

**T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**EDREMİT KÖRFEZİ HAMSİ (*Engraulis encrasicolus*(Linnaeus,1758))  
POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN  
İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Gülçin ULUNEHİR**

**Balıkesir, AĞUSTOS-2007**

T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

EDREMİT KÖRFEZİ HAMSİ (*Engraulis encrasicolus*(Linneaus, 1758))  
POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN  
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gülçin ULUNEHİR

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Zeliha ERDOĞAN

Sınav Tarihi: 14.08.2007

Jüri Üyeleri: Yrd. Doç. Dr. Zeliha ERDOĞAN (Danışman-BAÜ)

Yrd. Doç. Dr. Sema Bağdat YAŞAR (BAÜ)

Doç. Dr. Hatice TORCU KOÇ (BAÜ)

Balıkesir, Ağustos-2007

## ÖZET

### EDREMİT KÖRFEZİ

HAMSİ (*Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) )

### POPULASYONUNUN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Gülçin ULUNEHİR

Yüksek Lisans Tezi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Anabilim Dalı

(Y.L. Tezi/ Tez Danışmanı: Yrd.Doç. Dr. Zeliha ERDOĞAN)

Balıkesir, 2007

Bu çalışmada Edremit Körfezi'ndeki hamsi (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758)'nin bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ekim 2006-Mayıs 2007 tarihleri arasında aylık örneklemelemlerle 460 adet birey değerlendirilmiştir. *E. encrasicolus*' un boy, ağırlık, yaş, eşey dağılımları ve oranları, boy-yaş, ağırlık-yaş, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü ve gonadosomatik indeks değerleri saptanmıştır. Bireyler I-III yaş grubu arasında dağılım göstermektedirler. Çatal boy değerleri 87-147 mm, ağırlıkları ise 5.79- 27.29 g arasında olduğu saptanmıştır. Boy ağırlık ilişkisi tüm bireyler için  $W=0.00001 * L^{2.95}$   $R^2=0.8807$  olarak hesaplanmıştır. Büyüme değerleri,  $L_{\infty} = 15.24$  mm olup  $k = 0.33$   $t_0= 8.42$  olarak saptanmıştır. En yüksek ortalama kondisyon faktörü dişilerde 0.88 Mayıs ayında erkeklerde ise 0.85 olarak mart ayında görülmüştür. Gonadosomatik indeks değerlerine göre yumurtlama periyodu Mart sonu- Eylül sonu arasında oluşmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Engraulis encrasicolus*, Edremit Körfezi, Populasyon Biyolojisi

## ABSTRACT

### THE INVESTIGATIONS ON BIOLOGICAL FEATURES OF ANCHOVY (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus, 1758) POPULATION IN EDREMIT BAY

Gülçin ULUNEHİR

Balıkesir University, Institute of Science, Department of Biology

(M. Sc. Thesis /Supervisor: Asist. Dr. Zeliha ERDOĞAN)

Balıkesir-Turkey,2007

The aim of this work is to determinate some biological features of the anchovy (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) in Edremit Bay, between October 2006 and May 2007. A total of 460 individuals had been utilized during monthly sampling. The length, weight, age, sex compositions and rates, relations between age- length, age-weight, length-weight, condition factor and gonadosomatic index values of *E. encrasicolus* were determined. It was observed that individuals are between the age of I and III. The fork length values were ranging 87-147 mm and total weight is 5.79- 27.29 g. The relation between length-weight was determined as  $W=0.00001 \cdot L^{2.95}$   $R^2=0.8807$  for individuals. Growth parameters were calculated as  $L_{\infty} = 15.24$  mm  $k = 0.33$   $t_0 = 8.42$  The highest average condition factor for females 0.88 was observed in May. And the highest average condition factors for males 0.85 was observed in March. According to gonadosomatic index values, spawning period is between the end of March and September.

**Keywords:** *E. encrasicolus*, Edremit Bay, Population Biology, Anchovy

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezim boyunca bana her türlü imkânı sağlayan, çalışmalarımı izleyerek eleştirileri ile katkıda bulunan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Zeliha ERDOĞAN' a teşekkür ederim. Tezimin her aşamasında yardımcı olan ve bilgileriyle bana yardımcı olan değerli hocam Doç. Dr. Hatice TORCU KOÇ 'a teşekkür ederim.

Tezimin hazırlanmasında, literatür teminimde, grafiklerimin yorumlanmasında, istatistik değerlendirmesinde ve kısaca tez çalışmalarım sırasında karşılaştığım güçlüklerin çözümlenmesinde yardımlarını esirgemeyen, tezimin her aşamasında destek veren ve her konuda yardımcı olan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Dilek TÜRKER ÇAKIR' a teşekkürü bir borç bilirim.

Tezim için gerekli olan literatürleri bulmamda zengin literatür desteği için Sayın Doç. Dr. Okan AKYOL' a teşekkürü bir borç bilirim

Ayrıca tezim süresince maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, bana her konuda destek olan ve beni yalnız bırakmayan, bugünlere gelmemi sağlayan canım Aileme gönülden teşekkür ederim.

Birçok konuda bana yardımcı olan arkadaşlarım Hasan YOKSEL ve Serkan GICILI' ya teşekkür ederim.

Tezimde gerekli olan ekipmanı kullanmamı sağlayan Balıkesir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi hocalarıma teşekkür ederim.

**Balıkesir, 2007**

**Gülçin ULUNEHİR**

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b><u>Sayfa</u></b>
ÖZET	ii
ABSTARCT	iii
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLER LİSTESİ	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ	vii
1.GİRİŞ	1
2.KONUyla İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3.MATERYAL VE YÖNTEM	9
3.1. Araştırma Bölgesinin Özellikleri	9
3.2. Örneklerin Elde Edilmesi ve Değerlendirmesi	12
4. BULGULAR	16
4.1. Hamsi Balığının Avcılık Durumu	16
4.2. Türkiye Sularındaki Hamsi Balıklarının Sistematikteki Yeri	19
4.3. Türün Genel Özellikleri	20
4.4. Büyüme Durumu	21
4.4.1. Boy ve ağırlık dağılımı	21
4.4.2. Yaş ve eşey kompozisyonu	24
4.4.3. Yaş- boy ilişkisi	27
4.4.4. Yaş-ağırlık ilişkisi	28
4.4.5. Boy-ağırlık ilişkisi	30
4.4.6. Boy-boy ilişkisi	31
4.5. Kondisyon Faktörü	29
4.6. Üreme Biyolojisi	33
4.6.1. Üreme zamanı	37
5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR	40
6. KAYNAKLAR DİZİNİ	52

## ŞEKİLLER LİSTESİ

### Şekil

<b>Numarası</b>	<b>Adı</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1	Araştırma Sahasının Konumu	9
Şekil 3.2	Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri	10
Şekil 4.1	Edremit Körfezi'nin 1992-2001 yılları arası av verimi	16
Şekil 4.2	Edremit Körfezi'nde 1992-2001 yılları içerisinde av verimi yüksek olan hamsi türünün elde edilen av miktarları.	18
Şekil 4.3.	Türün genel görünüşü	20
Şekil 4.4.	Tüm <i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin çatal boy dağılımları	21
Şekil 4.5.	Dişi <i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin çatal boy dağılımları	22
Şekil 4.6.	Erkek <i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin çatal boy dağılımları	22
Şekil 4.7.	Tüm <i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin ağırlık dağılımları	23
Şekil 4.8.	Dişi <i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin ağırlık dağılımları	23
Şekil 4.9.	Erkek <i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin ağırlık dağılımları	24
Şekil 4.10	<i>E. encrasicolus</i> populasyonunun genel yaş dağılımı	25
Şekil 4.11	<i>E. encrasicolus</i> populasyonunda eşey kompozisyonu	25
Şekil 4.12.	<i>E. encrasicolus</i> bireyelerinde yaşa bağlı eşey dağılımı	26
Şekil 4.13.	<i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin yaşa bağlı ortalama çatal boyları	27
Şekil 4.14.	<i>E. encrasicolus</i> bireyelerinde yaşa bağlı ortalama total ağırlıkları	29
Şekil 4.15.	Tüm <i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin boy-ağırlık ilişkisi	30
Şekil 4.16.	Dişi <i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin boy-ağırlık ilişkisi	30
Şekil 4.17.	Erkek <i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin boy-ağırlık ilişkisi	31
Şekil 4.18.	<i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin TL –FL boy ilişkisi	32
Şekil 4.19.	<i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin FL-SL boy ilişkisi	32
Şekil 4.20.	<i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin TL-SL boy ilişkisi	33
Şekil 4.21.	<i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin aylara göre kondüsyon faktörü değerleri	33
Şekil 4.22.	<i>E. encrasicolus</i> dişi ve erkek bireyelerinin ayrı ayrı kondüsyon faktörü değerleri	34
Şekil 4.23.	Tüm <i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin yaşlara göre kondüsyon faktörü değerleri	36
Şekil 4.24.	<i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin aylara göre GSİ değerleri değişimi	38
Şekil 4.25.	Tüm <i>E. encrasicolus</i> bireyelerinin yaşlara göre GSİ değerleri	39
Şekil 4.26	Tüm <i>E. encrasicolus</i> dişi ve erkek bireyelerinin ayrı ayrı GSİ değerleri	39

## ÇİZELGELER LİSTESİ

<b>Çizelge Numarası</b>	<b>Adı</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 3.1.	Edremit Körfezi içinde yer alan sahaların ortalama Oksijen, derinlik ve zemin yapıları	11
Çizelge 4.1.	Türkiye'de 1974-2003 yıllarında avlanan hamsinin, deniz balıkları avı ve toplam su ürünleri üretimindeki payı (%)	17
Çizelge 4.2.	Türün yıllara ve bölgelere göre üretimi. (ton olarak	18
Çizelge 4.3.	<i>E. encrasicolus</i> bireylerinde yaş eşey kompozisyonu	26
Çizelge 4.4.	<i>E. encrasicolus</i> örneklerinin yaş gruplarına bağlı total boy değerleri	28
Çizelge 4.5.	<i>E. encrasicolus</i> örneklerinin yaş gruplarına bağlı ağırlık değerleri	29
Çizelge 4.6	Tüm <i>E. encrasicolus</i> bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi parametreleri	31
Çizelge 4.7	<i>E. encrasicolus</i> erkek bireylerinin aylara göre kondüsyon faktörü değerleri	35
Çizelge 4.8	<i>E. encrasicolus</i> dişi bireylerinin aylara göre kondüsyon faktörü değerleri	35
Çizelge 4.9	Tüm <i>E. encrasicolus</i> bireylerinin yaşlara göre kondüsyon faktörü değerleri	36
Çizelge 4.10	<i>E. encrasicolus</i> bireylerinin aylara göre GSI değerleri	37
Çizelge 4.11	Tüm <i>E. encrasicolus</i> bireylerinin yaşlara göre GSİ değerleri	38
Çizelge 4.12	<i>E. encrasicolus</i> dişi bireylerinin aylara göre GSİ değerleri	40
Çizelge 4.13	<i>E. encrasicolus</i> erkek bireylerinin aylara göre GSİ değerleri	40
Çizelge 5.1	Tüm <i>E. encrasicolus</i> bireylerinin farklı bölgelerde saptanan yaş gruplarına göre ortalama boy değerleri.	42
Çizelge 5.2	<i>E. encrasicolus</i> bireylerinin farklı bölgelerde saptanan von Bertalanffy büyüme parametreleri.	45
Çizelge 5.3	<i>E. encrasicolus</i> bireylerinin farklı bölgelerde saptanan boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.	46
Çizelge 5.4	<i>E. encrasicolus</i> bireylerinin farklı bölgelerde saptanan yaş kompozisyonu	47
Çizelge 5.5	<i>E. encrasicolus</i> bireylerinin Farklı bölgelerde saptanan maksimum yaş değerleri	48
Çizelge 5.6	<i>E. encrasicolus</i> bireylerinin Farklı bölgelerde saptanan üreme dönemleri	51



## 1. GİRİŞ

Su ürünleri aktiviteleri gerek dünya ve gerekse ülkemizde geçmişi çok eskilere dayanan ve besin sağlama amaçlı yapılan bir uğraştır. Ancak su ürünleri üretimindeki esas artış, 20. yüzyılda gerçekleşen teknolojik gelişmeler sonucunda olmuştur. Dünya nüfusunun hızla artması, hayvansal proteine olan talebi de arttırarak, pek çok ülkenin denizlerdeki doğal kaynaklara yönelmesine neden olmuştur. Özellikle 2. Dünya Savaşı'ndan sonra dünyadaki su ürünleri üretimi hızlı bir tırmanışa geçerek, 1980'lerde 70 milyon tonun üzerine çıkmış ve 1989 yılında 100 milyon tona yaklaşmıştır [1]. FAO kayıtlarına göre, 2000 yılında dünyadaki toplam su ürünleri üretimi miktarı 130.433.785 ton olarak bildirilmiştir[2]. Ancak, 100 milyon tonu aşan dünya üretiminde bu artışın sürekliliği, stokların bilimsel yöntemlerle araştırılıp denetlenmesi ve aşırı avcılık baskısının önlenmesi sağlanabilir. Bununla beraber, sucul ortamda yaşayan canlıların hem buldukları ekolojik ortamın hem de biyolojik özelliklerinin incelenmesi, bizim de bu kaynakları daha iyi tanımamıza ve tanıtmamıza, bununla beraber bilimsel ve teknolojik anlamda planlı ve programlı şekilde daha iyi değerlendirmemize yarar sağlayacaktır.

Ülkemiz su ürünleri üretimi yönünden alt sıralarda yer almasına karşılık, potansiyel bakımdan su ürünlerinin geliştiği pek çok ülkeden daha zengin kaynaklara sahiptir. Bu zenginliği de, coğrafik konumu ve ekolojik yapısının uygunluğundan kaynaklanmaktadır[3]. Potansiyel olarak ülkemiz suları zengin kaynaklara sahip olmasına karşılık, bunlardan iyi bir şekilde yararlandığımız söylenemez. Buna rağmen, son yıllarda ülkemizde, balıkçılık biyolojisi açısından, kaynaklardan sistemli bir şekilde yararlanmak amacıyla araştırmalar artmıştır.

Araştırma bölgemizi oluşturan Edremit Körfezi, Ege Denizi'nin önemli balıkçılık sahalarından biri olup, trol avcılığı için uygun bir dip yapısına sahiptir. Ege Denizi'ni etkileyen iki önemli akıntı sisteminden, Karadeniz akıntı sistemi bölge fauna ve florasının ekolojisini önemli ölçüde etkilemektedir. Ege denizi'nin en önemli balıkçılık alanlarından biri olan Edremit Körfezi; Akdeniz kökenli ve yaz

aylarının başlamasıyla birlikte kuzey rüzgârlarının da etkisiyle Karadeniz kökenli suların karışım bölgesinde bulunmaktadır [4, 5]. Edremit Körfezi, civardan erozyonla gelen besince zengin sularla beslenmektedir ki bu durum boreal ve subtropik kökenli balıklar için iyi bir biyotop oluşturur. İki farklı tuzluluk ve sıcaklıktaki su kütlelerinin karışması sonucu akıntı sistemlerinin oluşturduğu upwelling bölgede bir fito ve zooplankton patlamasına neden olarak özellikle pelajik balıklar için uygun habitat oluşturur. [4,5]

Türkiye deniz balıkçılığının en önemli balığı olan hamsi (*E. encrasicolus* L., 1758) Kuzey Atlantik'in kıyusal bölgeleri, Akdeniz'in neritik bölgeleri ve ülkemizde başta Karadeniz olmak üzere tüm denizlerimizde dağılım gösteren pelajik bir türdür [6].

1978-1989 yılları arasında O.D.T.Ü Deniz Bilimleri Enstitüsünce yapılan araştırmalarda Karadeniz kıyımızda kışlayan hamsinin 346 bin ton olarak bulunduğu belirtilmiştir. Prodanov ve Stoyanova, ise Bingel ve arkadaşlarınca daha önce sunulan verileri de kullanarak tüm Karadeniz'de aynı dönem için 540 bin ton 1968-1995 dönemi için ise 461 bin ton olduğu tahmin edilmiştir [7].

Türkiye'nin 2000 yılı deniz balıkları üretimi miktarı 441.690 ton olup bunun 280.000 tonu hamsiye aittir. Ege Deniz'inde ise hamsi 4.344 ton yıllık av verimi ile 4. sırada yer almaktaydı. Ancak son alınan verilere göre ülkemiz deniz balıkları üretiminin %76 gibi önemli bir kısmını hamsi (373.000 ton) oluşturmaktadır. Ege Denizi'nde 10.940 tonluk av verimi ile birinci sırayı almıştır [8].

Balık stoklarından ekonomik anlamda en verimli şekilde yararlanabilmek için öncelikle stok tespitlerinin yapılması, bu amaçla da, türlerin yaş ve büyüme parametrelerinin ortaya konması gerekmektedir. Bu türün yumurta ve larvalar gelişmeleri üzerine gerek ülkemiz denizlerinde, gerekse farklı denizlerde çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Ancak türün yaş ve büyüme özellikleriyle ilgili olarak denizlerimizde çok az sayıda araştırma yapılmıştır[9]. Diğer denizlerde yapılan çalışmalarda yine sınırlı sayıda olup, özellikle son yıllarda gerçekleştirilmiştir

Literatürde belirtildiği gibi büyüme değerlerinin, balığın stok durumu, avlanabilir boyu, av verimliliği mortalite gibi tespitlerinde tabanı oluşturması açısından, bu konu üzerine yapılan çalışmalar oldukça önemlidir. Yurt dışındaki araştırmacıların çeşitli türlerin populasyon dinamiği üzerine çalışmalar yaptıkları ve bu çalışmaların, özellikle ülkelerin balıkçılık politikalarının uygulanmasında önemli bir rol oynadığı bilinmektedir[10].

## 2. KONUYLA İLGİLİ DİĞER ÇALIŞMALAR

Türkiye deniz balıkçılığında avcılığı yapılan balık türlerinin en yaygın ve ekonomik değere sahip takımının Clupeiformes ve bu takım içinde ki en önemli familyanın kuşkusuz hamsi familyası Engraulidae olduğu bilinmektedir[7]. Bu familya denizlerimizde tek tür *E. encrasicolus*, (Linnaeus, 1758) ile temsil edilir ki bu da, avcılık açısından denizlerimizde en çok av veren türdür [8, 11].

Ülkemiz denizlerinde özellikle Karadeniz’de önemli miktarda bulunan *E. encrasicolus* Kuzey Denizi, Kuzey Doğu Atlantik, Akdeniz, Ege, Marmara, Azak Denizi’ne kadar dağılmış bulunan pelajik bir türdür [7].

Türkiye’deki denizlerde *E. encrasicolus*’ a ait pek çok çalışma yapılmıştır. Özellikle Karadeniz olmak üzere, Marmara ve Ege Denizleri’nde türe ait pek çok çalışma yapılmıştır. Ancak araştırma bölgemiz olan Edremit Körfezi’nde türe ait çalışma yok denecek kadar azdır. Türkiye balıkçılığın da önemli bir tür olan hamsi üzerine Edremit Körfezi’nde yaptığımız bu çalışma ile türün biyolojik özellikleri belirlenerek ileride yapılacak çalışmalara temel oluşturmak amaçlanmıştır.

Hamsi balığı ile ilgili günümüze kadar yapılan çalışmaları kronolojik olarak değerlendirecek olursa;

Erazi, (1942) Marmara Denizi’ndeki balık türlerinin tespitini yaparken bu türe ait örneklerin de özelliklerini incelemiştir [12].

Slastenenko, (1955-1956) Karadeniz Havzasına ait olduğunu düşündüğü türe ait örnekleri toplamış ve bunları içeren bir çalışma gerçekleştirmiştir [13]

Artüz, (1957) yine “Türkiye Pelajik Balıkçılığına Bakış” adlı çalışmasını gerçekleştiren bu türün bireylerinin örneklerini de kaydetmiştir [4].

Vucetic, (1963) Orta ve Kuzey Adriyatik Denizi’nde Hamsi (*E. encrasicolus*, *L.*)’nin yumurtlamasına dair bazı veriler içeren çalışma yapmıştır [15].

Demir, (1968) Türkiye sularındaki temel populasyonların meristik karakterlerini ele alarak türün özellikleri ile ilgili populasyon analizi yapmıştır [16].

Demir,(1974) Türkiye sularında teleost balık ve yumurtalarını çalışırken Engraulidae II isimli çalışmasında Edremit Körfezi’nden de örnekleme yapmıştır [17].

Mater, (1979) İzmir Körfezi’nde hamsi (*E. encrasicolus*, *L.*)’nin pelajik yumurta ve larvalarının morfoloji, bolluk, dağılım ve mortalite oranları üzerine bir çalışma yapmıştır [18].

Akşıray, (1987) Türkiye deniz balıkları tayin anahtarını verirken hamsi türünü de bu çalışmada tanımlamıştır [19].

Düzgüneş ve Karaçam, (1988) Karadeniz’deki hamsi balıklarında (*E. encrasicolus*, *L.*) bazı büyüme parametreleri ve büyüme özelliklerinin incelenmesi üzerine bir araştırma gerçekleştirmişlerdir [20].

Palomera ve diğ., (1988) Batı Akdeniz’de Hamsi , *E. encrasicolus*’ un larva gelişimiyle ilgili bir çalışma yapmışlardır [21].

Erkoyuncu ve Özdamar (1989) Karadeniz’de Hamsi(*E. encrasicolus* L.)’nin Yaş, boy ve eşey kompozisyonu tahmini ve büyüme parametreleri üzerine bir çalışma yapmışlardır [22].

Ünsal, (1989) Karadeniz’deki Hamsi *E. encrasicolus* (L.1758)’nin yaş-boy-ağırlık ilişkisi ile en küçük av büyüklüğünün saptanması üzerine bir araştırma yapmışlardır [23].

Regner ve Dulčić (1990) Adriyatik Denizi’nde Hamsi balığının larval dönem sonrasındaki büyüme parametrelerinin otolit büyüme halkalarından tahmini hakkında bir çalışma yapmışlardır [24].

Özdamar, Kihara ve Erkoyuncu, (1991) Karadeniz’deki Hamsi (*E. encrasicolus*, L. 1758)’nin bazı biyolojik özellikleri hakkında çalışmışlardır [25].

Cihangir ve Tıraşın, (1991) Türkiye sularında Hamsinin Karadeniz, Marmara, Ege Denizindeki stoklarını araştırmışlardır [26].

Cihangir ve Uslu, (1992) Ege Denizi’nde Hamsi (*E. encrasicolus* L., 1758)’nin fekonditesi üzerine bir ön çalışma yapmışlardır [27].

Kocataş ve arkadaşları (1993) Marmara Denizi’ndeki balıkçılık kaynakları ve bunların yaşam koşullarını araştırırken türe ait bulguları değerlendirmişlerdir [28].

Niermann ve diğ., (1993) 1991 ve 1992 yıllarında hamsi balığının yumurta ve larvalarının dağılımlarının karşılaştırmalı haritalarla belirlenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır [29].

Özdamar, Kihara, Sakuramoto ve Erkoyuncu, (1994) Karadeniz’deki Avrupa hamsi balığının (*E. encrasicolus*, L. 1758) bütün populasyonlarındaki çeşitliliği içeren bir çalışma yapmışlardır [30]

Giraldez ve Abad, (1995) Malaga kıyısında Batı Akdeniz hamsi balığının üreme biyolojisinin durumu üzerine bir çalışma yapmışlardır [31].

Özdamar, Samsun ve Erkoyuncu, (1995) Karadeniz'de 1994-1995 av sezonunda hamsi (*E. encrasicolus*, L.) ilişkin parametrelerin tahmini üzerine bir çalışma yapmışlardır [32].

Küçük, (1995) İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi) dağılım gösteren hamsi'nin (*E. encrasicolus* Linnaeus, 1758) bazı biyolojik özellikleri ve demekolojisini içeren bir çalışma yapmıştır [10].

Ünlüoğlu, (1995) İzmir Körfezi'nde kupes, sardalya ve istavrit ile beraber hamsi balığının da beslenme rejimini içeren bir çalışma yapmıştır [33].

Mater ve Meriç, (1996) Deniz Balıklarının tür listesini verirken türe ait özelliklere de değinmişlerdir [34].

Motos, (1996) Biscay Körfezi'nde hamsi popülasyonunun üreme biyolojisi ve fekonditesi üzerine bir çalışma yapmıştır [35].

Dulcic, ( 1997) Kuzey Adriyatik Denizi'ndeki hamsi balığı larvalarının gelişimiyle ilgili bir çalışma yapmıştır [36].

Gordina ve diğ. (1997) Karadeniz'deki hamsi balığı (*E. encrasicolus*, L. 1758) yumurtalarının morfolojik farklılıkları üzerine yeni veriler adı altında yeni veriler sunmuşlardır [37].

Coombs ve diğ., (1997) İtalya kıyılarında hamsi balıklarının besin ve beslenmesi hakkında bir çalışmaları bulunmaktadır [38].

Mater ve Bilecenoğlu (1999) Türkiye Deniz Balıklarını verirken türe ait bulguları ortaya koymuşlardır [39].

Plounevez ve Champalbert, (2000) Lion Körfezi'nde (Akdeniz) hamsi balığının beslenme davranışı ve aktivitesini inceleyen çalışma yapmışlardır [40].

Sinovic, (2000) Hamsi, *E. encrasicolus* (Linnaeus, 1758)'nin biyolojisi, populasyon dinamiği ve balıkçılık meseleleri çalışmalarını içeren bir araştırma yapmıştır [41].

Eryılmaz, (2001)Güney Marmara Denizi'nde kemikli balık türlerini çalışarak bu türe ait bulguları vermiştir [42].

Vallisneri ve Scapolatempo, (2000-2001) Kuzey ve Orta Adriyatik Denizi'nde *E. encrasicolus* L. 'un üreme biyolojisi ve populasyon örnekleri adlı bir çalışma yapmışlardır [43].

Okuş ve Yüksek, (2001) Marmara Denizi'nin genel özellikleri adlı çalışmalarında türden söz etmektedirler [44].

Artüz,(2003) hamsi balıkları (*Engraulis Cuvier,1816*) populasyonlarındaki inceleme ve incelmenin sebepleri hakkında bir çalışma yapmıştır [45].

Aka ve ark. (2004) Türkiye Denizlerinde yaşayan hamsinin biyolojik özelliklerinin incelendiği bir çalışmada Bandırma Körfezi hamsilerinden bahsetmişlerdir [46].

Torcu-Koç, (2005) Bandırma Körfezi balıkları adlı çalışmasında türün morfometrik özelliklerini vermektedir [47].

Uçkun ve diğ., (2005) İzmir Körfezi'nde hamsi (*E. encrasicolus* L., 1758)'nin yaş ve büyüme özellikleri üzerine araştırmalar yapmışlardır [9].

Bilgin, (2006) Türkiye Sularında (Karadeniz) avlanan (1985-2005 Av Sezonu) hamsi'nin, *E. encrasicolus* (L., 1758), balıkçılık biyolojisi yönünden değerlendirmesi adlı çalışmasında türün stoklarındaki durumu incelemiştir [48].

Türker-Çakır (2004) Edremit Körfezi'nin İhtiyoplanktonu konulu doktora tezinde hamsinin en yoğun çıkan tür olduğu ve türün yumurta ve larvalarına ait bulguları verilmiştir [49].

Türker-Çakır ve Hoşsucu, (2006) Edremit Körfezi'nde (Ege Denizi-Türkiye) yaşayan hamsi balığının, *E. encrasicolus* (LINNAEUS,1758), yumurta/larvalarının dağılım, bolluk ve mortalite oranını inceleyen bir çalışma yapmışlardır [50].

Verilen çalışmalarda görüldüğü gibi şimdiye kadar Edremit körfezi'nde türün biyolojik özelliklerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sadece Türker-Çakır ve Hoşsucu, (2006) yumurta ve larvaları konu alan bir çalışma ortaya koymuşlardır. Bu da çalışmamızın önemini ortaya koymaktadır. Ve ileride yapılacak biyolojik çalışmalara ışık tutmasındaki önemini ortaya koymaktadır.

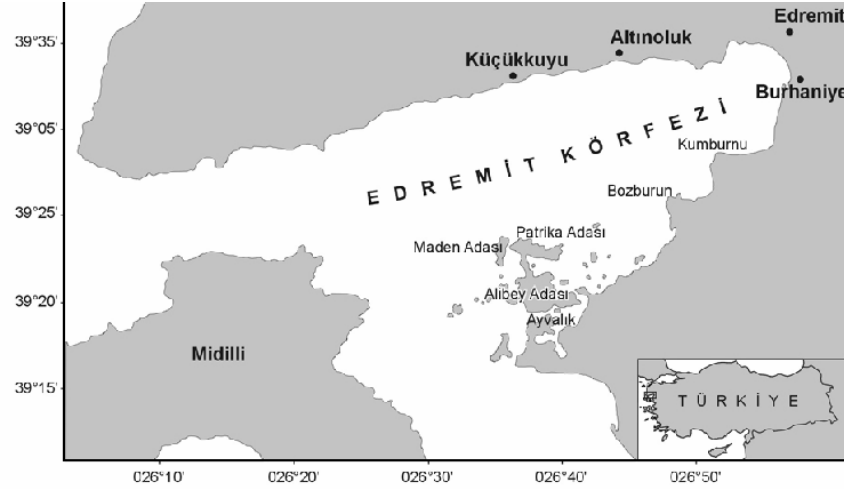


### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Bölgesinin Özellikleri

Ege Denizi'nin en büyük körfezlerinden birisi olan Edremit Körfezi'nde en dar yer 34 km, en geniş yer 45 km olup, 39° 17' 00" N - 26° 34' 00" E ve 39° 35' 12" N - 26° 34' 00" E koordinatları içinde kalan çalışma alanı, doğudan batıya 34.5 km, kuzeyden güneye 25.5 km uzunluğundadır. [51]

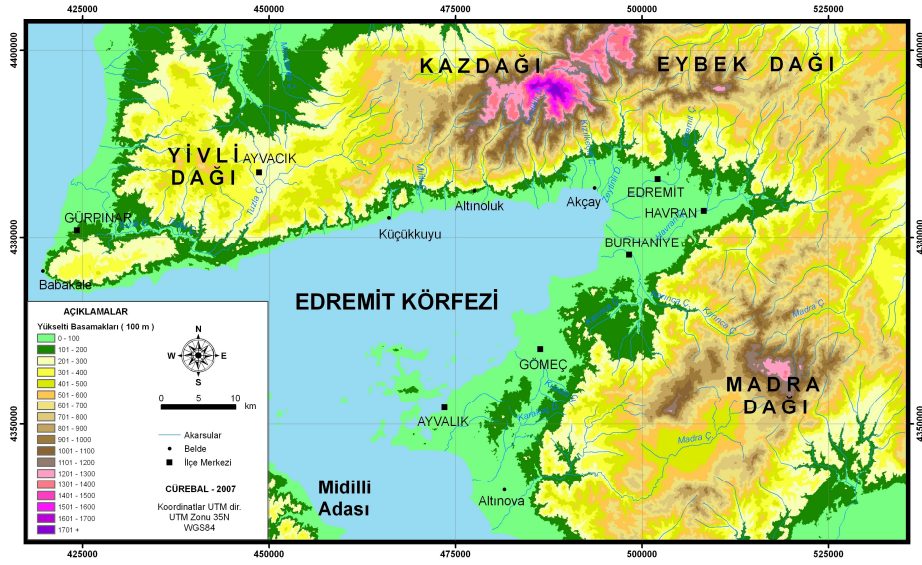
Topoğrafik açıdan incelendiğinde iç ve dış körfez olarak ikiye ayrılır. Bozburun-Altınoluk arasındaki derinlik farklarını meydana getiren denizaltı vadisiyle oluşan hattın doğusundaki kısım iç körfezleri, batısındaki kısım dış körfezleri oluşturur. [51]



Şekil 3.1. Araştırma Sahasının Konumu

Edremit körfezinde yer alan Akçay Limanı tatlı su kaynaklarının varlığı nedeniyle en yüksek yüzey suyu oksijeni (ortalama: 12 mg/lit)'ne sahip bölge olmasına rağmen evsel atıkların etkisi altındadır[49].

Edremit Körfezi'nin dikkati çeken en önemli özelliği yarım adalardan ve çok sayıda koy ile körfezlerden oluşan morfolojisidir. Bu haliyle körfezin doğu ve güney kıyıları, Türkiye'nin en genç kıyıları arasında sayılabilir. Kıyı topoğrafyasının şekillenmesinde, deniz akıntılarının önemli yeri vardır. Rüzgarların neden olduğu bu akıntılar Ayvalık ve yakın çevresinde daha belirgin olarak izlenebilmektedir [51].



Şekil 3.2.Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri

Edremit Körfezi'nde yer alan bölgelerin Ort. Oksijen değeri, Ort. Derinlik ve zemin yapıları Çizelge 3.1'de verilmiştir. [49]

Çizelge 3.1 Edremit Körfezi içerisinde yer alan sahaların ortalama Oksijen, derinlik ve zemin yapıları

Lokalite	Ort. Derinlik (m)	Oksijen Değeri (mg/lt)	Zemin Yapısı
Akçay Limanı	40-45	12 mg/lt	Kumlu
Altınoluk Açıkları	40-45	11.16 mg/lt	Kumlu-Çamurlu
Bozburun	40-45	9.72 mg/lt	Kumlu-Çamurlu
Narlı Açıkları	40-45	9.12 mg/lt	Taşlık
Kızadası Açıkları	50-55	10.60 mg/lt	Kumlu-Çamurlu

Balıkesir'in güneybatısına sokulan Ege Denizi'nin oluşturduğu Edremit Körfezi'nin güneyinde ve Ayvalık kıyılarının hemen yakınında Alibey (Cunda) Adası ile çevresindeki küçük adalar (Maden, Patrika, Pınar, Çıplak, Hasır, Karada, Balık, Dolap, Çiçek ve Kızadası) yer alır [51].

Ege Denizi'ni etkileyen iki akıntı sistemi söz konusudur. Bunlardan birisi Akdeniz'den gelerek bölgeye güneydeki sıcak ve tuzca zengin su kütlelerini taşıyan ve aynı zamanda bölgenin saat göstergesinin hareket yönündeki dairesel akıntısını oluşturan esas su akıntısıdır. İkincisi akıntı kaynağı, Karadeniz'den gelerek kat ettiği mesafe oranında tuzluluğu artan ancak genelde Akdeniz su kütlelerine oranla çok düşük tuzluluk gösteren Karadeniz kökenli suların oluşturduğu akıntı sistemidir. Genellikle % 22–25 tuzluluk derecesindeki sular Çanakkale Boğazı'ndan geçerek Kuzey Ege'nin tuzlu su kütlesi üzerinde yoğunluğu düşük bir tabaka oluştururlar. Marmara'dan Kuzey Ege'ye akan sular Çanakkale Boğazı'ndan geçerek Anadolu kıyıları boyunca kuzeye akan çok tuzlu ve ağır su kütleleri üzerinde ince bir tabaka oluştururlar ve bu sularla karşılaşılırlar. Bu nedenle Kuzey batı suları Ege'nin diğer bölgelerine oranla daha az tuzludur [49].

Karadeniz kökenli su kütlelerinin boğazdan gelen akıntının şiddetine göre ağır su kütlesi üzerinde zaman zaman Edremit Körfezi ve Midilli Adası yakınlarına kadar yayılım gösterir. Ancak Karadeniz kökenli suların Ege Denizi'ndeki yayılımında mevsimlere göre değişen hâkim rüzgârların etkisi önemli rol oynar.

Soğuk kış aylarında Boğazdan gelen Karadeniz suyu bu mevsimde hâkim rüzgârların da etkisi ile batıya yönelerek Yunanistan kıyılarını yalayıp güney istikametine doğru akmaktadır. Yaz aylarının başlaması ile birlikte bu mevsime has sert kuzey rüzgârlarının etkisi ile Çanakkale Boğazı'ndan gelen Karadeniz suyu yön değiştirip Anadolu kıyılarını yalayarak güneye akmaktadır [5].

Edremit Körfezi Kuzey Ege Denizi'nde iki akıntının karşılaştığı bir bölge olup planktonca zengindir. Trol avcılığına uygun dip sahalarının bulunması ve bölgenin zaman zaman Karadeniz'den gelen besince zengin sularla beslenmesi, zengin balık topluluğunun yerleşmesini sağlamaktadır [6].

### 3.2.Örneklerin Elde Edilmesi Ve Değerlendirilmesi

Bu araştırmanın konusunu oluşturan Engraulidae familyasına ait hamsi türü *E. encrasicolus* (L.,1758)'tan toplam 460 adet örnek Edremit Körfezi'nden Ekim 2006- Mayıs 007 tarihleri arasında ekonomik amaçlı çalışan gırgır tekneleri ile elde edilmiştir.

Yakalanan balık örnekleri incelenmek üzere dondurularak saklanmıştır. Örneklerin çatal boy (FL), total boy (TL), standart boy (SL), ölçümleri 1 mm hassasiyetli kumpas ile vücut ağırlığı, gonad ağırlığı, karaciğer ağırlığı, mide ağırlığı, ölçümleri ise  $\pm 0.01$  g hassasiyetli elektronik terazi ile yapılmıştır.

Örneklerin cinsiyeti ve cinsel olgunluk safhaları gonadların dış görünüşüne bakılarak makroskobik olarak gerçekleştirilmiştir. Tanecikli yapı gösteren sarımsı ya da pembemsi renkte şişkin ve kan damarları içeren gonada sahip olan bireyler dişi diğeri ise erkek olarak değerlendirilmiştir. Türlerin üreme aktivitelerinin belirlenmesi amacı ile dişi bireylerin ovaryum gelişimleri aşağıdaki kriterleri esas alınarak 5 safha incelenmiştir [52].

**I. SAFHA:** Olgunlaşmamış ovaryum. Bu dönemde her iki eşeyin sadece genç bireylerinde rastlanabilir ve çıplak gözle eşey ayrımı yapmak olası değildir.

Gonad, vücut boşluğunun sadece  $\frac{1}{3}$ ' lük kısmını kapsar. Dişilerin ovaryumları ince ve tüp şeklinde olup saydamdır.

**II. SAFHA:** Olgunlaşmaya başlamış ovaryum. gonadlar vücut boşluğunun  $\frac{1}{2}$ ' sinden daha azını doldurur. Dişilerin ovaryumları pembemsi olup saydamdır.

**III. SAFHA:** Olgunlaşan ovaryum. Ovaryumlar vücut boşluğunun  $\frac{2}{3}$ ' ünü kapsar. Çıplak gözle eşeyleri birbirinden ayırmak olasıdır. Ovaryumlar pembemsi sarı renkte ve taneli görünümlüdür.

**IV. SAFHA:** Olgun ovaryum. Ovaryum vücut boşluğunun  $\frac{2}{3}$ ' sinden daha fazla yer kaplar. Ovaryumlar turuncu ya da pembe renkli olup gelişmiş kan damarlarıyla çevrilmiştir. Büyük, saydam ve olgun yumurtalar bulunur.

**V. SAFHA:** Boşalmış ovaryum. Yumurtalar bırakıldıktan sonra ovaryumlar IV'üncü dönemle II'inci dönem arasında değişen durum arz ederler. Ovaryum çekerek vücut boşluğunun  $\frac{1}{3}$ ' ünden daha azını kapsayacak şekilde küçülmüştür. Ovaryum da birbirine yapışmış koyu renkli olgun yumurtalara rastlamak olasıdır. Koyu renkli ya da saydam ve sarkık görünümlüdür.

Avlanan örneklerdeki dişi-erkek eşey oranları arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığını saptamak amacı ile ki-kare ( $\chi^2$ ) testi uygulanmıştır [53].

Balıkların yaş tayini için otolitlerden yararlanılmıştır. Taze örneklerden alınan otolitler temizlenmiş ve hazırlanan zarflar içerisinde kuru olarak saklanmıştır. Okuma işleminden önce yaş halkalarının belirginleşmesi için tüm otolitler % 3'lük

NaOH'den, daha sonra %30, %40, %50 lik alkol serilerinden geçirilmiştir. Yapılan işlemler sonucunda şeffaflaşan otolitler binoküler mikroskop altında incelenmiştir.

Elde edilen bireylerin boy ağırlık ilişkisinin incelenmesinde  $W=a.L^b$  şeklinde verilen allometrik büyüme denkleminde yararlanılmıştır [54].

Bu eşitlikte;

$W$ : Total ağırlığı (g),

$L$ : Total boyu (cm),

a ve b: Regresyon sabitleri olup,

a: Boy-ağırlık ilişkisini oluşturan eğrinin y eksenini kestiği noktayı

b: Boy ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade etmektedir.

Büyüme ilişkisinin matematiksel olarak hesabında, von Bertalanffy tarafından geliştirilen büyüme eşitlikleri kullanılmıştır [55,56].

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

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

Bu eşitliklerde

$L_t$ : (t) yaşındaki balıkların ortalama boyunu (cm),

$W_t$ : (t) yaşındaki balıkların ortalama ağırlığını (g),

$L_\infty$ : Asimptot boyunu (cm),

$W_\infty$ : Asimptot ağırlığını (g),

k: Büyüme katsayısı ( $\text{yıl}^{-1}$ ),

t: Balığın yaşı,

$t_0$ : alığın yumurtadan çıkmada önceki teorik yaşı,

b: Boy-ağırlık ilişkisinde regresyon sabitini,

e: Logaritma tabanını ifade etmektedir.

Diğer çalışmalarla ilgili büyüme parametrelerinin karşılaştırılmasında büyüme performansı indeksi  $\Phi$  fi-üssü değerleri kullanılmıştır.

Buna göre;

$\Phi = \log_{10} k + 2 \log_{10} L_{\infty}$  denkleminde yararlanılmıştır [57].

Kondisyon faktörünün hesaplanmasında;

$$K = (W/L^b) * 100$$

eşitliği kullanılmıştır [58].

Gonadosomatik indeks değerlerinin hesaplanmasında;

$$GSI: (\text{Gonad ağırlığı} / \text{Gonadsız Vücut Ağırlığı}) * 100$$

Eşitliğinden faydalanmıştır [59].

Dişi bireylerin gonadlarının morfolojik gelişim durumlarına göre, olgunlaşmış ve olgunlaşmamış bireylerin oranları tespit edilmiştir. Eşeyssel yönden olgun balıkların olgun olmayan balıklara oranının %50 ulaştığı boy, ilk eşeyssel olgunluk yaşı olarak kabul edilmiştir[60].

Bazı bireylerin gonadları tartım sonucunda 0.01 g gelmiştir. Bunlar gözle ayırt edilememiştir. Bireylerin safhaları ve cinsiyetleri belirlenirken gonadlar binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Mikroskop altında bakıldıktan sonra bunları dişi ve I. Safha da olduklarına karar verilmiştir.

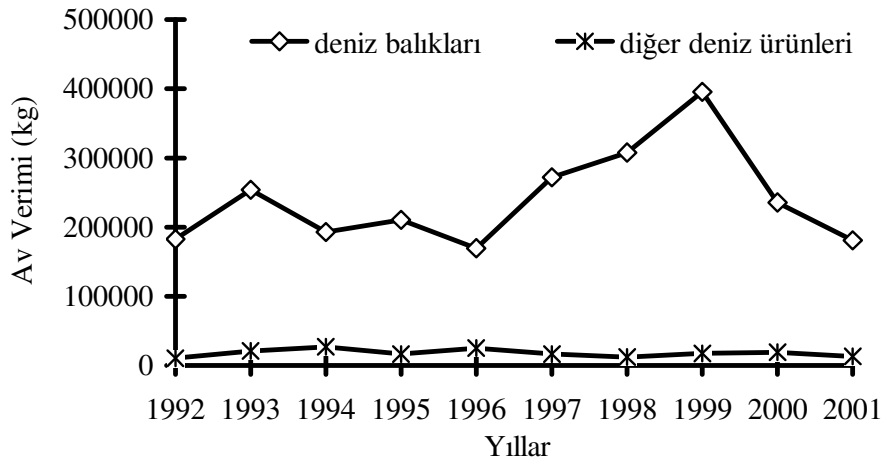
## 4.BULGULAR

### 4.1. Hamsi balığının Avcılık Durumu

Türkiye genelinde deniz balığı üretiminin yaklaşık %84 Karadeniz'den sağlanmakta ve bu oranın %63'ünü hamsi balığı oluşturmaktadır [62]. Hamsi balığı üretiminin %80 gibi büyük bir kısmı Karadeniz'den %15'i Marmara'dan ve kalanı Ege ve önemsenmeyecek oranda Akdeniz'den sağlanmaktadır [26,60].

Hamsi balığının Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre 1974-2003 yılları arasındaki av miktarları Çizelge 4.1'de verilmiştir [61].

Araştırma bölgemiz olan Edremit Körfezi'nin 1992-2001 yılları arasındaki üretimi incelendiğinde deniz balıkları açısından 395896 (kg) ile 1999 yılı, deniz ürünleri açısından 26633 (kg) ile 1993 yılı en verimli yıllar olarak dikkati çekmektedir (Şekil 4.1) [62]



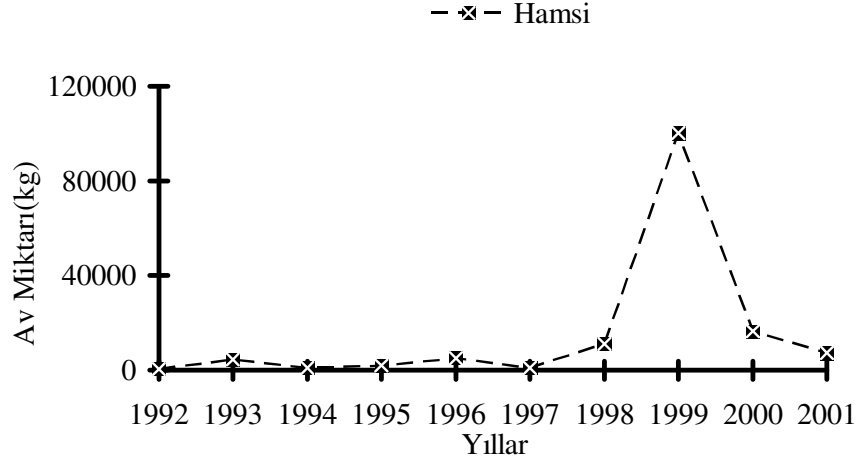
Şekil 4.1 Edremit Körfezi'nin 1992-2001 yılları arası av verimi



Çizelge 4.1. Türkiye'de 1974-2003 yıllarında avlanan hamsinin, deniz balıkları avı ve toplam su ürünleri üretimindeki payı (%) [61]

Yıllar	Hamsi (ton)	Deniz Balıkları (ton)	Hamsi (%)	Toplam Üretim (ton)	Hamsi (%)
1974	75 753	113 087	66,99	129 326	58,57
1975	59 302	101 596	58,37	122 138	48,55
1976	77 794	131 906	58,98	154 246	50,43
1977	79 459	145 346	54,67	167 078	47,56
1978	115 938	221 427	52,36	246 033	47,12
1979	139 515	324 913	42,94	351 511	39,69
1980	251 870	392 196	64,22	429 576	58,63
1981	273 020	434 244	62,87	471 066	57,96
1982	275 350	464 731	59,25	503 787	54,66
1983	300 372	511 526	58,72	557 288	53,90
1984	330 967	508 669	65,06	569 159	58,15
1985	284 576	519 911	54,73	580 773	49,00
1986	288 105	525 381	54,84	582 920	49,42
1987	310 298	562 697	55,14	627 913	49,42
<b>1988</b>	<b>310 618</b>	<b>580 701</b>	<b>53,49</b>	<b>676 004</b>	<b>45,95</b>
1989	98 620	361 770	27,26	457 116	21,57
<b>1990</b>	<b>74 035</b>	<b>297 123</b>	<b>24,92</b>	<b>385 114</b>	<b>19,22</b>
1991	90 637	290 046	31,25	364 661	24,85
1992	174 626	366 060	47,70	454 346	38,43
1993	227 130	453 123	50,12	556 044	40,85
1994	294 418	491 335	59,92	601 104	48,98
<b>1995</b>	<b>387 574</b>	<b>557 138</b>	<b>69,56</b>	<b>649 200</b>	<b>59,70</b>
1996	290 680	451 997	64,31	549 646	52,88
1997	241 000	382 065	63,08	500 260	48,17
1998	228 000	413 900	55,08	543 900	41,92
<b>1999</b>	<b>350 000</b>	<b>510 000</b>	<b>68,63</b>	<b>636 824</b>	<b>54,96</b>
2000	280 000	441 690	63,39	582 376	48,08
2001	320 000	465 180	68,79	594 977	53,78
<b>2002</b>	<b>373 000</b>	<b>493 446</b>	<b>75,59</b>	<b>627 847</b>	<b>59,41</b>
2003	295 000	416 126	70,89	587 715	50,19
$\bar{x}$	<b>212 304,40</b>	<b>368 509,10</b>	<b>56,45</b>	<b>439 293,80</b>	<b>47,82</b>

Bölgede balıkçılık faaliyetleri ekonomik değeri yüksek demersal ve semi pelajik türler üzerine yapılmaktadır. Özellikle; son on yılda en fazla av elde edilen türler arasında bulunan hamsi balığının yıllara göre elde edilmiş av miktarları Şekil 4.2’ de verilmiştir. Ve bu türün Ege Denizi ve Türkiye denizlerinden elde edilen av miktarları da Çizelge 4.2.’ de verilmiştir [62].



Şekil 4.2. Edremit Körfezi’ inde 1992-2001 yılları içerisinde av verimi yüksek olan hamsi türünün elde edilen av miktarları.[62]

Çizelge 4.2. Türün yıllara ve bölgelere göre üretimi. (ton olarak)[62]

	YILLAR	1995	1996	1997	1998	1999
Avlanma Yerleri	Edremit	2.075	5.15	0.9	11.23	100.235
	Ege	2566	14534	4213	12231	2237
	Türkiye	387574	290680	241000	228000	350000

#### 4.2. Türkiye Sularındaki Hamsi Balığının Sistematikteki Yeri

**Pyhlum** :Chordata

**Subphlum** :Vertebrata

**Classis** :Osteichthyes

**Ordo** :Clupeiformes

**Familya** :Engraulidae

*Engraulis* Cuvier,1816

*Engraulis encrasicolus* (Linnaeus,1758)

#### ***E. encrasicolus*'un Sinonimleri**

*Clupea encrasicolus* LİN. 1758

*Engraulis encrasicolus* CUV. 1817

*Stolephorus encrasicolus* SMİTH, 1895

*Stolephorus encrasicolus* POLL, 1947

*Engraulis encrasicolus atlanticus* PUSAN. 1926

*Engraulis encrasicolus mediterraneus* PUSAN. 1926

*Engraulis encrasicolus meoticus* PUSAN. 1926

*Engraulis encrasicolus aquitanicus* ALEKS. 1927

*Engraulis encrasicolus adriaticus* ALEKS. 1927

*Engraulis encrasicolus ponticus* ALEKS 1927

#### 4.3. Türün Genel Özellikleri:



Şekil 4.3. Türün genel görünüşü

*E. encrasicolus* türünde vücut fusiform şeklinde, hafif yassılaşıp olup yanlarda yuvarlaktır. Ağız büyük alt dudak mevcut değildir, üst çene ise uzun olup süt rengi koyu mavi siyahımsı alt taraf açık renklidir.

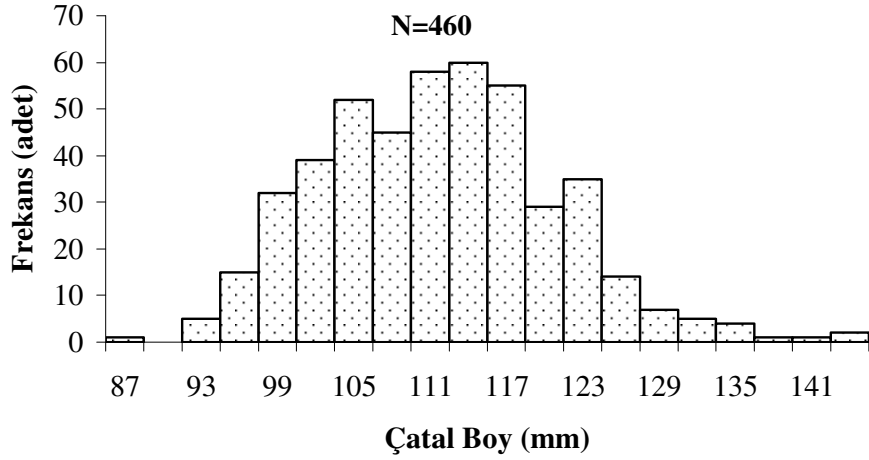
Pelajik bir tür olup beslenme ve üreme göçleri yapan bir türdür [49]. Acı suya girer. 0-400 m derinlikler arasında rastlanır. Boyu TL=18-20 cm olabilir ve 3 yıl yaşar. Balıkçılığı çok önemlidir. Binde 5-41 deniz tuzluluğuna dayanıklıdır. Büyük sürüler oluşturur. Planktonla beslenir. Genelde coğrafi bölgeye bağlı olarak Nisan-Kasım ayları arasında yumurtlar. Karadeniz’de yumurtlama Haziran-Ağustos aylarında ortalama 10 batında gerçekleşir. Edremit körfezinde ki en yoğun yumurtlama Temmuz ayı olup üreme dönemi Nisan-Eylül ayları arasındadır [51]. En yoğun yumurtlama Temmuz’da olur. Yumurtaları elips şeklindedir ve üst 30 m’ de bulunur. Kuluçka süresi 24 ve en çok 65 saat sürer. Karadeniz hamsisi Kasım ayından itibaren Türkiye kıyılarına kışlamak için göçer. Beslenme ve yumurtlama göçü Mart ayında başlar ve kuzeydir. Hamsi kış aylarında gırgırla avlanır. [49]

#### 4.4. Büyüme Durumu

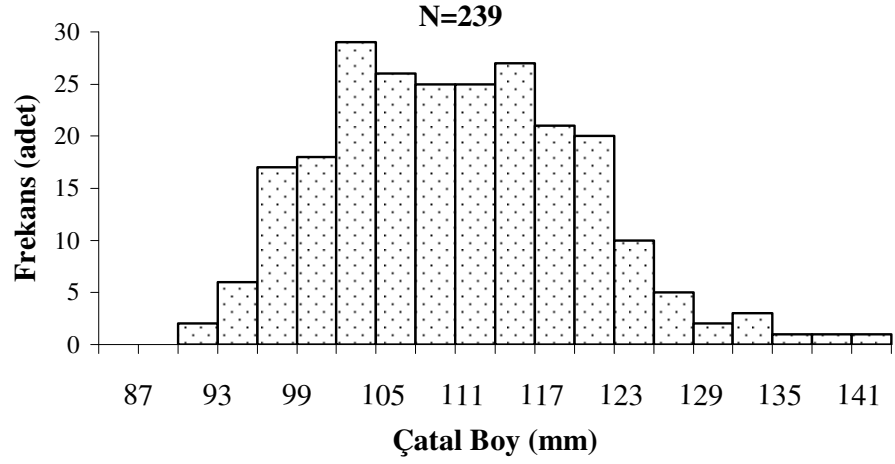
##### 4.4.1 Boy ve ağırlık dağılımları

Genel çatal boy dağılımları incelendiğinde bireylerin 87 - 146 mm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla %13.04'lük oranla 114 mm' lik boy grubu olduğu saptanmıştır (Şekil 4.4.).

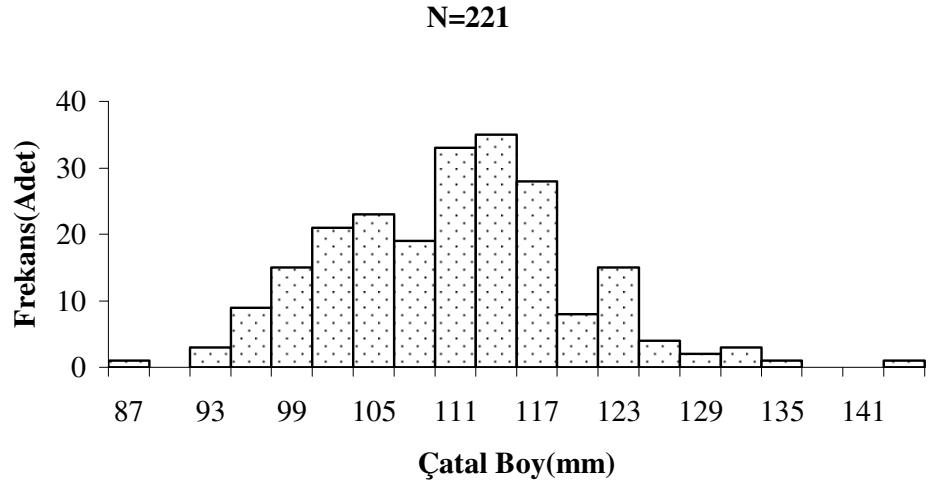
Populasyon da eşeye göre boy dağılımı incelendiğinde, dişilerin 94-146 mm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin %12.13'lük oranla 105 mm' lik boy grubunda olduğu saptanmıştır (Şekil 4.5). Erkeklerde çatal boy değerlerinin 87-144 mm arasında değiştiği ve en fazla çıkan bireyin %15.83'lük oranla 114 mm' lik boy grubunda olduğu saptanmıştır (Şekil 4.6.).



Şekil 4.4.. Tüm *E. encrasicolus* bireylerinin çatal boy dağılımları



Şekil 4.5. Dişi *E. encrasicolus* bireylerinin çatal boy dağılımları

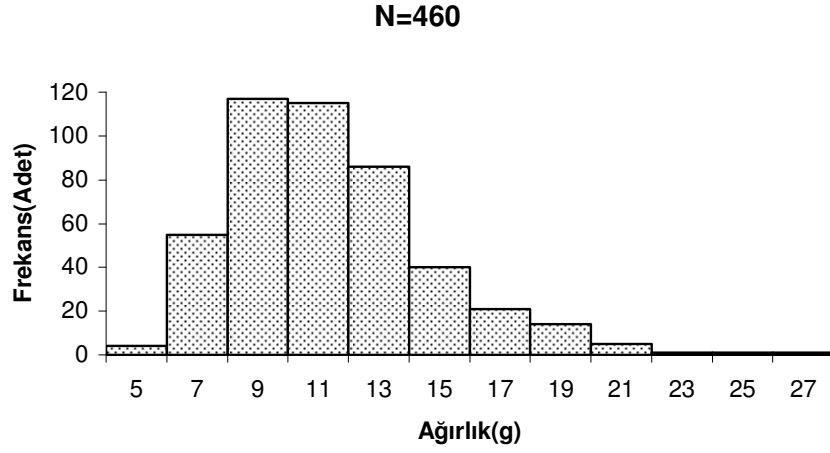


Şekil 4.6. Erkek *E. encrasicolus* bireylerinin çatal boy dağılımları

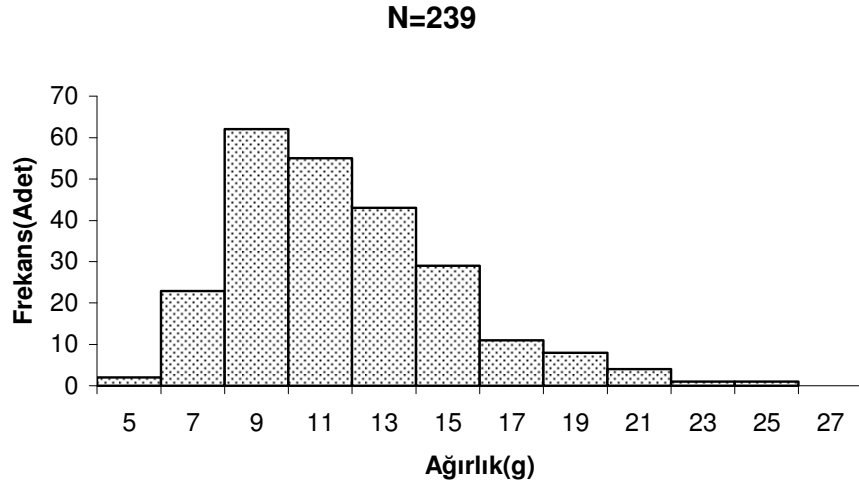
*E. encrasicolus* popülasyonuna ait ağırlık değerleri 5.73-27.29 g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin 117 adet bireyle (%25.43) 9 g'lık ağırlık grubunda olduğu saptanmıştır (Şekil 4.7).

Popülasyon eşeye göre ağırlık dağılımlarını incelediğimizde, dişi bireylerin ağırlık değerlerinin 6.53-26.32 g arasında değişim gösterdiği ve en çok bireyin 62

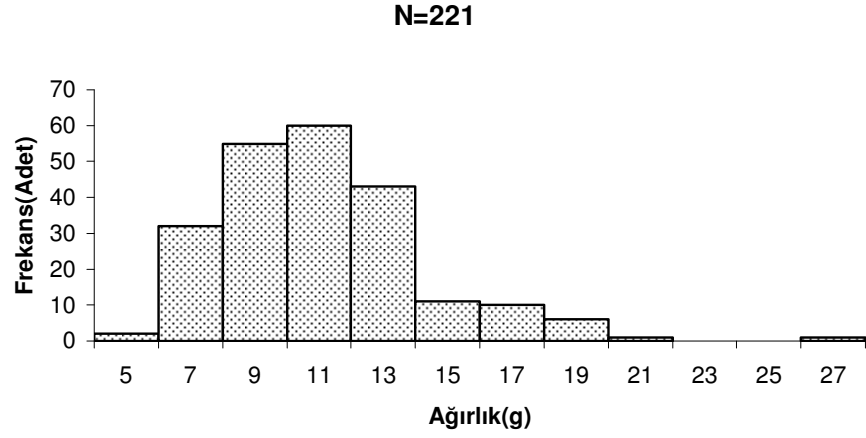
adet bireyle (% 25.94) 9 g'lık grupta olduğu (Şekil 4.8.), erkek bireylerde ise ağırlık değerlerinin 5.73- 27.29 g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla çıkan grubun 60 adet bireyle (%27.14) 11 g'lık ağırlık grubunun olduğu saptanmıştır (Şekil 4.9).



Şekil 4.7. Tüm *E. encrasicolus* bireyelerinin ağırlık dağılımları



Şekil 4.8. Dişi *E. encrasicolus* bireyelerinin ağırlık dağılımları



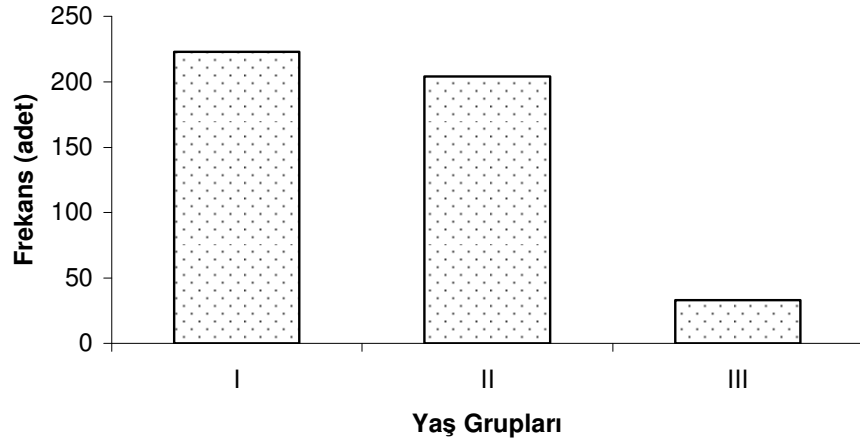
Şekil 4.9. Erkek *E. encrasicolus* bireylerinin ağırlık dağılımları

#### 4.4.2 Yaş ve eşey kompozisyonu

Araştırma bölgesinden elde edilen örneklerin (N=460) otolitlerinden yapılan yaş tayinleri sonucunda, I-III yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri belirtilmiştir.

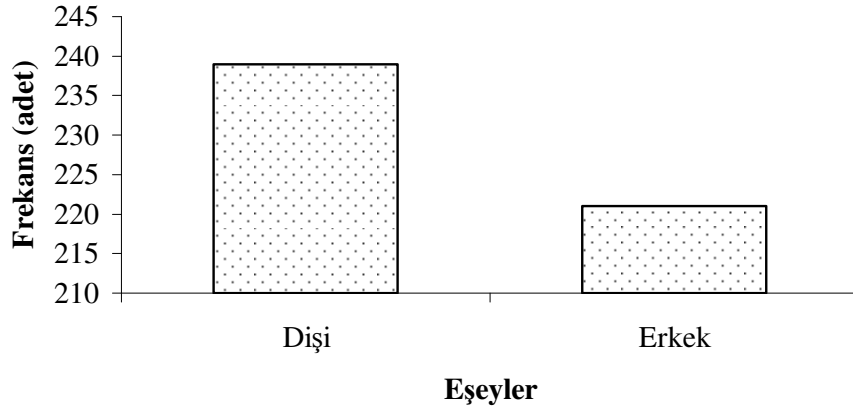
Populasyon da I yaş grubu dominant olup 223 birey (%48.48), bunun sırasıyla II yaş grubu 204 birey (% 44.35) ve III yaş grubuysa 33 bireyle (%7.17) takip etmektedir (Şekil 4.10).





Şekil 4.10. *E. encrasicolus* populasyonunun genel yaş dağılımı

Yapılan eşey tayinleri sonucunda, populasyonun (N= 460) 239 adet (%51.95) dişi, 221 adet (%48.05) erkek olmak üzere toplam 460 bireyden oluştuğu belirlenmiştir (Şekil4.11). Dişi bireylerin erkek bireylere oranı 1.08:1 dir. Uygulanan  $\chi^2$  testi sonucu dişi erkek oranları arasında istatistiksel açıdan farkın önemli olmadığı saptanmıştır ( $\chi^2=0.704$ ,  $p < 0.05$ ).

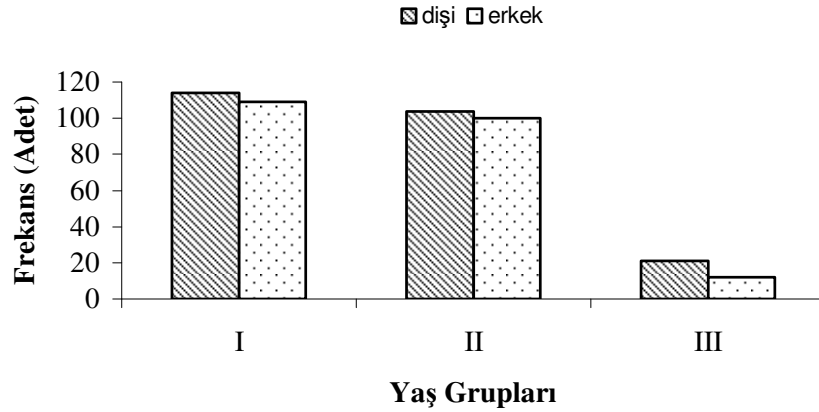


Şekil 4.11. *E. encrasicolus* populasyonunda eşey kompozisyonu

Yaşa bağlı eşey dağılımlarına bakıldığında örneklerde % 48.48 oranla I yaş grubu en fazla olup, (N= 223) bunu II % 44.35 (N= 204) ve III % 7.17 (N= 33) yaş grubu takip eder. Hem dişiler hem de erkekler için en yoğun yaş grubunun I yaş olduğu görülmektedir. I yaş grubundaki erkekler toplam bireyler arasında %23.7' sını (N=109) , I yaş grubundaki dişi bireyler ise toplam bireylerin %24.7'sini (N= 114) oluşturmaktadır. (Çizelge 4.3 , Şekil 4.12).

Çizelge 4.3. *E. encrasicolus* bireylerinde yaş ve eşey kompozisyonu

YAŞLAR	DİŞİ		ERKEK		TOPLAM	
	N	%N	N	%N	N	%N
I	114	24.78	109	23.70	223	48.48
II	104	22.61	100	21.74	204	44.35
III	21	4.57	12	2.61	33	7.17
<b>Toplam</b>	<b>239</b>	<b>51.96</b>	<b>221</b>	<b>48.04</b>	<b>460</b>	<b>100</b>

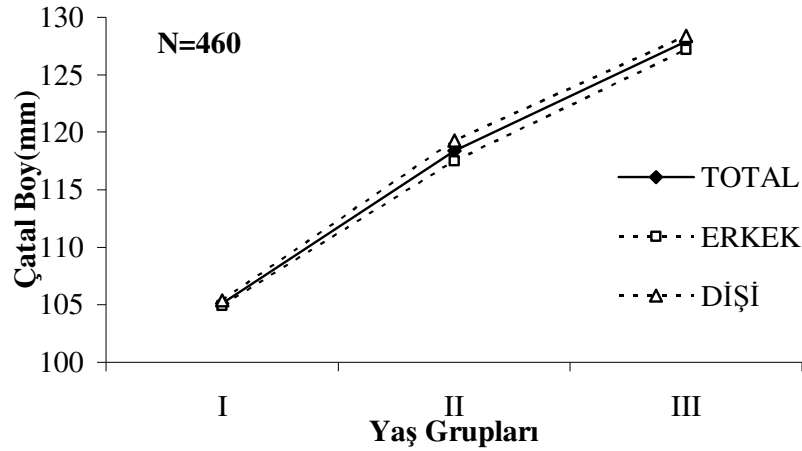


Şekil 4.12. *E. encrasicolus* bireylerinde yaşa bağlı eşey dağılımı

#### 4.4.3 Yaş-boy ilişkisi ve büyümesi

Otolitlerden yapılan yaş okumaları sonucunda Edremit Körfezi'ndeki *E. encrasicolus* bireylerinin (N=460, ♂+♀), I yaş grubunda 105.1 mm, II yaş grubunda 118.4 mm ve III yaş grubunda ise 127.9 mm ortalama çatal boya ulaştıkları saptanmıştır (Çizelge 4.4., Şekil 4.13.).

Yaş gruplarına bağlı boy değerlerine eşysel açıdan baktığımızda, erkek bireylerde I yaş grubu için ortalama çatal boy 104.9 mm, II yaş grubu için 117.5 mm ve III yaş grubu için 127.2 mm olarak bulunmuştur. Dişi bireyleri değerlendirdiğimizde ortalama çatal boy değerlerinin I yaş grubu için 105.4 mm, II yaş grubu için 119.5 mm ve III yaş grubu için 128.4 mm olduğu görülmektedir.



Şekil 4.13. *E. encrasicolus* bireylerinin yaşa bağlı ortalama çatal boyları

İncelenen bireylerin yaşlara göre ortalama çatal boy değerlerinden yararlanılarak  $L_{\infty} = 15.24$  cm olup  $k = 0.33$   $t_0 = 8.42$  değeri saptanmıştır.

$$L_t = 15.24[1 - e^{-0.33(t+8.42)}]$$

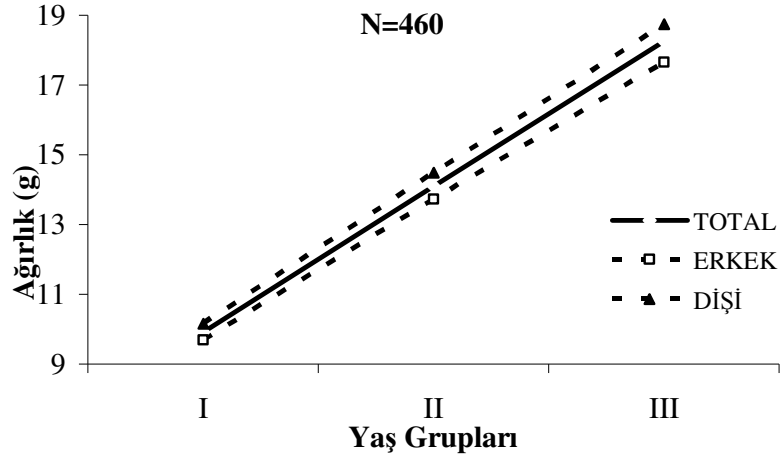
Çizelge 4.4. *E. encrasicolus* örneklerinin yaş gruplarına bağlı total boy değerleri

	YAŞ	N	MİN	MAX	ORT.FL	Ss	SE
♂	I	109	87	112	104.9	5.193	0.497
	II	100	112	134	117.5	4.110	0.411
	III	12	112	144	127.2	10.232	2.953
♀	I	114	94	112	105.4	4.458	0.417
	II	104	112	139	119.3	4.874	0.447
	III	21	112	146	128.4	7.652	1.669
♂+♀	I	223	87	112	105.1	4.828	0.323
	II	204	112	139	118.4	4.599	0.322
	III	33	112	146	127.9	8.542	1.486

#### 4.4.4 Yaş –ağırlık ilişkisi

*E. encrasicolus* örneklerinin, yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri Çizelge 4.4.3, Şekil 4.14.'de verilmiştir. Bu verilere göre *E. encrasicolus* bireylerinin, I yaş grubunda 9.92 g, II yaş grubunda 14.10 g ve III yaş grubunda 18.26 g, ortalama ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır.

Yaş gruplarına bağlı ağırlık değerlerine eşeyler açısından bakıldığında, erkek bireylerde I yaş grubu için ortalama ağırlık 9.69 g, II yaş grubu için 13.73 g ve III yaş grubu için ise 17.65 g olarak bulunmuştur. Dişi bireylerin, ortalama ağırlık değerlerinin I yaş grubu için 10.16 g, II yaş grubu için 14.49 g ve III yaş grubu için 18.75 g olduğu belirlenmiştir.



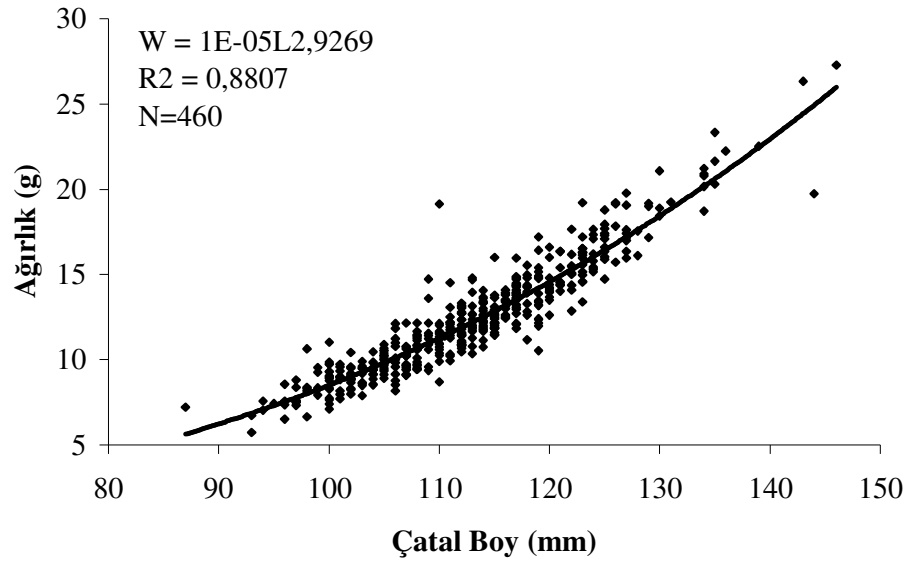
Şekil 4.14. *E. encrasicolus* bireylerinde yaşa bağlı ortalama total ağırlıkları

Çizelge 4.5. *E. encrasicolus* örneklerinin yaş gruplarına bağlı ağırlık değerleri

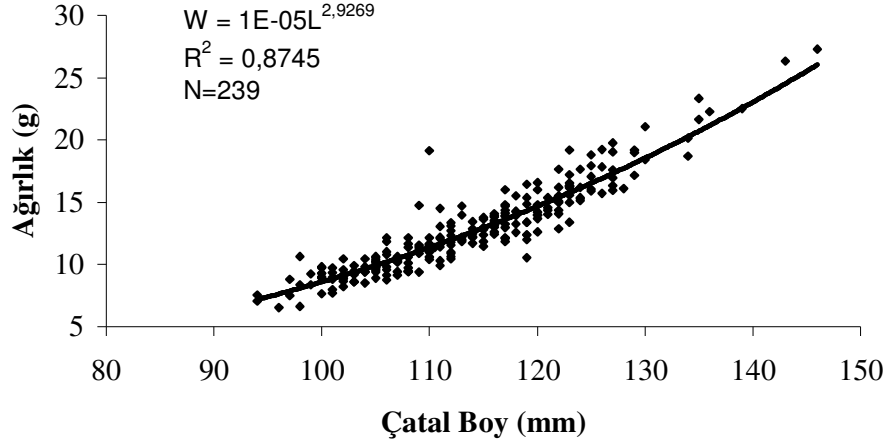
	YAŞ GRUPLARI	N	MİN	MAX	ORT.W	Ss	SE
♂	I	109	5.73	13.59	9.69	1.506	0.144
	II	100	10.37	20.92	13.73	1.951	0.195
	III	12	12.79	21.22	17.65	3.213	0.927
♀	I	114	6.53	19.13	10.16	1.643	0.153
	II	104	10.54	22.54	14.49	2.241	0.219
	III	21	13.12	27.29	18.75	3.637	0.793
♂+♀	I	223	5.73	19.13	9.92	1.594	0.106
	II	204	10.37	22.54	14.10	2.214	0.149
	III	33	12.79	27.29	18.26	3.393	0.590

#### 4.4.5. Boy-ağırlık ilişkisi

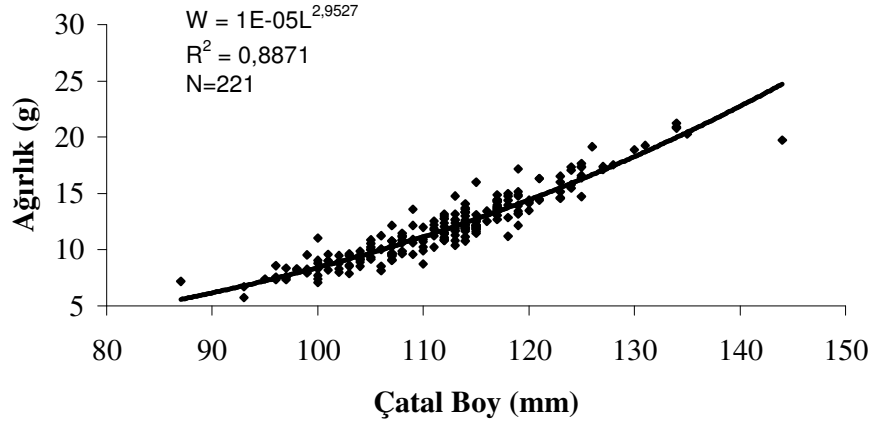
Değerlendirmeye alınan 460 adet birey üzerinde yapılan ölçümlerden dışı, erkek ve tüm bireyler için boy-ağırlık arasındaki ilişkiyi ifade eden sonuçların grafikleri Şekil 4.15., 4.16. ve 4.17.'te gösterilmektedir. Populasyonun boy-ağırlık ilişkisi denklemleri;



Şekil 4.15. Tüm *E. encrasicolus* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.16. Dişi *E. encrasicolus* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.17. Erkek *E. encrasicolus* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi

Çizelge 4.6. Tüm *E. encrasicolus* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Eşey	a	b	SE(b)	N	R <sup>2</sup>	t-test
♀	0.00001	2.9269	1.302325	239	0.8745	0.623328
♂	0.00001	2.9527	1.033557	221	0.8871	0.050103
♂+♀	0.00001	2.9489	1.188917	460	0.8807	0.425595

Çizelge 4.4.4 'de türün dişi, erkek ve her iki eşeye ait toplam bireylerinin b değerlerine bakıldığında her üçünün de negatif allometrik büyüme gösterdikleri belirlenmiştir. Korelasyon katsayılarının ( $R^2$ ) kareköklerinin alınmış hallerinin 1 değerine yakın olması boy ile ağırlık arasında iyi bir ilişkinin olduğunu göstermektedir.

#### 4.4.6. Boy-boy ilişkileri

Diğer araştırmacıların farklı boy değerleriyle karşılaştırma kolaylığı için çatal boy değerlerini diğer boy değerlerine (Total ve standart boy )dönüştürebilmek açısından aşağıdaki denklemler ve grafikleri Şekil 4.18. Şekil 4.19. ,Şekil 4.20.'de verilmiştir.

$$TL=0.9662 * FL - 3.992$$

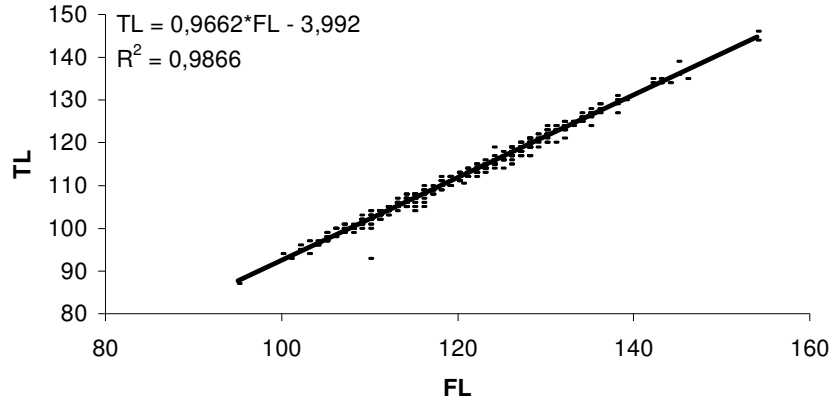
$$R^2= 0.9866 \text{ (Şekil 4.18.)}$$

$$FL=0.9377 * SL - 0.758$$

$$R^2= 0.7951 \text{ (Şekil 4.19.)}$$

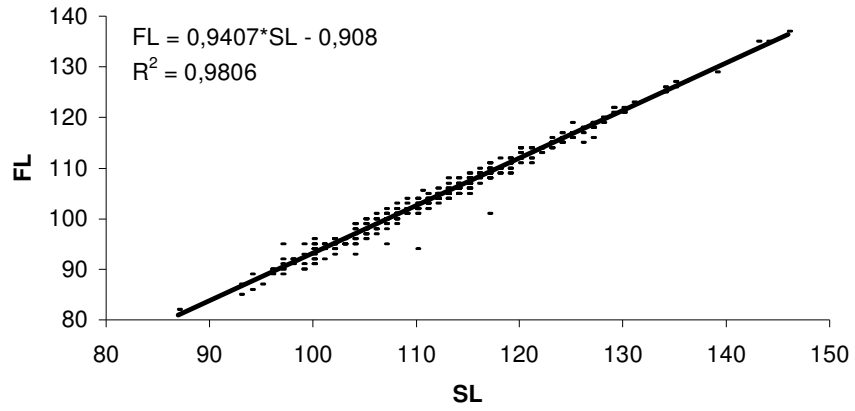
$$TL=0.9081 * SL - 4.7591$$

$$R^2= 0.7881 \text{ (Şekil 4.20.)}$$

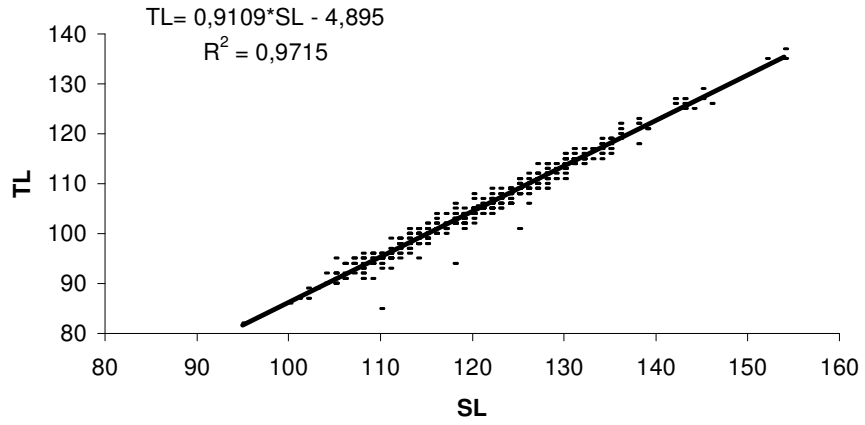


Şekil 4.18. *E. encrasicolus* bireylerinin TL –FL boy ilişkisi





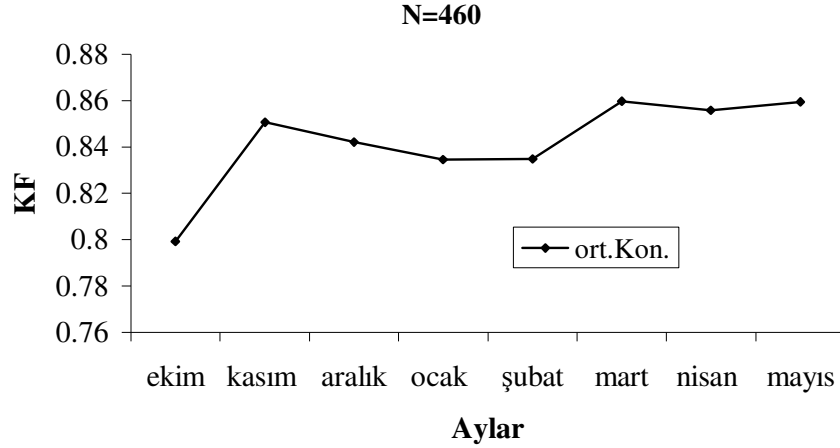
Şekil 4.19. *E. encrasicolus* bireylerinin FL-SL boy ilişkisi



Şekil 4.20. *E. encrasicolus* bireylerinin TL-SL boy ilişkisi

#### 4.5. Kondüsyon faktörü

Edremit Körfezi'ndeki *E. encrasicolus* populasyonuna ait kondüsyon faktörü ile ilgili değerlendirmeler, bütün bireyler için aylara göre ayrı ayrı hesaplanmıştır.(Şekil 4.21)

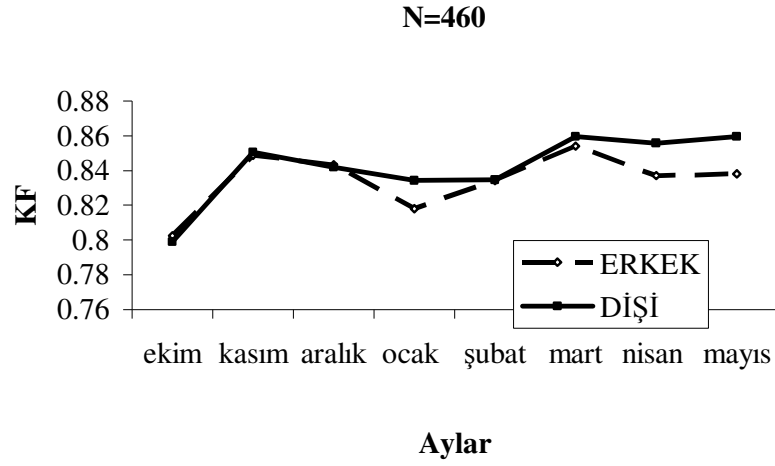


Şekil 4.21. *E. encrasicolus* bireylerinin aylara göre kondüsyon faktörü değerleri

Erkek ve dişi bireyler için kondüsyon faktörü ile ilgili değerlendirmeler aylara ve yaşlara göre ayrı ayrı değerlendirilip, hesaplanmıştır (Çizelge 4.7. ve 4.8., Şekil 4.22.).

Kondüsyon faktörünün yıl içindeki değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama kondüsyon faktörü dişi bireylerde Mayıs ayında 0.882867 iken en düşük değer Ekim ayında 0.79677 olarak tespit edilmiştir. Erkekler bireylerde ise en yüksek değer Mart ayında 0.854232, en yüksek değer ise dişilerde olduğu gibi Ekim ayında 0.802501 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7., 4.8.).

Yaşlara göre değerlendirme yapıldığında ise dişi ve erkek bireylerin ikisinin de en yüksek ortalama kondüsyon değerine III yaşında ulaştığı saptanmıştır. Ancak en düşük ortalama kondüsyon değerine ise dişi bireylerin I yaşında , erkek bireylerin ise II yaşında ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.23, Çizelge4.9.).



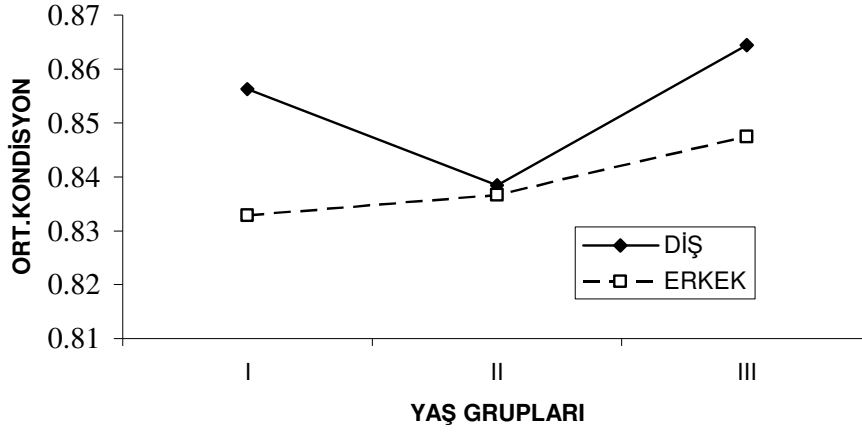
Şekil 4.22. *E. encrasicolus* dişi ve erkek bireylerinin ayrı ayrı kondüsyon faktörü değerleri

Çizelge 4.7. *E. encrasicolus* erkek bireylerinin aylara göre kondüsyon faktörü değerleri

AYLAR	N	ORT.KON	MİN	MAX	Ss	SE
EKİM	21	0.802501	0.714516	0.714516	0.044241	0.009893
KASIM	25	0.848723	0.68345	1.097	0.110028	0.022006
ARALIK	35	0.843284	0.706	0.96639	0.058372	0.009867
OCAK	33	0.818214	0.659414	0.934567	0.057962	0.01009
ŞUBAT	34	0.834356	0.717307	1.051368	0.068605	0.011766
MART	31	0.854232	0.773295	0.984455	0.050876	0.009138
NİSAN	16	0.837131	0.647633	0.94226	0.073222	0.018306
MAYIS	26	0.838096	0.662799	1.008388	0.077971	0.015291

Çizelge 4.8. *E. encrasicolus* dişi bireylerinin aylara göre kondüsyon faktörü değerleri

AYLAR	N	ORT.KON	MİN	MAX	Ss	SE
EKİM	29	0.79677	0.709132	0.928161	0.051821	0.009461
KASIM	35	0.851885	0.692239	1.126231	0.083481	0.014111
ARALIK	25	0.840436	0.700176	0.990751	0.073942	0.014788
OCAK	27	0.854288	0.750171	1.432757	0.12739	0.024516
ŞUBAT	26	0.835236	0.622493	1.022642	0.085388	0.016746
MART	29	0.865517	0.733462	0.953856	0.055378	0.010283
NİSAN	44	0.862654	0.749869	1.044872	0.063757	0.009612
MAYIS	24	0.882867	0.759157	1.107311	0.072714	0.014843



Şekil 4.23. Tüm *E. encrasicolus* bireylerinin yaşlara göre kondüsyon faktörü değerleri

Çizelge 4.9.. Tüm *E. encrasicolus* bireylerinin yaşlara göre kondüsyon faktörü değerleri

	YAŞ	N	ORT.KON.	MİN	MAX.	Ss	SE
♂	I	109	0.83291	0.647633	1.097	0.074949	0.007179
	II	100	0.83663	0.662799	1.051368	0.064003	0.0064
	III	12	0.84752	0.659414	0.934567	0.07005	0.020222
♀	I	114	0.85627	0.700176	1.432757	0.094233	0.008826
	II	104	0.83839	0.622493	1.022642	0.06611	0.006483
	III	21	0.86445	0.764847	0.956852	0.066507	0.014513

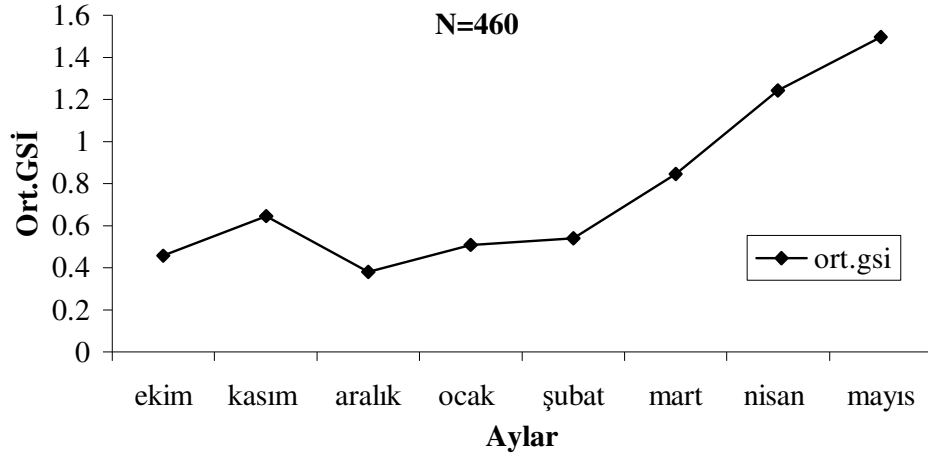
## 4.6.Üreme Biyolojisi

### 4.6.1.Üreme Zamanı

Aylık gonadosomatik indeks değerlerine bakıldığında, mart sonu ile birlikte hızlı bir artış gösteren GSI değeri, mayıs ayında maksimum değere ulaşmış olup en yüksek ortalama değer mayıs ayında 1.496 olarak saptanmıştır. Mayıs ayından sonra avlanma yasağı nedeniyle örnekleme yapılamadığından bu aylar için değer verilememiştir. Ancak, bu verilere bakılarak Edremit Körfezi'ndeki *E. encrasicolus* türünün üreme dönemi mart sonu ile eylül sonu arasında olduğu diğer çalışmalara göre tahmin edilmiştir. Tüm *E. encrasicolus* bireylerinin aylara göre gonadosomatik indeks değerleri Şekil 4.24. ve Çizelge 4.10.'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. *E. encrasicolus* bireylerinin aylara göre GSI değerleri

AYLAR	N	MİN	MAX.	ORT.GSİ	Ss	SE
EKİM	50	0.084459	1.107829	0.458051	0.253395	0.374405
KASIM	60	0.112613	2.386635	0.644329	0.398875	0.496916
ARALIK	60	0.074074	1.127049	0.380879	0.265597	0.430357
OCAK	60	0.078064	3.599712	0.509428	0.482631	0.676198
ŞUBAT	60	0.057471	5.218526	0.540449	0.6815	0.927018
MART	60	0.080906	2.577821	0.84573	0.52025	0.565713
NİSAN	60	0.311721	2.768166	1.243246	0.581547	0.521563
MAYIS	50	0.136426	3.443957	1.49653	0.597091	0.488084

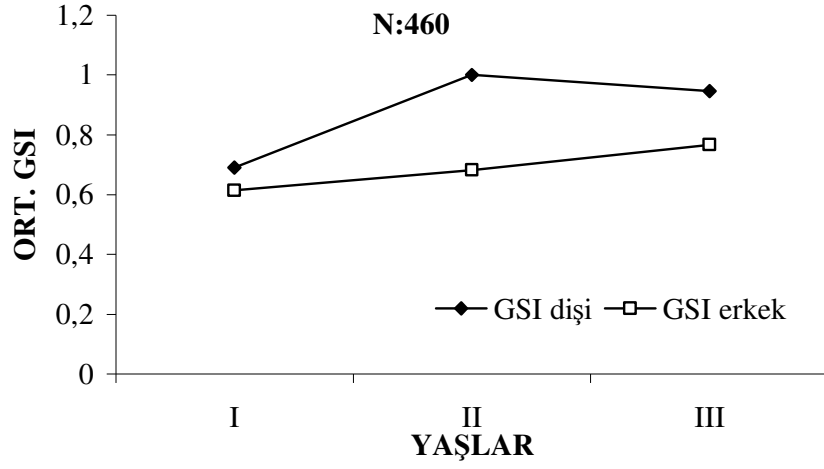


Şekil 4.24. *E. encrasicolus* bireylerinin aylara göre GSİ değerleri değişimi

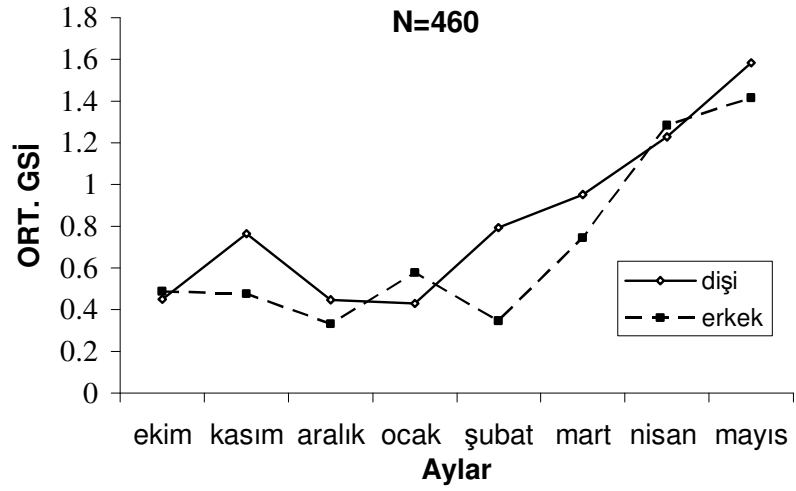
Dişi ve erkek bireylerin yaşlara göre GSİ değerleri Çizelge 4.11. ve Şekil 4.25.'de verilmiştir. En yüksek GSİ değerine erkeklerde III yaşta ulaşıldığı dişilerde ise II yaşta ulaşıldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Tüm *E. encrasicolus* bireylerinin yaşlara göre GSİ değerleri

	YAŞLAR	N	MİN.	MAX.	ORT.GSİ	Ss	SE
♂	I	109	0.082	2.730	0.613	0.503	0.0481
	II	100	0.061	3.599	0.682	0.582	0.058
	III	12	0.057	2.331	0.767	0.697	0.201
♀	I	114	0.082	2.719	0.692	0.443	0.0414
	II	104	0.070	5.218	1.0015	0.791	0.0776
	III	21	0.160	2.768	0.946	0.719	0.157



Şekil 4.25. Tüm *E. encrasicolus* bireylerinin yaşlara göre GSI değerleri



Şekil 4.26 *E. encrasicolus* dişi ve erkek bireylerinin ayrı ayrı GSI değerleri



Çizelge 4.12 *E. encrasicolus* dişi bireylerinin aylara göre GSİ değerleri

AYLAR	N	ORT.GSİ	MİN	MAK	Ss	SE
Ekim	30	0.450792	0.084459	1.107829	0.286238	0.426323
Kasım	35	0.765377	0.26455	2.386635	0.435319	0.497588
Aralık	25	0.447796	0.093809	1.045627	0.250667	0.37459
Ocak	27	0.428669	0.078064	1.161996	0.297555	0.454472
Şubat	26	0.792901	0.070922	5.218526	0.954624	1.072069
Mart	29	0.952993	0.080906	2.577821	0.629835	0.645181
Nisan	44	1.228235	0.311721	2.768166	0.559231	0.504604
Mayıs	24	1.58455	0.768574	3.443957	0.635738	0.505039

Çizelge 4.13 *E. encrasicolus* erkek bireylerinin aylara göre GSİ değerleri

AYLAR	N	ORT.GSİ	MİN	MAK	Ss	SE
Ekim	20	0.486436	0.171821	0.873016	0.216174	0.30995
Kasım	25	0.474862	0.112613	1.417004	0.267165	0.3877
Aralık	35	0.33308	0.074074	1.127049	0.269096	0.466265
Ocak	33	0.575504	0.082102	3.599712	0.589514	0.777088
Şubat	34	0.347396	0.057471	0.914435	0.226648	0.384538
Mart	31	0.745386	0.092507	1.895735	0.374869	0.434199
Nisan	16	1.284526	0.43956	2.730375	0.656691	0.579415
Mayıs	26	1.415325	0.136426	2.662994	0.55915	0.470003

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Edremit Körfezi'nde ekim 2006- mayıs 2007 tarihleri arasında aylık örneklemeler yapılmıştır. *E. encrasicolus* türüne ait 460 adet birey değerlendirilmiş ve bazı biyolojik özellikleri incelenmiştir.

Değerlendirmeye alınan 460 adet hamsi balığının çatal boyları 87-146 mm, arasında dağılım göstermektedir. Dişi bireylerin çatal boyları 94-146 mm arasında, erkek bireylerin ise 87-144 mm arasında olduğu saptanmıştır.

Ünsal(1989), Karadeniz'de yaptığı çalışmada maksimum boyu 130 mm; Özdamar ve Erkoyuncu (1989), Karadeniz'de yaptıkları çalışmada maksimum boyu 161 mm; Karaçam ve Düzgüneş (1990), Karadeniz'de yaptıkları çalışmada maksimum boyu 169 mm; Mutlu ve diğ. (1993), maksimum boyu 169 mm; Özdamar ve diğ (1995), Karadeniz'de yaptıkları çalışmada maksimum boyu 153 mm ;Kayalı (1998), Karadeniz'de yaptığı çalışmada maksimum boyu 135 mm; Gözler ve Çiloğlu (1998), maksimum boyu 138 mm, Bellido ve diğ. (2000), K.D Atlantik'te yaptıkları çalışmada maksimum boyu 185mm; Sinovic (2000), Adriyatik'te yaptığı çalışmasında maksimum boyu 187 mm; Basillone vd. (2004), Sicilya Kıyıları'nda yaptıkları çalışmada maksimum boyu 160 mm; Bouaziz ve Bennoui (2004), Cezayir'de yaptıkları çalışmada maksimum boyu 175 mm; Uçkun ve diğ. (2004), İzmir Körfezi'nde yaptıkları çalışmada maksimum boyu 140 mm ; Samsun ve diğ.(2004), Karadeniz'de yaptıkları çalışmada maksimum boyu 120 mm; Samsun ve diğ.(2005), Karadeniz'de yaptıkları çalışmada maksimum boyu 149mm; Bilgin ve diğ. (2005), Karadeniz'de yaptıkları çalışmada maksimum boyu 152 mm olarak saptamışlardır.

*E. encrasicolus* türünün farklı popülasyonlarına ait ortalama boy değerlerine bakıldığında, ölçülmüş değerler arasında belirgin farklar olduğunu görmekteyiz. Karadeniz'de yapılmış bazı çalışmalar da ölçülen maksimum boyların

Edremit Körfezi'nde ölçülene göre oldukça düşük, Atlantik, Cezayir, Adriyatik ve Sicilya Kıyıları'nda yapılan ölçümlerde saptanan maksimum boylarına oldukça yüksek olduklarını görmekteyiz. Bunun sebebini de, araştırmaların yapıldığı bölgelerin biyo-ekolojik özelliklerine, özellikle sıcaklığa ve ortamdaki besin miktarına bağlayabiliriz.

Araştırma bölgesindeki *E. encrasicolus* bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama çatal boy değerleri I yaş grubunda 105.1 mm, II yaş grubunda 118.4 mm, III yaş grubunda ise 127.9 mm olarak hesaplanmıştır. Erkek bireylerde I yaş grubu için ortalama çatal boy değeri 104.9 mm, II yaş grubu için 117.5 mm, III yaş grubu için ise 127.2 mm iken dişi bireylerde ortalama çatal boy değerleri I yaş grubu için 105.4 mm, II yaş grubu için 119.5 mm, III yaş grubu için ise 128.4 mm olarak bulunmuştur. Bu değerlerin dişi bireylerin erkek bireylere oranla her yaş grubundaki ortalama çatal boy değerleri açısından daha uzun boya sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Pertiera (1987) Katalan Denizi'ndeki çalışmasında I yaş grubunda 118.8 mm, II yaş grubunda 129.3 mm, III yaş grubunda 146.8 mm, IV yaş grubunda 166.4 mm ortalama boy değerlerini; Ünsal (1989) Karadeniz'de yaptığı çalışmada 0+ yaş grubunda 79.5 mm, I yaş grubunda 100.1 mm, II yaş grubunda 116.7 mm, III yaş grubunda 127.1 mm ortalama boy değerlerini; Özdamar ve diğ (1991) Karadeniz'de yaptıkları çalışmalarında 0+ yaş grubunda 86.4 mm, I yaş grubunda 102.8 mm, II yaş grubunda 130.4 mm, III yaş grubunda 137.1 mm ortalama boy değerlerini; Bellido ve diğ.(2000) İspanya'da yaptıkları çalışmalarında I yaş grubunda 113.1 mm, II yaş grubunda 158.2 mm, III yaş grubunda 176.7 mm, IV yaş grubunda 184.2 mm, V yaş grubunda 187.3 mm ortalama boy değerlerini; Sinovic (2000) Adriyatik'te yaptığı çalışmasında I yaş grubunda 119 mm, II yaş grubunda 148 mm, III yaş grubunda 168 mm, IV yaş grubunda ise 176 mm ortalama boy değerlerini; Basilome vd.(2004) Sicilya kıyılarında yaptığı çalışmasında 0+ yaş grubunda 92.9 mm, I yaş grubunda 117.1 mm, II yaş grubunda 133.8 mm, III yaş grubunda 146.3 mm ortalama boy değerlerini; Bouaziz ve Bennoui (2004) Cezayir'de yaptıkları çalışmalarında I yaş grubunda 81.1 mm, II yaş grubunda 106.4 mm, III yaş grubunda 128.8 mm, IV yaş grubunda 145.1 mm, V yaş grubunda 158.8 mm ortalama boy

değerlerini; Uçkun ve diğ. (2004) İzmir Körfezi'nde yaptıkları çalışmalarında 0+ yaş grubunda 81.3 mm, I yaş grubunda 98.3 mm, II yaş grubunda 122.1 mm, III yaş grubunda 134.8 mm ortalama boy değerlerini hesaplamışlardır.

Bu sonuçları araştırma bölgesinde ki sonuçlarla karşılaştırdığımızda, standart, çatal ve total boy ölçümlerinden kaynaklanan farklar olabileceği gibi erişilen maksimum yaşlarla da ilgili olabilir. Ancak bu farklılıklar aynı yaşlarda erişilen maksimum ve ortalama boylar arasında da olduğu göze çarpmaktadır. Karadeniz, Cezayir ve İzmir Körfezi kıyılarında yapılan çalışmalara ait sonuçlar araştırma bölgemizdeki sonuçlara yakın sonuçlar olmasına karşılık, diğer bölgelerde yapılan çalışmalara ait boy değerleri bizim sonuçlarımızdan yüksek olduğu görülmektedir. Ancak Cezayir kıyılarında yapılan çalışmada değerler yakın olmasına karşılık bulunan III ve IV yaş grupları bizim bulgularımızdan yüksek yaş değerlidir. Tabii ki diğer bölgelerde görülen farklı boy değerleri ve farklı yaş değerleri, büyümeye etki eden en önemli faktörlerden biri olan beslenme düzeyindeki farklılıklar nedeniyle olabileceği düşünülmektedir. Her yaş için boy değerleri Uçkun ve ark. Bulguları dışında bizim bulgularımızdan düşük olan bu bölgelerdeki hamsi balığı popülasyonlarına bakıldığında Edremit Körfezi hamsilerinin daha iyi beslenip büyüebildiğini söylenebilir.

Çizelge 5.1. Tüm *E. encrasicolus* bireylerinin farklı bölgelerde saptanan yaş gruplarına göre ortalama boy değerleri.

	<b>BÖLGE</b>	<b>BOY</b>	0+	I	II	III	IV	V
Pertiera (1987)	Katalan.D	TL	-	112.8	129.3	146.8	166.4	-
Ünsal (1989)	Karadeniz	TL	79.5	100.1	116.7	127.1	-	-
Özdamar (1991)	Karadeniz	TL	86.4	102.8	130.4	137.1	-	-
Bellido vd.(2000)	İspanya	TL	-	113.1	158.2	176.7	184.2	187.3
Sinovic (2000)	Adriatik	TL	-	119	148	168	176	-
Bassilone vd (2004)	SicilyaKıyı	TL	92.9	117.1	133.8	146.3	-	-
Bouaziz ve Bennoui(2004)	Cezayir	TL	-	81.1	106.4	128.8	145.1	158.8
Uçkun vd.(2004)	İzmir K.	FL	81.3	98.3	122.1	134.8	-	-
Bu çalışma (2007)	Edremit K.	FL	-	105.1	118.4	127.9	-	-

Edremit Körfezi'nde *E. encrasicolus* populasyonunun yaş gruplarına bağlı von Bertalanffy boyca büyüme eşitlikleri diğer çalışmalara ait sonuçlar Çizelge 5.2.'de verilmiştir.

Edremit Körfezi'nde *E. encrasicolus* populasyonunun  $L_{\infty}$  değeri 15.24 cm olup bu değeri diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırırsak; Ünsal (1989), Mutlu ve diğ.(1993), Özdamar ve diğ. (1994), Samsun ve diğ. (2004) Karadeniz için bireylerin tümünde bu türe ait  $L_{\infty}$  değerlerini, bizim değerlerimize yakın değerler olarak bildirmişlerdir. Düzgüneş ve Karaçam (1989) Karadeniz için, Uçkun ve diğ. (2004) İzmir Körfezi için tüm bireylerde  $L_{\infty}$  değerleri bizim değerlerimizden düşüktür. Pertiera (1987) Katalan Denizi için, Bouaziz ve Bennoui (2004) Cezayir için, Bilgin ve diğ. (2005) Karadeniz için bireylerin tümünde bu türe ait  $L_{\infty}$  değerleri bizim değerlerimizden çok yüksek değerler bildirmişlerdir. Çizelgede belirttiğimiz gibi farklı araştırmacılar tarafından yapılan diğer çalışmalarda saptanan  $L_{\infty}$  değerleri bizim değerlerimizden yüksek olarak bildirilmiştir.  $L_{\infty}$  değeri, yaş gruplarının ortalama boylarına göre hesaplanmasından dolayı, aynı türün farklı bölgelere ait populasyonlarına ve örnek sayısına göre değişebilmektedir. Bu yüzden bazı sonuçların farklı değerler vermesinin doğal olduğu kabul edilebilir. Fi-üssü ( $\Phi'$ ) değerlerine bakarak büyüme parametlerini karşılaştırdığımızda, [66,75] büyümenin bazı bölgelerde hızlı bazı bölgelerde yakın değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bizim bulgularımızla Karadeniz'deki Ünsal(1989) ve Özdamar ve diğ. çalışmalarındaki değerler benzer değerler olup, çizelgede yer alan diğer bütün çalışmalarda tüm bireyler için büyümeyi hızlı, gene Karadeniz'de yapılan anonim bir çalışmadaki (1990) değerler ise daha daha hızlı bir büyümeyi göstermektedir. Diğer çalışmalardaki büyüme performansı bu çalışmaya göre yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, *E. encrasicolus*'nin Edremit Körfezi'ndeki büyüme performansının düşük olduğu söylenebilir.

Edremit Körfezi'nde *E. encrasicolus* bireylerinin ölçümle elde edilen ağırlıklarının ise, 5.73-27.29 g arasında dağılım gösterdiği saptanmıştır. Dişi bireylerin ağırlık değerleri 6.53-26.32 g arasında, erkek bireylerde ise ağırlık değerleri 5.73-17.29 g arasında oldukları saptanmıştır.

Yaş gruplarına ait ağırlık değerlerine baktığımızda ise *E. encrasicolus* bireylerinin I yaş grubunda 9.92 g, II yaş grubunda 14.02 g, III yaş grubunda 18.26 g ortalama ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır. Erkek bireylerde I yaş grubu için ortalama ağırlık 9.69 g, II yaş grubu için 13.73 g, III yaş grubu için ise 17.65 g olarak, dişi bireylerde ise ortalama ağırlık değerleri I yaş grubu için 10.16 g, II yaş grubu için 14.49 g, III yaş grubu için 18.75 g olarak saptanmıştır.

Bu verilere göre ağırlık değerlerinin yaşla arttığı saptanmıştır. Dişi ve erkek bireyler açısından incelediğimizde, dişi bireylerin erkek bireylere göre her yaş grubu için ortalama ağırlık değerleri yüksektir. Bunun nedenini, doğada dişi balıkların erkek balıklara oranla biraz daha iri ve büyük olduklarını söyleyebiliriz.

Türün boy-ağırlık ilişkilerinin incelenmesi sonucunda;

Dişiler için	$W=1E-05L*L^{2.9269}$	$R^2=0.8745$	N=239
Erkekler için	$W=1E-05L*L^{2.9527}$	$R^2=0.8871$	N=221
Tüm bireyler için	$W=1E-05L*L^{2.9489}$	$R^2=0.8807$	N=460

değerleri saptanmıştır.

Çizelge 5.2 *E. encrasicolus* bireylerinin farklı bölgelerde saptanan von Bertalanffy büyüme parametreleri.

		<b>BÖLGE</b>	<b>Boy aralığı</b>	$L_{\infty}$	<b>K</b>	<b>to</b>	$\Phi$
Pertiera	1987	Katalan D.	-	20.6	0.38	-0.937	2.208
Ünsal	1989	Karadeniz	7.5-13.0	15.73	0.317	2.197	1.895
Erkoyuncu ve Özdamar	1989	Karadeniz	6.7-16.1	16.76	0.32	-2.0695	3.67
Düzgüneş ve Karaçam	1989	Karadeniz	-	14.14	0.92	-0.32	3.45
Karaçam ve Düzgüneş	1990	Karadeniz	4.9-16.9	16.85	0.32	-1.9882	3.68
Anonim	1990	Karadeniz	-	23.5	0.12	-3.079	4.11
Anonim	1991	Karadeniz	-	15.01	0.61	-0.07	3.53
Özdamar	1991	Karadeniz	6.7-16.1	16.77	0.324	2.271	1.96
Anonim	1992	Karadeniz	6.7-13.8	18.3	0.25	-2.14	3.79
Anonim	1993	Karadeniz	-	16.72	0.5	-0.353	3.67
Mutlu ve diğ.	1993	Karadeniz	7.2-14.4	15.82	0.34	-2.144	3.6
Özdamar ve diğ.	1995	Karadeniz	6.1-15.3	16.83	0.31	-2.2093	3.68
Mutlu	1996	Karadeniz	-	16.65	0.3	-2.49	3.66
Kayalı	1998	Karadeniz	6.2-13.5	17.42	0.28	-2.108	3.72
Gözler ve Çiloğlu	1998	Karadeniz	7.0-13.8	16.97	0.26	-6.145	3.69
Bellido	2000	KD Atlantik	4.0-18.5	18.95	0.9	-	2.51
Sinovic	2000	Adriatik	7.5-18.7	19.4	0.57	-0.5	2.331
Basillone	2004	Sicilya Kıyıları	7.0-16.0	18.6	0.29	-1.81	2.001
Bouaziz vd.	2004	Cezayir	6.7-17.5	21.59	0.216	1.178	2.003
Uçkun	2004	İzmir K.	6.2-14.0	14.93	0.628	-0.71	2.146
Samsun ve diğ.	2004	Karadeniz	8.0-12.0	15.66	0.34	-2.526	3.58
Samsun ve diğ.	2005	Karadeniz	6.5-14.1	16.84	0.23	-3.08	3.68
Bilgin ve diğ.	2005	Karadeniz	6.5-15.2	21.17	0.196	-2.314	3.98
Bu çalışma	2007	Edremit K.		15.24151	0.33	8.42	1.88457

Korelasyon katsayıları ( $r^2$ ) dışıerde, erkeklerde ve tüm populasyon için hesaplanan değerin bire yakın oluşu boy ile ağırlık arasında muntazam bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. b değerleri ise 2.9269-2.9527 arasında hesaplanmıştır. Bu da *E. encrasicolus* bireylerinde, ağırlığın boyla negatif allometrik bir artış i gösterdiğini vermektedir. b değerleri içinde bulunduğu şartlara göre balığın vücut şeklini açıklamada işe yaramaktadır. Edremit Körfezi’ndeki hamsilerin uzun ve yassı vücutlu olduğunu göstermektedir. Farklı bölgelerde yapılan çalışmaların boy ağırlık ilişkisi parametreleri Çizelge 5.3. gösterilmiştir. b katsayıları diğer çalışmalarda 2.9743-3.416 değerleri arasında değişmektedir. Bu sonuçlara göre Edremit Körfezi hamsilerinin ortalama düzeyde bir boy ağırlık büyümesi gösterdiğini söyleyebiliriz. Diğer çalışmalardan daha düşük sonuçlar vererek Edremit Körfezi’ndeki hamsilerin daha ince yapılı oldukları bu sonuçlarla desteklemektedir. Bunun yanı sıra a değerleri de balığın beslilik derecesini ifade etmektedir. Eğer a değerleri ne kadar yüksekse balık okdar iyi beslenmiştir denilebilir. Bu sonuçlara bakarak Edremit Körfezi’ndeki balıkların diğer çalışmalara kıyaslandığında çokta iyi beslenmediğini söyleyebiliriz.

Çizelge 5.3. *E. encrasicolus* bireylerinin farklı bölgelerde saptanan boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.

	<b>Tarih</b>	<b>Bölge</b>	<b>N</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>r</b>
Erkoyuncu ve Özdamar	1989	Karadeniz	842	0.0023	3.416	-
Düzgüneş ve Karaçam	1989	Karadeniz	-	0.0025	3.3868	-
Ünsal	1989	Karadeniz	-	0.0064	2.9743	-
Karaçam ve Düzgüneş	1990	Karadeniz	-	0.0025	3.3832	-
Özdamar ve diğ.	1991	Karadeniz	-	0.0023	3.4128	-
Sinovic	2000	Adriatik	20910	0.0040	3.0	-
Bellido vd.	2000	KD Atlantik	-	-	-	-
Uçkun ve diğ.	2004	İzmir K.	1161	0.0057	3.130	0.973
Bu çalışmada	2007	Edremit K.	460	0.0001	2.9489	0.8807



Hamsi balığı örneklerinin (N=460) Edremit Körfezi'nde I ile III yaşları arasında ve en fazla bireyin I yaş grubunda (%48.48) olduğu saptanmıştır. Araştırma bölgemizdeki *E. encrasicolus* bireylerinin yaş gruplarındaki birey sayılarının yüzdelik dağılımları ve diğer çalışmalara ait sonuçlar Çizelge 5.4.'te verilmiştir.

Edremit Körfezi'nde hamsi balığı örneklerinin (N=460) ulaştığı maksimum yaş III olarak saptanmıştır. Araştırma bölgemizdeki *E. encrasicolus* bireylerinin maksimum yaş değeri ve diğer çalışmalara ait sonuçlarla birlikte Çizelge 5.5.'te verilmiştir.

Farklı bölgelerde erişilen yaşlara baktığımızda oldukça farklı sonuçlarla karşılaşmaktayız[63,72]. Erişilen maksimum yaşlar 0 ile V arasında değişmektedir. Bu verilere göre, Karadeniz'de yapılan Anonim (1993) çalışmada erişilen maksimum yaş II olarak saptanmıştır. Bellido ve diğ. (2000) İspanya'da, Bouaziz ve Bennoui (2004) Cezayir'deki populasyonlarda maksimum yaşı V olarak saptamışlardır. Bu farklılıkların nedeni, büyümeyi etkileyen faktörler arasında bulunan ortam sıcaklığına, besin miktarına ve büyümeyi etkileyen diğer faktörlerin değişimlerine bağlayabiliriz.

Çizelge 5. 4. *E. encrasicolus* bireylerinin farklı bölgelerde saptanan yaş kompozisyonu (%)

	<b>Tarih</b>	<b>Bölge</b>	<b>0</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
Erkoyuncu ve Özdamar	1989	Karadeniz	24.20	24.90	47.20	3.70
Düzgüneş ve Karaçam	1989	Karadeniz	33.94	48.93	14.22	2.91
Ünsal	1989	Karadeniz	2.39	53.33	42.49	1.79
Karaçam ve Düzgüneş	1990	Karadeniz	20.14	51.55	22.54	5.77
Anonim	1990	Karadeniz	69.40	29.00	1.20	0.40
Anonim	1991	Karadeniz	39.60	56.60	3.80	-
Anonim	1992	Karadeniz	41.56	41.62	16.76	0.06
Anonim	1993	Karadeniz	39.27	30.61	27.39	2.73
Mutlu ve diğ.	1993	Karadeniz	14.29	66.43	16.79	2.73
Özdamar ve Diğ.	1994	Karadeniz	60.00	22.00	15.00	3.00
Özdamar ve Diğ.	1994	Karadeniz	19.00	59.00	20.00	2.00
Özdamar ve diğ.	1995	Karadeniz	63.28	23.24	10.86	2.62
Kayalı	1998	Karadeniz	42.30	50.90	6.80	
Gözler ve Çiloğlu	1998	Karadeniz	25.12	48.08	23.56	3.25
Samsun ve diğ.	2004	Karadeniz	20.39	58.52	17.53	3.56
Samsun ve diğ.	2004	Karadeniz	10.49	69.07	17.27	3.18
Samsun ve diğ.	2005	Karadeniz	33.08	10.20	37.89	18.83
Samsun ve diğ.	2005	Karadeniz	8.62	19.09	56.75	15.54
Samsun ve diğ.	2005	Karadeniz	12.92	52.87	30.15	4.06
Bilgin ve diğ.	2005	Karadeniz	8.20	10.60	60.80	20.40
Bu çalışmada	2007	Edremit K	-	48.48	44.35	7.17

Çizelge 5.5 *E. encrasicolus* bireylerinin farklı bölgelerde saptanan maksimum yaş değerleri

Yazarlar	Tarih	Bölge	Mak. Yaş
Pertiera	1987	Katalan D.	IV
Erkoyuncu ve Özdamar	1989	Karadeniz	III
Düzgüneş ve Karaçam	1989	Karadeniz	III
Ünsal	1989	Karadeniz	III
Karaçam ve Düzgüneş	1990	Karadeniz	III
Anonim	1990	Karadeniz	III
Anonim	1991	Karadeniz	III
Anonim	1992	Karadeniz	III
Anonim	1993	Karadeniz	III
Mutlu ve diğ.	1993	Karadeniz	III
Özdamar ve Diğ.	1994	Karadeniz	III
Özdamar ve Diğ.	1994	Karadeniz	III
Özdamar ve diğ.	1995	Karadeniz	III
Kayalı	1998	Karadeniz	III
Gözler ve Çiloğlu	1998	Karadeniz	III
Bellido ve diğ.	2000	İspanya	V
Sinovic	2000	Adriatik	IV
Basillone ve diğ.	2004	Sicilya kıyı.	III
Bouaziz ve Bennoui	2004	Cezayir	V
Uçkun ve diğ.	2004	İzmir K.	III
Samsun ve diğ.	2004	Karadeniz	III
Samsun ve diğ.	2004	Karadeniz	III
Samsun ve diğ.	2005	Karadeniz	III
Samsun ve diğ.	2005	Karadeniz	III
Samsun ve diğ.	2005	Karadeniz	III
Bilgin ve diğ.	2005	Karadeniz	III
Bu çalışmada	2007	Edremit K.	III

Araştırma bölgesindeki *E. encrasicolus* popülasyonuna ait kondüsyon faktörü ile ilgili değerlendirmeler, bütün bireyler için aylara göre ayrı ayrı hesaplanmıştır. Kondüsyon faktörünün yıl içindeki değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama kondüsyon faktörü dişi bireylerde Mayıs ayında 0.88 iken en düşük değer Ekim ayında 0.80 olarak tespit edilmiştir. Erkekler bireylerde ise en yüksek değer Mart ayında 0.85, en düşük değer ise dişilerde olduğu gibi Ekim ayında 0.80 olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7., 4.8.). Her iki eşeyde de en düşük değerler ekim ayında (0.80, 0.80) saptanmıştır. Boyca ve ağırlıkça büyümenin bir göstergesi olarak kabul edilen beslilik derecesi veya kondüsyon faktörü balığın üreme için en az enerji harcadığı aylarda en yüksek üreme için enerji harcadığı aylarda en düşük değeri vermektedir. Diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalarda kondüsyon faktörlerini, Ünsal (1989), Karadeniz’de 0.61; Düzgüneş ve Karaçam (1989), Karadeniz’de 0.6488; Karaçam ve Düzgüneş (1990), Karadeniz’de 0.6182; Özdamar ve diğ. (1991), 0.6275 olarak saptamışlardır. Uçkun ve diğ. (2005), yaptığı araştırmada bizim gibi dişi ve erkekleri ayrı ayrı olarak değerlendirmiştir. Dişilerde en yüksek Mart’ta 0.0831, erkeklerde yine Mart ayında 0.864 olmak üzere üremenin başladığı ilkbahar mevsiminde rastlamıştır. En düşük değerlere ise, hem dişilerde 0.449 ve erkeklerde 0.550 olarak Aralık ayında rastlamıştır. Aylık olarak gözlenen bu değişikliklerin üremenin dışında su sıcaklığına ve beslenmeye bağlı olduğu da düşünülmektedir. Edremit Körfezi hamsilerinin değerlerine baktığımızda en önemli artışı kasım ayında yaptıkları görülmektedir. Bu da bize balığın üreme döneminden çıkınca hemen ağırlığını arttırdığını göstermektedir. Biz üreme döneminde örnekleme yapamadığımız için asıl yumurtlamayı gerçekleştirdiği ay olan temmuz ayına ait değerleri verememekteyiz. Kondüsyon faktörünün gonadosomatik indeksle ters bir eğri göstermesi gerekmektedir. Temmuz ayında en düşük değeri göstermesi beklenmektedir.

Aylık gonadosomatik indeks değerlerine bakıldığında, mart sonu ile birlikte hızlı bir artış gösteren GSİ değeri, mayıs ayında maksimum değere ulaşmış olup en yüksek ortalama değer mayıs ayında 1.496 olarak saptanmıştır. Mayıs ayından sonra avlanma yasağı nedeniyle örnekleme yapılamadığından bu aylar için değer verilememiştir. Ancak, bu verilere bakılarak Edremit Körfezi’ndeki *E. encrasicolus* türünün üreme dönemi mart sonu ile eylül sonu arasında olduğu diğer çalışmalara

göre tahmin edilmiştir. Türker-Çakır ve Hoşsucu'nun (2005), Edremit Körfezi'nde yaptıkları araştırmada türün yumurtlama zamanını Nisan-Eylül ayları arası olarak tespit etmişlerdir. Aldıkları örneklerde Nisan-Eylül ayları arasında 2200 m<sup>2</sup> de adet yumurta toplamışlardır. Temmuz ayında en fazla sayıda yumurta elde etmişlerdir. Eylül ayında ise larva toplanmış olmasına rağmen hiç yumurta elde etmemişlerdir. Bu verilere dayanarak üreme döneminin bu aylar arasında olduğunu saptamışlardır.

Hamsi balığının üreme dönemiyle ilgili diğer çalışmalara bakıldığında üreme dönemleri Çizelge 5.6.'da verilmiştir. Bu çalışmada hamsi balığının üreme dönemi, başlangıç ve bitiş tarihleri bölgelere göre farklı olmak üzere, diğer çalışmalarla paralellik içindedir. Bazı çalışmalarda [73,91] üreme dönemi Kasım ayına kadar uzamıştır. Bunun sebebi bölgede ki sıcaklığın çok düşük oluşundan olabilir. Sürekli su sıcaklığının yüksek veya az azalış göstermesi üreme döneminin uzamasının bir sebebi olarak düşünülebilir.

Edremit Körfezi ve çevresi balıkçılığında hamsi balığı ekonomik değeri yüksek olan bir türdür.

Hamsi balığı üzerinde, bölgemizde detaylı olarak biyolojik özelliklerinin incelenmesi amaçlanarak yapılan tek çalışma olduğu için, bu konudaki açığın biraz olsun kapatılması amaçlanmıştır. Bu çalışma gelecekte Hamsi balığı üzerine yapılacak daha ayrıntılı çalışmalara bir başlangıç olacağı umut edilmektedir. Yapılacak araştırmalarla, balıkçılık açısından önemli bir getirisi olan körfez ekosistemi içerisinde yer alan ve sistemin elemanı olarak değerlendirilmesi, balıkçılık yönetimine önemli yararlar getirecektir. Araştırma süresince en fazla hamsi balığı bireylerinin I ve II yaş grubundaki bireylerin oluşturması ve bu bireylerin üreme döneminde olmaları mevcut stok için tehdit oluşturmaktadır. Bu tehdit içinde alınabilecek önemlerin gerekliliği bu çalışma ile doğrulanmaktadır.

Çizelge 5.6. *E. encrasicolus* populasyonlarının farklı bölgelerdeki üreme dönemleri

<b>Literatür</b>	<b>Bölge</b>	<b>Tarih</b>	<b>Üreme Dönemi</b>
Vodyanitsky	Karadeniz	1954	Nisan-Kasım
Demir	Karadeniz	1959	Mayıs-Ağustos
Satılmış	Karadeniz	2001	Mayıs-Eylül
Demir	Marmara Denizi	1959	Nisan-Ekim
Yüksek	Marmara Denizi	1993	Mayıs-Eylül
Demir	Ege Denizi	-	Nisan-Kasım
Yannopoulos	Ege Denizi	1972	Nisan-Kasım
Ak	Ege Denizi	2000	Mart-Eylül
Türker-Çakır	Ege Denizi	2005	Mayıs-Ekim
Mater	İzmir Körfezi	1981	Mart-Kasım
Hoşsucu	İzmir Körfezi	1992	Mart-Eylül
Çoker	İzmir Körfezi	2003	Mart-Kasım
Aboussouan	Akdeniz	1964	Nisan-Ekim
Marinero	Akdeniz	1971	Mayıs-Ekim
Demir	Akdeniz	1974	Nisan-Eylül
Re'	Portekiz	1974	Mayıs-Ağustos
Dönmez	Akdeniz	2000	Mayıs-Temmuz
Ak	Akdeniz	2004	Mart-Ağustos
Palomera	Batı Akdeniz	1996	Nisan Ekim
Ehrenbaum	Kuzey Denizi	1905	Mayıs-Temmuz
Türker-Çakır	Edremit Körfezi	2005	Nisan-Eylül
Bu çalışmada	Edremit Körfezi	2007	Nisan-Eylül

## KAYNAKLAR

- [1] **Çelikkale, M.**, Türkiye balıkçılığında sektörel yapı ve politikalar. Eğitiminin 10. Yılında su ürünleri sempozyumu. 12-14 Kasım. İzmir, s.13-21.
- [2] **FAO**, 2001, Fisheries Statistics. < <http://www.fao.org>>2001.
- [3] **Mert, İ.**, 1991, Su Ürünlerinde kamu örgütlenmesi geçmişi, bugünü ve geleceğine ilişkin görüşler. Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu. 12-14 Kasım, İzmir, s.31-37.
- [4] **Artüz, M. İ., Korkmaz, K.**, 1976“Ege Denizi Balıkçılık Alanları ve Su Ürünleri Üretiminin Etüdü”, İ.Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları., Sayı: 19, (1976) p. 1-47.
- [5] **Kocataş, A., Bilecik, N.**, 1992 Ege Denizi Canlı Kaynakları, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı su Ürünleri araştırma Enstitüsü müdürlüğü, Bodrum, Seri A, Yayın No. 7, (1992) p. 7-42.
- [6] **Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J. and Tortonese, E.** (Editors), 1986, Fishes of the North-Eastern Atlantic and Mediterranean, Volume I., pp.517-1007, Paris, UNESCO.
- [7] **Bingel ,F. Ve Örek, H.**, 2000, Bilim ve Teknik Dergisi 2000 Temmuz, sayı:392. pp:98.
- [8] **Anonim, DİE**, (2000).Su Ürünleri Şubesi.
- [9] **Uçkun ,D., Akalın, S., Toğulga, M.**, 2005, İzmir Körfezi'ndeki Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L.,1758)'nin Yaş ve Büyüme Özellikleri üzerine Araştırmalar, E.Ü.Su Ürünleri Dergisi 2005, Cilt/Volume 22, Sayı/Issue(3-4):281-285.

- [10] **Küçük,A.**, 1995, İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi) Dağılım Gösteren Hamsi (*Engraulis encrasicolus* Linnaeus,1758)'nin Bazı Biyolojik Özellikleri ve Demekolojisi, DEÜ-FBE, Y.Ls.Tezi, İzmir, 28s.
- [11] **Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E., Mater, S. ve Kaya, M.**, 2002, Zootaxa checklist of the Marine fishes of Turkey. Zootaxa, 113:1-194.
- [12] **Erazi,R.**,1942, Marine fishes found in the Sea of the Marmara end in the Bosphorus. Revue dela Faculte des sciences de L'universite D'istanbul, 6.118-127.
- [13] **Slastenenko,E**, 1955-1956, Karadeniz Havzası Balıkları. İstanbul 711s.
- [14] **Artüz**, 1957b, Türkiye pelajik balıkçılığına bakış (Pelagic fisheries of Turkey). Etve Balık Kurumu Balıkçılık Araştırma Merkezi Raporları, 2,38-54 (in Turkish).
- [15] **Vucetic,T.**,1963, Some data onthe spawning of anchovy (*Engraulis encrasicolus*, L.) in theopen Central and North Adriatic. Proc.Gen. Fish. Coun.Medit., 2:203-209.
- [16] **Demir, N.**, 1968, Analysis of local populations of the anchovy, *Engraulis encrasicolus* (L. ), in turkish waters based on meristic characters. Revue de la Faculte Sciences de L'universite D'istanbul, 33(1-2,25-57).
- [17] **Demir,N.**, 1974, The pelagic eggs and larvae of teleostean fishes in türkish waters,II. Engraulidae,İst.Üni.Fen Fak. Mec.,Seri B,39(1-2):49-66.
- [18] **Mater, S.**, 1979, Investigations on Morphology, Abudance, Distribution and mortality of Pelagic Eggs and Larvae of Anchovy (*Engraulis encrasicolus*, L.)in İzmir Gulf (Turkey). Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.,25/26,10.
- [19] **Akşıray, F.**, 1987, Türkiye deniz balıkları ve tayin anahtarı (marina fishes of turkey and a key to species). İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları, İstanbul, 811 pp.(in Turkish).
- [20] **Düzgüneş, E.,Karaçam, H.**, 1988, Karadeniz'deki Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) Balılarında Bazı Populasyon Parametreleri ve Büyüme Özelliklerinin incelenmesi. Doğa TU Zoology 13:77\*83s.



- [21] **Palomera, I., Morales-Nin , B., and Leonart, J.,**1988, Larval growth of anchovy, *Engraulis encrasicolus*, in the western Medditerranean Sea . Marine Biology 99, 283-291.
- [22] **Erkoyuncu, I., ve Özdamar, E.,** 1989, Estimation of the age, size and sex composition and growth parametres of anchohvy, (*Engraulis encrasicolus*, L.1758) in the Black Sea. Fisheries Research, (7):241-247,
- [23] **Ünsal, N.,** 1989, Karadeniz'deki hamsi balığı *Engraulis encrasicolus* (L.1758)'nin yaş-boy-ağırlık ilişkisi ve en küçük av büyüklüğünün saptanması üzerine bir araştırma. İ.Ü.Su Ürünleri Der.,3(1-2):17-28.
- [24] **Regner, S., Dulcic, J.,** 1990, Growth prarmetres of anchovy post larvae in the Adriatic estimated from otolith growth rings. Institut za Oceanografiju i Ribarstvo-split, SFR Jugoslavija, No.76.
- [25] **Özdamar, E., Kihara, K., Erkoyuncu, I.,**1991, Some biological Charateristic of european anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.) in the Black Sea. J Tokyo Univ. Fish.78 (1):57-64.
- [26] **Cihangir , B., Tıraşın, E. M.,** 1991, Assessment of sardine and anchovy fisheries in Turkish waters of the Black Sea the sea of Marmara,The Aegean Sea and The Mediterranean.International Council fort he Exploration of the sea, CM1991/H:on Pelagic Fish commitee session pp 57-64.
- [27] **Cihangir, B., Uslu, B.,** 1992, Ege Denizi'nde Hamsi Balığı (*Engraulis encrasicolus* (L.,1758))' nın Fekonditesi üzerine bir ön çalışma . Doğa –Tr. J. Of Zoology 16. 301-310 s.
- [28] **Kocataş, A., Koray, T., Kaya, M. Ve Kara, O.F. (1993)** Fisheries and enviroment studies in the Black Sea system.Part 3: Review of the fishery resources and their environment in the Sea of Marmara. Studies and review, General Fisheries Council fort he Mediterranean, 63, 87-143
- [29] **Nierman, U., Bingel, F., Gorban, A., Gordina, A.D.,Gücü, A., Kideys, A.E., Konsulov, A., Radu,G., Subbotin, A.A.,and Zaika, V.E.,** 1993, Distribution of

Anchovy Eggs and Larvae (*Engraulis encrasicolus* CUV.) in the Black Sea in 1991 and 1992 in Comparison to Former Surveys. ICES Statutory Meeting. CM1993/H:48.

[30] **Özdamar, E., Kihara, K., Sakuramoto, K. Ve Erkoyuncu, I.**, 1994, Variation in the population structure of European anchovy, *Engraulis encrasicolus* L. In the Black Sea. J. Tokya Univ. Fish 81 (2): 123-134,1994b.

[31] **Giraldez, A. and Abad, R.**, 1995, Aspect on the reproductive biology of the Western Mediterranean anchovy from the coast of Malaga (Alboran Sea). SCI: MAR., 59(1):15-23.

[32] **Özdamar, E., Samsun, O., Erkoyuncu, I.**,1995, Karadeniz' de 1994-1995 Av Sezonu da Hamsi (*engraulis encrasicolus* L.) balığına ilişkin populasyon parametrelerinin tahmini. E.Ü.Su Ürünleri Dergisi, 12:135-144.

[33] **Ünlüoğlu, A.**, 1995, Investigations of the Feeding Habits of Bogue (*B.boops*, Lin.1758), Horse mackerel ( *T.trachurus*, Lin.1758), Sardine (*S.pilchardus*, Walbaum 1792), and Anchovy (*E.encrasicolus*, Lin. 1758) in İzmir Bay. Msc. Thesis.D.E.U., Institute of Marine Science and Tecnology. 47 p.

[34] **Mater, S., Meriç, N.**,1996, Deniz Balıkları [Marine fishes]. In:Kence, A., Bilgin, C.C. (Eds), Türkiye Omurgalılar Tür Listesi, Nurol Matbaacılık A.Ş., Ankara, 129-172.

[35] **Motos**, 1996, Reproductive Biology and Fecondity of the Bay of Biscay anchovy population (*E.Encrasicolus* L.1758). SCIMAR., 60 (Supl. 2):195-207.

[36] **Dulcic, J.**,1997, Growth of anchovy, *Engraulis encrasicolus*, (L.), larvae in the Northern Adriatic Sea. Fisheries Research 31, 189-195.

[37] **Gordina, A.D., Nikolsky, V.N., Niermann, U., Bingel, F. And Subbotin A.A.** 1997. New data on the morphological differences of anchovy eggs (*Engrualis encrasicolus*, L.) in the Black Sea. Fisheries Research, 31, 139-145.

[38] **Coombs, S., Giovanardi, O., Conway, D., Manzuetto, L., Halliday, N. And Barrett, C.** 1997. The distribution of eggs and larvae of anchovy (*Engraulis*

*encrasicolus*) in relation to hydrography and food availability in the outflow of the river Po. ACTA ADRIAT.38 (1): 33-47.

[39] **Mater, S. ve Bilecenoğlu, M.** (1999). Türkiye deniz balıkları [Marine fishes of Turkey]. In:Demirsoy, A.(Ed), Genel Zoocođrafya ve Türkiye Zoocoğrafyası, Meteksan Matbaası, Ankara, 709-808.

[40] **Plounevez,S. and Champalbert, G.** 2000. Diet feeding behaviour and tropic activity of the (*Engraulis encrasicolus* L.) in the gulf of Lions (Mediterranean Sea).

[41] **Sinovic, G.** 2000. Anchovy, *Engraulis envrasicolus* (Linneaus,1758): biology, population dynamics and fisheries case study. ACTA ADRIAT. 41(1):3-53.

[42] **Eryılmaz, L.S.** 2001. A study on the bony fishes caught in the South of the sea of Marmara by bottom trawling and their morphologies. Turkish Journal of Zoology, 25, 323-342.

[43] **Vallisneri, M. And Scapolatempo, M.** 2000-2001. The population patterns and biology of *Engraulis encrasicolus* L. (Engraulidae, Teleostea)in the Northernand middle Adriatic Sea. Bolletino Della Societa Adriatica Di Science LXXX. 81-86.

[44] **Okuş, E., ve Yüksel, A.** 2001. Marmara Denizi'nin genel özellikleri [General characteristics of the Sea of Marmara]. Sualtı Günleri -2001, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir,8-25.

[45] **Artüz, L.** 2003. Hamsi balıkları (*Engraulis Cuvier,1816*) Populasyonlarındaki incelme ve incelmenin sebeleri. Fisheries Advisory Comission Technical Paper. N.147.

[46] **Aka, Z., Torcu-Koç, H., Turan, C.** 2004. A study on the growth of the anchovy *Engraulis encrasicolus*, Linneaus (1758) in Turkish seas, Pakistan Journal of Biological Sciences.7 (7): 1121-1126.

[47] **Torcu-Koç, H.** 2005. Fishes of Bandırma Bay, Journal of Science and Tecnology, Univ of Balıkesir vol: 6, no:2(in pres).

- [48] **Bilgin, S.** 2006. Türkiye Sularında (KARADENİZ) Avlanan (1985-2005 Av Sezonu) Hamsi Balığı'nın *Engraulis encrasicolus* (L.,1758),Balıkçılık Biyolojisi Yönünden Değerlendirilmesi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 22(1-2) 213-222.
- [49] **Türker- Çakır, D.**,2004, Edremit Körfezi'nin (Ege Denizi) İhtiyoplanktonu. PhD.Thesis, E. Ü. Fen Bil. Ens. Su Ürün. Temel Bil. Anabilim Dalı. 1-209.
- [50] **Türker-Çakır, D., Hoşsucu, B.** 2006. Edremit Körfezi'nde (EGE DENİZ, TÜRKİYE)Yaşayan Hamsi Balığının *Engraulis encrasicolus* (Linneaus,1758) Yumurta/ Larvalarının Dağılım Bolluk ve Mortalite Oranı. BAÜ.Fen Bil. Enst.Dergisi(2006).8.2.
- [51] **Soykan, A.** 1997. Ayvalık ve Ören Arsinin Kıyı Jeomorfolojisi.Türk Coğrafya Dergisi. Sayı:32, s.99-120, İstanbul.
- [52] **Holden, M.J. and Raitt, D.F.S.** (Eds), 1974. Manual of fisheries science. Part 2- Methods of resource investigation and their application. FAO Fish Tech. Rap. (115):Rev. 1,214 p.
- [53] **Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V.**, 1997, Biyoistatistik. Hatipoğlu Yayınevi, 7. Baskı,Ankara, 269 sayfa.
- [54] **Gulland, J.A.**, 1969, Manual of methods fish stock assessment, Part-1. Fish population analysis,FAO Man Fish. Sci.,4,154.
- [55] **Pauly, D.**, 1979, Gill size and temperature as governing factors in fish growth: a generalization of von Bertalanffy's growth formula Ber.Inst. Meereskunde (Kiel), 63:156.
- [56] **Sparre,P.,Venema, C.S.**, 1992, İntroduction to tropical fish stock assessment, Part I: Manual, FAO Fisheries Tech.Pap.,306,376 pp.
- [57] **Pauly, D., Munro, J.**, 1984, 1984Once more Comparison of the growth in fish and vertabrates, ICLARM Fishbyte, 2(1):21 p.

- [58] **Bagenal, T.**, 1978, Methods of assessment of the fish production in fresh waters, Blackwell Scientific Publication, London,365 p.
- [59] **Avşar, D.**,1998, Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Çukurova Üniv., Ders Kitabı, No:5 Adana, 303 s.
- [60] **Anon.T.C.**, 1968-1991, 1967-1989 Yılları arası Su Ürünleri İstatistikleri. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- [61] <http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/038.selcuksezer.pdf>
- [62] **Aydemir,Y.**, 2005, Marmara Denizi Bandırma Körfezi Balıkçılığının Genel Durumunun Araştırılması. BAÜ. Fen Ed. Fak. Biyoloji Bölümü Bitirme Çalışması.
- [63] **Anonim**, Ekonomik Deniz Ürünleri Araştırma Projesi. S.Ü.A.E., Trabzon, 1990.
- [64] **Anonim**, Ekonomik Deniz Ürünleri Araştırma Projesi. S.Ü.A.E., Trabzon, 1991.
- [65] **Anonim**, Ekonomik Deniz Ürünleri Araştırma Projesi. Karadeniz'deki hamsi balığı üzerine bir araştırma. . S.Ü.A.E., Trabzon, 1992.
- [66] **Anonim**, Orta Doğu Karadeniz bölgesindeki hamsi balığı üzerine bir araştırma. . S.Ü.A.E., Trabzon, 1993.
- [67] **Mutlu, C., Düzgüneş, E. ve Şahin, C.**, 1993, Doğu Karadeniz'deki Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, L., 1758) balıklarının bazı populasyon parametreleri üzerine bir araştırma. Doğu Anadolu Bölgesi I. Su Ürünleri Sempozyumu, 23-25 Haziran 1993,Erzurum, 423-431.
- [68] **Kayalı,E.**, 1998, Doğu Karadeniz ekosistemindeki hamsi (*Engraulis encrasicolus*,L.,1758)ve istavrit (*Trachurus mediterraneus*) balıklarının biyolojik özellikleri üzerine bir araştırma .Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen bilimleri Teknolojisi, 238 s.
- [69] **Gözler, A.M. ve Çiloğlu, E.**, 1998, E. Rize-Hopa açıklarında 1997-1998 avlanma sezonunda avlanan hamsi (*Engraulis encrasicolus*,L.,1758) balığının bazı

populasyon parametreleri üzerine bir araştırma. Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu 10-12 Haziran-Erzurum, 373-383.

[70] **Samsun, O., Samsun, N., Karamollaoğlu, A.C.**, 2004, Age, growth and mortality rates of the European Anchovy (*Engraulis encrasicolus*, L., 1758) in the Turkish Black Sea Coast. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 28(5): 901-910.

[71] **Samsun, N., Samsun, O., Kalaycı, F., Bilgin, S.**, 2005, A study on recent variations in the populations structure of European anchovy (*Engraulis encrasicolus*, L., 1758) in southern Black Sea.

[72] **Bilgin, S., Samsun, N., Samsun, O., Kalaycı, F.**, 2005, Orta Karadeniz'de 2004-2005 av sezonunda avlanan hamsi (*Engraulis encrasicolus*, L., 1758) balığının yaş, büyüme ve ölüm oranlarının tahmini. XIII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 01-04 Eylül 2005, Çanakkale, Özetler, s 64.

[73] **Demir (Arım), N.**, 1957. The morphology and ecology of the eggs and larvae of Teleost fishes in Marmara Sea and Black Sea (in Turkish). İ. Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji Mecmuası, Seri A, 4, (1-2): 7-71.

[74] **Demir, N.**, 1959. Notes on variations of eggs of anchovy (*Engraulis encrasicolus*, Cuv.) from Black, Marmara, Aegean and Mediterranean Seas. İ. Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji Mecmuası, İstanbul, 4, (4): 180-187.

[75] **Yüksek, A.**, 1993, 'Marmara Denizi'nin Kuzey bölgesinde Teleost Balıklarının pelajik yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu' İstanbul Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enst. İstanbul, Doktora Tezi: 143 s.

[76] **Mater, S.**, 1981, An investigations on the abundance and distribution of the pelagic eggs and larvae of some Teleost Fishes in İzmir Bay (in Turkish). Doçentlik Thesis, E.Ü. Fen Fak. B. Oseanografi Böl. Ve Hidrobiyoloji Enst., İzmir, 1-117.

[77] **Hoşsucu, B., Hoşsucu, H.**, 1992, İzmir Körfezi hamsi balığı (*Engraulis encrasicolus*, Cuv.) yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu üzerine araştırmalar, XI: Ulusal Biyoloji Kongresi, Hidrobiyoloji, 133-144.

- [78] **Çoker, T.**, 2003, The morphology and ecology of the pelagic eggs and larvae of Teleost Fishes in İzmir Bay (in Turkish). PhD Thesis, E. Ü. Fen Bil.Ens.Su Ürün. Temel Bil.Anabilim Dalı.539 s.
- [79] **Abousouan, A.**, 1964, Contribution l'Etude des Oeufs et Larves Pelagiques des Poissons Teleosteens dans le Golfe de Marseille. Rech. Trav. Stn. Mar.Endoume , Bull., 32 Fasc. 48, 87-171.
- [80] **Ak, Y.**,2004, Mersin ili Erdemli açıklarında yaşayan bazı teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu. PhD. Thesis, E. Ü. Fen Bil. Ens.Su Ürün. Temel Bil.Anabilim Dalı. 1-387.
- [81] **Demir, N.**, 1974, The pelagic eggs and larvae of Teleostean fishes in Turkish waters, II. Engraulidae. İstanbul Üniv. Fen Fak. Mec., Seri B, 39 (1-2): 49-66.
- [82] **Dönmez,M.N.**, 2000,İskenderun Körfezi'ndeki Hamsi Balığı,(*Engraulis encrasicolus*,Cuv., 1817) yumurtasının morfolojisi, gelişim evreleri ve dağılımı üzerine bir ön çalışma. Lisans Tezi, 40 s, E.Ü.Su Ür.Fak.Deniz ve İç Sular Biyolojisi, Bornova /İzmir.
- [83] **Ehrenbaum, E.**, 1905. Eir und larven von fischen. Nordisches Plankton, Amsterdam, 1:1-216.
- [84] **Marinero, J.**, 1971. Eggs and larvae in some species of genus solea (Pisces,Soleidae) of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean. Boll.Zool., 58:163-169.
- [85] **Palomera, I.**, 1996, Vertical distribution of eggs and larvae of *Engraulis encrasicolus* in stratified waters of the western Mediterranean, Marine Biology 111,37-44.
- [86] **Re, P.**, 1979, The eggs and planctonic stages of Portugese Marine Fishes. Faculdade de Ciencias de Lisboa.(2) VII.
- [87] **Satılmış, H.**, 2001, Balık yumurta ve larvalarının Sinop Yarımadası'nda Mevsimsel olarak dağılımı. Ondokuz Mayıs Üniv. Su Ür. Yetiştiricilik ABD. Yüksek Lisans Tezi, 82s.

[88] **Vodyanitsky, V.A., and Kazanova, I.**, 1954, Opredeletel Pelagices Kihikirinok: Licinok ryb Cernogomorja. Trudy Vniro, 28,160-324.

[89] **Yannopoulos et all.**, 1972, On the Occurence of ichtiyoplankton in the Sarokinos Gulf, Aegean Sea, I. Anchovy and Sardines in 1969-1971., Rev.Trav.Inst.Perces marit., 37(2), p.177.

[90] **Ak, Y.,2000**, İzmir Körfezi'nde yaşayan bazı Teleost balıkları Pelajik yumurta ve larvalarının dağılım ve bolluğu üzerine araştırmalar. Ege Üni. Fen Bil. Ens.Su Ürün.Temel Bil. Anabilim Dalı. Pp:20-22.

[91] **Türker- Çakır, D., Ak-Örek, Y., Hoşsucu, B., Sever, T.M., Sunlu, U.**, 2005, İzmir körfezi İhtiyoplankton Kompozisyonu. E. Ü. Su Ürünleri Dergisi Cilt : 22 Sayı: 3-4: 317-323.