lateral yüzey konkavdır.

Çizelge 3.24. *L. saliens*' e ait morfolojik karakterler

n=47	FL	OB	OG	OD
Minimum (mm)	165.00	5.28	2.35	0.89
Maksimum (mm)	331.00	8.66	4.00	1.86
Ortalama (mm)	225.19	6.62	3.02	1.25
Standart Sapma	40.42	0.94	0.37	0.28
%95 GA (±)	11.80	0.28	0.10	0.08



Şekil 3.24. *L. saliens*' in sağ sagittası



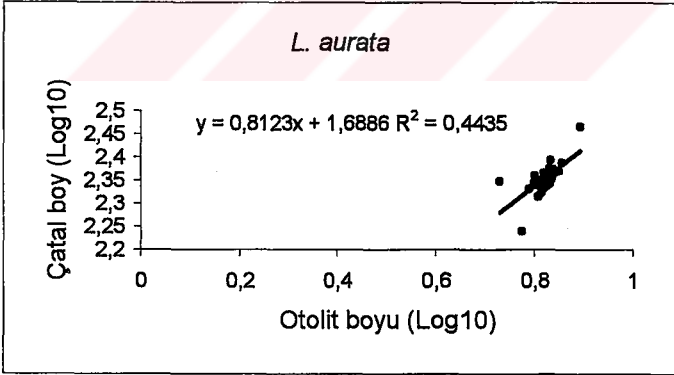
Şekil 3.25. *L. saliens*' te çatal boy – otolit boyu ilişkisi

L. aurata

Otolit hafif uzamış, pentagonaldir. Rostrum hafif uzamış, küttür. Antirostrum küçük ve yuvarlaklaşmış bir görünüm arzeder. Postrostrum geniş, yuvarlak ve lobludur. Kenarlar da lobludur. Sulkus derin, kauda ince ve düz inmekte, ancak postero-ventralde güçlü bir eğim kazanmıştır. Dorsal alan geniştir. Medial yüzey konveks, lateral yüzey konkavdır.

Çizelge 3.25. *L. aurata*'ya ait morfolojik karakterler

n=34	FL	OB	OG	OD
Minimum (mm)	174.00	5.36	3.05	1.05
Maksimum (mm)	293.00	7.83	3.95	1.69
Ortalama (mm)	226.68	6.61	3.35	1.27
Standart Sapma	17.33	0.40	0.20	0.14
%95 GA (±)	6.10	0.14	0.06	0.04

Şekil 3.26. *L. aurata*'nın sağ sagittasıŞekil 3.27. *L. aurata*'da çatal boy – otolit boyu ilişkisi

L. ramada

Otolit ovale yakın pentagonaldir. Rostrum hafifçe uzamış, sivri; antirostrum küçük ve sivridir. Postrostrum düze yakın loblu, kenarlar da

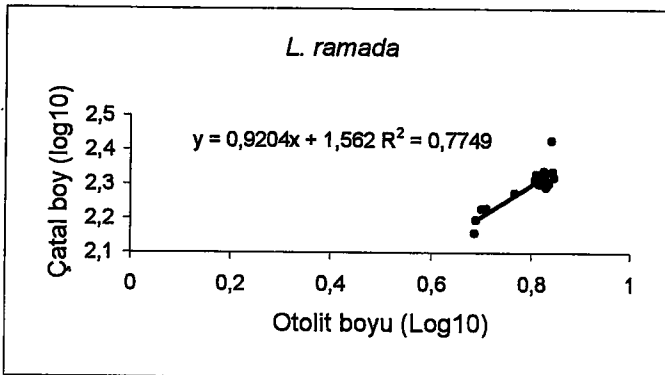
lobludur. Sulkus fazla derin değil, kauda ince bir kanal gibi hafif eğimle postero-ventrale uzanır. Dorsal alan geniştir. Medial yüzey hafif konveks, lateral yüzey konkavdır.

Çizelge 3.26. *L. ramada*'ya ait morfolojik karakterler

n=26	FL	OB	OG	OD
Minimum (mm)	144.00	4.85	2.68	0.96
Maksimum (mm)	268.00	7.02	3.65	1.47
Ortalama (mm)	201.15	6.38	3.26	1.18
Standart Sapma	22.96	0.66	0.25	0.11
%95 GA (±)	9.27	0.27	0.10	0.04



Şekil 3.28. *L. ramada*'nın sol sagittası



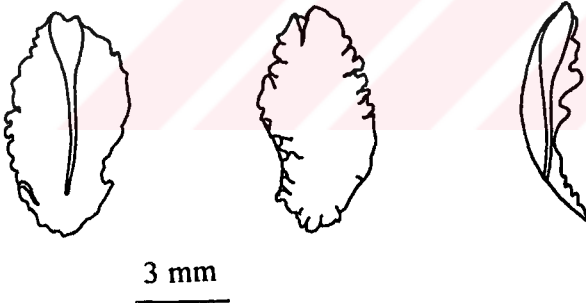
Şekil 3.29. *L. ramada*'da çatal boy – otolit boyu ilişkisi

C. labrosus

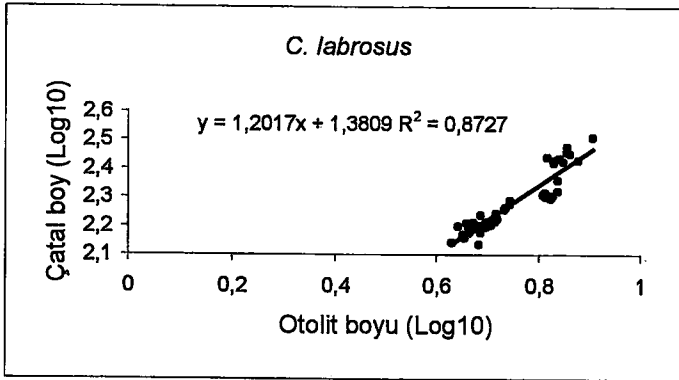
Otolit ovale yakın, pentagonaldır. Rostrum hafif uzamış, kütür. Antirostrum düze yakın, küçüktür. Postrostrum geniş ve yuvarlak, kenarlar hafif lobludur. Sulkus fazla derin olmayıp, kauda ince bir kanalla düz inmektedir. Dorsal alan geniştir. Medial yüzey konveks, lateral yüzey konkavdır.

Çizelge 3.27. *C. labrosus*'a ait morfolojik karakterler

n=50	FL	OB	OG	OD
Minimum (mm)	137.00	4.26	2.52	0.79
Maksimum (mm)	324.00	8.06	4.02	1.75
Ortalama (mm)	194.48	5.66	3.11	1.10
Standart Sapma	48.82	1.04	0.40	0.26
%95 GA ($\pm$)	13.86	0.30	0.12	0.08



Şekil 3.30. *C. labrosus*'un sağ sagittası



Şekil 3.31. *C. labrosus*'ta çatal boy – otolit boyu ilişkisi

Beş kefal türünün morfolojik farklılıklarını ortaya koymak için diskriminant analizi yapılmış ve analiz sonucunda 4 adet diskriminant fonksiyonu elde edilmiştir. Bunlar;

Fonksiyon 1, $y_1 = 1.819(FL) - 0.732(OB) - 1.292(OG) + 0.653(OD)$

Fonksiyon 2, $y_2 = 0.071(FL) - 1.678(OB) + 1.247(OG) + 0.660(OD)$

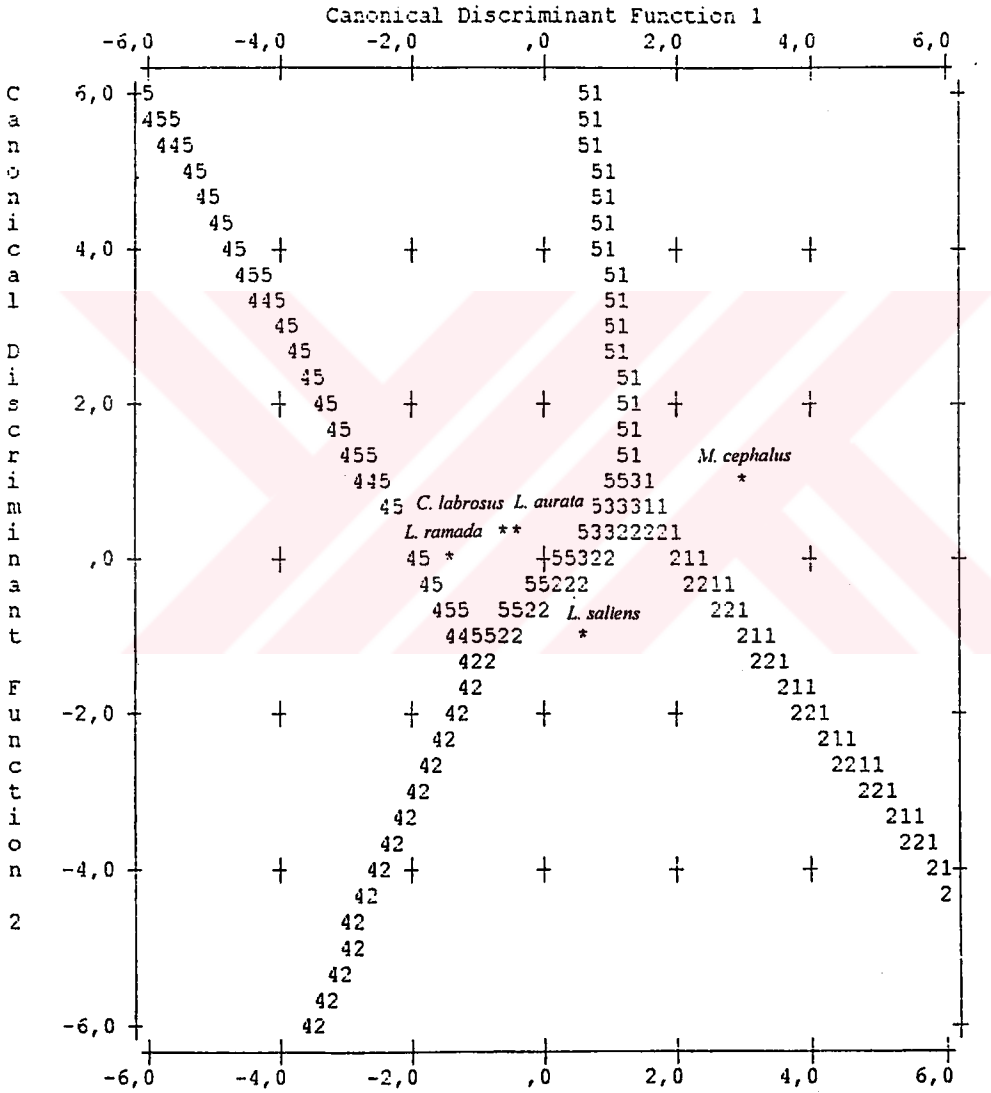
Fonksiyon 3, $y_3 = -1.214(FL) + 1.301(OB) + 0.675(OG) + 0.153(OD)$

Fonksiyon 4, $y_4 = 1.792(FL) + 0.084(OB) + 0.310(OG) - 2.040(OD)$

Bunun sonucunda,

<u>Fonksiyon</u>	<u>Wilk's Lambda değerleri</u>	χ^2	<u>SD</u>
1	1.525	108.4	9
2	2.803	36.8	4
3	3.979	3.5	1 olarak

bulunmuştur. Wilk's Lambda değerleri içerisinde diskriminant fonksiyonlarını gösteren iki küçük değerdir. Bu iki değerden grafik elde edilmiştir (Şekil 3.32).



Şekil 3.32. Diskriminant fonksiyonlarına bağlı olarak kefal türlerinin otolit ayrımları

Kefal türlerinin ayırma analizi sonucu *C. labrosus*, *L. aurata* ve *L. ramada* otolitlerinin benzer olduğu, *M. cephalus* ve *L. saliens* otolitlerinin farklı olduğu tespit edilmiştir.

Diskriminant analizinin güvenilirliği χ^2 testiyle test edildiğinde, H_0 : Diskriminant fonksiyonunun ayırma özelliği önemsizdir; H_1 : Diskriminant fonksiyonunun ayırma özelliği önemlidir hipotezi kurulmuştur. $Q=219.656$ olarak hesaplandı ve H_0 reddedildi. Çünkü, $\chi^2_{(1;0.05)} = 3.841$ olduğundan diskriminant fonksiyonunun ayırma özelliğinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Otolit özelliklerine göre doğru ayırma gücünün %64.94 olduğu %95 güvenilirlikle ifade edilebilir.

3.3. Populasyonlarda Üreme

3.3.1. Yaş ve Eşey Kompozisyonu

Homa Dalyanı'nda kefal populasyonlarının yaş – eşey kompozisyonlarına ayrı ayrı bakılmış ve yaş gruplarına göre dişi:erkek oranları bütün türlerde dişilerin baskın olduğu bir durumdadır (Çizelge 3.28). Aynı çizelgede *M. cephalus*'ta II. yaş grubunda bireye hiç rastlanmazken, en büyük X. yaş grubunda birey bulunmuştur. *L. saliens*, *L. ramada* ve *C. labrosus*'ta yaş dağılımı I-V arasındadır. *L. aurata*'da ise, yaş dağılımı I ile IV arasında değişmektedir.

Çizelge 3.28. Homa Dalyanı kefal populasyonlarının yaş-eşey kompozisyonu

<i>M. cephalus</i>	?		♂		♀		Σ		
Yaş Grubu	N	%	N	%	N	%	N	%	D:E Oranı
I	4	100					4	2	
II									
III	1	16.7	2	33.3	3	50	6	2.9	1:0.67
IV	18	48.6	13	35.2	6	16.2	37	18.1	1:2.17
V	2	6.3	22	68.7	8	25	32	15.7	1:2.75
VI	1	3.4	22	75.9	6	20.7	29	14.2	1:3.67
VII	2	5.3	11	28.9	25	65.8	38	18.7	1:0.44
VIII	1	3.4	5	17.3	23	79.3	29	14.2	1:0.22
IX			1	3.6	27	96.4	28	13.7	1:0.04
X			1	100			1	0.5	0:1
Toplam	29	14.3	77	37.7	98	48	204	100	1:0.79

<i>L. saliens</i>	?		♂		♀		Σ		
Yaş Grubu	N	%	N	%	N	%	N	%	D:E Oranı
I	14	13.1	67	62.6	26	24.3	107	24.9	1:2.58
II	1	0.7	45	30	104	69.3	150	34.9	1:0.43
III			8	5.8	130	94.2	138	32.1	1:0.06
IV			1	3.3	29	96.7	30	7	1:0.03
V					5	100	5	1.1	1:0
Toplam	15	3.5	121	28.1	294	68.4	430	100	1:0.41

<i>L. aurata</i>	?		♂		♀		Σ		
Yaş Grubu	N	%	N	%	N	%	N	%	D:E Oranı
I	23	85.2	2	7.4	2	7.4	27	32.5	1:1
II	17	47.2	2	5.6	17	47.2	36	43.4	1:0.12
III	2	12.5	4	25	10	62.5	16	19.3	1:0.40
IV			1	25	3	75	4	4.8	1:0.33
Toplam	42	50.6	9	10.8	32	38.6	83	100	1:0.28

<i>L. ramada</i>	?		♂		♀		Σ		
Yaş Grubu	N	%	N	%	N	%	N	%	D:E Oranı
I	63	91.3	1	1.4	5	7.3	69	72.6	1:0.20
II	15	71.4	2	9.5	4	19.1	21	22.1	1:0.50
III					2	100	2	2.1	1:0
IV					2	100	2	2.1	1:0
V					1	100	1	1.1	1:0
Toplam	78	82.1	3	3.2	14	14.7	95	100	1:0.21

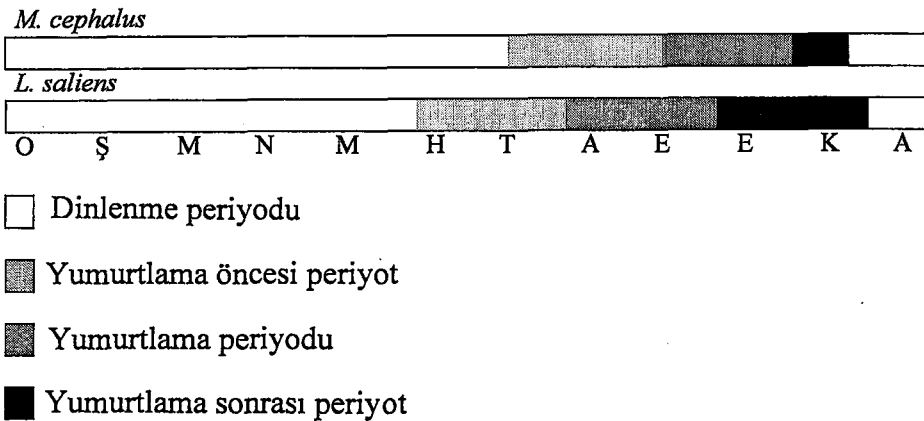
Çizelge 3.28. devamı

<i>C.Labrosus</i>	?		♂		♀		Σ	
Yaş Grubu	N	%	N	%	N	%	N	%
I	55	96.5			2	3.5	57	50
II	11	64.7	4	23.5	2	11.8	17	14.9
III			2	9.5	19	90.5	21	18.4
IV			3	17.6	14	82.4	17	14.9
V			2	100			2	1.8
Toplam	66	57.9	11	9.6	37	32.5	114	100
								D:E Oranı
								1:0
								1:2
								1:0.11
								1:0.21
								0:2
								1:0.30

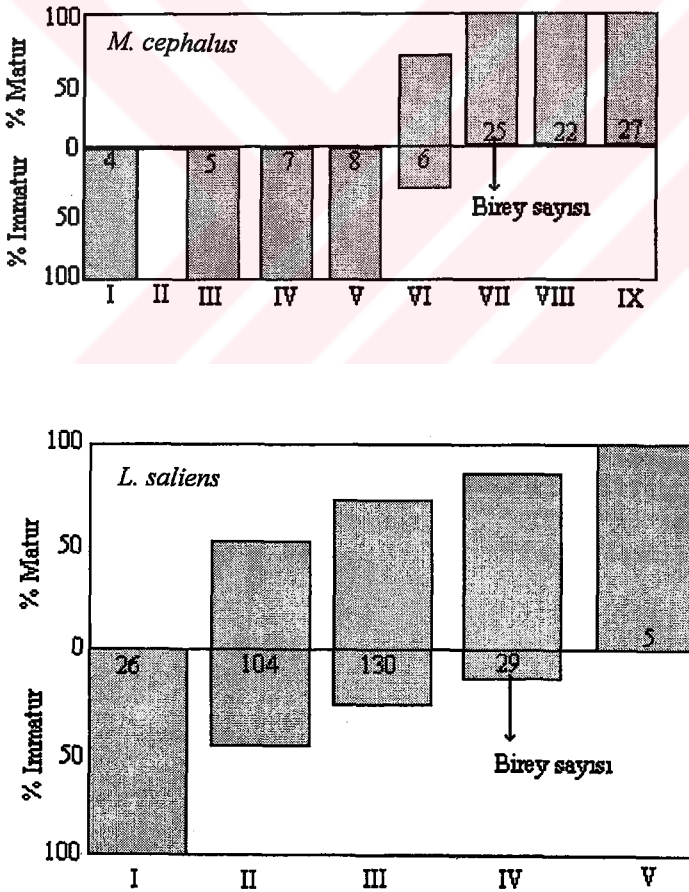
3.3.2. Ovaryum Gelişimi ve İlk Cinsel Olgunluk

Elde edilen kefal türlerinden yalnızca *M. cephalus* ve *L. saliens*'te olgun yumurtaya rastlanabildiğinden, bu iki türde ilk cinsel olgunluk yaşı ve GSI elde edilebilmiştir.

Ovaryum aşamalarına göre aylık skalada yumurtlama öncesi periyotla birlikte *L. saliens*'in daha uzun bir üreme periyodu geçirdiği dikkati çekmektedir (Şekil 3.33). Bununla birlikte her iki türünde yazın ürettiği ve bu periyodun Kasım ayına dek uzadığı görülmektedir.

Şekil 3.33. *M. cephalus* ve *L. saliens*'in aylık yumurtlama periyotları

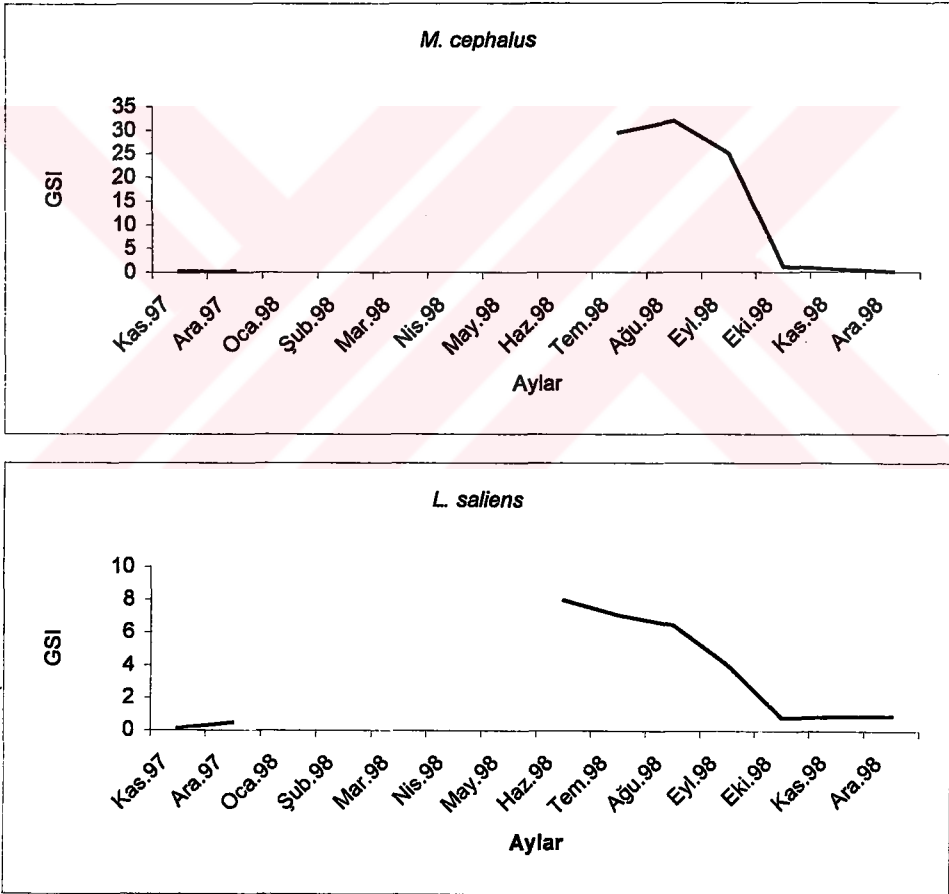
Yaş gruplarına göre cinsel olgunluk sıklıklarına baktığımızda, *M. cephalus*'ta ilk cinsel olgunluk yaşı VI; *L. saliens*'te ise II yaş olarak bulunmuştur (Şekil 3.34). Bu yaş gruplarına karşılık gelen en küçük boylar *M. cephalus*'ta 32 cm; *L. saliens*'te 20 cm dir. Yapılan araştırmada bu iki kefal türünün yumurtasını hiçbir zaman dalyan ortamına bırakmadığı ve absorbe ettiği saptanmıştır. Dalyanda yapılan ihtiyoplankton kepçe çekimleri sonucunda her iki türünde canlı yumurtalarına rastlanamamıştır.



Şekil 3.34. *M. cephalus* ve *L. saliens*'in ilk cinsi olgunluk yaşı

3.3.2.1. Gonadosomatik İndeks (GSI)

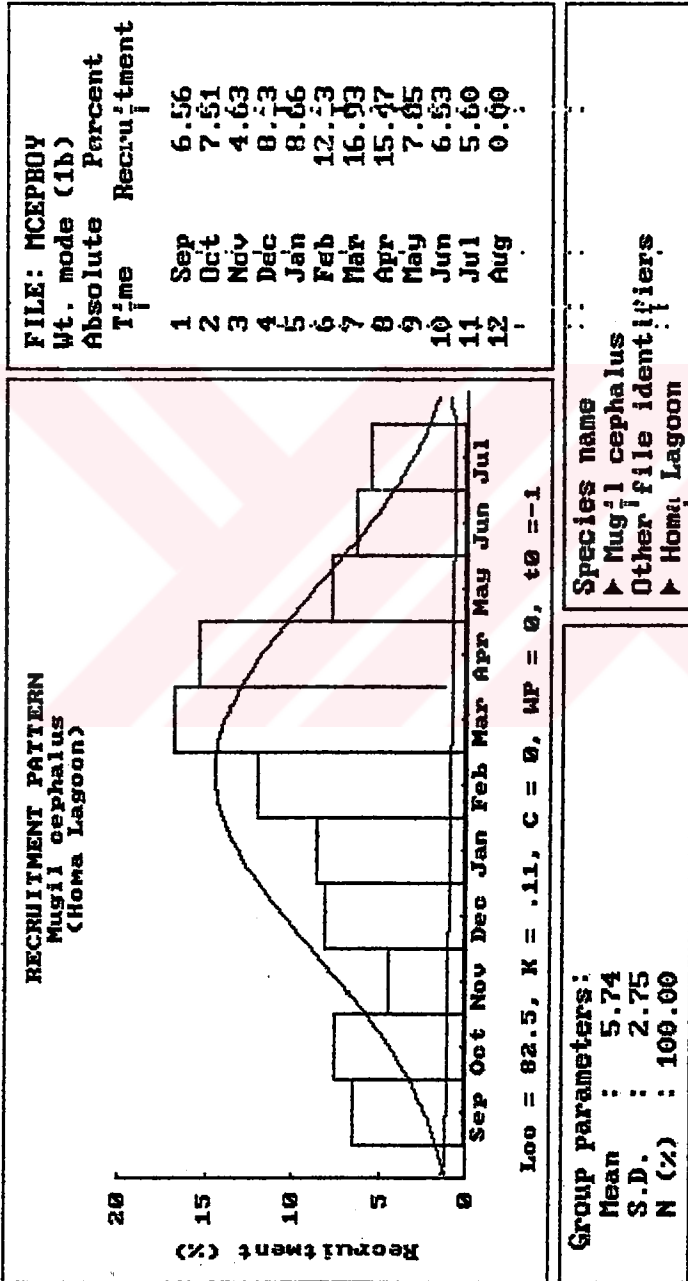
M. cephalus ve *L. saliens*'in aylık gonad gelişimlerine bakılmış, *M. cephalus*'un Temmuz – Ağustos'ta (29.4 ve 31.8); *L. saliens*'in ise Haziran – Temmuzda (7.96 ve 7.07) üreme konumuna geçtiği belirlenmiştir (Şekil 3.35).



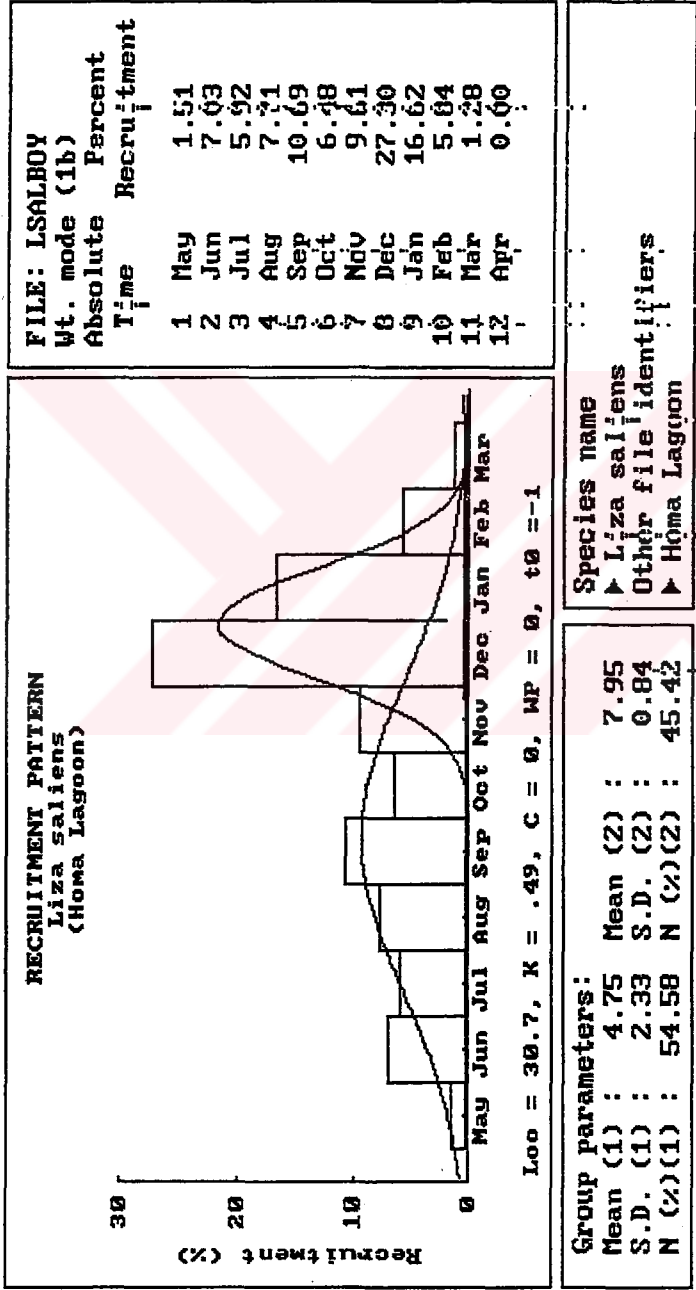
Şekil 3.35. *M. cephalus* ve *L. saliens*'in gonadosomatik indeksi (GSI)

3.3.3. Stoğa Katılım

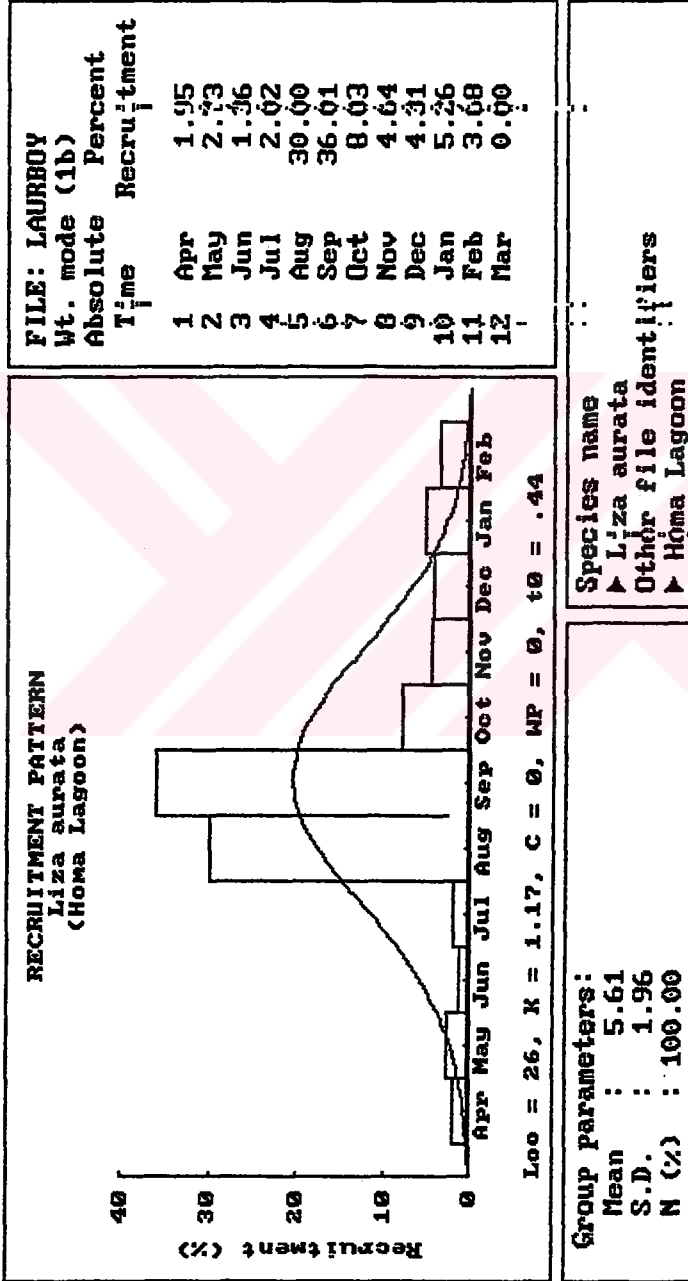
Bütün türlerin boy frekansı ile VBBP kullanılarak stoğa katılım ayları ve oranları Fisat programından elde edilmiştir. Buna göre, *M. cephalus*'un stoğa katılımı Mart ve Nisan ayları olarak görülmektedir. *L. saliens*'in %55'lik grubu Eylülde, %45'lik diğer grubu Aralık – Ocakta; *L. aurata* ve *L. ramada*'nın Ağustos ve Eylülde; *C. labrosus*'un %51'lik bölümünün Eylül – Ekim, %49'luk bölümünün ise Aralık – Ocakta stoğa katılım gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir (Şekil 3.36; 3.37; 3.38; 3.39; 3.40).

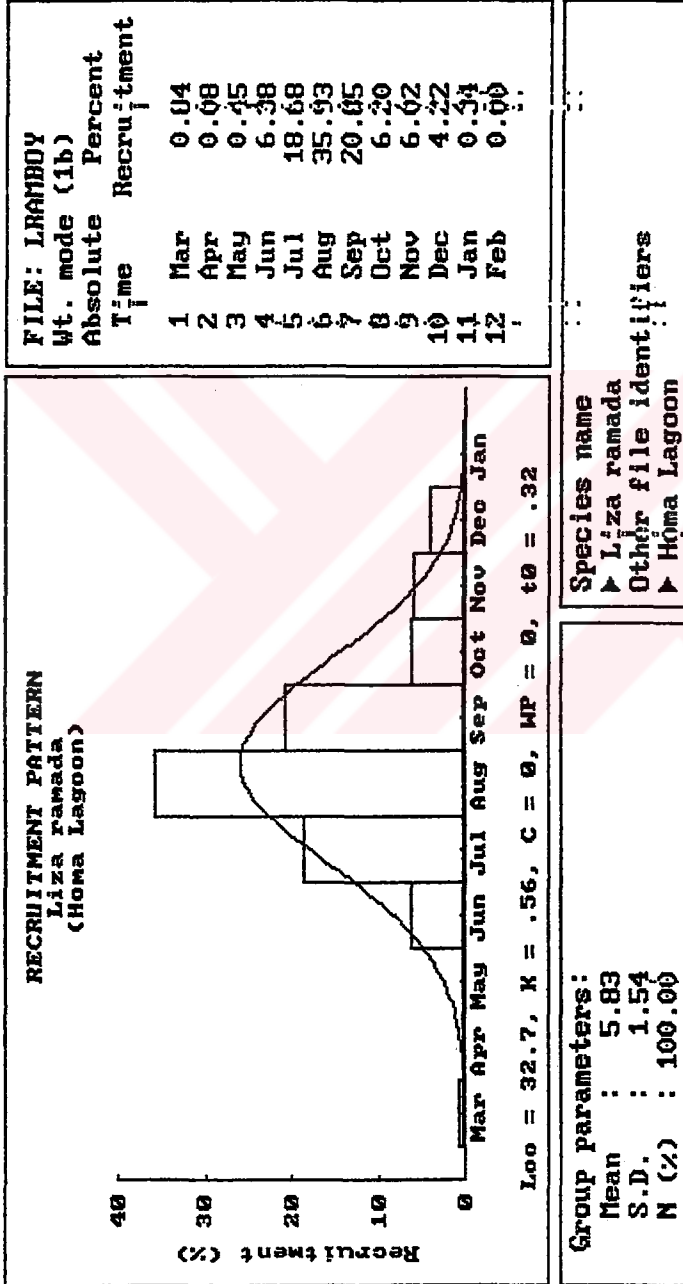


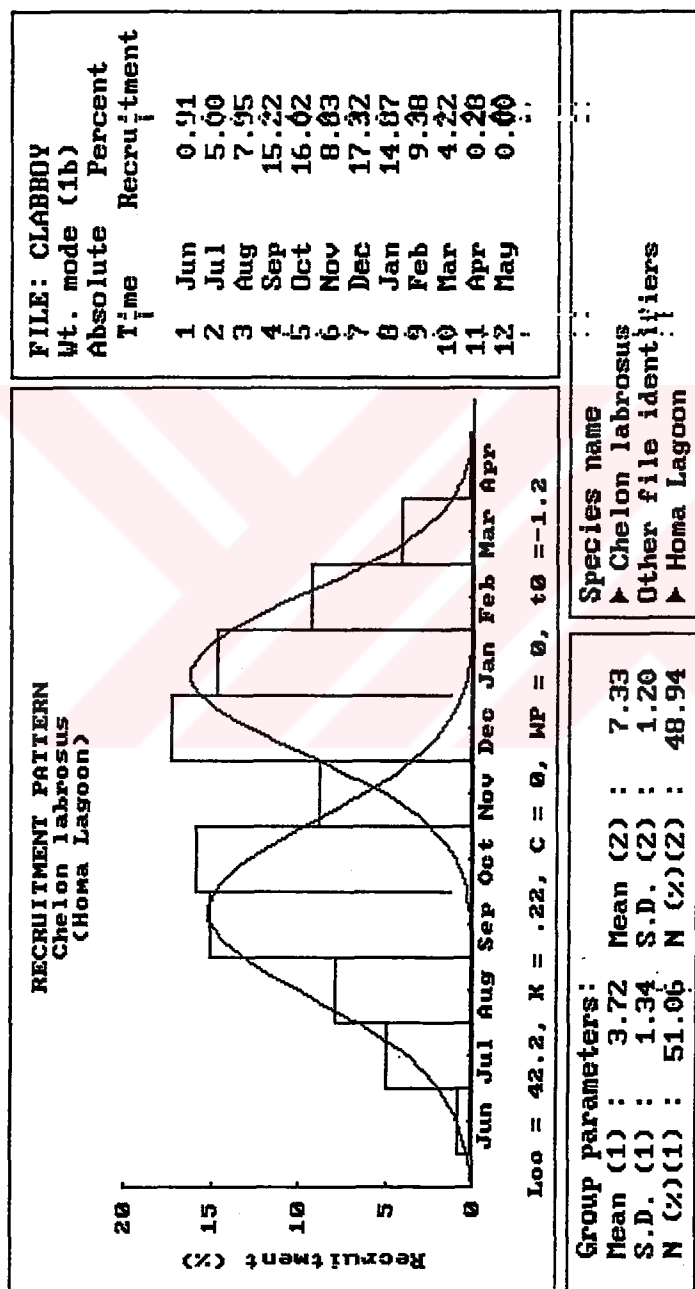
Şekil 3.36. *M. cephalus*'un stoğa katılım ayları



Şekil 3.37. *L. saliens*'in stoğa katılım ayları

Şekil 3.38. *L. aurata*'nın stoğa katılım ayları

Şekil 3.39. *L. ramada*'nın stoğa katılım ayları



Şekil 3.40. *C.labrosus*'un stoğa katılım ayları

3.4. Populasyonlarda Mortalite

Homa Dalyanı'ndan elde edilen türlerin hemen hepsinde göreceli olarak düşük bir doğal ölüm dikkati çekmektedir (Çizelge 3.29). Bütün türler arasında %17'lik doğal ölüm payıyla *L. saliens* başı çekmektedir. Balıkçılıktan olan ölüm ise en yüksek (%70) *L. ramada*'da görülmektedir. Toplam ölümden ise %77'lik payla *L. ramada* en yüksek toplam ölüme ve en az yaşama oranına sahiptir. Sömürme oranına baktığımızda *M. cephalus* ve *L. saliens*'in ortamdan yeterince avlanılmadığı, diğer üç türün ise aşırı avlandığı dikkati çekmektedir.

Çizelge 3.29. Homa Dalyanı'nda kefal türlerinin mortaliteleri, yaşama ve işletim oranları

Tür	$M y^{-1}$	% M	$F y^{-1}$	% F	$Z y^{-1}$	% Z	% S	$E y^{-1}$
<i>M. cephalus</i>	0.11	10	0.03	03	0.14	13	87	0.21
<i>L. saliens</i>	0.20	17	0.07	07	0.27	24	76	0.26
<i>L. aurata</i>	0.22	14	0.33	28	0.55	42	58	0.60
<i>L. ramada</i>	0.28	07	1.21	70	1.49	77	23	0.81
<i>C. labrosus</i>	0.18	11	0.45	36	0.63	47	53	0.71

3.5. Dalyanda Kefal Avcılığı ve Av Verimi

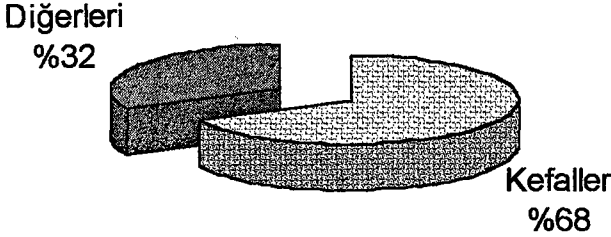
Homa Dalyanı'nda ıgırıp, kargılı ağ, uzatma ağ, kuzuluk ve kepçe örneklemeleri sonucu 18 balık türü elde edilmiştir. Elde edilen balık tür listesi; *Mugil cephalus*, *Liza saliens*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Chelon labrosus*, *Sparus aurata*, *Dicentrarchus labrax*, *Solea solea*, *Anguilla anguilla*, *Aphanius fasciatus*, *Atherina boyeri*, *Mullus barbatus*, *Diplodus*

annularis, *Diplodus vulgaris*, *Sardina pilchardus*, *Syngnathus acus*, *Pleuronectes flesus*, *Gobius sp.* şeklindedir.

Diğer bir çok lagünde olduğu gibi Homa Dalyanı'nın da başat türü kefallerdir. 1998 yılı balıkçılık sezonunda dalyandan elde edilen 21879 kg'lık balık üretiminin 14929 kg'ı (%68) kefal türlerine aittir (Şekil 3.41). Ayrıca *M. cephalus* türünden Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında toplam 116 kg havyar elde edilmiştir. Kefal türleri arasında *L. saliens* sayıca en çok avlanan tür olmasına karşın nispi büyüklükte *M. cephalus*'tan sonra gelmektedir. Bu iki türü sırasıyla *C. labrosus*, *L. aurata* ve *L. ramada* izlemektedir (Çizelge 3.30).

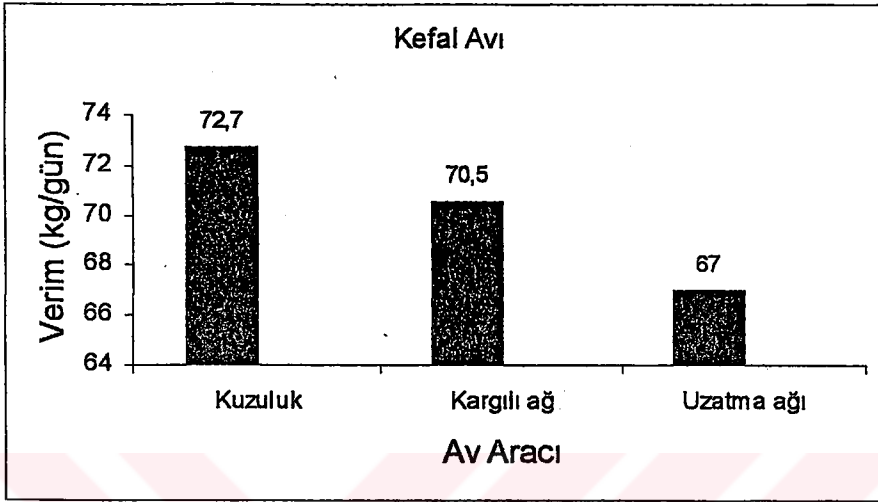
Çizelge 3.30. Homa Dalyanı kefal türlerinin nispi büyüklük karşılaştırması

Tür	N	%N	L(mm)	W(g)	N.W(kg)	%(N.W)
<i>M. cephalus</i>	204	22.0	39.6	937.7	191,291	66.36
<i>L. saliens</i>	430	46.4	22.9	152.2	65,446	22.7
<i>L. aurata</i>	83	9.0	20.0	116.8	9,694	3.36
<i>L. ramada</i>	95	10.3	13.8	50.6	4,807	1.67
<i>C. labrosus</i>	114	12.3	21.0	149.5	17,043	5.91



Şekil 3.41. Dalyandan elde edilen balıklar içerisinde kefallerin payı

Av aracına bağlı olarak kefal avcılığında ilk sırayı kuzuluklar (%70), sonra kargılı ağlar (%20) ve son olarak uzatma ağları (%10) almaktadır. Ancak bu oranlara av takımlarının avlanma zamanı farklılıkları etkili olmaktadır. Şöyle ki, kuzuluklar kapıların kapalı olduğu Haziran – Aralık ayları boyunca etkinliğini sürdürürken, kargılı ağlar Haziran – Ekim ortası; Uzatma ağları ise Ekim ortasından Aralık sonuna dek etkin olarak kullanılmaktadır. Dolayısıyla çalışılan gün sayısına bağlı olarak av verimlerine bakmak daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Kuzuluklar dönem boyunca 147 gün, kargılı ağlar 42 gün, uzatma ağları ise sadece 22 gün balık yakalamıştır. Buna bağlı olarak kuzulukların av verimi 72.7 kg/gün, bir takım (200 m) kargılı ağın av verimi 70.5 kg/gün ve üç posta (300 m) uzatma ağının av verimi 67 kg/gün olarak birbirine yakın değerlerde bulunmuştur (Şekil 3.42). Bütün sezon boyunca elde edilen kefallerin hektara verimi ise 12.5 kg olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 3.42. Av aracına göre günlük kefal av verimleri

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Homa Dalyanı'nda ve denizde eşzamanlı olarak yapılan sıcaklık ölçümlerinde dalyan için en düşük su sıcaklığının 9.5°C (Aralık), en yüksek 28.5°C (Ağustos) olarak gerçekleştiği; denizde ise en düşük 10.5°C, en yüksek 27°C olarak aynı aylarda gerçekleştiği; özellikle yazın dalyan sıcaklığının denize oranla daha yüksek seyrettiği dikkati çekmektedir.

Yine dalyanda tuzluluk ortalaması %041.4 olarak (Min. %030.3, Şubat – Maks. %054.3, Eylül) seyrederken, denizde tuzluluk ortalaması %036.5 olarak (Min. %034.4, Ocak – Maks. %039.3, Ağustos) gerçekleşmiştir.

Çözülmüş oksijen değerlerine baktığımızda, dalyan ortalaması 8.2 mg/l (Min. 5.2, Şubat – Maks. 12.2, Aralık); deniz ortalaması 7.5 mg/l (Min. 6, Ağustos – maks. 8.8, Aralık) olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1). Dalyanda Aralık ayında bulunan 12.2 mg/l'lik pik değer dalyan ortalamasının denizden yüksek çıkmasına neden olmuştur.

Çizelge 4.1. Homa Dalyanı'nda sıcaklık, tuzluluk ve çözülmüş oksijen değerlerinin karşılaştırılması

	Sıcaklık °C	Tuzluluk ‰	Ç.Oksijen mg/l
Önen ve Yaramaz, 1991	5.0 – 26.0	34.5 – 72.1	4.8 – 11.6
Korkut vd., 1997	7.1 – 27.1	39.2 – 72.3	6.4 – 8.8
Bu çalışma	9.5 – 28.5	30.3 – 54.3	5.2 – 12.2

Bütün bu değerlerden anlaşıldığı üzere dalyan ortamında sıcaklık-tuzluluk-oksijen açısından aylara ve yıllara bağlı olarak çok değişken bir seyir sözkonusudur. Ancak bulunan ortak sonuç, buharlaşmanın en fazla olduğu yaz mevsiminde oldukça yüksek miktarda seyreden tuzluluktur.

Yarar ve Magnin (1997), Gediz Deltası ekosisteminde yer alan Homa Dalyanı'nda genellikle kuru, az nemli, mesotermal bir iklimin hüküm sürdüğünü, yıllık yağış ortalamasının 616 mm, hava sıcaklığı ortalamasının 16.9°C olduğunu, özellikle yaz mevsiminde güneşlenme ve buharlaşmanın fazla olduğunu ve buna bağlı olarak su sıcaklığı ve tuzluluğun en değişken parametreler olduğunu belirtmektedirler.

Besin tuzları her ne kadar balıklar tarafından az oranlarda direk olarak vücuda alınıyorlarsa da, gerçekte bu tuzların balık stoklarına etkisi dolaylı olarak gözlenmektedir. Nutrientler subtropikal kuşakta özellikle bahar aylarında nehirler vasıtasıyla denizlere yüksek oranda taşınmaktadır. Neritik bölgenin sığ kesimlerinde ise bahar hareketliliği denen, rüzgarların neden olduğu dikey su konveksiyonlarıyla nutrientler tabandan, dip suları ile birlikte yüzeye taşınırlar. Nutrient düzeyinde görülen bu artış, ışığın da optimum düzeye erişmesiyle birlikte bilhassa nehir deltalarında; başlangıçta fitoplanktonun ve ardından da bu organizmalarla beslenen zooplanktonun çoğalmasına neden olur (Avşar,1998).

Besin tuzları (nitrit, nitrat, amonyum, fosfat, silikat) açısından Homa Dalyanı ile deniz istasyonu karşılaştırıldığında çok büyük fark olmamakla beraber deniz değerleri dalyana göre daha yüksek

bulunmuştur. Bunun nedeni Gediz'in etkisinde aranmalıdır. Ayrıca Homa Dalyanı gibi sığ suların denizle aynı trendi göstermesini beklemek de yanlış olur. Özellikle bahar aylarında görülen yüksek değerler, sediman - su ara yüzeyindeki hidrodinamik süreçler nedeniyle denizle dalyan arasında bir farklılık oluşturabilir. Diğer bir deyişle dalyanda biyojeokimyasal olayların (örneğin dalyandaki kilin silisi alüminyum silikat olarak bağlaması, silis - diatome, azot - Cyanophyt ilişkileri vb.) fazlalığı nedeniyle besin tuzları miktarları denize göre göreceli olarak düşük bulunmuştur.

Ayrıca besin tuzları açısından Homa Dalyanı değerleri, Güllük Lagünü ve 1990 yılı Homa Dalyanı değerlerinden nispeten yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.2).

Homa Dalyanı'nın İzmir Orta Körfezi'nde bulunması, iç körfezdeki kirliliğin giderek orta körfeze doğru yayılıyor olmasının yanında, Gediz Nehri ile Menemen ovasındaki arazi ve gübreleme faaliyetlerinin yoğun olması buradaki değerlerin yüksek çıkmasına neden olmuş olabilir.

Çizelge 4.2. Homa Dalyanı ile Güllük Dalyanı besin tuzları değerlerinin karşılaştırılması

µg-at/l	Homa (Yaramaz ve Alpbaz,1990)	Güllük (Egemen vd.,1990)	Homa (Bu çalışma)
Nitrit	0.12 – 1.12	0.01 – 1.47	0.01 – 2.79
Nitrat	0.52 – 5.12	0.49 – 22.29	0.08 – 25.6
Amonyum	2.55 – 21.48	3.01 – 33.97	2.85 – 19.02
Fosfat	0.19 – 3.07	0.005 – 0.7	0.22 – 1.9
Silis	1.57 – 14.34	0.19 – 6.09	3.2 – 16.5

Topping'e (1976) göre, alglerin ve fitoplankton türlerinin gelişimi için Azot:Fosfor (N:P) oranının 5:1 – 15:1 arasında olması gerektiği, bu değerin 5:1 oranının altına düşmesi durumunda karasal orijinli bazı domestik (evsel) atıkların varlığını gösterir (Egemen vd.,1995). Bu çalışmada dalyandan elde edilen N:P oranı yaz mevsimi dışında normal olarak bulunurken; yazın azot oranı, baharda gerçekleşen yoğun yağışlara ilaveten yapılan arazi sulaması gibi faaliyetler nedeniyle çok yükselmiştir. Bunun sonucu, dalyanda özellikle azot seven (nitrofil) Cyanophyceae türlerinin (örneğin, *Lyngbya majuscula*) artmasına neden olmuştur.

Cirik ve Cirik'e (1995) göre, atmosferde çok yoğun bulunan azot gazı sucul ortamda da önemli miktarda bulunur. Buna karşın bir çok canlı organizma, azottan doğrudan yararlanamaz. Yalnızca Cyanophyceae (mavi-yeşil algler) azottan yararlanıp onu amonyum iyonuna (NH_4^+) dönüştürebilir. Bu fiksasyon olayının önemi tam olarak bilinmemektedir. Oligotrof göllerde bu dönüşüm zayıf, ötrof göllerde ise çok yoğundur.

Bu durumda içerdiği zengin nutrient değerleriyle Homa Dalyanı'nda ötrof sahil baraj göllerinden (lagün) sayılabilir.

Türkiye'nin bütün denizleri içerisinde en fazla Ege Denizi'nde av veren, kıyısız alanların ve lagünlerin en önemli türü olan kefaller üzerine yapılan araştırmalarda Ege Denizi'nin payı maalesef düşük düzeydedir.

Bu nedenle karşılaştırmalarda daha çok Akdeniz'in çeşitli denizleri de dikkate alınmıştır.

İzmir Körfezi, Homa Dalyanı'ndan (Ege Denizi) elde edilen 5 kefal türünün (*M. cephalus*, *L. saliens*, *L. aurata*, *L. ramada* ve *C. labrosus*) ortalama çatal boyları ile total ağırlıkları yaşlara göre tüm bireylerde, *M. cephalus* için I-X yaş grupları arasında sırasıyla I. yaş grubu için 11.1 cm-18.2 g; III. yaş grubu için 27.3 cm-276 g; IV. yaş grubunda 31.3 cm-406.7 g; V. yaş grubunda 34.8 cm-559.4 g; VI. yaş grubunda 39.8 cm-820.2 g; VII. yaş grubunda 42.3 cm-1004.2 g; VIII. yaş grubunda 46.3 cm-1378.7 g; IX. yaş grubunda 51.1 cm-1872.1 g ve X. yaş grubunda 55.5 cm-2250 g olarak bulunmuştur. *L. saliens*'te bu değerler I-V yaş grubu arasında sırasıyla 17.3 cm-63 g; 23 cm-144.2 g; 25.7 cm-198.9 g; 28.1 cm-261.9 g ve 31.5 cm-358.9 g olarak; *L. aurata*'da I-IV yaş grupları arasında sırasıyla 12.9 cm-39.4 g; 22.5 cm-134.1 g; 24 cm-165.4 g ve 28.7 cm-289.1 g olarak; *L. ramada*'da I-V yaş grupları arasında sırasıyla 10.7 cm-21.7 g; 20.5 cm-93.1 g; 24.9 cm-189.5 g; 29.2 cm-283 g ve 31.8 cm-402.8 g olarak ve *C. labrosus*'ta I-V yaş grupları arasında sırasıyla 16.5 cm-63.6 g; 21.1 cm-111.5 g; 26.3 cm-264.9 g; 28.4 cm-314.9 g ve 32.5 cm-379.4 g olarak bulunmuştur. Akdeniz'in çeşitli denizlerinde yerli ve yabancı araştırmacılar ise kefallerle ilgili olarak yaşa bağlı boy değerlerini çizelge 4.3'deki gibi bildirmişlerdir.

Çizelge 4.3. Çeşitli denizlerde kefal türlerinin yaşa bağlı boy dağılımları

<i>M. Cephalus</i>											
Yazar ve Lokalite	Boy	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10
Berg et al., 1949* İtalya	LF	180	290	380	420	440	450				
Nikolskii, 1954* Karadeniz	LT	120	210	260	300	360					
Slastanenko, 1956 Karadeniz	LS	108	163	208	248	281	312	343	373	404	431
Alexandrova, 1957* Karadeniz	LF	220	330	480	560	600					
Denizci, 1958 İstanbul Boğazı	LF	47	145	216	300	418	515				
Erman, 1959 Marmara	LF	65	161	241	329	380	503	550	590	620	
Modrusan et al., 1988 Adriatik	LT				360	405					
Dikel ve Tekelioğlu, 1991 Çamlık Lagünü	?	179	285	312	364						
Dikel ve Tekelioğlu, 1991 Yelkoma Lagünü	?		300	347	380	430					
Egemen vd., 1995 Güllük Lagünü	LT	193	246	307	390	430					
Buhan vd., 1997 Köyceğiz Lagünü	LT	236	284	327	374						
Bu çalışma	LF	111		273	313	348	398	423	463	511	555
<i>L. saliens</i>											
Slastanenko, 1956 Karadeniz	LS	88	147	184	209	231	258				
Aleev, 1956* Karadeniz	?	69	163	232	268	291	318				
Alexandrova, 1964* Karadeniz	LT	161	257	328	382						
Zaky-Rafail, 1968* Mısır	LT	76	187	236	280	320					
Koutrakis and Sinis, 1994a Kuzey Ege	LS	128	167	187	215	230	254	271	269		
Buhan vd., 1997 Köyceğiz Lagünü	LT	190	223	267	293	317	348				
Bu çalışma	LF	173	230	257	281	315					
<i>L. aurata</i>											
Serbetis, 1939* Adriatik (İtalya)	LT	113	183	300							
Nikolskii, 1954* Karadeniz	LT	120	210	260	300	360					
Slastanenko, 1956 Karadeniz	LS	108	157	197	234	264	294	329	360	393	412
Alexandrova, 1964* Karadeniz	LT	130	240	327	375	415	450	480			
Wheeler, 1969 Akdeniz	?	106	157	197							
Modrusan et al., 1988 Adriatik	LT		230	275		345					
Kraljevic and Dulcic, 1996 Doğu Adriatik	LT			232	271	290	311	326	351		
Buhan vd., 1997 Köyceğiz Lagünü	LT	196	252	299	331	351					
Bu çalışma	LF	129	225	240	287						
<i>L. ramada</i>											
Wimpenny, 1932* Mısır	LT	140	193	228							
Alexandrova 1962* Karadeniz	LT	148	287	367	447						
Zaky-Rafail, 1968* Mısır	LT	147	238	314	377	427	462				
Modrusan and Teskeredzic, 1985 Adriatik	LT			325	359	409	460	490	515		

Çizelge 4.3. devamı

Modrusan et al.,1988 Adriatik	LT		230	275		345					
Koutrakis and Sinis,1994a Kuzey Ege	LS	178	208	242	280	306	321	344	365	395	
Egemen vd.,1995 Güllük Lagünü	LT	200	225	241	282	338					
Sarı ve Balık,1996 Bafa Gölü	LT	196	249	288	316	339	369	396	415	444	502
Buhan vd.,1997 Köyceğiz Lagünü	LT	178	228	270	302	332	355				
Bu çalışma	LF	107	205	249	292	318					
C. Labrosus											
Erman, 1961a Çanakkale Boğazı	LF	151	236	305	366	422	475	518	552	561	
Wheeler,1969 Akdeniz	?	150	220	300	330						
Modrusan et al.,1988 Adriatik	LT		240	305	345	380	400				
Yerli,1991 Köyceğiz Lagünü	LT	208	286	330	386	439	487				
Koutrakis and Sinis,1994a Kuzey Ege	LS	159	205	249	268	291	314		333		
Egemen vd.,1995 Güllük Lagünü	LT		222	239	265	303	350				
Buhan vd.,1997 Köyceğiz Lagünü	LT	218	267	304	349						
Bu çalışma	LF	165	211	263	284	325					

* Quignard and Farrugio, 1981'den

Ayrıca yaş gruplarının yüzde dağılımlarına baktığımızda *M. cephalus*'un VII. yaş grubunda (%18.6); *L. saliens*'in II. yaş grubunda (34.9); *L. aurata*'nın II. yaş grubunda (%43.4); *L. ramada*'nın I. yaş grubunda (%72.6) ve *C. labrosus*'un I. yaş grubunda (%50) yoğunlaşmış olduğu görülmektedir.

Akdeniz lagünlerinde büyüme denizlerden biraz daha fazladır (Quignard and Farrugio,1981). Ayrıca Quignard and Authem'de (1981) farklı biyotoplarda bulunan *L. ramada*'da farklı yıl sınıfı bulmuşlardı. Bunu destekleyen bir görüş de, Claridge and Potter'in (1985) belirttiği *L. ramada*'nın artan boyla derin sulara hareket eğiliminde olduğudur ki, Homa Dalyanı'nda bu tür I. yaş grubunda çok fazla miktarda olup, büyük yaşlar çok az oranda bulunmuştu. Yine farklı lokasyonlarda bulunmuş farklı büyüme oranları muhtemelen su sıcaklığıyla ilgilidir (Koutrakis and Sinis,1994a). Bütün bu görüşlerin ışığı altında Çizelge 4.3'de

görülen farklılıklar boy ölçüm tekniğinden, yaş okumalarından, denizler arasındaki sıcaklık ve verimlilik farklarından kaynaklanıyor olabilir.

Mugilidae familyasının taksonomisi üzerine ciddi problemler vardır (Oren,1975; Kirk,1987). Bu nedenle Homa Dalyanı'ndan elde edilen 5 kefal türünde karışıklığa meydan vermemek için metrik ve meristik özellikler dikkatle incelenmiştir. Kefallerin genel morfolojik yapılarına baktığımızda meristik karakterlerden ventral, 1. dorsal ve 2. dorsal yüzgeç ışın sayıları bütün türlerde sırasıyla I-5, IV ve I-7,8 olarak aynı bulunmuştur. Anal yüzgeç ışını sayısı *L. saliens* ile *L. aurata*'da III-8,9 olarak; *L. ramada* ile *C. labrosus*'ta III-9 olarak; *M. cephalus*'ta III-7,8 olarak bulunurken; pektoral yüzgeç ışını sayısı ise *M. cephalus*'ta 16,17; *L. saliens*'te 15,16,17; *L. aurata*, *L. ramada* ve *C. labrosus*'ta 15,16 şeklindedir. Dış morfolojik özelliklerden ayırma (diskriminant) analizi sonucunda *L. aurata*, *L. ramada* ve *C. labrosus* türlerinin birbirine şekilsel olarak çok benzediği *L. saliens* ve *M. cephalus*'un şekilsel olarak farklı olduğu tespit edilmiştir.

Denizci (1956), kefal türlerinin tanınma vasıflarını verdiği çalışmasında 1. dorsal yüzgeçte IV diken ışın, 2. dorsal yüzgeçte I-7,8,9 ışın, pektoralde 14,15,16,17,18 yumuşak ışın, ventralde I-5, anal yüzgeçte ise III-7,8,9,10 olarak türlere göre değişen sayılarda bildirmiştir. Geldiay (1969; 1977), Türkiye sularında yaşayan kefallerin meristik karakterlerini 1. dorsalde IV olarak, 2. dorsalde I-7,8,9 olarak, pektoralde 14,15,16,17,18 ışın olarak; ventralde I-5; anal yüzgeçte III-7,8,9,10 olarak vermiştir. Geldiay ve Balık (1988), 1. dorsal ve ventral yüzgeci bütün türlerde aynı olarak sırasıyla IV ve I-5 olarak; 2. dorsali I-

7,8,9; anal yüzgeç ışıını sayısını III-7,8,9,10 ve pektoral yüzgeci 16,17 olarak bildirmişlerdir. Bütün bu sonuçlar bulgularımızla benzeşmektedir.

Minos et al. (1994), Messolongi-Etoliko Lagünü'nde (Yunanistan) *L. ramada* ile *L. saliens*'i morfometrik karakterlerine göre karşılaştırmış ve her iki türün şekilsel farklılığını ortaya koyarken (*L. saliens*'in vücudu daha silindirik), bunu boy – ağırlık ilişkisi ile de desteklemişlerdir. Aguirre and Leonart (1996), Meksika Körfezi'nden elde edilmiş *M. cephalus* ile *M. curema* türlerinin morfometrelerini karşılaştırmalı olarak ayırma analizine tabi tutmuşlar ve her iki türün şekilsel farklılık gösterdiğini bulmalarının yanında, *M. cephalus*'un eşeyleri arasında da farklılıklar olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kefallerin boy – ağırlık ilişkileri tüm bireylere göre baz alındığında, *M. cephalus*'ta bu ilişki $W=0.0101L^{3.07}$, *L. saliens*'te $W=0.0078L^{3.12}$, *L. aurata*'da $W=0.0082L^{3.11}$, *L. ramada*'da $W=0.0093L^{3.05}$ ve *C. labrosus*'ta $W=0.0184L^{2.9}$ olarak allometrik bulunmuştur.

Homa Dalyanı'nda *C. labrosus* dışında bütün türler artan allometri gösterirken, genellikle cinsel olgunluğa erişmemiş bireylerden oluşmuş *C. labrosus*'ta azalan allometri sözkonusudur.

Denizci (1958), İstanbul ve civarında *M. cephalus*'un boy – ağırlık ilişkisini $W=0.0000116L^{2.99}$; Erman (1959), Marmara Denizi'nde *M. cephalus*'un boy – ağırlık ilişkisini $W=0.0000065L^{3.09}$; Erman (1961a), Çanakkale Boğazı'nda bu ilişkiyi *C. labrosus* için $W=0.000026L^{2.89}$;

Dikel ve Tekelioğlu (1991), *M. cephalus*'ta Yelkoma Dalyanı için $W=0.0222L^{2.827}$, Çamlık Dalyanı için $W=0.000479L^{3.287}$ olarak; Koutrakis and Sinis (1994b), Kuzey Ege'de *C. labrosus*'ta $W=0.0000159L^{3.043}$; *L. ramada*'da $W=0.0000172L^{3.013}$; *L. saliens*'te $W=0.0000129L^{3.054}$ olarak; Sarı ve Balık (1996) Bafa Gölü'ndeki *L. ramada*'da $W=0.000016L^{3.301}$ olarak; Kraljevic and Dulcic (1996), Adriatik'ten elde ettikleri *M. auratus*'ta $W=0.0045L^{3.161}$ olarak bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlardaki farklılıkların nedeni, besin azlığı ya da fazlalığı, gonad veya yağ oluşumları yanında yaş ve habitat farklılıklarıdır ki, Quignard and Farrugio (1981), kefallerin genç bireylerinde ağırlık boya göre daha düşük oranda artarken, balık ilk cinsel olgunluğa ulaştığında ağırlığının hızla artmaya başladığını ve balık yaşlanana dek bu durumun devam ettiğini ve genel olarak aynı yaştaki kefallerin göllerde ve estuarilerde yaşayanlarının ağırlığının denizlerde yaşayanlardan (cinsi olgunluğa erişmiş dişiler hariç) daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Kondisyon faktörü değerlerine göre, Homa Dalyanı'nda *C. labrosus* dışında diğer türler en iyi beslenmeyi Haziran ayında göstermektedir. *C. labrosus* ise Eylül ayında iyi bir beslenme göstermiştir. Bu durumda özellikle yaz mevsimi beslenme için en iyi dönem kabul edilebilir. Yaşlara göre toplam bireylerde en iyi beslenme, *M. cephalus*'ta IX. yaşta (1.4); *L. saliens*, *L. aurata* ve *L. ramada*'da sırasıyla I. yaşta (1.2; 1.84; 1.72), *C. labrosus*'ta ise, III. yaşta (1.46) gözlenmiştir.

Yerli (1991), Köyceğiz Lagünü'nde *C. labrosus*'ta yaşlara göre kondisyon faktörünü en yüksek 1.2 olarak I. yaşta bulmuştur. Dikel ve Tekelioğlu (1991), Çamlık Lagünü'nde bu değeri *M. cephalus* için III. yaşta (1.289); Yelkoma Lagünü'nde II. yaşta (1.216) tespit etmiştir. Egemen vd. (1995), Güllük Lagünü'nde kondisyon faktörü değerlerini *M. cephalus*'ta III. yaşta (1.08); *L. ramada*'da IV. yaşta (0.84); *C. labrosus*'ta II. yaşta (1.07) ve *L. saliens*'te VI. yaşta (0.94) en yüksek değerler olarak vermişlerdir. Kraljevic and Dulcic (1996), Adriatik'te bu değeri *L. aurata*'da 0.77 olarak bildirmiştir.

Balıkların genel anlamda besisilik durumlarını gösteren bu değerler arasındaki farklılıklar, alınan boy ölçümü farklılığından kaynaklandığı gibi ortamdaki besin yetersizliği ya da gonad oluşumu gibi bir nedenden ortaya çıkmış olabilir.

Balıkların büyüme hızını ve hangi yaşta hangi boy ve ağırlığa ulaşabileceğini ortaya koymaya yarayan yaş - boy ve yaş - ağırlık ilişkisi modellerinden en yaygın olarak kullanılan VBFB'dür. Toplam bireylerde bulunan değerler formüle yerleştirilmiştir. Buna göre,

$$M. cephalus : L_t = 825[1 - e^{-0.093(t+0.863)}]; W_t = 7724[1 - e^{-0.093(t+0.863)}]^{3.07}$$

$$L. saliens : L_t = 307[1 - e^{-0.494(t+0.638)}]; W_t = 341 [1 - e^{-0.494(t+0.638)}]^{3.12}$$

$$L. aurata : L_t = 260[1 - e^{-1.174(t+0.438)}]; W_t = 207 [1 - e^{-1.174(t+0.438)}]^{3.11}$$

$$L. ramada : L_t = 327[1 - e^{-0.562(t+0.321)}]; W_t = 387 [1 - e^{-0.562(t+0.321)}]^{3.05}$$

$$C. labrosus : L_t = 422[1 - e^{-0.216(t+1.223)}]; W_t = 948 [1 - e^{-0.216(t+1.223)}]^{2.90}$$

şeklinde dir. Ayrıca VBFB'den yararlanılarak hesaplanan büyüme performansı indeksi (ϕ')'de dikkate alındığında Homa Dalyanı kefal

türleri arasında en iyi büyümeyi *M. auratus* göstermiştir ve onu *M. cephalus* izlemektedir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Farklı denizlerdeki kefal populasyonlarının büyüme parametreleri ve büyüme performansları

Yazar ve Lokalite	L_{∞}	K	to	ϕ'
<i>M. cephalus</i>				
Nikolskii, 1954 ¹ Hazar Denizi	600	0.18	-1.56	11.079
Alexandrova, 1957 ¹ Karadeniz	859	0.27	-0.1	12.202
Erman, 1959 Marmara	790	0.16	0.455	11.511
Modrusan et al., 1988 Adriatik	700	0.13	-0.9	11.062
Bu çalışma	825	0.093	-0.863	11.056
<i>L. Sallens</i>				
Aleev, 1956 ¹ Karadeniz	353	0.408	0.461	10.838
Alexandrova, 1964 ¹ Karadeniz	541	0.29	-0.217	11.349
Zaky-Rafail, 1968 ¹ Mısır	364	0.447	0.523	10.989
Koutrakis and Sinis, 1994 K. Ege	294	0.279	-0.346	10.091
Bu çalışma	307	0.494	-0.638	10.748
<i>L. aurata</i>				
Nikolskii, 1954 ¹ Karadeniz	516	0.229	-0.214	11.017
Nikolskii, 1954 ¹ Hazar	600	0.177	-1.56	11.062
Alexandrova, 1964 ¹ Karadeniz	541	0.311	0.116	11.42
Albertini-Berhaut, 1978 ² Marsilya K.	450	0.2	-0.49	10.609
Modrusan et al., 1988 Orta Adriatik	510	0.3	-0.4	11.265
Kraljevic and Dulcic, 1996 D. Adriatik	398	0.21	-1.14	10.403
FAO, 1997 Karadeniz	702	0.08	-1.02	10.583
Bu çalışma	260	1.174	0.438	11.282
<i>L. ramada</i>				
Modrusan et al., 1988 Adriatik	400	0.75	0.9	11.695
Koutrakis and Sinis, 1994 K. Ege	456	0.181	-0.837	10.536
Bu çalışma	327	0.562	0.321	11.004
<i>C. labrosus</i>				
Nikolskii, 1954 ¹ Hazar	446	0.234	-0.943	10.748
Erman, 1961a Çanakkale Boğazı	787	0.168	-0.289	11.553
Hickling, 1970 ¹ B. Britanya	745	0.093	0.199	10.852
Modrusan et al., 1988 Adriatik	440	-0.36	-0.1	13.195
Koutrakis and Sinis, 1994 K. Ege	358	0.287	-0.406	10.513
Bu çalışma	422	0.216	-1.223	10.557
¹ Quignard and Farrugio, 1981				
² Kraljevic and Dulcic, 1996				

Büyüme değerleri diğer denizlerle karşılaştırıldığında Homa Dalyanı'nda bulunan *M. cephalus* Karadeniz, Hazar Denizi, Marmara ve Adriatik'teki benzerlerinden daha yavaş bir büyüme gösterirken; *L. saliens* Karadeniz ve Mısır sularındakilerden daha yavaş, Kuzey Ege'dekilerden daha hızlı bir büyüme göstermektedir. *L. aurata*'nın Homa Dalyanı'ndaki bireylerinin büyümesi Karadeniz, Hazar Denizi, Marsilya Körfezi ve Adriatik'tekilerden daha yüksek; *L. ramada*'nın Adriatik'ten düşük, Kuzey Ege'dekilerden yüksek ve *C. labrosus*'un Hazar Denizi, Çanakkale Boğazı, B. Britanya, Adriatik'tekilerden düşük, Kuzey Ege'dekilerden daha yüksek bulunmuştur.

Tıraşın (1993), büyüme parametreleri değerlerinin türlere, aynı türün farklı popülasyonlarına, aynı popülasyondaki ayrı yaş gruplarına ve hatta eşeylere göre değiştiğini belirtmektedir. Dolayısıyla tür içi ve türler arasında görülen büyüme farklılıkları normal kabul edilmiştir.

Homa Dalyanı'nda (İzmir Körfezi), Mugilidae familyasının 5 türünde otolit özellikleri diskriminant analiziyle değerlendirilmiş olup, en yüksek benzerlik *L. aurata*, *L. ramada* ve *C. labrosus*'ta bulunurken; *M. cephalus* ve *L. saliens*'in otolitleri farklı bulunmuştur. Morfolojik ayırımında aynı sonucu vermesi birbirini destekler niteliktedir.

Angelis (1967), Mugilidae'nin aynı türlerinde otolit morfolojisi gözlem sonuçlarında *L. ramada* ile *M. cephalus*'un otolitlerini benzer bulmuştur. *L. aurata*'nın otolit özelliğini ise, *L. ramada* ve *M. cephalus*

otolitlerinden daha geniş olarak ve kenarlarındaki tırtıkların daha ufak ve sık olduğu bir şekilde bildirmiştir. *L. saliens*'in otolitinin de *L. ramada*'ya çok benzediğini; *C. labrosus*'un otolitinin ise geniş, tıknaz ve konkav olduğunu belirtmiştir. Yine *M. cephalus* otolitini uzun bir yapıda, çıkıntılı ve sivri olarak tanımlamıştır.

Bu araştırmacı otolit özelliklerini direk gözlem metoduyla tanımladığı için bu çalışmayla farklılık ortaya çıkmıştır. Neticede, İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi) Mugilidae familyası türlerinin otolitleri birbirleriyle genelde bir benzerlik göstermekle birlikte, türe özgü otolit morfolojilerinden kesin tür ayrımı yapmak mümkündür. Ayrıca bütün türlerde otolit boyu, balık boyuyla doğal olarak bir artış göstermektedir.

Kefallerin yaş - eşey kompozisyonlarına dikkat edildiğinde yaş gruplarına göre dişi:erkek (D:E) oranları bütün türlerde dişilerin baskın olduğu bir durumda bulunmuştur. Toplam bireylerde *M. cephalus*'un D:E oranı, 1:0.79; *L. saliens*'in 1:0.41; *L. aurata*'nın 1:0.28; *L. ramada*'nın 1:0.21 ve *C. labrosus*'un 1:0.30 dur.

Erman (1961a), Çanakkale Boğazı'nda *C. labrosus*'ta dişi-erkek oranını %45 ♀, %55 ♂; Quignard and Authem (1981), Rhon Bölgesi kıyılarında *L. ramada*'da E/D oranını Mayıs ayında 0.78, Ağustos'ta 0.69 ve Ekim'de 1.08 olarak bulmuş; Yerli (1991), Köyceğiz Lagünü'nde *C. labrosus*'ta %48.28 ♀, %51.72 ♂; Modrusan et al. (1991), Doğu Adriatik'te *L. ramada*'da bu oranı en yoğun III. yaş grubunda %19.7 ♀, %14.2 ♂; *C. labrosus*'ta en yoğun II. yaş grubunda %30.7 ♀, %19.4 ♂ olarak vermiştir. Egemen vd. (1995), Güllük Lagünü'nde *M. cephalus*

için %66.7 ♀, %33.3 ♂; *L. ramada* için %51.2 ♀, %48.8 ♂; *C. labrosus* için %60.6 ♀, %39.4 ♂; *L. saliens* için %81.1 ♀, %18.9 ♂; Sarı ve Balık (1996), Bafa Gölü'ndeki *L. ramada*'da %57.5 ♀, %42.5 ♂ olarak bildirmişlerdir.

Quignard and Authem (1981), yumurtlama zamanı yaklaştıkça cinsiyet oranının dengelenme eğiliminde olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla Homa Dalyanı'nda *M. cephalus* ve *L. saliens*'in D:E oranlarının diğer türlerden yüksek çıkmasını bu görüşe bağlayabiliriz..

Homa Dalyanı'ndan elde edilen kefal türlerinden yalnızca *M. cephalus* ve *L. saliens*'te olgun yumurtaya rastlanabildiğinden, yalnızca bu iki türde ilk cinsel olgunluk yaşı ve GSI saptanabilmıştır. *M. cephalus*'un GSI değeri Ağustos ayında pik yaparak 31.8'e ulaşmıştır. *L. saliens*'te ise bu değer 7.96 ile Haziran ayında bulunmuştur. Ancak gonad gelişim aşamaları bu iki türde aylık olarak incelenmiş ve her iki türünde yazın üreme konumuna geçtiği ve bu durumun özellikle *L. saliens*'te uzun bir süreç izleyerek sonbahar sonuna dek sürdüğü tespit edilmiştir. *M. cephalus*'ta ilk cinsel olgunluk yaşı VI olarak (en küçük boy, 32 cm); *L. saliens*'te ise II olarak (en küçük boy, 20 cm) bulunmuştur.

Kefallerin daima denizlerin neritik bölgesine yumurtladıklarına dair bir çok kanıt vardır (Kurian,1975; Eckstein,1975; Herzberg and Pasteur,1975; Brusle,1981; Hussein and Aiass,1982; Swift,1985). Ancak tam olgun gonadlı dişilere genellikle rastlanamadığından yumurtlama zamanı ve yeri üzerine çok fazla bilgi yoktur ve yumurtlama göçü yıl

içinde birden fazla olabilir (Brusle,1981). Homa Dalyanı'nda da kefallerin dalyan ortamına yumurta bırakmadığı gonad aşamalarının izlenmesi ve ihtiyoplankton kepçe çekimleriyle ispatlanmıştır.

M. cephalus'un yumurtlama periyodu Karadeniz'de Mayıs – Ağustos (Slastanenko,1956; FAO,1997); Marmara ve Boğazlarda Haziran – Ekim (Denizci,1958; Erman,1959; Yüce,1984); Akdeniz'de Mayıs – Eylül (Nash and Koningsberger,1981; Ben-Tuvia,1986); Güllük Lagünü'nde Ağustos olarak bildirilmiştir (Egemen vd.,1995). İlk cinsel olgunluk yaşı ve boyu ise, Karadeniz'de erkeklerde VI-VII (30 cm), dişilerde VII-VIII (34 cm) (Slastanenko,1956); Marmara ve Boğazlar'da V (40 – 47 cm) (Denizci,1958; Erman,1959) olarak saptanmıştır.

Villani (1988) ve Koutrakis (1995), *L. saliens*'in yumurtlama periyodunun çok uzun olduğunu, İtalya ve Yunanistan sularında bu periyodun Mayıs'ta başlayıp Ekim'e kadar sürdüğünü belirtmişlerdir. Bu durum Homa Dalyanı'nda da benzer şekilde bulunmuştur. *L. saliens*'in üremesi Karadeniz'de Mayıs – Ekim arasında (Slastanenko,1956; FAO,1997); Marmara'da Haziran – Kasım (Yüce,1984); Akdeniz'de Mayıs – Ekim, daha çok yazın (Nash and Koningsberger,1981; Ben-Tuvia,1986); Güllük Lagünü'nde Haziran olarak bildirilmiştir (Egemen vd.,1995). İlk cinsel olgunluk yaşı ile boyu ise, Karadeniz'de erkeklerde II (21-23 cm), dişilerde III (26 cm) olarak verilmiştir (FAO, 1997).

Bölgesel deniz suyu sıcaklığı ile ilk cinsi olgunluk boyu arasında sıkı bir ilişki vardır. Buna göre, genç yaş ve küçük boyda cinsi olgunluk ılık sularda; büyük boy ve yaştaki cinsi olgunluk soğuk sularda

kaydedilmiştir. Ayrıca cinsi olgunluk aşamaları ekolojik faktörler (sıcaklık, tuzluluk, fotoperiyot vb.) ve içsel fizyolojik ritimler yanında mevsimsel periyotların etkisi altındadır (Brusle,1981). Bu nedenle sonuçlarımızla bazı denizler arasındaki üreme farklılıkları normal kabul edilebilir.

Homa Dalyanı'nda *L. aurata*, *L. ramada* ve *C. labrosus*'un cinsi olgunluğa erişmiş bireylerine rastlayamamış olmamız, bu türlerin Adriatik'in doğusunda kış aylarında (Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart) yumurtluyor olmasının yanında, ilk cinsi olgunluk yaşının büyük olması (IV-V-VI) nedeniyle olabilir (Erman,1961a; Eckstein,1975; Geldiay,1977; Nash and Koningsberger,1981; Cataudella et al.,1989; Modrusan et al.,1991; Egemen vd.,1995; İşisağ,1996a).

Brusle (1981), 18 cm çatal boyun altındaki *C. labrosus* ve *L. aurata*'nın; 19 cm çatal boyun altındaki *L. ramada*'nın II+ yaş sınıfından önce cinsiyetlerinin belirlenmesinin çok zor olduğunu belirtmiştir. Gerçekten de, araştırmamızda bu türlerde cinsiyetleri belirsiz olanların oranı cinsiyeti belirli olanlardan çok daha fazla bulunmuştur ve bütün bu bilgiler araştırma sonuçlarımızı desteklemektedir.

Katadrom türlerden olan kefallerin göç zamanlarının bilinmesi, bize bu türlerin yakalanması için uygun zamanı bulmamıza yardım eder. Bu durum özellikle akuakültürde yumurta eldesi ve türün yetiştiriciliğiyle ilgili konularda oldukça önem taşımaktadır.

Kefallerin boy frekansları ve büyüme parametreleri ile ilişkili olarak bulunan stoğa katılım ayları *M. cephalus*'ta Mart-Nisan; *L. saliens*'te iki grup halinde Eylül ve Aralık-Ocak; *L. aurata* ve *L. ramada*'da Ağustos-Eylül; *C. labrosus*'ta yine iki grup halinde Eylül-Ekim ve Aralık-Ocak olarak bulunmuştur.

Temmuz-Ağustos gibi üreyen *M. cephalus*'un juvenillerinin Mart-Nisan'da; Haziran-Temmuz gibi üreme konumuna geçen *L. saliens*'in kısmi yumurtlayan türlerden olma ihtimali vardır ki, Brusle (1981), kefallerin yıl içinde birden fazla yumurtlama göçü yapabileceğini belirtmiştir. Bu durumda ilk juvenil grubun Eylül, sonraki grubun Aralık-Ocak gibi stoğa katılımı düşünülebilir. Aynı kısmi yumurtlama durumu *C. labrosus*'ta da olabilir. Akdeniz'de kışın ve bahar aylarında üreyen *C. labrosus*'un ilk juvenil grubu Eylül-Ekim, diğer grubu Aralık-Ocak'ta stoğa katılım gösteriyor olabilir. Kışın üreyen *L. ramada* ve *L. aurata*'nın juvenillerinin ise, yazın stoğa katılması normal olarak değerlendirilmiştir.

Villani (1988), Adriatik'in kıyısız lagünlerine olan kefal göçlerini incelemiş ve *L. ramada* ve *L. aurata*'nın bahar sonlarına doğru lagüne göç eğiliminde olduklarını gözlemlemiştir. *M. cephalus* sonbaharda görülmüştür. *L. saliens*'te ise, üreme döneminin uzunluğundan kaynaklanan, bahar ve güzden oluşan iki pik tespit etmiştir. Katselis et al.(1994), *L. saliens*'in juvenillerinin İtalya ve İsrail'de Temmuz-Eylül, Doğu Adriatik'te Ağustos'un ilk yarısında görüldüğünü; *C. labrosus*'un Venedik Lagünü'nde Nisan-Temmuz; *L. aurata*'nın Venedik Lagünü'nde ilkbaharda, İsrail'de Nisan-Haziran'da; *L. ramada*'nın İsrail'de Ocak-Nisan, Venedik Lagünü'nde baharda; *M. cephalus*'un juvenillerinin

İsrail’de Eylül-Ocak, Venedik Lagünü’nde Ekim-Aralık’ta görüldüğünü bildirmiştir. Koutrakis et al.(1994), Ege Denizi’nde kefallerin juvenilerinin Yunan kıyılarında ilk görünme zamanını şöyle rapor etmiştir: Yılın başlangıcında ilk *L. aurata* görülür, onu Mayıs’ta *L. ramada* izler. *C. labrosus* ve *L. saliens* Temmuz’da ve son olarak *M. cephalus* Ekim’de görülür. Aynı araştırmacılar en yüksek stoğa katılım yoğunluğunun ise, *C. labrosus*’ta görüldüğünü ifade etmiştir.

Burada görüldüğü gibi, stoğa katılımlar konusunda farklı bölgelerde farklı bulgular söz konusudur. Dolayısıyla her bölgenin göç yapısı kendine özgüdür ve üreme, beslenme ve stoğa katılım modellerinin her lokalitede daha kapsamlı çalışılması yararlı olacaktır.

Homa Dalyanı’nda bulunan kefallerde göreceli olarak düşük bir doğal ölüm (M) dikkati çekmektedir. En yüksek doğal ölüm %17 ile *L. saliens*’e aittir. Balıkçılıktan olan ölüm (F) oranı ise, %70 ile *L. ramada*’ya aittir. Onu %36 ile *C. labrosus*, %28 ile *L. aurata* izlemektedir. Dalyanda en baskın olan iki türden *M. cephalus*’un balıkçılık ölüm oranı %0.3; *L. saliens*’in %0.7’dir. Dolayısıyla sömürme oranları (E), bu iki türde oldukça düşük seviyede iken, *L. ramada*, *L. aurata* ve *C. labrosus*’ta aşırı bulunmuştur. Bunun sebebi, oldukça tuzlu dalyan ortamında en toleranslı iki tür *M. cephalus* ve *L. saliens* (Cardona and Castello-Orvay,1993) bol miktarda bulunmasına rağmen, aktif ve pasif balıkçılık yöntemleriyle az miktarda avlanıyor olması şeklinde yorumlanabilir. Oysa diğer türler ortamda az bulunmalarının yanında - örneklemelerde de az rastlanıyordu- örneğin *L. ramada* düşük tuzluluk ve gölleri tercih eden bir tür olmasının gereği (Claridge and Potter,1985;

Koutrakis and Sinis,1994a; Koutrakis,1995) yazın dalyanda artan tuzluluk nedeniyle ve boy ile ağırlığının artması sonucu derine gitme eğiliminde olduğundan (Claridge and Potter,1985), aynı zamanda diğer *L. aurata* ve *C. labrosus*'ta olduğu gibi suların soğumaya başladığı güz ve kış dönemlerinde sıcaklığın sabit olduğu derin sulara kaçma isteği nedeniyle özellikle kuzuluklarda göreceli olarak çok av vermişlerdir.

Kıyı ekosistemleri kendine özgü populasyonları olan ve biyo-ekolojik olarak son derece karmaşık, bir o kadar da dinamik ortamlardır. Bu durum bu alanları gerek hidrolojik, gerekse biyolojik olarak ayrı ayrı tanımayı gerektirir. Diğer bir deyişle, her lokal kıyı bölgesi kendi dinamiğini oluşturmuş biyotik ve abiyotik çevresel koşulların etkisine maruz kalan ve sürekli izlenmesi gereken alanlardır.

Homa Dalyanı da çevresiyle birlikte karmaşık bir sucul ekosistem olup, barındırdığı 18 balık, 205 değişik kuş ve 308 bitki türü ile uluslararası önemde sayılı bir sulak alandır. Sahip olduğu doğal ve kültürel zenginlikleri nedeniyle, Orman Bakanlığı tarafından 1982 yılında "su kuşları koruma ve üretme sahası" ve 1984 yılından beri "yaban hayatı koruma sahası", Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından 1985 yılında "doğal ve arkeolojik sit", İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından 1987 yılında "kuş cenneti" ilan edilmiş ve Çevre Bakanlığı tarafından da kuş cenneti ve dalyanın içinde bulunduğu Gediz Deltası 15.4.1998 tarihinde RAMSAR (su kuşları yaşama ortamı olarak uluslararası öneme sahip, sulak alanların korunması) sözleşmesi listesine dahil edilmiştir (Sıkı,1998).

Böylesine önemli bir alanı korumak ve bölgenin sürekliliğini her türlü ekonomik düşüncenin üzerinde tutmak gerekliliği ortadır. Bu nedenle, araştırma sonuçlarında ışığı altında özellikle dalyanda sorunlara karşı alınması gereken tedbirler aşağıdaki gibi sıralanabilir.



5. ÖNERİLER

- 1) Homa lagüner alanı doğal sit olmasında getirdiği bir avantajla evsel ve endüstriyel kirlenmeden direkt etkilenmeyen, şimdilik birincil ve ikincil üretimin dengeli devam ettiği verimli bir saha olarak görünmesine rağmen, özellikle körfez kirliliğinin ve Gediz Nehri'nin getirdiği dolaylı bir kirlilik ile arazi faaliyetleri sonucu oluşan azotlu ve fosforlu gübrelerin kontaminasyonuna maruz kalmaya müsait bir alandır. Civarında zaman zaman görülebilen red-tide olayı ile organik kirlilik indikatörlerinden mavi-yeşil ve yeşil algler ile bulanık su görünümü ve yüksek nutrient değerleri bu durumun göstergesidir. Ayrıca ortama tatlısu girişi olmaması nedeniyle özellikle yazın gerçekleşen fazla güneşlenme ve buharlaşmanın etkisiyle artan tuzluluk bir çok canlı türünde olumsuz etki yapabilmektedir. Tür çeşitliliğinde görülen azalma (örneğin, yılanbalığı, levrek, dil balığındaki azalmalar) bu durumu açıkça ortaya koymaktadır. Dolayısıyla ortamda sadece ekolojik valansı geniş kefal türleri dikkati çekmektedir. Bütün bu olumsuzluklara karşı İzmir Körfez kirliliğini gidermeye yönelik çalışmalardan olan büyük kanal projesi bir an önce faaliyete geçirilmelidir. Bunun yanında tatlısu girişi sağlanamasa da tuzluluğu dalyan ortamına göre daha düşük seyreden deniz suyundan dalyan alanını daha fazla yararlandırmak için, ilave boğazlar açılıp, derin kanallar vasıtasıyla dalyanla olan sirkülasyonun artırılması sağlanmalıdır. Ayrıca Sıkı'nın (1998), kuşlar açısından önerdiği dalyanın kuzey doğusunda bulunan Kozluca çiftliğindeki kaynak suyunun dalyana verilmesi ek bir katkı yaratabilir.

- 2) Derinliği az olan ve çevresel faktörlerin büyük değişimlerinin etkisi altında olan Homa Dalyanı'nda derinleştirme çalışmaları yapılmalı ve balıklar için kışlatma kanalları açılmalıdır. Böylece evresel şartların bu alana getireceği keskin değişimlerden balıkların ve diğer canlıların etkilenmesini en aza indirmek gerekmektedir.
- 3) Tarım arazilerinin hemen kenarında bulunan Homa Dalyanı'nda zirai ilaç denetimi yapılmamakta olup, bu durum lagünde toksisiteye ve kitlesel balık ölümlerine neden olabileceği için dalyana bütün hidrografik değerler yanında pestisit düzeyinde kontrol edilip, izlenebileceği uygun bir kimya laboratuvarı kurulmalıdır.
- 4) Dalyan enstitülerinin bulunduğu gelişmiş ülkelerdeki örnek dalyan işletmeleri ve kuzuluk sistemleri mutlaka Türkiye'ye de getirilmeli; Homa Dalyanı'nda bulunan, şiddetli dalgalara dayanamayan ve her yıl değiştirilen kargı it sistemi terkedilmelidir. Aynı zamanda Homa Dalyanı'nda bulunan çitlerin yavru balıkların geçmesine izin verecek ltde 32/1 nolu su trnleri sirkülerinde (Anon.,1998) belirttiği gibi en az 3 cm aralık oluşturulması gerekmektedir.
- 5) Homa Dalyanı'ndan elde edilen en önemli iki türden *M. cephalus*'ta ilk üreme boyu 32 cm, *L. saliens*'te ise 20 cm olduğundan sürekli ve ekonomik olarak verim alabilmek ve bu iki türün en az bir nesil verebilmesi için bu boyutun üzerinde avcılık yapılması ve bu boyutun üzerinde yakalananların %10'unun doğaya salınması, ayrıca diğer türlerinde ilk üreme boylarının saptanması neslin devamı için çok

önemlidir. Şayet bu durum bir kayıp olarak düşünülecek olursa, kefallerin yine dalyanda oluşturulacak toprak havuzlarda yetiştiricilik yoluyla büyütülerek ekonomik hale getirilmesi sağlanabilir.

- 6) Homa Dalyanı'na kurulacak bir kuluçkahane tesisinden yapay üretimle elde edilebilecek balıkların doğal ortama ve milli ekonomiye katkısı sağlanabilir.
- 7) Homa Dalyanı'nda su sirkülasyonu gün boyu dalyan içine olmayıp, değişik periyotlarda içeriden dışarıya doğru da sıklıkla gerçekleşmektedir. Bu nedenle ana kanala kurulacak ters kuzuluk sistemiyle de balık yakalamak mümkün görülmektedir. Ayrıca kefallerin yoğun giriş yaptığını düşündüğümüz Kırdeniz mevkindeki boğazlara ve Kırdeniz Lagünü ile Homa Lagünü arasında açılacak bir boğaza da böyle bir kuzuluk yapılmasının verimi daha da arttırıp arttırmayacağı denenebilir.
- 8) Dalyanda balıkçılık sezonu boyunca en çok pasif balıkçılık yöntemlerinden kuzuluk sistemi kullanılmakta olup, aktif balıkçılığa fazla önem verilmemektedir. Oysa elde edilen işletim oranları özellikle *M. cephalus* ve *L. saliens*'te çok düşük olduğundan bu balıklardan yeterince yararlanılmadığı ortadadır. Bu durumda avcılık ekip sayısı arttırılabileceği gibi özellikle fakültenin avlama bölümü kanalıyla öğrencilere sürekli uygulama yaptırılarak da bu balıkların avlanmasına katkı sağlanabilir.

- 9) Dalyan alanı çevresiyle birlikte bir bütündür ve sorunlarının çözümlenebilmesi için bu sahada yetki ve sorumluluğu olan Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ile Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Çamaltı Tuzlası Müdürlüğü, DSİ Bölge Müdürlüğü ve yerel yönetimler arasında bir protokol oluşturulması bölgenin dengeli ve sürdürülebilir olması için gerçekçi bir yaklaşım olacaktır.



KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aguirre, A.L.I. and Leonart, J., 1996,** Relative growth and comparative morphometrics of *Mugil cephalus* L. and *Mugil curema* V. in the Gulf of Mexico. *Scientia Marina*, 60(2-3):361-368.
- Akşıray, F., 1954,** Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı. İstanbul Univ. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araş. Enst. Yayın No.1:135-137.
- Alpbaz, A.G. ve Hoşsucu, H., 1981,** Kefal (*Mugil chelo* Cuv.) balıklarını sazan ile birlikte yetiştirme olanakları üzerine bir araştırma. *E.Ü. Zir. Fak. Dergisi*. 18/1,2,3 ;71-77.
- Angelis, C.M. 1967,** Osservazioni sulle specie del genere *Mugil* segnalate lungo le coste del Mediterraneo. Estrattodal Bollettinodi Pesca, Piscicoltura e idrobiologia Anno XLIII- Vol.XXII (n.s.)- Fasc.1, Rome, Pag.5-36.
- Anon., 1998,** Denizlerde ve İçsularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 1998-1999 Av Dönemine ait 32/1 Numaralı Sirküler. T.C.TKB-KKGM Resmi Gazete Sayı:23277, Ankara, 77s.
- Avşar, D., 1998,** Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ç.Ü. Su Ürünleri Fak. Ders Kitabı No.5, Adana, 303s.
- Balık, S., Mater, S., Ustaoglu, R. ve Bilecik, N., 1992,** Kefal Balıkları ve Yetiştirme Teknikleri. TC.TOKB, Su Ürün. Araş. Enst. Md. Yayın No.6, Bodrum, 64s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Ben-Tuvia, A.**, 1986, Mugilidae. pp.1194-1204. In:P.J.B. Whitehead, M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.). Fishes of the Northeastern Atlantic and the Mediterranean. UN. Paris.
- Ben-Yami, M. and Grofit, E.**, 1981, Methods of capture of grey mullets. pp. 313-334. In:O.H.Oren (ed.). Aquaculture of grey mullets, II. Int. Biol. Prog. Cambridge Univ. Press. 507p.
- Beverton, R.J.H. and Holt, S.J.**, 1957, On the dynamics of exploited fish populations. UK. Min. Agr. Fish., Fish Invest. (Ser.2)19:533p.
- Bingel, F.**, 1985, Balık Populasyonlarının İncelenmesi. İ.Ü. Su Ürünleri Y.O. Sapanca Balık Üretme ve Islah Merkezi, 1-29 Şubat seminerleri. Yayın no.10, Erdemli-İÇEL.
- Bromhall, J.D.**, 1954, A note on the reproduction of the grey mullet, *Mugil cephalus* Linnaeus. Hong Kong Univ. Fisheries Journal, No.1, pp.19-34.
- Brusle, J.**, 1981, Sexuality and biology of reproduction in grey mullets. pp.102-154. In:O.H.Oren (ed.). Aquaculture of grey mullets, II. Int. Biol. Prog. Cambridge Univ. Press. 507p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Buhan, E., Morkan, Y., Cirik, Ş., Yerli, S., Yılmaz, H. ve Büke, E.,** 1997, Köyceğiz Lagün ekosistemi kefal populasyonları üzerine incelemeler. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan, İzmir, 903-912.
- Buhan, E.,** 1998, Köyceğiz Lagün Sistemindeki Mevcut Durumun ve Kefal Populasyonlarının Araştırılarak Lagün İşletmeciliğinin Geliştirilmesi. T.C.TKB. Su Ürünleri Araş. Enst. Yayın No.3, Bodrum, 347s.
- Cardona, L. and Castello-Orvay, F.,** 1993, Weight loss of starved thick-lipped grey mullet (*Chelon labrosus*) yearlings at different salinities. *Rivista Italiana Acquacoltura*, 28:13-16.
- Cataudella, S., Boglione, C., Crosetti, D., Massa, F., Rakpacci, M., Russiello, M. and Bertolini, B.,** 1989, Breeding technology and development of the thick lipped mullet (*Chelon labrosus*). *Ist. Univ. Su Ürün. Dergisi*, 3,1-2:5-16.
- Chervinski, J.,** 1975, Experimental raising of golden grey mullet (*Liza aurata* (Risso)) in salt water ponds. *Aquaculture*, 5:91-98.
- Chervinski, J.,** 1977, Adaptability of *Chelon labrosus* (Risso) and *Liza saliens* (Risso)(Pisces, Mugilidae) to freshwater. *Aquaculture*, 11:75-79.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Cirik, S. ve Cirik, Ş.**, 1995, Limnoloji. E.Ü. Su Ürünleri Fak. Ders kitapları seri No.21, Bornova, 166s.
- Claridge, P.N. and Potter, I.C.**, 1985, Distribution, abundance and size composition of mullet populations in the Severn estuary and Bristol Channel. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 65, 325-335.
- Denizci, R.**, 1956, Kefal balıklarının tanınma vasıfları. *Hidrobiologi Mecmuası*. İ.Ü. Fen Fak. Hidrobiologi Araş. Enst. Yayınlarından, Seri A, Cilt:III, sayı:3-4, 132-139.
- Denizci, R.**, 1958, Some thoughts about the biology of common grey mullet (*Mugil cephalus* L.) in the waters of Istanbul and its surroundings. *Rapp. Comm.Int. Mer. Medit.*, 14:359-368.
- De Silva, S.S. and Wijeyaratne, M.J.S.** 1977, Studies on the biology of young grey mullet, *Mugil cephalus* L. II. Food and feeding. *Aquaculture*, 12:157-167.
- DİE.**, 1998, Su Ürünleri İstatistikleri 1997. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Yayın No.2154, Ankara.
- Dikel, S. ve Tekelioğlu, N.**, 1991, Doğu Akdeniz dalyanlarından Çamlık ve Yelkoma dalyanlarındaki has kefal (*Mugil cephalus* L., 1758) populasyonlarının bazı vücut özellikleri üzerine karşılaştırmalı bir araştırma. *Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Fen ve Müh. Bil. Derg.* C:5, S:3, Adana.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

Eckstein, B., 1975, Possible reasons for the infertility of grey mullets confined to freshwater. *Aquaculture*, 5:9-17.

Eda, H., Murashige, R., Oozeki, Y., Hagiwara, A., Eastham, B., Bass, P., Tamaru, C.S. and Lee, C.S., 1990, Factors affecting intensive larval rearing of striped mullet, *Mugil cephalus*. *Aquaculture*, 91:281-294.

Egemen, Ö., Gökpinar, Ş., Büyükkışık, B., Önen, M., Cirik, S., Hoşsucu, B. ve Sunlu, U., 1995, Güllük Lagünü Ekosistemi ve Modellemesi. TUBITAK-DEBAG-52 nolu proje raporu, 191s.

El-Sayed, A.F.M., 1991, Protein requirements for optimum growth of *Liza ramada* fry (Mugilidae) at different water salinities. *Aquatic Living Resour.*, 4:117-123.

Erbil, Ö., Yaramaz, Ö. ve Büyükkışık, B., 1984, Su Kimyası Laboratuvar Deneyleri. E.Ü. Su Ürünleri Y.O. Yayın No.8, İzmir, 38 s.

Ergene, S., 1997, Göksu Deltası'ndaki Akgöl-Paradeniz Lagünü'nde yaşayan *Liza aurata* (Risso,1810) nın beslenme özellikleri. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan, İzmir, 621-627.

Erman, F., 1957, Kefallerin yüzgeç şualarından yaş tayini. *Balık ve Balıkçılık*, Cilt V, Sayı:7:9-12.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Erman, F., 1959, Has kefal (*Mugil cephalus* L.)'in biyolojisi. *Hidrobiologi Mecmuası*. İst. Üniv. Fen Fak. Hidrobiologi Araş. Enst. Yayınlarından, Seri A, Cilt:V, Sayı:1-4,62-88.
- Erman, F., 1961a, *Mugil chelo* C.'nun biyolojisi hakkında. *Hidrobiologi Mecmuası*. İ.Ü. Fen Fak. Hidr. Araş. Enst. Yayınlarından. Seri A, Cilt:VI, Sayı:1-2, 82-97.
- Erman, F., 1961b, Kefallerin pyloric caecum'ları ve bir tayin anahtarı. *Hidrobiologi Mecmuası*. İ.Ü. Fen Fak. Hidr. Araş.Enst. Yayınlarından. Seri A, Cilt:VI, Sayı:1-2, 101-103.
- FAO., 1981, FAO Identification Sheets. pp.65-101. In:O.H.Oren (ed.). Aquaculture of grey mullets, II. Int. Biol. Prog. Cambridge Univ. Press. 507p.
- FAO., 1997, Environmental management of fish resources in the Black Sea and their rational exploitation. GFCM Studies and Reviews, No.68, Rome, 128-137pp.
- Gayanilo, F.C., Sparre, P. and Pauly, D., 1994, The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's Guide. FAO computerized information series No.6; Rome, 186 p.
- Geldiay, R., 1969, İzmir Körfezi'nin Başlıca Balıkları ve Muhtemel Invasionları. E.Ü. Fen Fak. Monografiler Seri 11:43-46.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Geldiay, R.**, 1977, Ecological aspects of grey mullet living along the coast of Turkey. *E.Ü. Fen Fak. Dergisi*, Seri B, Cilt:1, Sayı:2, 155-173.
- Geldiay, R. ve Balık, S.**, 1988, Türkiye Tatlısı Balıkları. E.Ü. Fen Fak. Kitaplar Serisi, No.97;431-444.
- Gisbert, E., Cordona, L. and Castello-Orvay, F.**, 1995, Feeding habits of mullet fry in the Ebro Delta. *Miscellanea Zoologica*, vol.18, 145-151.
- Gunderson, D.R.**, 1993, Surveys of Fisheries Resources. John Wiley & Sons, Inc. N.Y. 248p.
- Hela, I. and Laevastu, T.**, 1961, Fisheries Hydrography. Fishing News Book Ltd. 137 p.
- Herzberg, A. and Pasteur, R.**, 1975, The identification of grey mullet species by disc electrophoresis. *Aquaculture*, 5:99-106.
- Holden, M.J. and Raitt, D.F.S.**, 1974, Manual of Fisheries Science. Part-2, Methods of Resource Investigation and Their Application. FAO Fish. Tech. Paper, No.115,. Rome, 214 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Hoşsucu, B.**, 1985, Kefal balığında (*Mugil capito* CUVIER,1829) büyüme ve gelişme üzerine deneysel araştırmalar. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, Cilt:2, sayı:7-8,91-108.
- Htun-Han, M.**, 1978, The reproductive biology of the dab *Limanda limanda* (L.) in the North Sea: Gonadosomatic index, hepatosomatic index and condition factor. *J. Fish Biol.*,(13):369-378.
- Hussein, K.A. and Aiass, A.A.**, 1982, The state of gonads of grey mullets *Mugil saliens* Risso, *Mugil capito* Cuv. leaving the Egyptian lakes for spawning in the Mediterranean Sea. *Bull. Inst. Oceanogr. Fish. Cairo*. Vol.8, No.1:87-93.
- Iversen, E.S. and Hale, K.K.**, 1992, A Guide to North American Species. *Aquaculture Sourcebook*. pp.156-157.
- İşisağ, S.**, 1996a, *Liza ramada* Risso (1826)(Mugilidae, Teleostei) ovaryumlarının gelişimi üzerinde histolojik çalışmalar. *E.Ü. Su Ürünleri Fak. Su Ürün. Dergisi*, Cilt:13, sayı:3-4, 339-352.
- İşisağ, S.**, 1996b, *Liza ramada* Risso (1826)(Mugilidae, Teleostei) ovaryumlarında yumurtlama öncesi foliküler yapılar. *E.Ü. Su Ürünleri Fak. Su Ürün. Dergisi*, Cilt:13, sayı:3-4, 353-365.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Katselis, G., Minos, G., Marmagas, A., Hotos, G. and Ondrias, I.,** 1994, Seasonal distribution of Mugilidae fry and juveniles in Messologhi coastal waters, Western Greece. Bios (Macedonia, Greece), 2, 101-108.
- Kaya, M., Mater, S. ve Korkut, A.Y.,** 1998, A new grey mullet species "*Mugil so-iuy* Basilewsky" (Teleostei:Mugilidae) from the Aegean coast of Turkey. *Tr. J. of Zoology*, 22:303-306.
- Kirk, L.,** 1987, A History of Marine Fish Culture in the Europe and North America. Fishing News Book Ltd.
- Kohler, A.C.,** 1960, The growth, length-weight relationship and maturity of haddock (*Melanogrammus aeglefinus* L.) from the region of lockeport, N.S. *J. Fish. Res. BD. CANADA*, 17(1):41-60.
- Kondo, K.,** 1974, Age and Growth. In:JICA. Fisheries Biology and Population Dynamics of Marine Resources. Textbook for Marine Fisheries Research Course. 210 p.
- Korkut, A.Y., Cihaner, A. ve Tolon, M.T.,** 1997, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi SÜFA (Homa) Dalyanı'ndaki fiziko-kimyasal değişimlerin balık verimi üzerine etkileri. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan, İzmir, 903-912.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Koutrakis, E.T. and Sinis, A.I., 1994a,** Growth analysis of grey mullets (Pisces, Mugilidae) as related to age and site. *Isr. J. Zool.* Vol.40, No.1:37-53.
- Koutrakis, E.T. & Sinis, A.I., 1994b,** Age and growth of grey mullets (Pisces, Mugilidae) in a coastal lagoon of Northern Greece. *Bios (Macedonia, Greece)*, 2, 115-119.
- Koutrakis, E.T., Sinis, A.I. and Economidis, P.S., 1994,** Seasonal occurrence, abundance and size distribution of grey mullet fry (Pisces, Mugilidae) in the Porto-Lagos Lagoon and Lake Vistonis (Aegean Sea, Greece). *The Isr. J. Aquac.-Bamidgeh*, 46(4), 182-196.
- Koutrakis, E.T., 1995,** Biology and population Dynamics of grey mullets (Pisces: Mugilidae) in the lake Vistonis and the lagoon of Porto-Lagos. *BIOS (Macedonia, Greece)*, Scientific Annals of the School of Biology, Vol.3, 193-194.
- Kraljevic, M. and Dulcic, J., 1996,** Age, growth and mortality of the golden grey mullet *Liza aurata* (Risso,1810) in the eastern Adriatic. *Arch. Fish. Mar. Res.* 44(1/2), 69-80.
- Kuo, C.-M. and Nash, C.E., 1975,** Recent progress on the control of ovarian development and induced spawning of the grey mullet (*Mugil cephalus* L.). *Aquaculture*, 5:19-29.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Kuo, C.-M.**, 1995, Manipulation of ovarian development and spawning in grey mullet, *Mugil cephalus* L. *The Israeli J. of Aquac.-Bamidgeh*, 47(2), 43-58.
- Kurian, C.V.**, 1975, Mulletts and Mullet Fisheries of India. *Aquaculture*, 5:114.
- Le Cren, E.D.**, 1951, The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.* 20:201-209.
- Lee, C.S. and Tamaru, C.S.**, 1988, Advances and future prospects of controlled maturation and spawning of grey mullet (*Mugil cephalus* L.) in captivity. *Aquaculture*, 74:63-73.
- Liao, I.C.**, 1981, Cultivation methods. pp.361-389. In:O.H.Oren (ed.). *Aquaculture of grey mullets*, II. Int. Biol. Prog. Cambridge Univ. Press. 507p.
- Mangelsdorf, P.C.Jr.**, 1967, *Estuaries* (G.H. Lauff, ed.), AAAS, Washington DC. 71 p.
- McDowal, R.M.**, 1988, Diadromy in Fishes. Migrations between freshwater and marine environments. 299 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Minos, G., Katselis, G., Kaspiris, P. and Ondrias, I., 1994,** The differential increase of the morphometrical characters during the growth of the grey mullets, *Liza ramada* (Risso) and *Liza saliens* (Risso) in Messolongi-Etoliko Lagoon. Bios (Macedonia, Greece), 2, 149-154.
- Modrusan, Z. and Teskeredzic, E., 1985,** Mulletts from the Krka River estuary. *Acta biol. Jugosl. Ichtyol.* Vol.17, No.1:37-45.
- Modrusan, Z., Teskeredzic, E. and Jukic, S., 1988,** Biology and ecology of Mugilidae species on the eastern Adriatic coast (Sibenik Bay). FAO Report of the 5. Tech. Cons. of the Gen. Fisheries Counc. for the Medit. on Stock Assess. in the Adriatic and Ionian Seas. Bari, Italy 1-5 june 1987. No.394:159-167.
- Modrusan, Z., Teskeredzic, E. and Margus, D., 1991,** First maturity, seasonal variations of gonadosomatic index, spawning time and annual migrations of grey mullets *Liza (Liza) ramada* Risso,1826 and *Chelon labrosus* Risso,1826 from the eastern Adriatic. *Oebalia*, vol.XVII, N.S.:145-157.
- Munro, J.L. and Pauly, D., 1983,** A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates. *Fishbyte*. 1(1):5-6.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Nash, C.E., Kuo, C.-M. and McConnel, S.C., 1974,** Operational procedures for rearing larvae of the grey mullet (*Mugil cephalus* L.). *Aquaculture*, 3:15-24.
- Nash, C.E. and Koningsberger, R.M., 1981,** Artificial propagation. pp.265-312. In:O.H.Oren (ed.). *Aquaculture of grey mullets*, II. Int. Biol. Prog. Cambridge Univ. Press. 507p.
- OECD., 1978,** Multilingual Dictionary of Fish and Fish Products. Second Edition. Whitefriars Press Ltd. 430 p.
- Okumuş, İ. ve Başçınar, N., 1997,** Population structure, growth and reproduction of introduced Pasific mullet, *Mugil so-iuy*, in the Black Sea. *Fisheries Research*, 33:131-137.
- Oren, O.H., 1975,** Opening address IBP/PM International Symposium on the grey mullets and their culture. *Aquaculture*, 5:3-8.
- Oozeki, Y., Hagiwara, A., Eda, H. and Lee, C.S., 1992,** Development of food selectivity of striped mullet *Mugil cephalus* during the larval stage. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 58(7),1381.
- Önen, M. ve Yaramaz, Ö., 1991,** SUYO Dalyanı'nda fiziko-kimyasal parametrelerle makrobentik faunanın mevsimsel ve yıllara bağlı değişimleri. Eğitiminin 10. yılında su ürün. sempozyumu, 12-14 Kasım, İzmir.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Pauly, D.**, 1980, A selection of simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fish. Circular, No.729, Rome, 54 p.
- Pitcher, T.J. and Hart, P.J.B.**, 1982, Fisheries Ecology. The structure of fish populations in space and time. Wesport, Connecticut, p.107.
- Quignard, J.P. and Authem, M.**, 1981, Structure des populations de *Liza ramada* (Poisson, Mugilidae) des cotes languedociennes de carnon au Rhone age et croissance de ce poisson. Cybium, 3e serie, 5(4):49-63.
- Quignard, J.P. and Farrugio, H.**, 1981, Age and growth of grey mullet. pp.155-184. In:O.H.Oren (ed.). Aquaculture of grey mullets, II. Int. Biol. Prog. Cambridge Univ. Press. 507p.
- Ricker, W.E.**, 1975, Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bull. Fish. Res. Board Can.* 191, 382 pp.
- Sarı, H.M. ve Balık, S.**, 1996, Bafa Gölü'ndeki ceran balığı (*Liza ramada* Risso,1826) populasyonunun biyolojik yönden incelenmesi. *E.Ü. Su Ürünleri Fak. Su Ürün. Der.*, Cilt:13, Sayı:3-4, 305-316.
- Shapiro, J.**, 1998, Food of the thin-lipped grey mullet (*Liza ramada*) in Lake Kinneret, Israel. *The Israeli J. of Aquac.-Bamidgeh*, 50(1):3-11.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Sıkı, M.**, 1998, İzmir Kuş Cenneti. İzmir Yerel Gündem 21, Çevre Raporu (Taslak Rapor), 2. Cilt , Haziran 1998, İzmir, 105-109s.
- Slastanenko, E.**, 1956, Karadeniz Havzası Balıkları. Et ve Balık kurumu Umum Müdürlüğü Yayınlarından., İstanbul, 288-303s.
- Sonovski, Z.**, 1993, Biological and fishery aspects of two grey mullets (Mugilidae) in lake Kinneret. *Fish. Fish Breed. Isr.*, Vol. 26, No.1:33-50.
- Sparre, P., Ursin, E. and Venema, S.C.**, 1989, Introduction to tropical fish stock assessment. part 1. FAO Fisheries tech. paper. No.306-1. Rome, 337 p.
- Swift, D.R.**, 1985, Aquaculture Training Manual. Fishing News Book Ltd. pp.115-116.
- Tatlıdil, H.**, 1996, Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz. Ankara, 256-288s.
- Thomson, J.M.**, 1981, The taxonomy of grey mullets. pp.1-15. In:O.H.Oren (ed.). Aquaculture of grey mullets, II. Int. Biol. Prog. Cambridge Univ. Press. 507p.
- Tıraşın, M.**, 1993, Balık popülasyonlarının büyüme parametrelerinin araştırılması. *TUBİTAK Doğa Türk Zooloji Dergisi* Cilt:29, 29-82s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Trewavas, E., 1973, Mugilidae.** In: J.C. Hureau and T. Monod (Eds.).
Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the
Mediterranean. Vol.I, UNESCO, Paris, 567-574.
- Tubitak, 1989, Ulusal Deniz Ölçme ve İzleme Programı, Örneklemeye ve
Standart Yöntemler El Kitabı. Kalibrasyon I. Ankara.**
- Ursin, E., 1967, A mathematical model of some aspects of fish growth,
respiration and mortality. *J. Fish. Res. Board.*, 24:2355-2453.**
- Ünsal, S., 1992, Türkiye denizleri için yeni bir kefal türü: *Mugil so-iuy*
Basilewsky. *Doğa-Tr.J. Vet. Animal Sci.* 16, 427-432.**
- Villani, P., 1988, Ascent of Mugilidae fry into a coastal lagoon of the
Adriatic Sea. Report of the 5.Tech. Consult. of the General
Fisheries Counc. for the Medit. on Stock Assess. in the Adriatic
and Ionian Seas, Bari (Italy), 1 June 1987.**
- Von Bertalanffy, L., 1938, A quantitative theory of organic growth
(inquiries on growth laws, II). *Human Biology*, Vol.10, No.2:181-
213.**
- Waiwood, K.G. and Buzeta, M.I., 1989, Reproductive biology of
southwest Scotian shelf haddock (*Melanogrammus aeglefinus*).
Can. J. Fish. Aquat. Sci., Vol.46, 153-170pp.**

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devam)

- Wheeler, A.**, 1969, The Fishes of the British Isles and North-West Europe. Mc Millan and Co. Ltd., London, 462-467pp.
- Wootton, R.J.**, 1992. Fish Ecology. Blackie and Son Ltd. Published in the USA by Chapman and Hall Inc. 212p.
- Yaramaz, Ö. ve Albaz, A.**, 1990, Recherches des parametres physico-chimiques, des sels nutritifs et des detergents anioniques dans la pecherie de Homa D'Izmir. *Thalassographica*, vol.13/Suppl.3/67-69.
- Yarar, M. ve Magnin, G.**, 1997, Türkiye'nin Önemli Kuş Alanları. Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, 68-70s.
- Yerli, S.V.**, 1991, Köyceğiz lagün sistemindeki *Chelon labrosus* (Risso,1826)'un bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniv. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi*, Cilt: 12/13-27.
- Yüce, R.**, 1984, Investigations on the developments of common grey mullet (*Mugil cephalus*) and leaping grey mullet (*Liza saliens*) in the Sea of Marmara. *Ist. Üniv. Fen Fak. Mec. Seri B*, 49:63-80.
- Zismann, L.**, 1981, Means of identification of grey mullet fry for culture. pp.17-63. In:O.H.Oren (ed.). Aquaculture of grey mullets, II. Int. Biol. Prog. Cambridge Univ. Press. 507p.

ÖZGEÇMİŞ

-Kişisel Bilgi:

Soyadı : AKYOL
 Adı : Okan
 D. Tarihi :23.01.1966
 D. Yeri : Bursa
 Adres : E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, 35100, İZMİR
 Tel: 90-232-3880110/1307
 E-mail: akyol@sufak.ege.edu.tr

-Diploma:

Eylül 1987 :Lisans, Su Ürünleri Mühendisi, E.Ü. Su Ürünleri Yüksek Okulu, Bornova-İzmir.
 Tez :“İzmir Körfezi Bostanlı Yöresinde Kadayıf Otu (*Gracilaria verrucosa*) Üretimi ve Ekonomik Önemi.”
 Ekim 1995 :Yüksek Lisans, Canlı Deniz Kaynakları, D.E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Bilimleri A.B.D., İzmir.
 Tez :”İzmir Körfezi’nde (Ege Denizi) Dağılım Gösteren İstavrit Balığı’nın (*Trachurus trachurus* L.,1758) Bazı Biyolojik ve Demekolojik Özellikleri.”

-Görev:

1993-1995 :D.E.Ü.-Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, R/V K. Piri Reis’te Yardımcı Araştırmacı.
 1995- :E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi’nde Araştırma Görevlisi.

-Yabancı Dil:

İngilizce