

İZMİR KÂTİP CELEBİ ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İZMİR KIYILARINDA HANOS BALIĞI *Serranus cabrilla*
(Linnaeus,1758)'NİN BAZI BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Rıdvan Erdem KANAT

**Su Ürünleri Anabilim Dalı
Su Ürünleri Mühendisliği Programı**

ARALIK 2017

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İZMİR KIYILARINDA HANOS BALIĞI *Serranus cabrilla*
(Linnaeus,1758)'NİN BAZI BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Rıdvan Erdem KANAT

Y130107061

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Su Ürünleri Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Erhan IRMAK

ARALIK 2017

İKÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün Y130107061 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Rıdvan Erdem KANAT, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “İZMİR KIYILARINDA HANOS BALIĞI *Serranus cabrilla* (Linnaeus, 1758)'NİN BAZI BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Yrd.Doç. Dr. Erhan IRMAK**
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof.Dr. Semih ENGİN**
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç.Dr. Tuncay Murat SEVER**
Ege Üniversitesi

Teslim Tarihi : **18.12.2017**
Savunma Tarihi : **27.12.2017**

ÖNSÖZ

Yüksek lisansım boyunca her türlü bilgi birikimini paylaşan, destekleyen ve tez konumun belirlenmesinde yardımcı olan danışman hocam sayın Yrd.Doç.Dr. Erhan IRMAK'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Örnek temininde yardımcı olan Aliğa Su Ürünleri Kooperatifi başkanı Kemal YILMAZ ve çalışanı Su ürünleri Mühendisi Mehmet Reşat DEMİR'e, laboratuvar çalışmasında yardımlarını esirgemeyen sayın Doç.Dr. Mehmet ÇULHA'ya ve tez yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve bilgilerini paylaşan sayın Arş.Gör.Dr. Sencer AKALIN ve dostum Uğur ÖZDEN'e teşekkürlerimi sunarım. Bana her daim maddi ve manevi olarak destek olan aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Aralık 2017

Rıdvan Erdem KANAT

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	x
SUMMARY	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Daha Önce Yapılmış Çalışmalar	4
2. MATERYAL VE METOD.....	6
2.1 Hanosun Sistematikteki Yeri ve Morfolojisi.....	6
2.2 Türün Zoocoğrafik Dağılımı ve Biyolojisi.....	7
2.3 Örneklerin Elde Edilmesi ve İncelenmesi	8
3. BULGULAR.....	12
3.1 Üreme Özellikleri	12
3.1.1 Gonadosomatik indeks.....	12
3.1.2 Kondisyon faktörü	13
3.1.3 İlk üreme boyu	13
3.2 Boy ve Ağırlık Dağılımı.....	14
3.3. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	15
3.4 Yaş ve Büyüme	16
3.4.1 Yaş dağılımı.....	16
3.4.2 Yaş-Boy ilişkisi.....	17
3.4.3 Boyca ve Ağırlıkça büyüme parametreleri	17
3.5 Beslenme Durumu	18
4. TARTIŞMA.....	24

5. SONUÇ	34
KAYNAKLAR	36
EKLER	40
ÖZGEÇMİŞ	46



KISALTMALAR

TL	: Toplam Boy
SL	: Standart Boy
FL	: Çatal Boy
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
g	: Gram
GSI	: Gonadosomatik İndeks
K	: Kondisyon Faktörü
VA	: Vücut Ağırlığı
GA	: Gonad Ağırlığı
N	: Birey Sayısı
Min	: Minimum
Mak	: Maksimum
Ort	: Ortalama
SH	: Standart Hata
L_{∞}	: Balığın Sonuřmaz Kuramsal Boyu
W_{∞}	: Balığın Sonsuz Kuramsal Ağırlığı
% IRI	: Yüzde Göreceli Önem İndeksi
% F	: Yüzde Bulunuş Frekansı
% N	: Yüzde Sayısal Varlık
% W	: Yüzde Ağırlık Yöntemi

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 : Türkiye denizlerinde dağılım gösteren Serranidae familyasına ait türler.....	2
Çizelge 1.2 : Türkiye denizlerinde istatistiğe giren Serranidlerin avcılık değerleri....	3
Çizelge 3.1 : Tüm bireylerin mevsimlere göre dağılımı.....	12
Çizelge 3.2 : Bireylerin toplam ve mevsimsel olarak minimum, maksimum, ortalama ve toplam boy ve ağırlık değerleri.....	15
Çizelge 3.3 : Hanos bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.....	15
Çizelge 3.4 : <i>S.cabrilla</i> bireyelerine ait yaş-boy anahtarı.....	17
Çizelge 3.5 : Von Bertalanffy Boyca ve Ağırlıkça büyüme parametreleri.....	18
Çizelge 3.6 : <i>S.cabrilla</i> 'nın besin olarak tercih ettiği organizma gruplarının genel olarak görünümü.....	19
Çizelge 3.7 : Bireylerin mevsimsel olarak mide içeriği durumları.....	20
Çizelge 3.8 : <i>S. cabrilla</i> 'nın mide içeriklerinin mevsimlere göre %F, %N, %W ve %IRI değerleri	21
Çizelge 4.1 : Daha önce yapılmış olan çalışmalara ait ortalama boy değerleri ve boy aralıklarının yaş gruplarına göre karşılaştırılması.....	28
Çizelge 4.2 : <i>S. Cabrilla</i> 'nın çeşitli bölgelerde saptanmış toplam olarak min. ve mak. boy aralıkları, boy-ağırlık ilişkisi ve büyüme parametreleri.....	29
Çizelge 4.3 : Türün beslenme özelliklerinin daha önce yapılmış olan çalışmalarla karşılaştırılması.....	32

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Ülkemizde hani balıklarına ait son 10 yıla göre avlanma miktarı	3
Şekil 2.1 : <i>Serranus cabrilla</i> ' nın genel görünümü	6
Şekil 2.2 : <i>S. cabrilla</i> ' nın dağılım alanları.....	7
Şekil 3.1 : Bireylerin GSI değerleri	12
Şekil 3.2 : Bireylerin kondisyon faktörü değerleri	13
Şekil 3.3 : İzmir kıyılarında hanos bireylerinin ilk üreme boyu.....	13
Şekil 3.4 : Tüm bireylere ait boy dağılım grafiği	14
Şekil 3.5 : Tüm bireylere ait ağırlık dağılım grafiği.....	15
Şekil 3.6 : Tüm bireylere ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği	16
Şekil 3.7 : Bireylerin yaş dağılım grafiği.....	16
Şekil 3.8 : Bireylerin mide içeriğinin boş-dolu olma durumu.....	18
Şekil 3.9 : <i>S.cabrilla</i> ' nın tercih ettiği besin gruplarının %IRI değerine göre dağılımı.....	20
Şekil 3.10 : Bireylerin tercih ettiği besin gruplarının %IRI değerine göre mevsimsel olarak dağılımı.....	23
Şekil A.1 : Otolit görünümü	41
Şekil B.1 : Olgun bireyin gonad yapısı.....	41
Şekil C.1 : (a) <i>Cepola macrophtalma</i> . (b) <i>Serranus hepatus</i> . (c) <i>Arnoglossus sp.</i> (d) Tanımlanamayan balık. (e) Serranid çenesi. (f) <i>Engraulis encrasicolus</i> ...42	
Şekil C.2 : (a) <i>Eurynome aspera</i> . (b) <i>Goneplax rhomboides</i> . (c) <i>Parthenope sp.</i> (d) <i>Ebalia sp.</i> (e) <i>Munida sp.</i> (f) <i>Liocarcinus sp.</i>	43
Şekil C.3 : (a) Penaeoidea. (b) Tanımlanamayan Caridea. (c) Alpheidae. (d) İso-poda. (e) Gebiidea. (f) Paguroidea.....	44
Şekil C.4 : (a) Sepiolid. (b) Sepiolid diş yapısı. (c) <i>Homalopoma sanguineum</i> . (d) Ophiurida.....	45

İZMİR KIYILARINDA HANOS BALIĞI *Serranus cabrilla*
(Linnaeus,1758)'NİN BAZI BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ

ÖZET

Bu çalışmada ülkemizin Ege ve Akdeniz kıyısındaki ekosisteminde yaşayan, ekonomik ve özellikle ekolojik değeri yüksek olan hanigillerden *S.cabrilla*'nın bazı biyo-ekolojik özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Bu kapsamda, Mart 2015 – Temmuz 2016 tarihleri arasında Çandarlı Körfezi'nde ticari olarak avlanan balıkçılardan ve olta ile örneklenen 636 adet *S.cabrilla* bireylerinin en yüksek GSI değerine ilkbahar; en yüksek kondisyon faktörü değerine ise yaz döneminde rastlanmıştır. İlk üreme boyunun 13,6 cm olduğu saptanmıştır. Tüm bireyler için minimum, maksimum ve ortalama boy değerleri sırasıyla; 11, 24,6 ve 16,33±0.08 cm olarak bulunmuştur. Minimum, maksimum ve ortalama ağırlık değerleri ise 17,35, 181 ve 50,83±0,92 g olarak sıralanmaktadır. Hanos bireylerinin toplam boy-ağırlık ilişkisi $W=0,012L^{2,9689}$ olarak belirlenmiştir. Hanos bireylerinin I-VII yaş arasında dağılım gösterdiği ve III. yaş grubunda olanların dominant olduğu tespit edilmiştir. Büyüme parametre değerleri sırasıyla; $L_{\infty}=30,6$ cm, $K=0,127$ yıl⁻¹, $t_0= -3,134$ yıl olarak hesaplanmıştır. Hanosun en çok tercih ettiği besin gruplarının teleost ve crustacea olduğu saptanmıştır. *S.cabrilla*'nın besin tercihleri mevsimsel olarak incelenmiştir. Buna göre en önemli besin grubu %IRI değerine göre ilkbahar ve yaz dönemlerinde crustacea olurken kış ve sonbahar mevsimlerinde ise teleost grubu olduğu belirlenmiştir.

**DETERMINATION OF SOME BIO-ECOLOGICAL FEATURES OF
COMBER *Serranus cabrilla* (Linnaeus,1758) DISTRIBUTED IN THE IZMIR
COAST**

SUMMARY

In this study, it was aimed to investigate some bio-ecological characteristics of *S.cabrilla* from Serranids living in the Aegean and Mediterranean coastal ecosystems of our country, economical and especially ecological value is high.

In this context, 636 *S.cabrilla* individuals sampled by commercial fishermen and fishing line in Gulf of Candarli between March 2015-July 2016 was found the highest GSI value in spring; the highest condition factor value was found in the summer period. It was determined that the length at first maturity was 13,6 cm. For all individuals the minimum, maximum and average length values were found; 11, 24,6 and $16,33 \pm 0,08$ cm respectively. The minimum, maximum and average weight values were listed as 17,35, 181 and $50,83 \pm 0,92$ g. The total length-weight relationship of comber individuals were determined as $W=0,012L^{2,9689}$. Comber individuals were distributed between the ages of I-VII and the III years group are determined that those in the were dominant. The growth parameter values were calculated as $L_{\infty}=30,6$ cm, $K=0,127 \text{ year}^{-1}$, $t_0= -3,134$ year respectively. The most preferred feeding groups of the comber in the Izmir coast were detected as teleost and crustacea. The preferred prey of *S.cabrilla* have been examined seasonally. According to this, it was determined that the most important food group was crustacea in the spring and summer periods and teleost group in winter and autumn seasons according to % IRI value.

1. GİRİŞ

Balıklar, sucul ekosistemlerdeki besin zincirinde ya üst basamaklarda ya da ara basamaklardaki enerji akışında önemli rolleri olan canlılardır. Ekosistem içerisinde var olan düzeni bozma eğiliminde olan insanoğlu, bu düzeni gün geçtikçe daha fazla olumsuz yönde etkilemektedir. Balık stokları üzerine olan avcılık baskısı, su kirliliğini arttırmaya yönelik yapılan çeşitli uygulamalar, denizel kıyı ortamlarının bozulması gibi olumsuzluklar balık türleri üzerinde oldukça yıpratıcı etkiler yaratmaktadır. Bu nedenle balıklar üzerinde ki avcılık baskısı ve yaşam ortamlarını etkileyen kirlilik gibi unsurların kontrol altına alınması gerekmektedir. Ekosistem içinde bir bütünü tamamlayan balık popülasyonlarının korunması son derece önemlidir. Ayrıca balıkların, biyo-ekolojik özelliklerinin araştırılması ve stok durum tespiti yapılması ekosistem içerisinde ki durumunu ortaya koymak açısından yarar sağlayacaktır.

İnsanlar balık ihtiyacını avcılık ve yetiştiricilik yoluyla sağlamaktadır. Son yıllarda dünya su ürünleri üretim miktarı yaklaşık olarak 167 milyon tona ulaşmıştır. Bunun avcılıktan elde edilen miktarı ise 93 milyon ton civarındadır (FAO, 2014).

Dünya'da stok miktarı ve ekonomik değeri açısından bazı balık türleri önem kazanır. Clupeidae, Scombridae, Carangidae gibi pelajik türleri içeren familyalar avcılık miktarı ve ticari değeri yüksek olmasından dolayı avcılığı önemliken, Sparidae, Serranidae, Mullidae gibi demarsal türler de lezzet ve ekonomik değerlerinin olması açısından önem kazanır (Irmak, 2006).

Dünya denizlerinde Serranidae (Hani balıkları) familyasına ait 75 cins ve 537 tür bulunmaktadır (Froese ve Pauly, 2016). Demersal olan bu familya üyeleri tropik ve yarı tropik denizlerde yaşarlar. Familya içerisinde en küçük tür yaklaşık 5 cm boya ulaşabilen *Jeboehkia gladifer* olmasına karşın *Epinephelus itajara* (Atlantik golyat hanisi) ve *E. quinquefasciatus* (Pasifik golyat hanisi) gibi 2,5 m boya ulaşabilen çok büyük türlerde vardır (Heemstra, P. C ve diğ., 2013; Froese ve Pauly, 2016). Hani balıklarının Türkiye denizlerinde dağılımı 6 cins ve 12 tür olarak bildirilmiştir

(Çizelge 1.1) (Bilecenoğlu ve diğ., 2014; Engin ve diğ., 2016; Gökoğlu ve Özvarol, 2015).

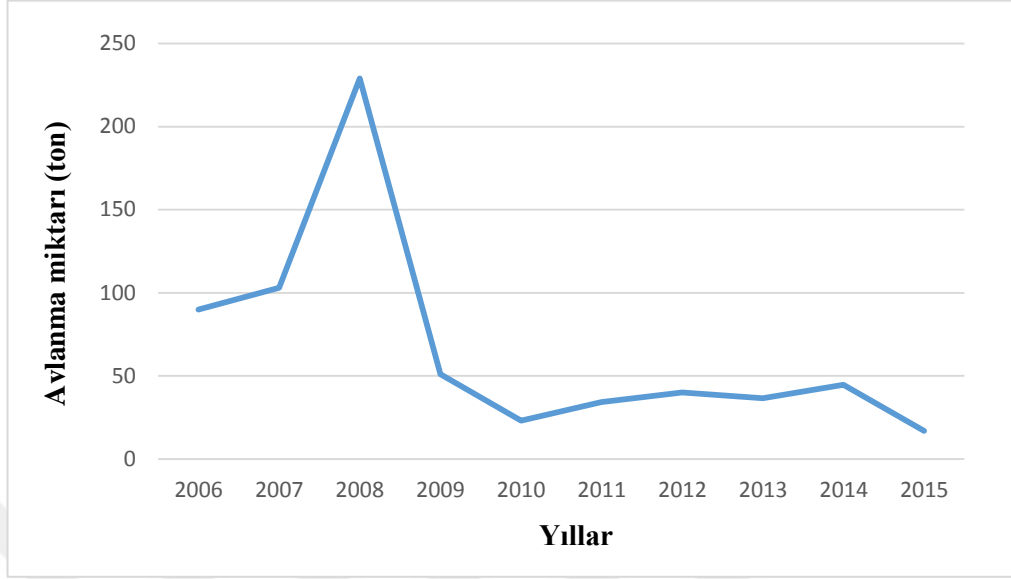
Dünya genelinde ticari değeri yüksek olan bu familyaya ait balıklar ülkemizde de sevilerek tüketilmektedir. *Anthias anthias* ve *Serranus hepatus* gibi bazı türlerin gerek küçük gerekse az bulunmalarından dolayı ticari değerleri yoktur. Ancak *Epinephelus marginatus* (orfoz), *Epinephelus aeneus* (lahoz), *Epinephelus costae* (grida), *Epinephelus caninus*, *Mycteroperca rubra* (şeytan), *Hyporthodus haifensis* (pörtlek) türleri lezzetli oluşları nedeniyle yüksek ticari değer arz etmektedir. Bunun yanı sıra büyük boya erişebilen *Cephalopholis taeniops* ve *Epinephelus coioides* türlerinin popülasyonları düşük olduğundan herhangi bir ekonomik değer taşımamaktadır.

Çizelge 1.1 : Türkiye denizlerinde dağılım gösteren Serranidae familyasına ait türler

Bilimsel Adı	Karadeniz	Marmara	Ege	Akdeniz
<i>Anthias anthias</i>		+	+	+
<i>Epinephelus aeneus</i>			+	+
<i>Epinephelus caninus</i>			+	+
<i>Epinephelus costae</i>			+	+
<i>Epinephelus marginatus</i>		+	+	+
<i>Epinephelus coioides</i>				+
<i>Hyporthodus haifensis</i>			+	+
<i>Mycteroperca rubra</i>			+	+
<i>Cephalopholis taeniops</i>			+	
<i>Serranus cabrilla</i>		+	+	+
<i>Serranus scriba</i>	+	+	+	+
<i>Serranus hepatus</i>	+	+	+	+

Denizlerimizde *Serranus* genusuna ait 3 türden ikisi olan *Serranus cabrilla* ve *S. scriba* Türkiye istatistik kurumu verilerinde Hani balığı olarak isimlendirilmektedir. Ülkemizde bu balıklar hanos, asıl hani, yazılı hani, malaş ve ali bereket adı altında satışı yapılmaktadır (Irmak, 2006). Hani balıkları 2015 yılı istatistiklerine göre yaklaşık 17 ton ile son 10 yılın en düşük avlanma miktarını vermiştir (Şekil 1.1) (TÜİK, 2015). Hani balıkları ülkemizde en çok Ege denizinde avlanılmakta olup

2013 yılına ait su ürünleri istatistiklerine göre yaklaşık 35 tonu bu bölgede yakalanmıştır (TÜİK, 2013).



Şekil 1.1 : Ülkemizde hani balıklarına ait son 10 yıla göre avlanma miktarı

Çizelge 1.2: Türkiye Denizlerinde İstatistiğe Giren Serranidlerin Avcılık Değerleri (Ton) (TÜİK, 2013)

Tür Adı	Toplam	Karadeniz	Marmara	Ege	Akdeniz
<i>E.marginatus</i> (Orfoz)	20,1	-	-	6,4	13,7
<i>E.aeneus</i> (Lahos)	260,5	-	0,1	47,9	212,5
<i>S.cabrilla</i> ve <i>S.scriba</i> (Hani balığı)	36,6	-	1,2	35,4	-

Serranidae familyasına ait çalışmamızın konusunu oluşturan *Serranus cabrilla* (Linnaeus, 1758) Türkiye’de su ürünleri istatistiklerine giren ve ekonomik değeri olan bir türdür. Bu sebeple türün üzerinde oluşan av baskısından etkilenmemesi mümkün değildir. Denizel ekosistemin bir parçası olan bu balıkların büyüme, üreme ve beslenme gibi biyolojik ve ekolojik özelliklerinin araştırılması son derece önem kazanmaktadır.

İzmir kıyılarında yapılan bu çalışmada, türün üreme, beslenme, büyüme gibi bazı biyo-ekolojik özellikleri ortaya konulmuştur.

1.1. Daha Önce Yapılmış Çalışmalar

Politou ve Papaconstantinou (1995), *S.cabrilla*'nın yaş ve büyüme özellikleri üzerine Trakya Denizi (Ege Denizi) ve Termaikos Körfezi'nde (Yunanistan) bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

Tuset ve diğ., (1996), Kanarya adalarında *S. cabrilla* için beslenme özelliklerini incelemişlerdir.

Garcia-Diaz ve diğ., (1997), Kanarya adalarında yapılmış olan bu çalışmada türün üreme özelliklerini detaylı bir şekilde incelemişlerdir.

Labropoulou ve Eleftheriou (1997), Iraklion Körfezi'nde gerçekleştirdikleri çalışmada kongenerik (birbirine benzeyen) türler olan *Mullus barbatus* - *Mullus surmeletus*, *Serranus cabrilla* - *Serranus hepatus* için beslenme özelliklerini araştırmışlardır. Morfolojik karakterlerinin besin tercihlerinde ki önemini ortaya koymuşlardır.

Tserpes ve Tsimenides (2001), Girit kıyılarında (Yunanistan) hanosun yaş, büyüme, mortalite ve stok sömürülme oranını ortaya koyan bir çalışma yapmışlardır.

Abdallah (2002), Mısır'ın İskenderiye yakınlarında trol ile gerçekleştirdiği bu çalışmada *S. cabrilla* için boy-ağırlık ilişkisini vermiştir.

Çakır ve Koç (2002), Edremit Körfezi'nde türün beslenme alışkanlıkları üzerine çalışma gerçekleştirmişlerdir.

Sangün (2002), Aydıncık Babadillimanı'nda *Serranus hepatus* ve *Serranus cabrilla* türlerinin büyüme özelliklerini, boy-ağırlık ilişkisini ve üreme dönemlerini belirtmiştir.

Moutopoulos ve Stergiou (2002), Yunanistan'ın Ege Denizi kıyılarında gerçekleştirdikleri çalışmada *Serranus cabrilla* ve *S. scriba* için boy-ağırlık ilişkisini vermişlerdir.

Torcu-Koç ve diğ., (2004), Edremit Körfezi'nde *S. cabrilla*'nın yaş, büyüme, mortalite, boy-ağırlık ilişkisi üzerine gerçekleştirdikleri çalışmada ilk üreme boyu ve GSI değerlerini belirtmişlerdir.

Birim (2009), İzmir Körfezi'nde *S. hepatus* ve *S. cabrilla* ile ilgili olarak üreme özelliklerini incelemiş ve boy-ağırlık ilişkisini ortaya koymuştur.

İlhan ve diğ., (2010), İzmir Körfezi'nde *S. cabrilla* için yaş, büyüme ve üreme özellikleri hakkında çalışma yapmışlardır.

Gordo ve diğ., (2016), Portekiz'in batı kıyılarında (Doğu Atlantik) hanosun yaş, büyüme ve mortalitesini çalışmışlar ve boy-ağırlık ilişkisini belirtmişlerdir.



2. MATERYAL VE METOD

2.1 Hanosun Sistematikteki Yeri ve Morfolojisi

Türün sistematik sınıflandırılması ve metin içerisinde verilen sinonimler Smith-Vaniz ve Iwamoto (2015) tarafından verilen bilgiler dikkate alınarak yazılmıştır.

Phylum: Chordata

Class: Actinopterygii

Ordo: Perciformes

Family: Serranidae

Genus: *Serranus*

Species: *Serranus cabrilla* (Linnaeus,1758)

Sinonimler: *Paracentropristis cabrilla* (L.,1758)

Perca cabrilla Linnaeus,1758

Serranus knysnaensis Gilchrist,1904



Şekil 2.1 : *Serranus cabrilla* 'nın genel görünümü

S. cabrilla'nın yüzgeç formülleri, D X + 13-15, A III + 8 şeklindedir. Yanal çizgide 72-78 adet pul bulunur. Türün rengi sarımsı-kahverengi veya kırmızımsıdır. Vücut üzerinde 7-9 adet dikey bandlar vardır. Baş tarafında birkaç sarı veya turuncu renkte uzunlamasına çizgiler bulunur. Maksimum boy 40 cm (SL) olarak bildirilmiştir (Whitehead ve diğ., 1986).

2.2 Türün Zoocoğrafik Dağılımı ve Biyolojisi

Hanos, Atlanto-Mediterran kökenli bir türdür (Por, 1978). Doğu Atlantik'ten Güney Afrika kıyıları boyunca devam eden bölgelerde ve ayrıca Akdeniz ve Marmara Denizi'nde dağılım gösterirler (Whitehead ve diğ., 1986.; Froese ve Pauly, 2016).



Şekil 2.2 : *S. cabrilla*'nın dağılım alanları

S. cabrilla bireyleri 1-200 m derinlikleri arasında yaşamlarını sürdürmektedirler (Mater ve diğ., 2003). Kayalık, posidonia yataklarında, kumlu ve çamurlu zeminlerde yaşarlar (Whitehead ve diğ., 1986). Besinlerini eklembacaklılar, mollusklar, poliketler ve küçük balıklar oluşturur (Golani ve diğ., 2006). *S. cabrilla* türünde eşzamanlı hermafroditizm görülür. Akdeniz için üremenin nisan-temmuz ayları arasında gerçekleştiği bildirilmiştir (Whitehead ve diğ., 1986).

2.3 Örneklerin Elde Edilmesi ve İncelenmesi

Örnekler Mart 2015 - Temmuz 2016 tarihleri arasında Çandarlı Körfezi'nde ticari olarak avlanan balıkçılardan ve olta ile mevsimsel olarak toplanmıştır. Elde edilen örnekler daha sonra incelenmek üzere derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Bu periyot süresince toplam 636 birey elde edilmiştir.

Örneklerin 1 mm aralığına sahip boy ölçüm cetveli ile toplam ve standart boyları alınmış olup 0,01 g hassasiyetli dijital teraziyle vücut ağırlıkları belirlenmiştir. Disekte edilen balıklardan mide, karaciğer ve gonad alındıktan sonra ağırlıkları ölçülmüş olup daha sonra incelenmek üzere %4'lük formaldehit ile fikse edilmiştir.

Yaş tayini için balıkların sagittal otolitleri çıkartılmış ve su ile temizlenmiştir. Temizlenen otolitler kurumalarını takiben ependorf tüplerinde saklanmıştır. Otolitlerin yaş okuması, siyah tabanlı binoküler mikroskop altında gliserin içeren petri kabında üstten aydınlatılarak yapılmıştır.

S. cabrilla eşzamanlı hermafrodit olarak tek tip cinsiyete sahip bir türdür (Garcia-Diaz ve diğ., 1997). Bu nedenle tüm bireyler hermafrodit olarak değerlendirilmiştir.

Gonad olgunluk safhalarının belirlenmesi için aşağıda belirtilen skaladan yararlanılmıştır (Holden ve Raitt, 1974; Avşar, 2016).

1.Safha (Olgunlaşmamış): Gonad, vücut boşluğunun yaklaşık 1/3'lik bölümü kapsar. Çıplak gözle eşey ayrımı yapılamaz.

2.Safha (Olgunlaşmaya başlamış): Gonad, vücut boşluğunun hemen hemen yarısını doldurur. Gonad pembemsi ve saydam olup çıplak gözle yumurtalar seçilemez ve testis tanımlanamaz.

3.Safha (Olgunlaşan): Gonad, vücut boşluğunun yaklaşık 2/3'sini kapsar. Yumurtalar pembemsi ve sarı renkte tanecikli görünüme sahiptir. Testis oluşmuştur ve çıplak gözle eşey ayrımı yapılabilir.

4.Safha (Olgun): Gonad, vücut boşluğunun 2/3'sinden daha fazlasını kapsar. Gonad gelişmiş kan damarlarına sahip olup turuncu ya da pembe renktedir. Göze çarpan olgun ve büyük yumurtalar bulunur.

5.Safha (Yumurtaları bırakmış): Gonad, vücut boşluğunun neredeyse yarısını kaplar. Gonad büzülmüş ve sarkık bir yapıda olup atılmamış koyu renkte olgun yumurtalara rastlanabilir.

İlk üreme boyunu belirlemek için üreme mevsiminde elde edilen örnekler, 1 cm'lik boy gruplarına ayrılmış olup 3., 4. ve 5. gonad olgunluk safhasında olan balıkların olgun olmayan balıklara oranları hesaplanmıştır. Bu oranlar Y eksenine, toplam boy değerleri de X eksenine yerleştirilerek grafiği oluşturulmuştur. Bu grafikte, olgun olan balıkların olgun olmayan balıklara oranının %50'ye ulaştığı boy değeri, ilk eşeyssel olgunluk boyu olarak belirlenmiş olup aşağıda belirtilen denklem kullanılarak sigmoid bir eğri çizilmiştir (Avşar, 2016).

$$S(L) = 1/(1+\exp(S_1-S_2*L))$$

Bu denklemde;

S₁: Kesişme noktasını,

S₂: Eğimi,

L: Toplam boyu (cm) göstermektedir.

Gonadosomatik indeksi (GSI) yüzde olarak hesaplamak için;

GSI=(GA/VA-GA)*100 formülü kullanılmıştır (Avşar, 2016). Bu eşitlikte;

GA: Gonad ağırlığını (g),

VA: Vücut ağırlığını (g),

Bireylerin boy-ağırlık ilişkisini ortaya koymak için $W=a*L^b$ eşitliğinden yararlanılmıştır (Ricker,1979). Bu eşitlikte;

W: Total vücut ağırlığını (g),

L: Toplam boyu (cm),

a : Eğrinin Y eksenini kestiği noktayı,

b: Eğrinin eğimini (büyüme tipini) göstermektedir (Avşar, 2016).

Kondisyon faktörü (K) aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Avşar, 2016).

$$K= ((VW)-(GW))/L^3 *100$$

Bu formülde;

VW : Balığın ağırlığı (g),

GW: Gonad ağırlığı (g),

L: Balığın total boyunu (cm) göstermektedir.

Hanosun boyca büyümesi tüm bireyler için von Bertalanffy büyüme denkleminde yararlanılarak regresyon tekniği yöntemi ile hesaplanmıştır (Avşar, 2016). Boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri aşağıda verildiği gibidir;

$$L_t = L_{\infty} * (1 - e^{-k(t-t_0)}) \text{ ve } W_t = W_{\infty} * (1 - e^{-k(t-t_0)})^b$$

t: Balığın yaşı (yıl),

t₀: Balığın yumurtadan çıkmadan önceki kuramsal yaşı (yıl),

L_t: Balığın herhangi bir (t) yaşındaki boyu (cm),

W_t: Balığın herhangi bir (t) anındaki ağırlığı (g),

L_∞: Balığın sonușmaz kuramsal boyu (cm),

W_∞: Balığın sonsuz kuramsal ağırlığı (g),

e : Logaritma tabanı,

K: Brody büyüme katsayısını (yıl)⁻¹ göstermektedir.

S. cabrilla'nın besin tercihlerinin belirlenmesi amacıyla ilk önce mideler bistürü yardımıyla açılmıştır. Mideden çıkartılan besin içeriği, Olympus CX22 marka binoküler mikroskop altında incelendikten sonra taksonomik olarak sınıflandırılmıştır. Besin içeriklerinin tayininde Fisher ve diğ., (1987), Holthuis (1991), Fauchald (1977), Jereb ve diğ., (2010) ve McKenzie (1997)'den yararlanılmıştır. Daha sonra mide içerikleri 0,0001 g hassas terazi ile ağırlıkları belirlenmiştir. Mide içerisinde sindirime maruz kalan besin içeriklerinin çoğu vücut bütünlüğünü koruyamadığı için parça halinde incelenmek zorunda kalınmıştır. Bu durumda olan balıklar için göz merceği sayıları, decapoda için keliped, göz, yürüme ve yüzme bacakları veya telson gibi organların adetleri tür sayılarını belirlemede kullanılmıştır. Türün beslenme alışkanlıklarının sayısal olarak değerlendirilmesinde Holden ve Raitt (1974) ile Hyslop (1980) tarafından belirtilen yöntemler dikkate alınmıştır. Bu yöntemler aşağıda verildiği gibidir;

Yüzde bulunuş frekansı (%F):

$$\%F = \frac{f_i}{\sum f} * 100$$

f_i : i.besin grubunun bulunduğu mide sayısı,

$\sum f$: Besin içeren midelerin toplam sayısını ifade etmektedir.

Yüzde sayısal varlık (%N):

$$\%N = \frac{n_i}{\sum n} * 100$$

n_i : i. Besin grubuna ait organizmaların toplam sayısını,

$\sum n$: Mideden çıkan tüm besin gruplarının toplamını belirtmektedir.

Yüzde ağırlık yöntemi (%W):

$$\%W = \frac{w_i}{\sum w} * 100$$

w_i : i.preyin bulunduğu besin grubunun ağırlığı

$\sum w$: Mideden çıkan tüm besin gruplarının ağırlıkları toplamını göstermektedir.

Göreceli önem indeksi (IRI):

Bu yöntemler kullanılarak (%F, %N ve %W) elde edilen veriler yardımıyla hangi besin grubunun daha önemli olduğunu gösteren göreceli önem indeksi (IRI) hesaplanmıştır (Pinkas ve diğ., 1970).

$$IRI = (\%N + \%W) * \%F$$

ve göreceli önem indeks değerinin yüzdesi için aşağıdaki formülden yararlanılmıştır;

$$\%IRI = \frac{IRI}{\sum IRI} * 100$$

3. BULGULAR

3.1 Üreme Özellikleri

Yapılan çalışmalar sonucunda toplam 636 adet birey örneklenmiştir. Tüm örnekler mevsimsel olarak değerlendirilmiştir (çizelge 3.1).

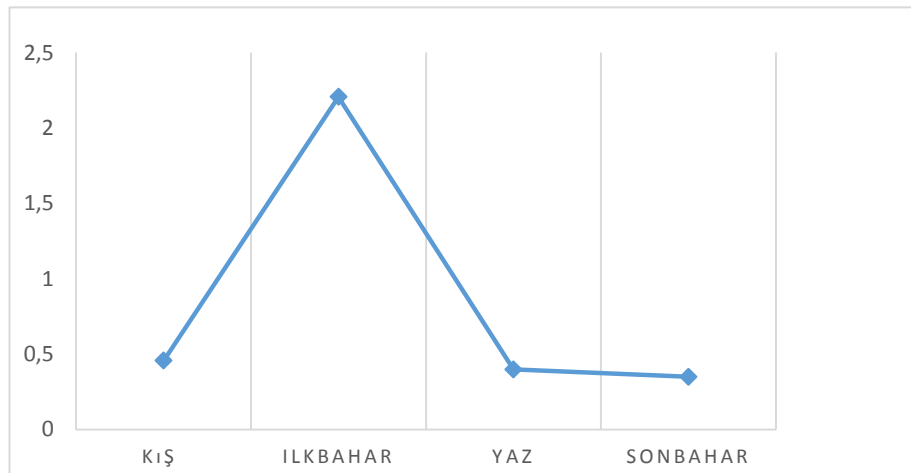
Çizelge 3.1 : Tüm bireylerin mevsimlere göre dağılımı, (N:birey sayısı)

Cinsiyet	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Toplam	
Hermafrodit	136 (131)*	231 (86)*	138 (130)*	131 (129)*	636	N

* Parantez içindeki değerler, bireylerin üreme zamanı dışında ya da balıkların boylarının küçük olmasından dolayı ovaryum üzerinde testis yapısının makroskobik gözlem sonucunda tespit edilemediği birey sayısını ifade etmektedir.

3.1.1 Gonadosomatik indeks

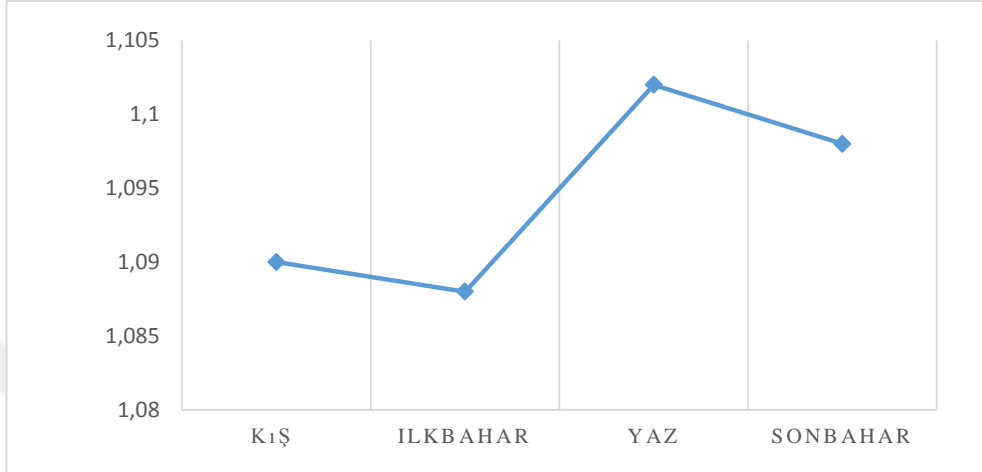
Bu çalışmada İzmir kıyılarından elde edilen *S.cabrilla* bireylerinin Gonadosomatik indeks değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde; üremenin ilkbahar döneminde gerçekleştiği görülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 : Bireylerin GSI değerleri

3.1.2 Kondisyon faktörü

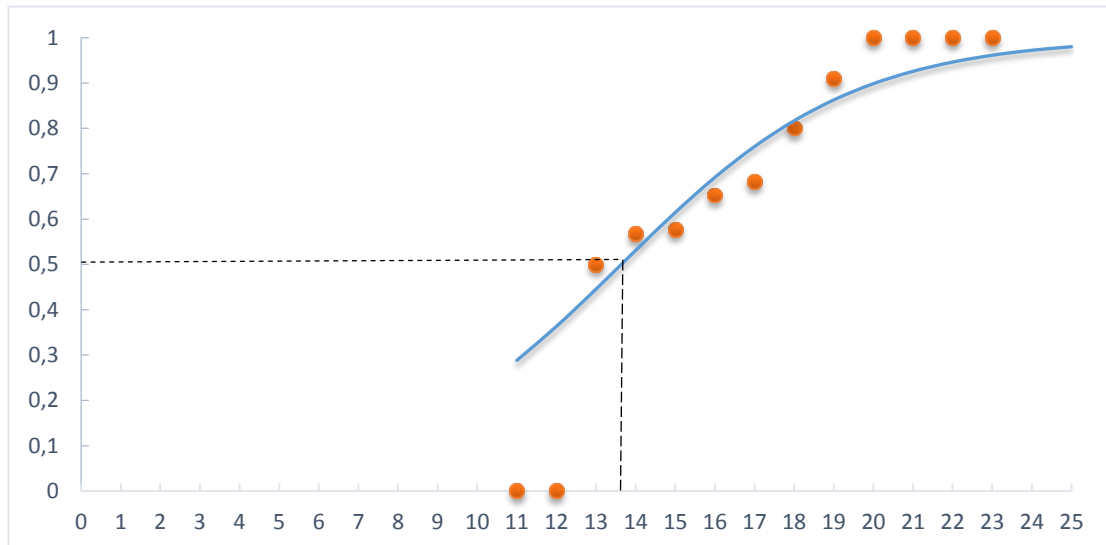
Tüm bireyler için kondisyon faktörü değerleri şekil 3.2 'de gösterilmiştir. En düşük ortalama değerin ilkbahar döneminde (1,088) , en yüksek ortalama değere ise yaz döneminde (1,102) olduğu saptanmıştır.



Şekil 3.2 : Bireylerin kondisyon faktörü değerleri

3.1.3 İlk üreme boyu

Üreme döneminde elde edilen bireylerin gonadları olgunluk safhalarına ayrılarak incelenmiştir. En küçük olgun bireyin 13,1 cm toplam boyunda olduğu saptanmıştır. İlk üreme boyu 13,6 cm (TL) olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.3).



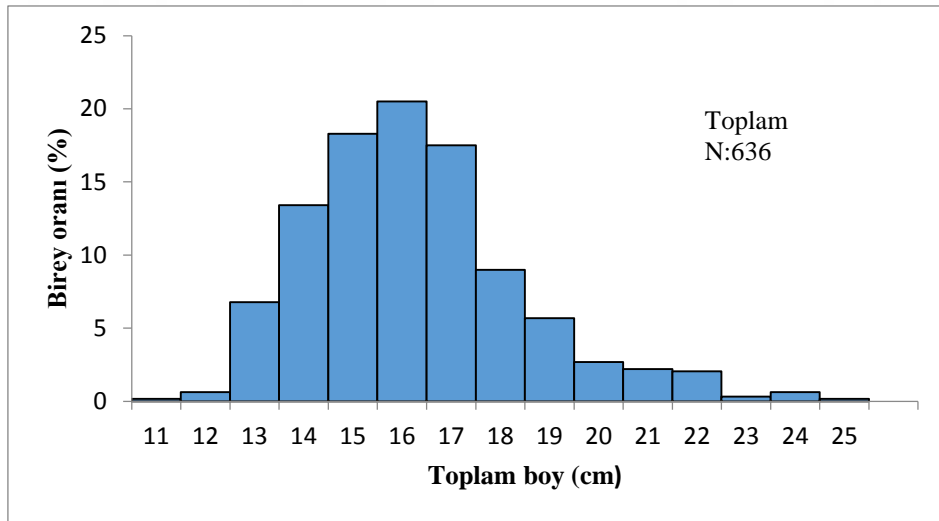
Şekil 3.3 : İzmir kıyılarında hanos bireylerinin ilk üreme boyu

3.2 Boy ve Ağırlık Dağılımı

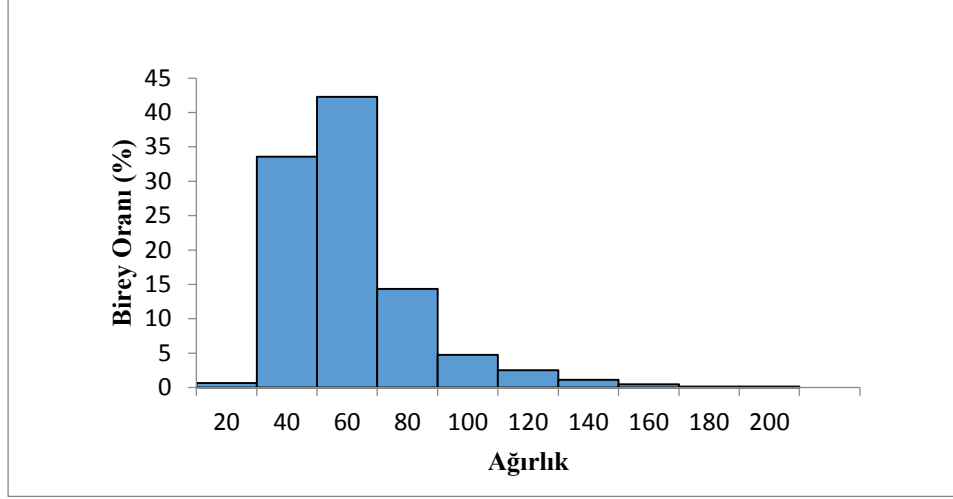
Bu çalışmada elde edilen 636 adet bireyin boy ve ağırlık dağılımları toplam ve mevsimsel olarak incelenmiştir.

Tüm bireylerin boy ölçümü sonucunda toplam boyları dikkate alınmış olup 1 cm'lik boy gruplarına ayrılarak değerlendirilmiştir. Toplam bireyler için boy değerlerinin 11-24,6 cm arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Örneklerin tümü için boy frekans dağılımı hesaplandığında bireylerin %56'lık kısmının 15-17 cm boy grubu aralığında baskın olduğu görülmüştür (şekil 3.4).

Tüm hanos bireylerinin ölçülen ağırlık değerleri 17,35-181 g arasında dağılım gösterdiği ve ortalama ağırlığın $50,83 \pm 0,91$ g olduğu belirlenmiştir. Tüm örneklerin %76'sının 20-60 g arasında değiştiği ve 40-60 g (%42) aralığında en yoğun olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.5). Örneklerin toplam ve mevsimsel olarak minimum, maksimum ve ortalama toplam boy ve ağırlık değerleri çizelge 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.4 : Tüm bireylere ait boy dağılım grafiği



Şekil 3.5 : Tümü bireylere ait ağırlık dağılım grafiği

Çizelge 3.2 : Bireylerin toplam ve mevsimsel olarak minimum, maksimum, ortalama ve toplam boy ve ağırlık değerleri

Mevsim	N	Boy (cm)				Ağırlık (g)			
		Min.TL	Mak.TL	Ort.TL	SH	Min.W	Mak.W	Ort.W	SH
Kış	136	12,8	22,5	16,44	± 0,16	21	143	50,78	± 1,90
İlkbahar	231	11,8	22,7	16,19	± 0,13	19,82	130	49,5	± 1,35
Yaz	138	11,7	24,5	15,73	± 0,20	18	149	45,35	± 1,88
Sonbahar	131	11	24,6	17,16	± 0,21	17,35	181	58,9	± 2,36
Toplam	636	11	24,6	16,33	± 0,08	17,35	181	50,83	± 0,92

3.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

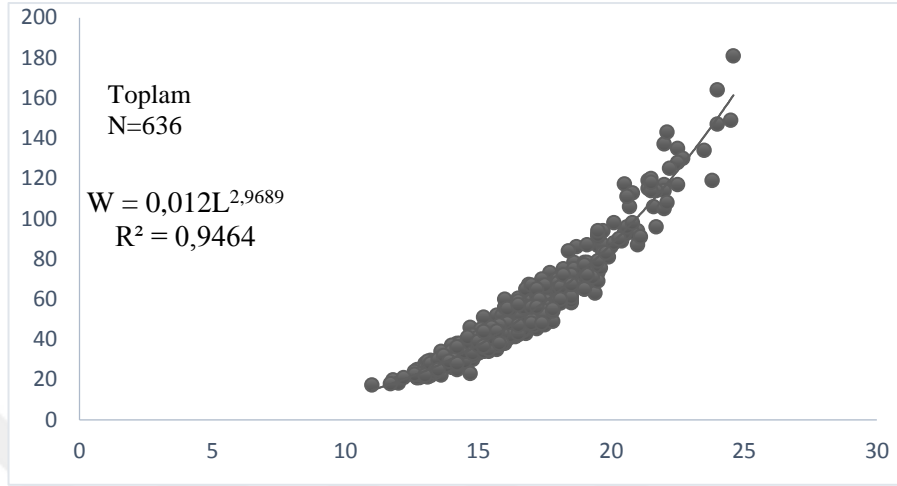
Bu çalışmada tüm bireyler için belirlenen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri çizelge 3.3'te verilmiş olup boy-ağırlık ilişkisi grafiği şekil 3.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 3.3 : Hanos bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

	N	a	b	r
Toplam	636	0,012	2,9689	0,9728

Korelasyon katsayıları (r) 1'e yakın olduğu için boy ve ağırlık değerleri arasında kuvvetli bir ilişki vardır diyebiliriz.

Tüm bireyler için büyümenin izometrik olduğu yapılan t testi sonucuna göre belirlenmiştir (P>0,05).

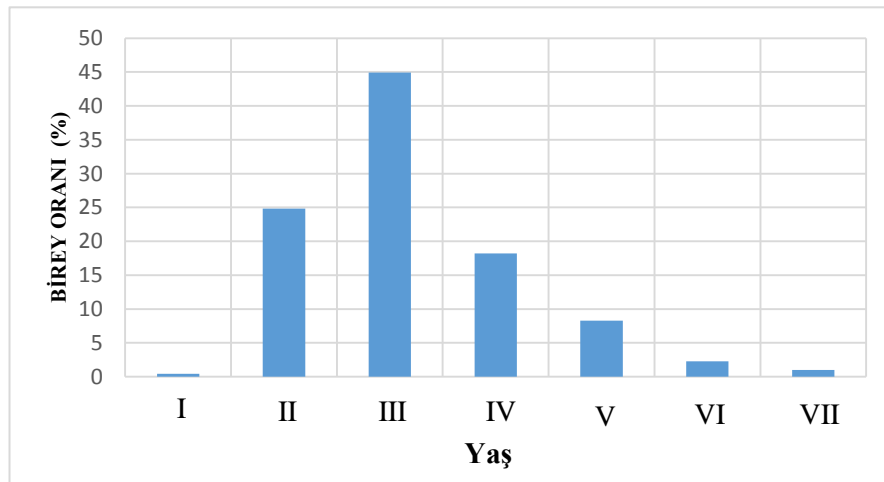


Şekil 3.6 : Tüm bireylere ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği

3.4 Yaş ve Büyüme

3.4.1 Yaş dağılımı

Hanos örneklerinden alınan otolitlerin yaş okuması sonucunda bireylerin I-VII yaş arasında dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir. Bireylerin III. yaş grubunda (%45) baskın olduğu görülmüştür (Şekil 3.7).



Şekil 3.7 : Bireylerin yaş dağılım grafiği

3.4.2 Yaş-Boy ilişkisi

Yaş tayini yapılan hanos bireylerinin toplam boyları yaş gruplarına göre değerlendirilmiş olup en küçük birey I.yaş grubunda 11 cm ve en büyük birey ise VII.yaş grubunda 24,6 cm olduğu saptanmıştır. Bireyler 1 cm'lik boy gruplarına ayrılarak yaş-boy anahtarı oluşturulmuştur (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4 : *S.cabrilla* bireyelerine ait yaş-boy anahtarı

Boy grubu (cm)	Yaş grupları							Toplam
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
11	1							1
12		1						1
13	1	19	12					32
14		28	30	3				61
15		33	45	7	2			87
16		28	52	18	3			101
17		10	54	23	6			93
18		2	19	13	7	3		44
19			6	15	8	1	1	31
20				5	4	3	1	13
21				4	2	2		8
22					6	1	1	8
23					2			2
24						1	1	2
25							1	1
Toplam	2	121	218	88	40	11	5	485
Min-Mak.TL (cm)	11-13	11,7-17,7	12,8-19,5	14-21,4	14,8-23,5	18,4-24	19,1-24,6	
Ort.TL (cm)	12	14,91	15,93	17,47	19,05	20,31	22,04	
S.H (cm)	± 1,00	± 0,11	± 0,09	± 0,17	± 0,35	± 0,53	± 1,03	

3.4.3 Boyca ve Ağırlıkça büyüme parametreleri

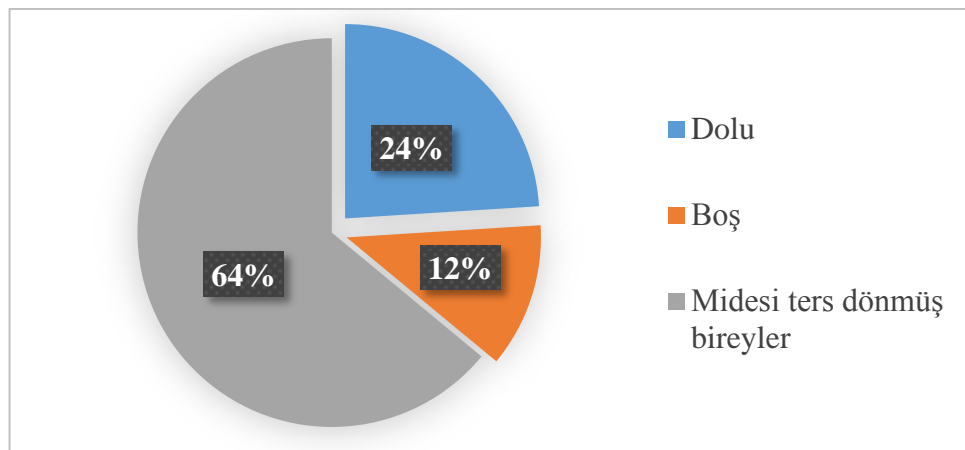
Bireylerin ortalama boy ve ağırlık değerlerinden yararlanılarak hesaplanan von Bertalanffy boyca ve ağırlıkça büyüme parametreleri belirlenmiştir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5 : Von Bertalanffy Boyca ve Ağırlıkça büyüme parametreleri (L_{∞} : Sonsuz boy, W_{∞} : Sonsuz ağırlık, K: Brody büyüme katsayısı, t_0 : Balığın yumurtadan çıkmadan önceki kurumsal yaşı)

L_{∞} (TL,cm)	W_{∞} (g)	K (yıl^{-1})	t_0 (yıl)
30,6	309	0,127	-3,134

3.5 Beslenme Durumu

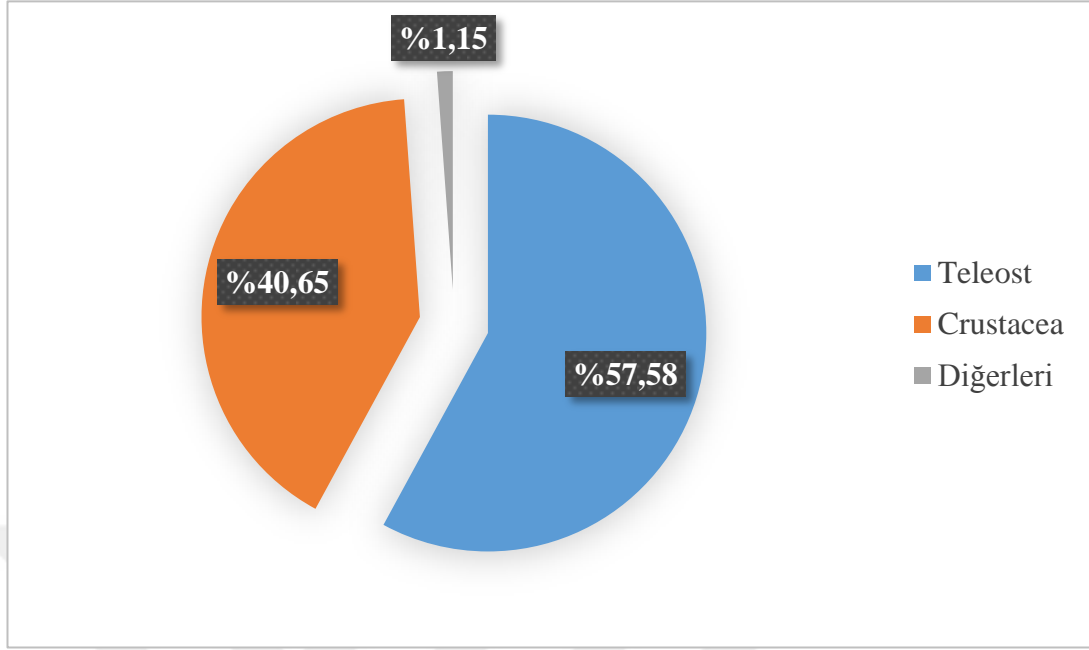
Bireylerin 152 tanesinde midelerinde besin içeriği bulunmuş olup 75 adet balığa ait midelerin boş olduğu görülmüştür, geriye kalan 409 balığın yakalanırken oluşan basınç farkından dolayı midesi ters döndüğü için incelenememiştir (Şekil 3.8). Yüzde göreceli önem indeks değerine göre (%IRI) *S. cabrilla*'nın en yoğun beslendiği organizma grubu teleost olarak belirlenmiştir. Ağırlıkça en baskın olan besin grubunun teleost (%56,79) olduğu tespit edilmiştir. Türün beslendiği organizma gruplarının %IRI değerlerine göre sırayla teleost (%57,58), crustacea (%40,65), polychaeta (%0,96), cephalopoda (%0,17), gastropoda (%0,01) ve ophiurida (%0,01) olarak sıralanmıştır (Çizelge 3.6 ve Şekil 3.9). *S.cabrilla*'nın %IRI değerine göre en önemli besin tercihleri teleost grubu içerisinde yer alan tanımlanamayan teleost (%57,38) ilk sırada gelirken crustacea alt şubesinde yer alan decapoda takımının (%40,35) ikinci sırada olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.8 : Bireylerin mide içeriğinin boş-dolu olma durumu

Çizelge 3.6 : *S.cabrilla*'nın besin olarak tercih ettiği organizma gruplarının genel olarak görünümü (%F: Yüzde Bulunuş frekansı, %N: Yüzde sayısal varlık, %W: Yüzde sayısal ağırlık ve %IRI: Yüzde göreceli önem indeksi)

Besin Grupları	%F	%N	%W	%IRI
PİSCES				
Teleost	34,87	20,49	60,77	57,58
Tanımlanamayan Teleost	32,24	19,1	50,57	57,38
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,66	0,35	5,11	0,09
<i>Cepola macrophthalmalma</i>	0,66	0,35	1,06	0,02
<i>Serranus hepatus</i>	0,66	0,35	3,67	0,07
<i>Arnoglossus sp.</i>	0,66	0,35	0,37	0,01
ARTHROPODA				
Crustacea	82,24	73,61	26,53	40,65
Tanımlanamayan Crustacea	57,24	57,59	12,17	38,77
Decapoda	76,32	69,79	25,32	40,35
Tanımlanamayan Decapoda	11,84	6,6	1,1	2,65
Penaeidea	0,66	0,35	2,18	0,06
Tanımlanamayan Caridea	27,63	36,81	7,26	35,41
Alpheidae	1,32	0,69	0,48	0,05
Brachyura	24,34	15,28	11,75	6,99
Tanımlanamayan Brachyura	14,48	10,07	3,9	6,09
<i>Goneplax rhomboides</i>	1,97	1,04	4,78	0,39
<i>Macropodia sp.</i>	0,66	0,35	0,25	0,01
<i>Eurynome aspera</i>	0,66	0,35	0,66	0,02
<i>Liocarcinus sp.</i>	2,63	1,39	0,87	0,2
<i>Ebalia sp.</i>	1,32	0,69	0,11	0,04
<i>Parthenope sp.</i>	2,63	1,39	1,18	0,23
Anomura	9,21	9,03	1,42	1,13
Tanımlanamayan Galattheoidea	3,29	3,82	0,12	0,44
<i>Munida sp.</i>	3,29	3,82	0,71	0,51
<i>Pagurus sp.</i>	2,63	1,39	0,59	0,18
Gebiidea	3,29	2,08	4,03	0,69
Stomatopoda	1,32	0,69	0,39	0,05
İsopoda	3,29	2,43	0,34	0,31
ANNELİDA				
Polychaeta	4,61	2,43	3,68	0,96
MOLLUSCA				
Gastropoda	0,66	0,35	0,11	0,01
<i>Homalopoma sanguineum</i>	0,66	0,35	0,11	0,01
Cephalopoda	1,32	1,04	2,73	0,17
Sepiolid	1,32	1,04	2,73	0,17
ECHİNERMATA				
Ophiurida	0,66	0,35	0,21	0,01
Tanımlanamayan içerik	6,58	3,47	3,51	1,57



Şekil 3.9 : *S.cabrilla*'nın tercih ettiği besin gruplarının %IRI değerine göre dağılımı

Bireylerin mide içeriklerinin durumu ile besin kompozisyonu mevsimsel olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 3.7). Kışın teleost ve crustacea; ilkbahar döneminde crustacea, teleost, polychaeta; yazın crustacea, teleost, gastropoda, cephalopoda; sonbaharda ise teleost, crustacea, polychaeta, ophiurida ve cephalopoda gruplarına ait organizmalara rastlanmıştır. Yüzde göreceli önem indeksi (%IRI) değerine göre en önemli besin grubu; kış için teleost (%88,73); ilkbahar dönemi için crustacea (%60,62); yaz için crustacea (%55,16); sonbahar mevsiminde ise teleost (%76,87) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.7: Bireylerin mevsimsel olarak mide içeriği durumları

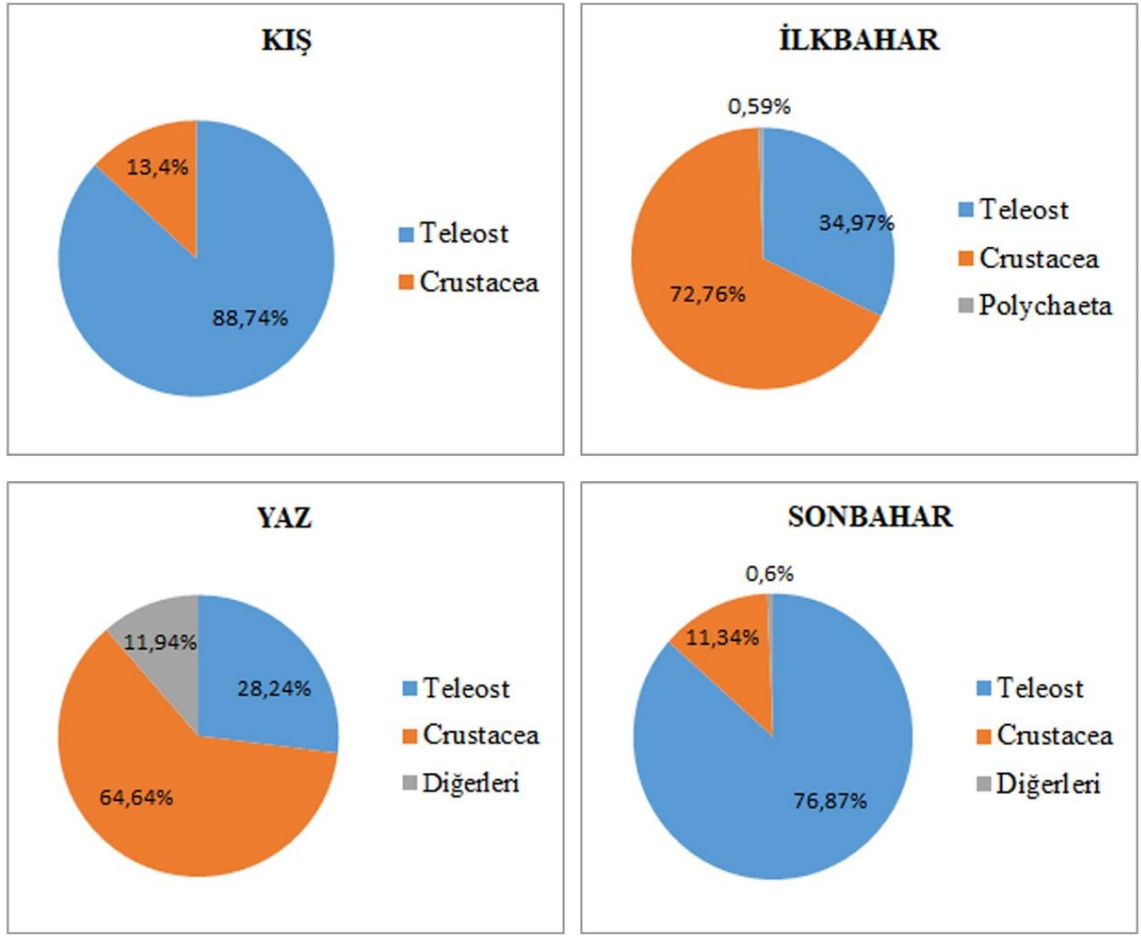
Mevsim	İncelenen mide sayısı	Dolu mide sayısı	Boş mide sayısı
İlkbahar	104	75	29
Yaz	41	29	12
Sonbahar	43	23	20
Kış	39	25	14
Toplam	227	152	75

Çizelge 3.8: *S. cabrilla*'nın mide içeriklerinin mevsimlere göre %F, %N, %W ve %IRI değerleri

Besin Grupları	Kış				İlkbahar				Yaz				Sonbahar			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
PİSCES																
Teleost	56	62,52	78,49	88,74	26,66	13,1	36,01	34,97	24,14	14,03	32,95	28,24	43,48	32,26	60,22	76,87
Tanımlanamayan Teleost	48	57,26	61,84	87,18	25,33	12,5	26,27	34,44	20,69	12,28	25,29	27,11	43,48	32,26	60,22	76,87
<i>Engraulis encrasicolus</i>	4	2,63	15,52	1,29												
<i>Cepola macrophthalma</i>									3,45	1,75	7,66	1,13				
<i>Serranus hepatus</i>					1,33	0,6	9,74	0,53								
<i>Arnoglossus</i> sp.	4	2,63	1,13	0,27												
ARTHROPODA																
Crustacea	68	52,62	21,5	13,4	102,69	81,56	39,51	72,76	79,31	70,17	27,75	64,64	30,44	45,18	13,59	11,34
Tanımlanamayan Crustacea	48	36,84	8,95	11,41	73,34	63,69	20,42	68,58	58,61	59,65	5,67	57,38	13,04	32,26	6,63	9,7
Decapoda	64	49,99	20,63	13,15	97,35	77,99	38,39	72,28	75,86	68,42	27,67	64,42	26,09	41,95	13,52	11,07
Tanımlanamayan Decapoda	20	15,79	1,38	5,97	13,33	8,93	1,89	4,36	10,34	5,26	0,31	1,67				
Tanımlanamayan Caridea	12	10,53	3,06	2,83	34,67	35,71	12,39	50,44	34,48	47,37	4,75	52,04	13,04	32,26	6,63	9,7
Alpheidae					2,67	1,19	1,27	0,25								
Penaeidea					1,33	0,6	2,82	0,17								
Brachyura	28	18,41	12,04	3,68	28,01	16,67	17,26	13,72	17,24	8,77	1,84	4,03	8,7	6,46	5,88	1,02
Tanımlanamayan Brachyura	16	10,52	4,51	2,61	18,67	12,5	5,83	12,03	13,79	7,02	0,61	3,67				
<i>Goneplax rhomboides</i>	4	2,63	5,02	0,54	2,67	1,19	8,28	0,89								
<i>Macropodia</i> sp.													4,35	3,23	1,64	0,4
<i>Eurynome aspera</i>													4,35	3,23	4,24	0,62
<i>Liocarcinus</i> sp.	4	2,63	1,84	0,32	2,67	1,19	0,25	0,14	3,45	1,75	1,23	0,36				

Çizelge 3.8 devam: *S.cabrilla*'nın mide içeriklerinin mevsimlere göre %F, %N, %W ve %IRI değerleri

Besin Grupları	Kış				İlkbahar				Yaz				Sonbahar			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
<i>Ebalia</i> sp.																
<i>Parthenope</i> sp.	4	2,63	0,26	0,21	4	1,79	2,9	0,66								
Anomura					14,67	13,7	2,73	3,22	6,9	3,51	1,61	1,23	4,35	3,23	1,01	0,35
Tanımlanamayan Galattheoidea					6,67	6,55	0,31	1,75								
<i>Munida</i> sp.					4	5,36	1,27	1,02	6,9	3,51	1,61	1,23				
<i>Pagurus</i> sp.					4	1,79	1,15	0,45					4,35	3,23	1,01	0,35
Gebiidea	4	5,26	4,15	0,67	2,67	1,19	0,03	0,12	6,9	3,51	19,16	5,45				
Stomatopoda					2,67	1,19	1,04	0,23								
İsopoda	4	2,63	0,87	0,25	2,67	2,38	0,08	0,25	3,45	1,75	0,08	0,22	4,35	3,23	0,07	0,27
ANNELİDA																
Polychaeta					5,33	2,38	0,48	0,59					13,04	9,68	22,19	7,95
MOLLUSCA																
Gastropoda									3,45	1,75	0,77	0,3				
<i>Homalopoma sanguineum</i>									3,45	1,75	0,77	0,3				
Cephalopoda									3,45	3,51	19,62	2,78	4,35	3,23	0,1	0,28
Sepiolid									3,45	3,51	19,62	2,78	4,35	3,23	0,1	0,28
ECHİNERMATA																
Ophiurida									13,79	9,52	18,59	8,86	4,35	3,23	0,68	0,32
Tanımlanamayan organizma					4	1,79	0,99	0,43	13,79	7,02	18,93	12,48	13,04	9,68	3,32	3,24



Şekil 3.10 : Bireylerin tercih ettiği besin gruplarının %IRI değerine göre mevsimsel olarak dağılımı

4. TARTIŞMA

İzmir kıyılarında yapılan bu çalışmada Mart 2015 – Temmuz 2016 tarihleri arasında mevsimsel olarak toplam 636 adet birey elde edilmiştir.

S. cabrilla bireyleri hermafrodit olduklarından dolayı cinsiyet ayrımı yapılamamıştır. Makroskobik olarak bireylerin gonadları incelendiğinde olgun olmayan ve üreme dönemi dışındaki bireylerde çoğunlukla testis yapıları gözlenememiştir. Garcia-Diaz ve diğ., (1997) Kanarya adaları'nda gerçekleştirdikleri çalışmada *S.cabrilla* bireylerinin gonadlarını makroskobik ve histolojik olarak incelemiş ve karşılaştırmasını yapmışlar ve sonuç olarak türün eşzamanlı hermafrodit olduğunu belirtmişlerdir. Makroskobik gözlem ile 1. ve 2. safhada olan yani gonadları olgunlaşmamış hermafrodit bireylerin gonadlarında testis oluşumunun gözlenemediğini tespit etmişlerdir.

Bu çalışmanın makroskobik olarak incelenmesi sonucunda gonadları olgunlaşmamış balıklarda ve üreme dönemi dışında olan çoğu balıkların gonadında testis oluşumuna rastlanılmaması Garcia-Diaz ve diğ., (1997) tarafından yapılmış olan çalışmada ki sonucu desteklemektedir.

Gonadosomatik indeks değerleri mevsimsel olarak incelendiğinde; hanos için üreme döneminin ilkbahar olduğu gözlenmiştir. Whitehead ve diğ., (1986), *S. cabrilla* bireylerinin Akdeniz için üreme dönemini nisan-temmuz olarak belirtmiştir. Garcia-Diaz ve diğ., (1997), Kanarya adaları'nda yaptıkları çalışmada *S. cabrilla* için üremenin şubat-temmuz ayları arasında gerçekleştiğini ve mayıs ayında tepe yaptığını belirtmişlerdir. Golani ve diğ., (2006), Doğu Akdeniz için türün üremesini ilkbahar ve yaz aylarında gerçekleştiğini bildirmiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda ise Sangün (2002), Mersin'de yaptıkları araştırmada hanos için GSI değerlerinin mayıs ayından itibaren artış gösterdiğini ve temmuzda maksimum noktaya ulaştığını belirtmiştir. Torcu-Koç ve diğ., (2004), Edremit Körfezi'nde yapmış oldukları çalışmada *S.cabrilla* için üremenin mart- mayıs ayları arasında olduğunu ve GSI değerlerinin nisan ayında en yüksek seviyeye ulaştığını tespit

etmiştir. İzmir Körfezi'nde *S.cabrilla* için gerçekleşen çalışmalarda ise Kınacıgil ve diğ., (2008), türün üreme dönemini mart, nisan ve mayıs arası olarak belirtmiş ve nisan ayında yumurtlamaya hazır olan birey sayısının en fazla olduğunu saptamıştır. Birim (2009), hanosun mart-mayıs ayları arasında ürediğini ve GSI değerlerinin mayıs ayında maksimum seviyede olduğunu tespit etmiştir. İlhan ve diğ., (2010) üremenin mart-mayıs ayları arasında gerçekleştiğini gözlemlemişlerdir.

Bu çalışmadaki bulgular ile Ege denizi'nde yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar arasında benzerlikler görülmektedir. Fakat Akdeniz'de yapılan çalışmalarda, hanos için verilen üreme dönemleri bu çalışma ile bazı farklılıklar göstermektedir. Bunun sebebi olarak bölgelerde ki denizin fizikokimyasal özelliklerinin farklı olması verilebilir.

S. cabrilla için kondisyon faktörü değerleri hesaplanmıştır. En düşük kondisyon faktörü değerlerine ilkbahar döneminde, en yüksek değere ise yaz döneminde rastlanmıştır. Yaz döneminden sonra değerlerde azalma görülmüştür ve bu azalış üremenin gerçekleştiği ilkbahar dönemine kadar sürmüştür. Birim (2009), İzmir Körfezi için türün kondisyon faktörü değerlerinin mart ayından nisan'a doğru bir artış gösterdiğini ve mayıs'ta ise ciddi bir düşüş olduğunu tespit etmiştir. Yaz döneminde ise değerlerde tekrar artış gösterdiğini ve bu artışın kış aylarında da devam ettiğini belirtmiştir. Birim (2009) tarafından elde edilen sonuçlar ile çalışmamızı karşılaştırdığımızda bazı farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Bu farklılıkların yaptığımız mevsimsel örneklemeden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan bu çalışmada *S. cabrilla* için ilk üreme boyu hesaplanmıştır. Türün ilk eşeyssel olgunluk boyu 13,6 cm toplam boy olduğu belirlenmiş, Garcia-Diaz ve diğ., (1997), Kanarya Adaları'nda gerçekleştirdikleri çalışmada *S.cabrilla* için ilk üreme boyunu 15,4 cm standart boy olarak tespit etmişlerdir. Torcu-Koç ve diğ., (2004), Edremit Körfezi'nde *S.cabrilla* için ilk üreme boyunu 15 cm çatal boy olarak belirlemişlerdir. Kınacıgil ve diğ., (2008), İzmir Körfezi'nde hanos popülasyonu için ilk eşeyssel olgunluğa 9,9 cm boyunda ulaştığını belirtmişlerdir. İzmir Körfezi'nde Birim (2009) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise *S. cabrilla* için ilk üreme boyunu 12,9 cm çatal boy olarak bulmuştur. İlhan ve diğ., (2010), İzmir Körfezi için *S.cabrilla* bireylerinin ilk üreme boyunu 13,2 cm olarak belirlemişlerdir.

Birim (2009) ile İlhan ve diğ., (2010) tarafından belirlenen ilk üreme boyu bu çalışmada ki sonuçla benzerlik göstermektedir. Diğer çalışmalarda ki sonuçlarda bazı farklılıklar görülmektedir. Garcia-Diaz ve diğ., (1997) çalışmalarını farklı fizikokimyasal özellikteki Atlantik sularında gerçekleştirmeleri ve bu türün üzerindeki balıkçılık kaynaklı av baskısının az olmasından dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir. Torcu-Koç ve diğ.,(2004) örneklemelerini 10 yıllık bir zaman dilimi öncesinde yapmaları balığın üzerindeki av baskısının günümüze göre daha az olduğu ve ilk üreme boyunun bu yüzden daha yüksek olması sonucunu doğurmuştur. Aynı çalışma bölgesine sahip Kınacıgil ve diğ., (2008)'nin bulguları diğer hiçbir çalışma ile benzerlik göstermemektedir. Diğer çalışmalara göre daha önce yapılmış olmasından dolayı ilk üreme boyunun daha yüksek olması beklenirken en küçük boy grubuna sahip olması diğer çalışmalarla uyum göstermemektedir

Bu çalışmada elde edilen tüm bireyler için toplam boy değerleri incelenmiştir. Bu incelemede bireylerin 11-24,6 cm arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Toplam bireylerin (%56) 15-17 cm boy grubu aralığında dominant olduğu saptanmıştır. Mevsimsel olarak değerlendirildiğinde en düşük ve en yüksek boy 11-24,6 cm olarak sonbahar döneminde rastlanılmıştır. Ülkemizde ve yurtdışında yapılmış olan çalışmalarda belirlenmiş boy dağılımlarının çalışmamızda ki değerlerle farklı olduğu görülmüştür. Boy dağılımları ve ağırlık değerlerinde ki farklılıkların nedenleri olarak araştırmacıların örneklemede kullandıkları ağın göz genişliğinin değişim göstermesinin yanı sıra denizin abiyotik özellikleri, balığın beslenmesi ve predasyon (balıkçılıktan kaynaklı predasyon ile doğal predatörler) olması verilebilir. Daha önce yapılmış olan çalışmalarda ki veriler çizelge 4.2'de verildiği gibidir.

S.cabrilla için ağırlık değerleri 17,35-181 g arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bireylerin 20-60 g (%76) arasında dağılım gösterdiği ve 40-60 g (%42) aralığında baskın olduğu saptanmıştır. Torcu-Koc ve diğ., (2004), Edremit Körfezi'nde gerçekleştirdikleri çalışmada *S.cabrilla* bireylerinin ağırlık değeri tümü için 10,5-163,7 g aralığında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

S. cabrilla bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W=0,012L^{2,9689}$ şeklinde olup b değeri için yapılan t testi analizi sonucunda türün izometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. Bu araştırmada elde edilen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri daha önce yapılmış olan çalışmalar çizelge 4.2 de verilmiştir. İzmir Körfezi'nde Kınacıgil ve diğ., (2008), İlhan ve diğ., (2010), Kuzey Ege kıyılarında Karakulak ve diğ., (2006),

Antalya Körfezi'nde Özvarol (2014) ve Portekiz'in batı kıyılarında Gordo ve diğ., (2016) çalışmalarında türün izometrik büyüme gösterdiğini fakat İzmir Körfezi'nde Birim (2009), Edremit Körfezi'nde Torcu-Koç ve diğ., (2004), Mersin kıyılarında Sangün (2002), Yunanistan kıyılarında Politou ve Papaconstantinou (1995) ile Moutopoulos ve Stergiou (2002), Mısır ülkesinin Alexandria kıyılarında Abdallah (2002) ve Portekiz kıyılarında Gonçalves ve diğ., (1997) yaptıkları çalışma sonucunda *S.cabrilla*'nın negatif allometrik olarak büyüme gösterdiğini belirtmişlerdir (çizelge 4.2). Bu farklılıkların bölgenin biyotik ile abiyotik faktörlerin türün boy-ağırlık ilişkisi üzerinde etkili olduğu anlamına gelebileceği düşünülebilir.

Bu çalışmada yapılan yaş tayinleri sonucunda bireylerin I-VII yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiş olup III. yaş grubunda bulunan bireylerin baskın olduğu (%45) saptanmıştır (çizelge 4.1). Diğer çalışmalarda, bireylerin baskın olduğu yaş grupları bu çalışmada elde edilen sonuçla uyuşmamaktadır. Bu çalışmada 0 yaş grubuna ait birey yakalanmamıştır ve 1 yaşında olan bireylerin az olduğu görülmüştür. İlhan ve diğ., (2010) ve Tserpes ve Tsimenides (2001) 0. yaş grubunda bireyler elde etmişlerdir. Bu farklılıkların oluşması avlanmada kullanılan av araçlarının seçiciliğinin dolayısıyla boy gruplarında görülen farklı değerler bu sonuca yol açtığı düşünülebilir.

Bireylerin boyca ve ağırlıkça büyüme parametreleri von Bertalanffy denkleminde yararlanılarak hesaplanmıştır. Sonuçlara göre L_{∞} : 30,6 cm, K : 0,127 yıl⁻¹, t_0 : -3,134 yıl ve W_{∞} : 309 g olarak belirlenmiştir. Elde ettiğimiz büyüme parametreleri değerleri ile diğer araştırmacıların belirlediği değerlerin karşılaştırılması çizelge 4.2'de verildiği gibidir. Torcu-Koç ve diğ., (2004) ve Kınacıgil ve diğ., (2008) tarafından yapılan çalışmalarda ki değerler ile bu çalışmada ki büyüme parametreleri benzerlik göstermektedir. Fakat diğer çalışmalarda ki sonuçlar ile bu çalışmada ki değerler arasında farklılıklar gözlenmiştir. Bu farklılıkların bölgelerin ekolojik anlamda farklılık göstermesinden, örneklemede ki zamansal farklılıklardan ve incelenen bireylerin yaş gruplarına düşen ortalama boylarının değişkenlik göstermesinden dolayı meydana geldiği düşünülmektedir.

Çizelge 4.1 : Daha önce yapılmış olan çalışmalara ait ortalama boy değerleri ve boy aralıklarının yaş gruplarına göre karşılaştırılması
(N: Birey sayısı, *: Çatal boy, Ort.boy değerleri cm olarak verilmiştir.)

Araştırmacı	Bu çalışma			İlhan ve diğ., (2010)			Torcu-Koc ve diğ., (2004)		Politou ve Papaconstantinou (1995)		Tserpes ve Tsimenides (2001)			Gordo ve diğ., (2016)	
Bölge	İzmir kıyıları (Orta Ege)			İzmir Körfezi			Edremit Körfezi		Yunanistan (Kuzey Ege)		Yunanistan (Girit kıyıları)			Portekiz (Batı kıyıları)	
Yaş	N	Ort.boy	Boy aralıkları (TL, cm)	N	Ort.boy	Boy aralıkları (TL, cm)	N	Ort.boy	N	Ort.boy*	N	Ort.boy	Boy aralıkları (TL, cm)	N	Ort.boy
0				84	10,09	7,4-12,9					138	8,748	6,3-10,5		
1	2	12	11-13	161	12,79	10,1-15,8	101	12,28	33	11,27	246	11,851	9,5-13,8		
2	121	14,91	11,7-17,7	113	15,84	13-16	241	14,6	183	13,66	360	15,102	13,2-16,8	6	13,83
3	218	15,93	12,8-19,5	114	17,61	16-19,1	220	16,37	141	15,89	108	17,911	15,3-19,5	32	16,34
4	88	17,47	14-21,4	44	19,2	18-20,5	33	18,55	53	18,31	6	19,3	17,3-21	60	18
5	40	19,05	14,8-23,5	24	20,61	19-21,7			25	19,67	6	19,91	18,2-19,7	87	19,28
6	11	20,31	18,4-24	11	21,42	20-22,5			25	21,26				77	20,47
7	5	22,04	19,1-24,6						7	21,76				77	21,56
8									2	21,7				70	22,61
9														32	24,09
10														10	24,5
11														3	24,83

Çizelge 4.2 : *S. Cabrilla*'nın çeşitli bölgelerde saptanmış toplam olarak min. ve mak. boy aralıkları, boy-ağırlık ilişkisi ve büyüme parametreleri (*: Çatal boy)

Araştırmacı	Bölge	Toplam min.- mak.boy	N	a	b	R ²	L _∞ (cm)	K	t ₀	W _∞ (g)	Büyüme tipi
Bu çalışma	İzmir kıyıları (Orta Ege)	11-24,6	636	0,012	2,9689	0,9464	30,6 (TL)	0,127	-3,134	309	İzometrik
Kınacıgil ve diğ., (2008)	İzmir Körfezi	6.9-24,5	1780	0,011	3,014	0,982	28,99 (TL)	0,163	-1,572	277,35	İzometrik
Birim (2009)	İzmir Körfezi	9,5-22*	894	0,00005	2,7236	0,8908					Allometrik (-)
İlhan ve diğ., (2010)	İzmir Körfezi	7,4-22,5	1452	0,0111	2,998	—	23,88 (TL)	0,298	1,577		İzometrik
Karakulak ve diğ., (2006)	Kuzey Ege	11,9-19,8	91	0,0112	2,997	0,676					İzometrik
Torcu-Koc ve diğ., (2004)	Edremit Körfezi	8.6-22,3*	595	0,311	2,67	0,88	33,65 (FL)	0,111	-3,17		Allometrik (-)
Özvarol (2014)	Antalya Körfezi	9-18,5	52	0,0091	3,048	0,96					İzometrik
Sangün (2002)	Mersin (Babadillimanı)		251	0,0023	2,763	0,95					Allometrik (-)
Politou ve Papaconstantinou (1995)	Yunanistan (Kuzey Ege)	10,2-24,4*	665	0,0000521	2,725	0,90	23,81 (TL)	0,3	-0,387		Allometrik (-)
Tserpes ve Tsimenides (2001)	Yunanistan (Girit kıyıları)	6.3-19,7					22,389 (TL)	0,38	-0,53		
Moutopoulos ve Stergiou (2002)	Yunanistan (Ege Denizi)	9.5-25,1	446	0,01867	2,805	0,93					Allometrik (-)
Abdallah (2002)	Mısır (Alexandria kıyıları)	3.2-19,5	208	0,039	2,55	0,983					Allometrik (-)
Gonçalves ve diğ., (1997)	Portekiz	12-30,2	171	0,00007337	2,661	0,91					Allometrik (-)
Gordo ve diğ., (2016)	Portekiz (Batı kıyıları)	12.4-26,5	471	0,0097	3,054	0,942	25,26 (TL)	0,21	-1,72		İzometrik

İzmir kıyılarında gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada türün beslenme özellikleri incelenmiştir. Örneklenen 636 bireyden 227 (%35,7) adet mide çıkartılmış ve incelenmiştir. İncelenen midelerin 152 tanesinde besin içeriğine rastlanırken geriye kalan 75 adet midenin boş olduğu görülmüştür. Tuset ve diğ., (1996) Kanarya adalarında gerçekleştirdikleri çalışmada örnekledikleri 398 bireyin sadece 64 tanesinde dolu mideye rastlamışlardır. Çakır ve Koç (2002) Edremit Körfezi'nde yaptıkları çalışmada örnekledikleri 595 adet hanos bireyinde 101 tane mide incelemişler bunların 90 tanesinde besin içeriğine rastlamışlardır.

S. cabrilla'nın en önemli besinini teleost grubunun oluşturduğu ve ikinci sırada ise crustacea olduğu belirlenmiştir. Diğer gruplar ise sırasıyla; polychaeta, cephalopoda, gastropoda ve ophiurida şeklindedir. Doğan ve diğ., (2005) İzmir Körfezi'nde yapmış oldukları zoobentik çalışmasında bölgede yoğun olarak polychaeta, crustacea ve mollusca'ya rastlamış olması; Bakır ve Çevirgen (2010) yine aynı bölgede yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuca göre crustacea'ye ait amphipoda, decapoda ve isopoda gruplarının bolluğu hanosun mide kompozisyonunun çeşitliliğini destekler niteliktedir. Ağırlıkça önem indeks değerlerine göre birinci sırada teleost (%60,87) gelirken crustacea %29,0 ile takip etmektedir. Tuset ve diğ., (1996) türün en yoğun beslendiği organizma grubunun crustacea olduğunu ve arkasından teleost grubunun geldiğini belirtmiştir. Decapoda içerisinde en önemli grubun brachyura olduğunu saptamışlardır. Labropoulou ve Eleftheriou (1997) yaptıkları çalışmada hanosun en önemli besinini decapoda grubunun oluşturduğunu belirtmişlerdir. Ağırlık olarak en önde olan organizma grubunun ise balık olduğunu tespit etmişlerdir. Çakır ve Koç (2002) Edremit Körfezi'nde hanos popülasyonunun teleost, crustacea ve cephalopoda ile yoğun olarak beslendiğini saptamışlar ve türün en çok teleost grubu ile beslendiğini belirtmişlerdir. Daha önce yapılan çalışmalar ile bu çalışmadan elde edilen sonuçlar benzerlik göstermektedir. Türün çoğunlukla teleost ve crustacea ile beslendikleri ortaya konmuştur. Bu çalışma ile diğer araştırmacıların belirledikleri besin kompozisyonları arasındaki değişimlerin sebepleri olarak çalışılan alanlarda organizmaların sayısal ve çeşitlilik olarak gün içinde değişim göstermesi ve farklı derinliklerde araştırma yapılması düşünülebilir. Bu çalışmada belirlenen %IRI değeri daha önce ki çalışmalarda verilmediği için karşılaştırılması yapılamamıştır. Diğer araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda *S. cabrilla* için saptanmış besin içerikleri bu çalışmada ki sonuçlar ile karşılaştırılmıştır (çizelge 4.3).

Hanosun tercih ettiği besinleri önem sırasına göre mevsimsel olarak belirlediğimizde, kış ve sonbahar dönemlerinde en çok teleost grubu ile beslendiği saptanmış olup ilkbahar ve yaz mevsiminde crustacea grubunun hanos için en önemli besin grubu olduğu tespit edilmiştir. Kış döneminde sadece teleost ve crustacea grubuna ait organizmalara rastlanırken; ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde teleost ve crustacea ile birlikte başka gruplara ait organizmalar da saptanmıştır. Türün beslendiği organizma gruplarının mevsimlere göre farklılık göstermesi, çalışma bölgesinde ortamda bulunan organizmaların sayısı ve çeşitliliğinin mevsimsel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.



Çizelge 4.3 : Türün beslenme özelliklerinin daha önce yapılmış olan çalışmalarla karşılaştırılması

Organizma grupları	Bu çalışma İzmir kıyıları (Orta Ege)			Çakır ve Koç (2002) Edremit körfezi			Tuset ve diğ.(1995) Kanarya Adaları			Labropoulou ve Eleftheriou (1997) Yunanistan (Iraklion Körfezi)		
	%F	%N	%W	%F	%N	%W	%F	%N	%W	%F	%N	%W
PİSCES												
Teleost	34,87	20,49	60,87	6,23	77,88		34,3	7,9			26,25	80,66
Tanımlanamayan Teleost	31,58	18,75	50,25	2,86	40,48		28,1	6,5				
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0,66	0,35	5,11	0,17	1,71							
<i>Cepola macrophthalma</i>	0,66	0,35	1,06	0,17	1,71							
ARTHROPODA												
Crustacea	82,24	73,61	29,02	4,52	63,65		79,7	89,1			67,88	13,39
Tanımlanamayan Crustacea	57,24	57,3	1,22	0,17	3,51							
Decapoda	59,87	50,35	26,51	0,5	51,27		78,1	82,6				
Brachyura	24,34	15,28	11,75	3,35	3,51		37,5	7,9			21,46	6,9
<i>Ebalia</i> sp.	1,32	0,69	0,11				1,6	0,3				
<i>Liocarcinus</i> sp.	2,63	1,39	0,87				1,6	0,3			8,46	3,07
<i>Parthenope</i> sp.	2,63	1,39	1,18				4,7	1,2			1,51	<1
<i>Goneplax rhomboides</i>	1,97	1,04	4,78								4,08	2,81
<i>Macropodia</i> sp.	0,66	0,35	0,25								2,12	<1
Tanımlanamayan Brachyura	14,48	10,07	3,9				28,1	5,6				

Çizelge 4.3 devam: Türün beslenme özelliklerinin daha önce yapılmış olan çalışmalarla karşılaştırılması

Organizma grupları	Bu çalışma İzmir kıyıları (Orta Ege)			Çakır ve Koç (2002) Edremit körfezi			Tuset ve diğ.(1995) Kanarya Adaları			Labropoulou ve Eleftheriou (1997) Yunanistan (Iraklion Körfezi)		
	%F	%N	%W	%F	%N	%W	%F	%N	%W	%F	%N	%W
Penaeidea	0,66	0,35	2,18				1,6	0,3			<1	<1
Tanımlanamayan Caridea	14,47	19,44	6				23,4	10,6				
Alpheidae	1,32	0,69	0,48				1,6	0,3				
Anomura	8,55	8,68	1,27				25	7,7			3,02	<1
Tanımlanamayan Galattheoidea	3,29	3,82	0,12									
<i>Munida</i> sp.	3,29	3,82	0,71				15,7	5,3				
Paguroidea	2,63	1,39	0,59				1,6	0,3			3,02	<1
Gebiidae	3,29	2,08	4,03								12,1	6,49
İsopoda	3,29	2,43	0,34				1,6	0,6				
ANNELİDA												
Polychaeta	4,61	2,43	3,68				7,8	1,5				
MOLLUSCA	1,92	1,39	2,84				1,6	0,3				
Gastropoda	0,66	0,35	0,11									
Cephalopoda	1,32	1,04	2,73	0,67	7,26		4,7	0,9				
Echinodermata	0,66	0,35	0,21	0,17	1,71							
Ophiurida	0,66	0,35	0,21				1,6	0,3				

5. SONUÇ

İzmir kıyılarında (Orta Ege) elde edilen toplam 636 adet hanos bireylerinin üreme özellikleri, boy-ağırlık ilişkisi, yaş, büyüme ve besin tercihleri üzerine incelemeler yapılmıştır. Hanosun GSI değerleri incelendiğinde üremenin ilkbahar mevsiminde gerçekleştiği görülmüştür. İlk eşeyssel olgunluk boyu 13,6 cm olarak bulunmuştur. Boy dağılımları tüm bireyler için 11-24,6 cm aralığındadır. Bireylerin boy-frekans dağılımı incelenmiştir. Elde edilen sonuca göre tüm bireylerin 15-17 cm aralığında baskın olduğu belirlenmiştir. Ağırlık dağılımına göre bireyler 17,35-181 g aralığında tespit edilmiştir. Tüm bireylerin 40-60 g arasında baskın olduğu saptanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisi tüm bireyler için $W = 0,012L^{2,9689}$ olduğu belirlenmiş olup b değeri için yapılan t testi sonucunda ($P>0,05$) izometrik büyüme gösterdiği anlaşılmıştır. Bireylerin yaşları 1-7 arasında değiştiği belirlenmiştir. En küçük birey 11 cm ile 1. yaş grubunda ve en büyük bireyin ise 24,6 cm ile 7. yaş grubunda olduğu tespit edilmiştir. *S. cabrilla* bireylerinin boyca von Bertalanffy ve ağırlıkça büyüme parametreleri $L_{\infty}=30,6$ cm, $K=0,127$ yıl⁻¹, $t_0= -3,134$ yıl ve $W_{\infty}=309$ g olarak hesaplanmıştır. *S.cabrilla* için besin kompozisyonları genel ve mevsimsel olarak belirlenmiştir. *S. cabrilla*'nın en önemli besinini %IRI değerine göre teleost grubunun (%57,58) oluşturduğunu ve bunu crustacea grubunun (%40,65) takip ettiği belirlenmiştir. Hanos tarafından tercih edilen fakat crustacea ve teleost gruplarından daha az öneme sahip olan diğer gruplarında polychaeta (%0,96), cephalopoda (%0,17), ophiurida (0,01) ve gastropoda (0,01) olduğu tespit edilmiştir. Mevsimsel olarak incelendiğinde kış döneminde teleost ve crustacea gruplarına ait organizmalara rastlanırken ilkbahar döneminde crustacea, teleost, polychaeta; yaz döneminde crustacea, teleost, ophiurida, gastropoda ve cephalopoda; sonbahar döneminde ise teleost, crustacea, polychaeta, ophiurida ve cephalopoda gruplarına ait organizmalara rastlanmıştır. En önemli besin grubu %IRI değerine göre ilkbahar ve yaz dönemlerinde crustacea olurken kış ve sonbahar mevsimlerinde teleost olduğu görülmüştür.

Çalışma konusunun bu tür ile ilgili çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Denizlerimizde ki diğer deniz balıklarının av miktarında görülen düşüş, hanosta da dikkat çekici bir şekilde görülmektedir. Bu çalışmada tespit edilen 13,6 cm'lik ilk üreme boyu daha önce ki çalışmada (Torcu-koç ve diğ., 2004) elde edilen 15 cm çatal boya göre aradan geçen yıllarda düşüş olması bu türün üzerindeki av baskısının göstergesidir. TÜİK'in su ürünleri istatistiklerine hani balıkları ismiyle giren bu balığın neslinin devamı için ve ekonomik olarak faydalanılabilmesi açısından bu türün biyo-ekolojik özelliklerinin gelecek yıllarda da belirlenmesi önem taşımaktadır.



KAYNAKLAR

Abdallah, M. (2002). Length-weight relationship of fishes caught by trawl off Alexandria, Egypt. *Naga, The ICLARM Quarterly*, 25(1), 19-20.

Avşar, D. (2016). *Balıkçılık biyolojisi ve popülasyon dinamiği*. Akademisyen kitabevi, Ankara.306 s.

Bakır, K., & Çevirgen, F. (2010). Crustacean Species of Izmir Bay. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 27(2).

Birim, D. (2009). İzmir Körfezi'nde *Serranus cabrilla* (Linnaeus, 1758) ve *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758)'un (hani balıkları) üreme özellikleri (*Yüksek Lisans tezi*, DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü).

Bilecenoğlu, M., Kaya, M., Cihangir, B., & Çiçek, E. (2014). An updated checklist of the marine fishes of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 38(6), 901-929.

Cakir, D. T., and Koc, H. T. (2002). Feeding Habits of *Serranus cabrilla* (Serranidae) in Edremit Bay (North Aegean Sea). *Pakistan Journal of Biological Sciences (Pakistan)*.

Doğan, A., Çınar, M. E., Önen, M., Ergen, Z., & Katağan, T. (2005). Seasonal dynamics of soft bottom zoobenthic communities in polluted and unpolluted areas of Izmir Bay (Aegean Sea). *Marine Biodiversity*, 35(1), 133-145.

Engin, S., Irmak, E., & Seyhan, D. (2016). New record of the thermophilic *Cephalopholis taeniops* (Osteichthyes: Serranidae) in the Aegean Sea. *Zoology in the Middle East*, 62(2), 184-186.

Fauchald, K. (1977). The Polychaete Worms: Definitions and Key to the Orders, Families and Genera. Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series, 28, 1-190.

FAO yearbook. Fishery and Aquaculture Statistics. 2014/FAO annuaire. Statistiques des pêches et de l'aquaculture. 2014/FAO anuario. Estadísticas de pesca y acuicultura. 2014. Rome/Roma, Italy/Italie/Italia.

Fischer W., Bauchot M.L. & Schneider M. 1987. Fiches FAO. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37.

Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2016. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, (10/2016).

- García-Díaz, M. M., Tuset, V. M., González, J. A., & Socorro, J.** (1997). Sex and reproductive aspects in *Serranus cabrilla* (Osteichthyes: Serranidae): macroscopic and histological approaches. *Marine Biology*, 127(3), 379-386.
- Gonçalves, J. M. S., Bentes, L., Lino, P. G., Ribeiro, J., Canario, A. V., & Erzini, K.** (1997). Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale demersal fisheries of the south and south-west coast of Portugal. *Fisheries Research*, 30(3), 253-256.
- Golani, D., Oztürk, B. and Başusta, N.** (2006). Fishes of The Eastern Mediterranean. Turkish Marine Research Foundation, Istanbul, Turkey. 24, 259p.
- Gordo, L. S., Neves, A., Vieira, A. R., Paiva, R. B., & Sequeira, V.** (2016). Age, growth and mortality of the comber *Serranus cabrilla* (Linnaeus, 1758) in the Eastern Atlantic. *Marine Biology Research*, 12(6), 656-662.
- Gökoglu, M., and Özvarol, Y.** (2015). *Epinephelus coioides* (Actinopterygii: Perciformes: Serranidae)-a new Lessepsian migrant in the Mediterranean coast of Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 45(3), 307.
- Heemstra, P. C., Anderson Jr, W. D., & Lobel, P. S.** (2013). *Groupers (seabasses, creolefish, coney, hinds, hamlets, anthiines, and soapfishes)*.
- Holden, M. J., & Raitt, D. F. S.** (1974). Manual of fisheries science. Part 2- Methods of resource investigation and their application.
- Holthuis, L. B.** (1991). FAO Species Catalogue, vol. 13. Marine Lobsters of the World, vol. 13. FAO Fisheries Synopsis, 125.
- Hyslop, E. J.** (1980). Stomach contents analysis a review of methods and their application. *Journal of fish biology*, 17(4), 411-429.
- Irmak, E.** (2006). İzmir Körfezi'nde dağılım gösteren benekli hani (*Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758)) balığının bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü *Yüksek Lisans Tezi*.
- İlhan, D., Akalin, S., Tosunoğlu, Z., & Özaydin, O.** (2010). Growth, characteristics and reproduction of comber, *Serranus cabrilla* (Actinopterygii, Perciformes, Serranidae), in the Aegean Sea. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 40(1).
- Jereb, P., Vecchione, M. & Roper, C.F.E.** 2010. Family Loliginidae. In P. Jereb & C.F.E. Roper, eds. Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species known to date. Volume 2. Myopsid and Oegopsida Squid. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 4, Vol. 2. Rome, FAO. pp. 38–117.
- Karakulak, F. S., Erk, H., & Bilgin, B.** (2006). Length–weight relationships for 47 coastal fish species from the northern Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 22(4), 274-278

Kınacıgil, H. T., İlkyaz, A. T., Metin, G., Ulaş, A., Soykan, O., Akyol, O., & Gurbet, R. (2008). Balıkçılık yönetimi açısından Ege Denizi demersal balık stoklarının ilk üreme boyları, yaşları ve büyüme parametrelerinin tespiti. *TÜBİTAK, ÇAYDAG-103Y132 nolu Proje Kesin Raporu*.

Labropoulou, M., & Eleftheriou, A. (1997). The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species: importance of morphological characteristics in prey selection. *Journal of Fish Biology*, 50(2), 324-340.

Mater, S., Kaya, M. ve Bilecenoğlu, M. (2003). *Türkiye deniz balıkları atlası*. Ege Üniversitesi Basımevi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:68, Yardımcı Ders Kitapları Dizini No:11*

McKenzie, J. D. (1997). Sea stars, sea urchins and allies: Echinoderms of Florida and the Caribbean: By Gordon Hendler, John E. Miller, David L. Pawson and Porter Kier; Smithsonian Institution Press, Washington, DC; 1995; 390pp.; GBP 31.25; ISBN 1-56098-450-3.

Moutopoulos, D. K., & Stergiou, K. I. (2002). Length–weight and length–length relationships of fish species from the Aegean Sea (Greece). *Journal of Applied Ichthyology*, 18(3), 200-203.

Özvarol, Y. (2014). Length-weight relationships of 14 fish species from the Gulf of Antalya (northeastern Mediterranean Sea, Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 38(3), 342-346.

Pinkas, L., Oliphant, M. S., & Iverson, I. L. (1970). Fish Bulletin 152. Food Habits of Albacore, Bluefin Tuna, and Bonito In California Waters. *Scripps Institution of Oceanography Library*.

Por, F. D. (1978). Lessepsian migration: the influx of Red Sea biota into the Mediterranean by way of the Suez Canal. *Ecological studies*. Berlin: Springer-Verlag: 23: 228.

Politou, C. Y., & Papaconstantinou, C. (1995). Age and growth of comber, *Serranus cabrilla* (L., 1785) in the Thracian Sea and the Thermaikos Gulf (Northern Greece). *Rapport. Commission Internationale Mer Méditerranée*, 34.

Ricker, W. E. (1979). Growth rates and models. *Fish physiology*, 677-743.

Sangün, L. (2002). Aydınçık Babadillimanı'nda iki *Serranus* türünün (*Serranus hepatus*, *Serranus cabrilla*) popülasyon dinamiği parametrelerinin tahmini. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü *Yüksek Lisans Tezi*.

Smith-Vaniz, W.F. & Iwamoto, T. (2015). *Serranus cabrilla*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2015*

Torcu-Koc, H., Türker-Cakir, D., & Dulčić, J. (2004). Age, growth and mortality of the comber, *Serranus cabrilla* (Serranidae) in the Edremit Bay (NW Aegean Sea, Turkey). *Cybium*, 28(1), 19-25.

Tserpes, G., & Tsimenides, N. (2001). Age, growth and mortality of *Serranus cabrilla* (Linnaeus, 1758) on the Cretan shelf. *Fisheries research*, 51(1), 27-34.

Tuset, V. M., González, J. A., García-Díaz, M. M., & Santana, J. I. (1996). Feeding habits of *Serranus cabrilla* (Serranidae) in the Canary Islands. *Cybium*, 20(2), 161-167.

TÜİK, 2013, *Türkiye İstatistik Kurumu 2013 Yılı Su Ürünleri İstatistikleri*, Ankara, 63 s.

Whitehead, P. J. P., Bauchot, M. L., Hureau, J. C., Nielsen, J. & Tortonese, E. (Ed.). (1986). *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean Volume II*. (780-791). Paris: UNESCO.

TÜİK, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu Su Ürünleri İstatistikleri Veri Tabanı. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1005. Erişim tarihi: 24.11.2016.



EKLER

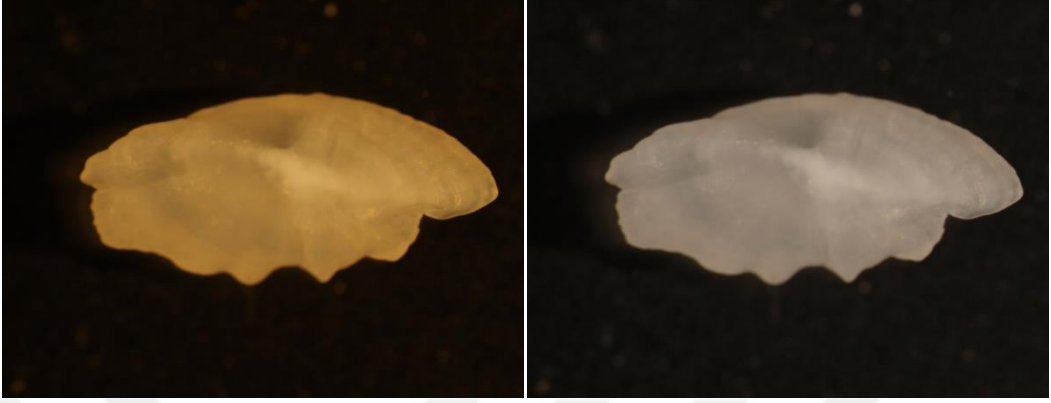
EK A : Otolit Őekli

EK B : *S. cabrilla*'nın gonad görünümü

EK C : Mideden ıkan besinsel organizmalar

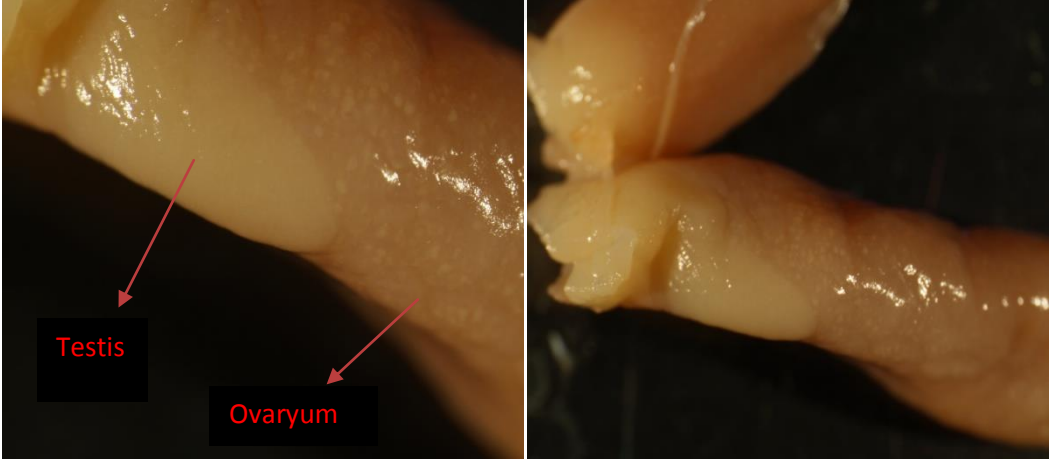


EK A



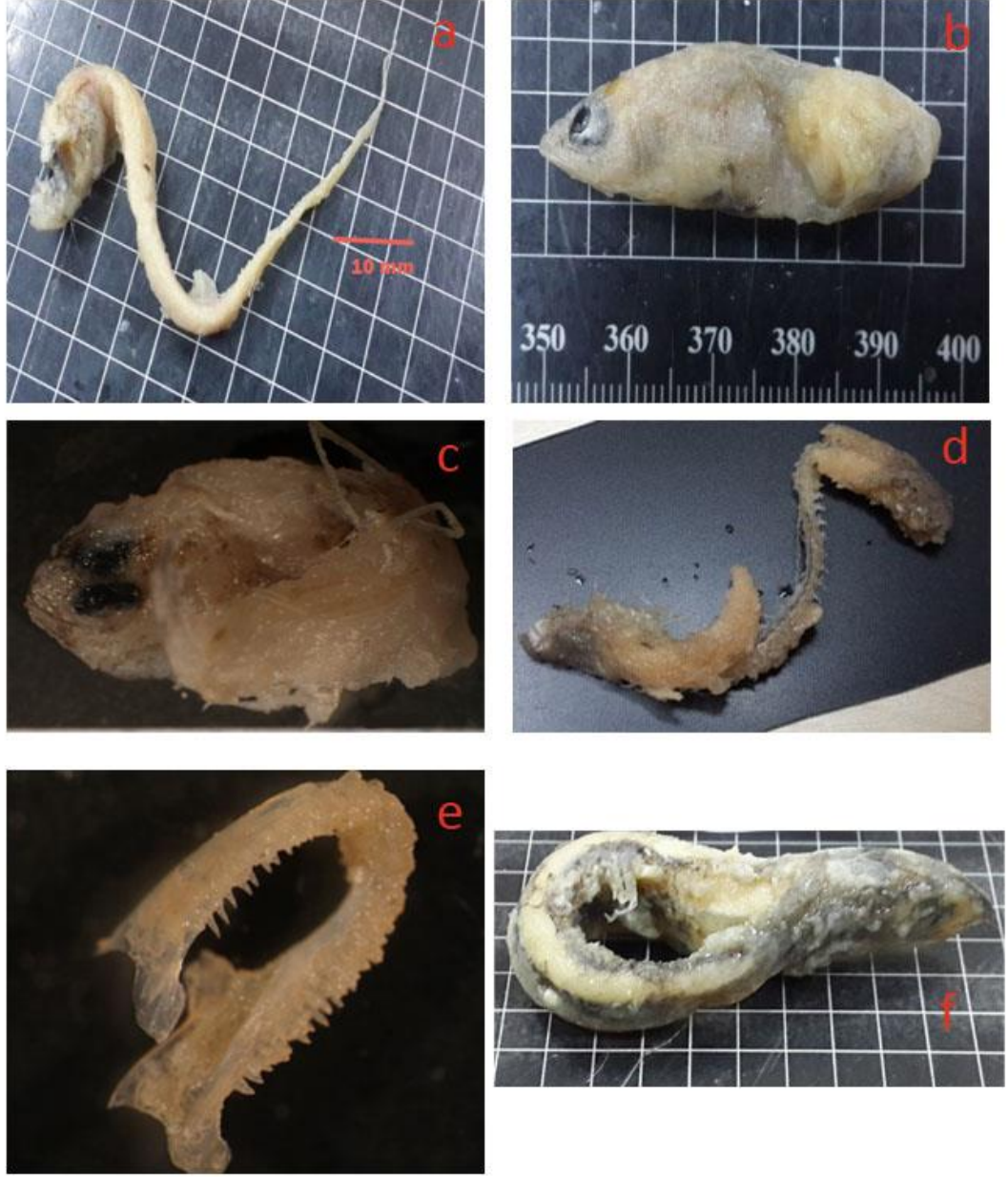
Şekil A.1 : Otolit görünümü

EK B

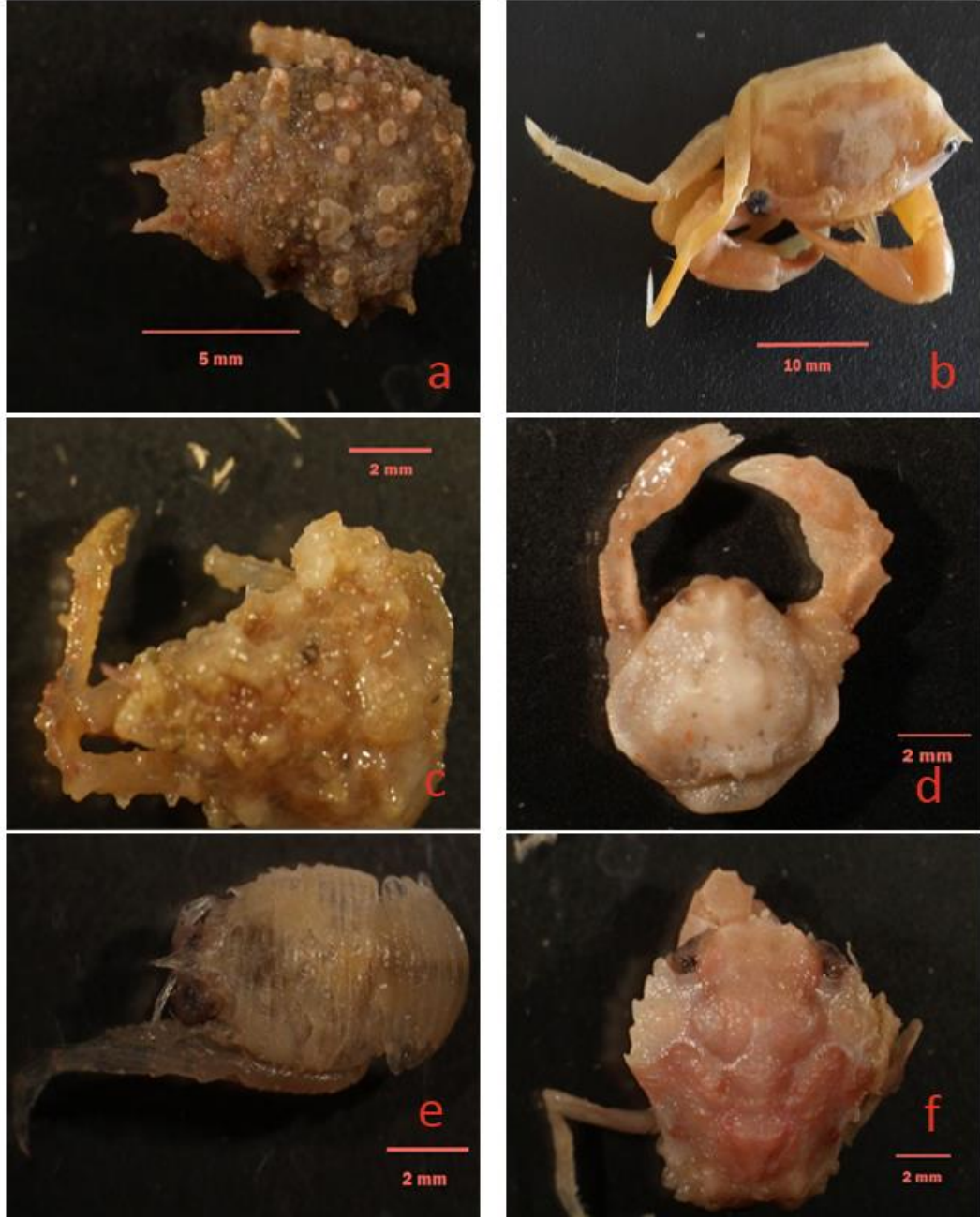


Şekil B.1 : Olgun bireyin gonad yapısı

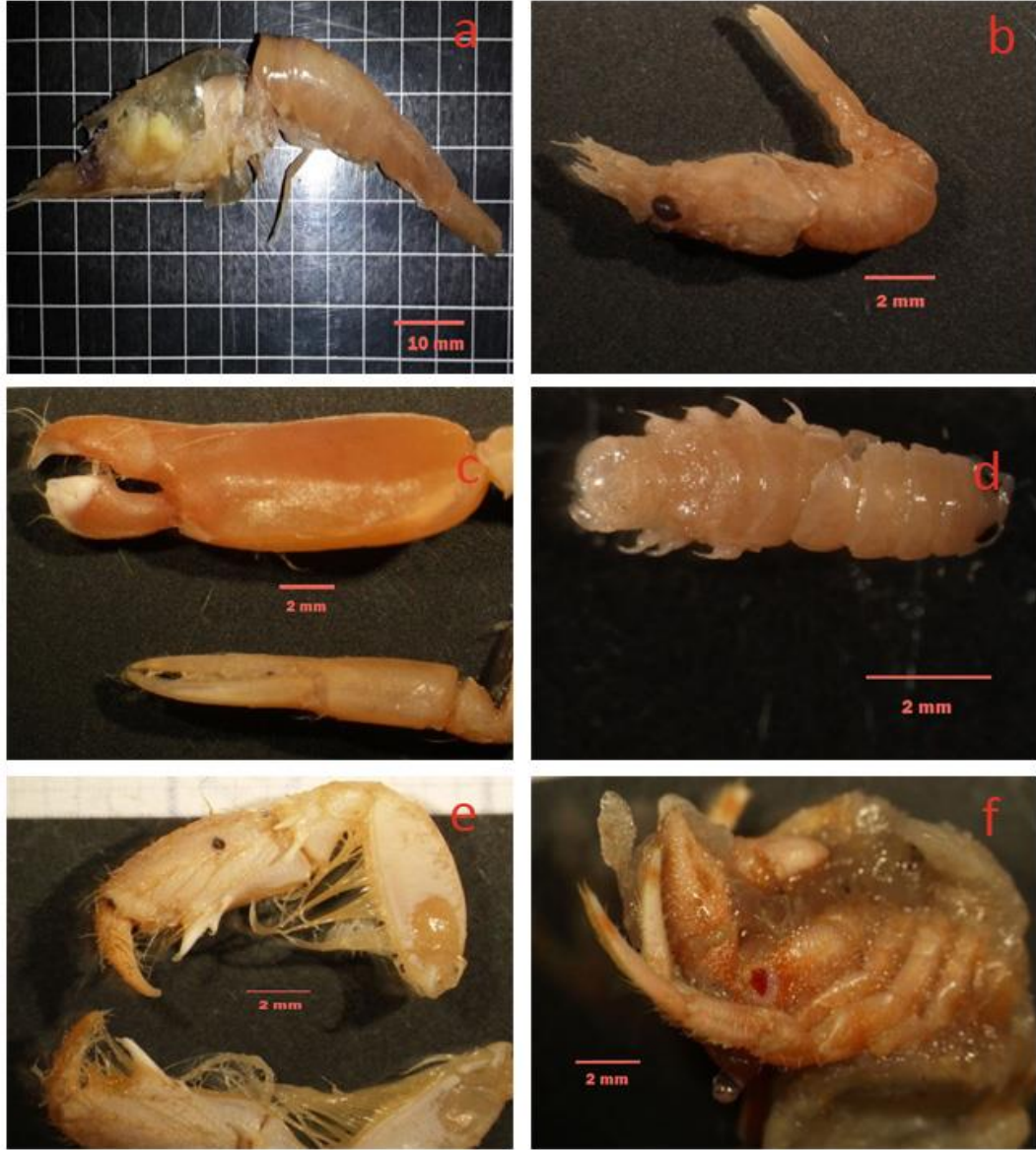
EK C



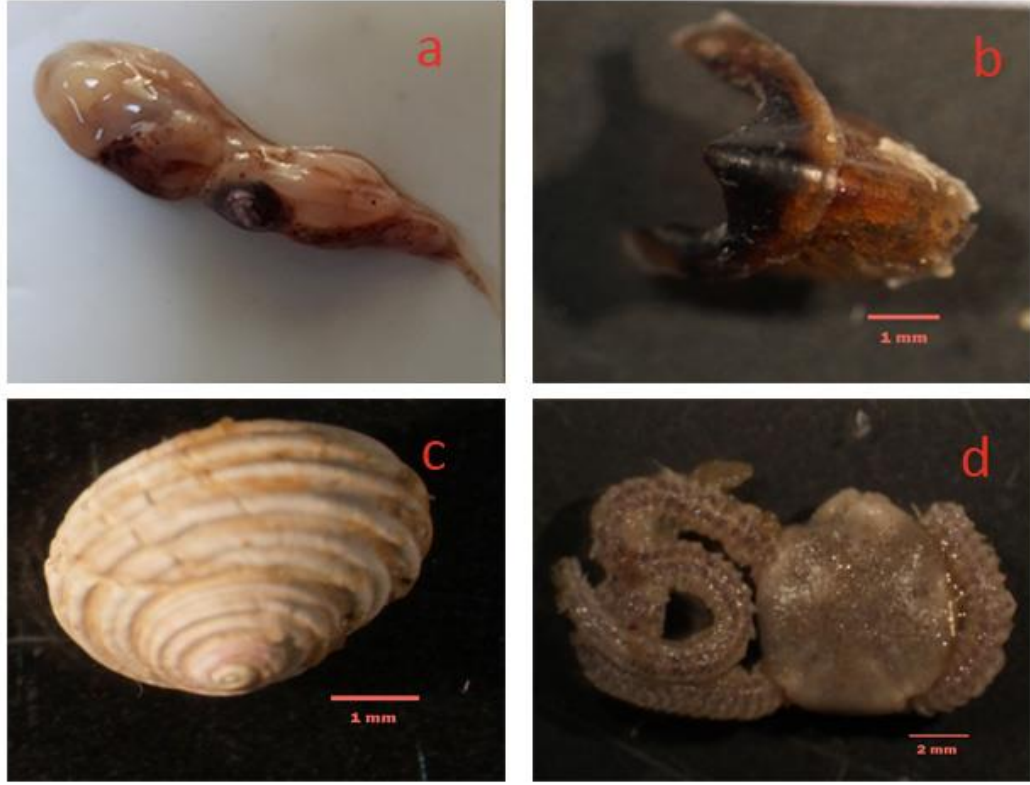
Şekil C.1 : (a) *Cepola macrophthalmia*. (b) *Serranus hepatus*. (c) *Arnoglossus* sp. .
(d) Tanımlanamayan balık. (e) Serranid çenesi. (f) *Engraulis encrasicolus*



Şekil C.2 : (a) *Eurynome aspera*. (b) *Goneplax rhomboides*. (c) *Parthenope* sp.
(d) *Ebalia* sp. (e) *Munida* sp. (f) *Liocarcinus* sp.



Şekil C.3 : (a) Penaeoidea. (b) Tanımlanamayan Caridea. (c) Alpheidae. (d) İso-poda.
(e) Gebiidea. (f) Paguroidea



Şekil C.4 : (a) Sepiolid. (b) Sepiolid diş yapısı. (c) *Homalopoma sanguineum*.
(d) Ophiurida.

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Rıdvan Erdem KANAT

Doğum Yeri ve Tarihi: Ceyhan / 25.10.1989

Adres: Siteler Mah. Özlem Cad. Petrokent koop. Manolya apt. Da:14 Aliğa / İzmir

E-Posta: ridvan@erdemkanat.com, rek.kanat@yandex.com.tr

Lisans: Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Mesleki Deneyim ve Ödüller:

* Kılıç Deniz Ürünleri A.Ş Ören Kuluçkahane (Staj)

* Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi 3.sü (2013)

Yayın ve Patent Listesi: -