

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇANAKKALE BOĞAZI'NDA İHTİYOPANKTON TOPLULUK
YAPISI VE ZAMANSAL DEĞİŞİMİ

İsmail Burak DABAN

Su Ürünleri Avlama İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 27/06/2013

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Özcan ÖZEN

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

İSMAİL BURAK DABAN tarafından **Doç. Dr. ÖZCAN ÖZEN** yönetiminde hazırlanan “**ÇANAKKALE BOĞAZ’INDA İHTİYOPLANKTON TOPLULUK YAPISI VE ZAMANSAL DEĞİŞİMİ** ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Özcan ÖZEN

Danışman

Doç. Dr. Adnan AYZAZ

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Aytaç ALTIN

Jüri Üyesi

Sıra No:

Tez Savunma Tarihi: 27/06/2013

Doç. Dr. Zeki KARACA

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

İsmail Burak DABAN

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Özcın ÖZEN'e, çalışma süresince büyük özveri ve anlayıŐla bana desteği olan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Ahsen YÜKSEK'e ve Yrd. Doç. Dr. Aytaç ALTIN'a, arazi çalışmalarında maddi ve manevi büyük katkıları olan Yrd. Doç. Dr. Alkan ÖZTEKİN'e, ArŐ. Gör. Semih KALE'ye ve emeği geçen tüm sevgili arkadaşlarıma ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli eŐime sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

İsmail Burak DABAN

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kg	Kilogram
g	Gram
%	Yüzde oranı
m	Metre
m ²	Metrekare
Pl	Postlarva
Pr	Prelarva
Y	Yumurta
μ	Mikron
TBS	Türk Boğazlar Sistemi
mg	Miligram
ml	Mililitre
dk	Dakika
n	Adet
ppt	Tuzluluk

ÖZET

ÇANAKKALE BOĞAZI'NDA İHTİYOPANKTON TOPLULUK YAPISI VE ZAMANSAL DEĞİŞİMİ

İsmail Burak DABAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Avlama İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Özcan ÖZEN

27/06/2013, 104

Çanakkale Boğazı'nda balık yumurta ve larvalarının topluluk yapısı ve zamansal değişimini tespit etmek amacıyla 2012-2013 yılları arasında 3 istasyondan (Kepez, Dardanos ve İntepe) yatay ve dikey çekimleri yapılmıştır. Örneklem aracı olarak 57 cm ağız çapına ve 500 µ göz açıklığına sahip WP-2 tip plankton kepçesi kullanılmıştır. Deniz suyunun sıcaklığının (°C), tuzluluğun (ppt) ve çözülmüş oksijen miktarının (mg/l) balık yumurta ve larvalarının topluluk yapısına olan etkilerini belirleyebilmek amacı ile su parametreleri YSI 6600 MPS sistemi kullanılarak ölçülmüştür.

Örnekleme sonucu toplam 7 takımdan 25 familyaya ait 52 kemikli balık türünün yumurta ve/veya larvası tespit edilmiştir.

Balık larvalarının bolluğu ile mevsimler arasında önemli derecede farklılık tespit edilmiştir. En yüksek yumurta tür çeşitliliğinin İlkbahar mevsiminde ve en yüksek larva tür çeşitliliğinin ise Yaz mevsiminde olduğu tespit edilmiştir. Kış mevsimi hem yumurta hem de larva açısından en az çeşitliliğe sahiptir. İstasyonlar ile yumurta ve larva bollukları arasında istatistiksel açıdan önemli fark bulunamamıştır.

Çanakkale Boğazı'nda balık yumurtaları açısından *M. barbatus barbatus*, balık larvaları açısından ise *E. encrasicolus* en yüksek bolluğa sahip türlerdir.

Anahtar sözcükler: Çanakkale Boğazı, İhtiyoplankton, Biyoçeşitlilik, Bolluk, Dağılım

ABSTRACT

COMMUNITY STRUCTURE AND TEMPORAL VARIATIONS OF ICHTHYOPLANKTON IN DARDANELLES

İsmail Burak DABAN

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School

Chair for Fishing and Processing Thesis, Master of Science

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Özcan ÖZEN

27/06/2013, 104

To determine the community structure and temporal variations of fish eggs and larvae, ichthyoplankton surveys were carried out (Kepez, Dardanos and Intepe) with horizontal and vertical plankton hauls at 3 stations in the Dardanelles from March 2012 to February 2013. A WP-2 type Plankton Net with 500 µm mesh size and 70 cm frame diameter was used as the sampling gear. Water temperature (°C), salinity (ppt) and dissolved oxygen (mg/l) were measured using a YSI 6600 MPS.

A total of 52 teleost fish species belonging to 25 families and 7 orders were sampled in the Dardanelles.

Significant differences of larval abundance were evident between seasons. Species richness of fish eggs was highest in spring whereas species richness of fish larvae occurred highest in summer. On the other hand, species richness of fish eggs and larvae were minimum in Winter. No significant differences of fish eggs and larvae abundance were found between stations.

The highest abundance for species was found as *M. barbatus barbatus* for fish eggs and as *E. encrasicolus* for the fish larvae in the Dardanelles.

Keywords: Dardanelles, Ichthyoplankton, Biodiversity, Abundance, Distribution.

İÇERİK	Sayfa No
YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU.....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
BÖLÜM 1 - GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2 - ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1 Dünyada İhtiyoplankton Çalışmaları.....	5
2.2 Ülkemizdeki İhtiyoplankton Çalışmaları.....	6
BÖLÜM 3 - MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1. Çalışma Alanının Genel Özellikleri	11
3.2. Çalışma İstasyonları ve Örneklemeye	12
3.3. Verilerin İşlenmesi.....	14
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi	15
BÖLÜM - 4 ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	17
4.1. Çevresel Parametreler.....	17
4.1.1 Sıcaklık.....	17
4.1.2. Tuzluluk	18
4.1.3. Oksijen	18
4.2. Örneklenen Türlerin Sistematiği	19
4.3 Türlere Ait Bolluk, Dağılım ve Tanımsal Özellikler	23
4.3.1 <i>Engraulis encrasicolus</i> (Hamsi) (<i>Linnaeus, 1758</i>).....	23
4.3.1.1 <i>Engraulis encrasicolus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	23
4.3.1.2 <i>Engraulis encrasicolus</i> bolluk ve dağılımı	24
4.3.2 <i>Sardina pilchardus</i> (Sardalya) (<i>Walbaum, 1792</i>)	25
4.3.2.1 <i>Sardina pilchardus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	25
4.3.2.2 <i>Sardina pilchardus</i> bolluk ve dağılımı	26
4.3.3 <i>Sprattus sprattus</i> (Çaça) (<i>Linnaeus, 1758</i>)	27
4.3.3.1 <i>Sprattus sprattus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	27
4.3.3.2 <i>Sprattus sprattus</i> bolluk ve dağılımı.....	27
4.3.4 <i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (Gelincik) (<i>Linnaeus, 1758</i>)	29
4.3.4.1 <i>Gaidropsarus mediterraneus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	29

4.3.4.2 <i>Gaidropsarus mediterraneus</i> bolluk ve dağılımı	29
4.3.5 <i>Merlangius merlangus</i> (Bakalyaro) (<i>Linnaeus, 1758</i>)	30
4.3.5.1 <i>Merlangius merlangus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	30
4.3.5.2 <i>Merlangius merlangus</i> bolluk ve dağılımı	31
4.3.6 <i>Micromesistius poutassou</i> (Derinsu Mezgitı) (<i>Risso, 1827</i>)	31
4.3.6.1 <i>Micromesistius poutassou</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	31
4.3.6.2 <i>Micromesistius poutassou</i> bolluk ve dağılımı	31
4.3.7 <i>Merluccius merluccius</i> (Berlam) (<i>Linnaeus, 1758</i>)	31
4.3.7.1 <i>Merluccius merluccius</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	31
4.3.7.2 <i>Merluccius merluccius</i> bolluk ve dağılımı.....	31
4.3.8 <i>Blennius ocellaris</i> (Benekli Horozbina) <i>Linnaeus, 1758</i>	32
4.3.8.1 <i>Blennius ocellaris</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	32
4.3.8.2 <i>Blennius ocellaris</i> bolluk ve dağılımı.....	32
4.3.9 <i>Callionymus lyra</i> (Üzgün) <i>Linnaeus, 1758</i>	33
4.3.9.1 <i>Callionymus lyra</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	33
4.3.9.2 <i>Callionymus lyra</i> bolluk ve dağılımı	33
4.3.10 <i>Naucrates ductor</i> (Kılavuz Balığı) (<i>Linnaeus, 1758</i>)	34
4.3.10.1 <i>Naucrates ductor</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	34
4.3.10.2 <i>Naucrates ductor</i> bolluk ve dağılımı	34
4.3.11 <i>Trachurus trachurus</i> (Karagöz İstavrit) (<i>Linnaeus, 1758</i>).....	35
4.3.11.1 <i>Trachurus trachurus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	35
4.3.11.2 <i>Trachurus trachurus</i> bolluk ve dağılımı.....	35
4.3.12 <i>Centrolophus niger</i> (Karabalık) (<i>Gmelin, 1789</i>)	36
4.3.12.1 <i>Centrolophus niger</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	36
4.3.12.2 <i>Centrolophus niger</i> bolluk ve dağılımı.....	36
4.3.13 <i>Gobius niger</i> (Kömürcü Kayabalığı) <i>Linnaeus, 1758</i>	37
4.3.13.1 <i>Gobius niger</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	37
4.3.13.2 <i>Gobius niger</i> bolluk ve dağılımı	37
4.3.14 <i>Ctenolabrus rupestris</i> (Çırçır) (<i>Linnaeus, 1758</i>).....	38
4.3.14.1 <i>Ctenolabrus rupestris</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	38
4.3.14.2 <i>Ctenolabrus rupestris</i> bolluk ve dağılımı	38
4.3.15 <i>Coris julis</i> (Gelin Balığı) (<i>Linnaeus, 1758</i>)	38
4.3.15.1 <i>Coris julis</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	38
4.3.15.2 <i>Coris julis</i> bolluk ve dağılımı.....	39

4.3.16 <i>Labrus sp.</i>	40
4.3.16.1 <i>Labrus sp.</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	40
4.3.16.2 <i>Labrus sp.</i> bolluk ve dağılımı	40
4.3.17 <i>Symphodus ocellatus</i> (Çırçır) (<i>Linnaeus, 1758</i>).....	40
4.3.17.1 <i>Symphodus ocellatus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	40
4.3.17.2 <i>Symphodus ocellatus</i> bolluk ve dağılımı.....	40
4.3.18 <i>Symphodus tinca</i> (Çırçır) (<i>Linnaeus, 1758</i>)	40
4.3.18.1 <i>Symphodus tinca</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	40
4.3.18.2 <i>Symphodus tinca</i> bolluk ve dağılımı	41
4.3.19 <i>Dicentrarchus labrax</i> (Levrek) (<i>Linnaeus, 1758</i>)	41
4.3.19.1 <i>Dicentrarchus labrax</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	41
4.3.19.2 <i>Dicentrarchus labrax</i> bolluk ve dağılımı	41
4.3.20 <i>Liza saliens</i> (Kastros) (<i>Risso, 1810</i>).....	41
4.3.20.1 <i>Liza saliens</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	41
4.3.20.2 <i>Liza saliens</i> bolluk ve dağılımı	41
4.3.21 <i>Mullus barbatus barbatus</i> (Barbun) <i>Linnaeus, 1758</i>	42
4.3.21.1 <i>Mullus barbatus barbatus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	42
4.3.21.2 <i>Mullus barbatus barbatus</i> bolluk ve dağılımı	42
4.3.22 <i>Mullus surmutelus</i> (Tekir) <i>Linnaeus, 1758</i>	43
4.3.22.1 <i>Mullus surmutelus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	43
4.3.22.2 <i>Mullus surmutelus</i> bolluk ve dağılımı	43
4.3.23 <i>Sarda sarda</i> (Palamut) (<i>Bloch, 1793</i>)	44
4.3.23.1 <i>Sarda sarda</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	44
4.3.23.2 <i>Sarda sarda</i> bolluk ve dağılımı.....	44
4.3.24 <i>Scomber japonicus</i> (Kolyoz) <i>Houttuyn, 1782</i>	44
4.3.24.1 <i>Scomber japonicus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	44
4.3.24.2 <i>Scomber japonicus</i> bolluk ve dağılımı	45
4.3.25 <i>Serranus cabrilla</i> (Asıl Hani) (<i>Linnaeus, 1758</i>).....	45
4.3.25.1 <i>Serranus cabrilla</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	45
4.3.25.2 <i>Serranus cabrilla</i> bolluk ve dağılımı.....	45
4.3.26 <i>Serranus hepatus</i> (Çizgili Hani) (<i>Linnaeus, 1758</i>)	46
4.3.26.1 <i>Serranus hepatus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	46
4.3.26.2 <i>Serranus hepatus</i> bolluk ve dağılımı.....	46
4.3.27 <i>Serranus scriba</i> (Benekli Hani) (<i>Linnaeus, 1758</i>)	47
4.3.27.1 <i>Serranus scriba</i> Erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	47

4.3.27.2 <i>Serranus scriba</i> bolluk ve dağılımı.....	47
4.3.28 <i>Boops boops</i> (Kupez) (<i>Linnaeus, 1758</i>)	48
4.3.28.1 <i>Boops boops</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	48
4.3.28.2 <i>Boops boops</i> bolluk ve dağılımı.....	48
4.3.29 <i>Diplodus annularis</i> (Isparoz) (<i>Linnaeus, 1758</i>)	50
4.3.29.1 <i>Diplodus annularis</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	50
4.3.29.2 <i>Diplodus annularis</i> bolluk ve dağılımı.....	50
4.3.30 <i>Diplodus sargus sargus</i> (Sargos) (<i>Linnaeus, 1758</i>).....	51
4.3.30.1 <i>Diplodus sargus sargus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	51
4.3.30.2 <i>Diplodus sargus sargus</i> bolluk ve dağılımı	51
4.3.31 <i>Sparus aurata</i> (Çipura) <i>Linnaeus, 1758</i>	51
4.3.31.1 <i>Sparus aurata</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	51
4.3.31.2 <i>Sparus aurata</i> bolluk ve dağılımı	52
4.3.32 <i>Trachinus draco</i> (Trakonya) <i>Linnaeus, 1758</i>	52
4.3.32.1 <i>Trachinus draco</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	52
4.3.32.2 <i>Trachinus draco</i> bolluk ve dağılımı	52
4.3.33 <i>Eutrigla gurnardus</i> (Benekli Kırlangıç) (<i>Linnaeus, 1758</i>).....	52
4.3.33.1 <i>Eutrigla gurnardus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	52
4.3.33.2 <i>Eutrigla gurnardus</i> bolluk ve dağılımı.....	52
4.3.34 <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Kırlangıç) (<i>Lacepède, 1801</i>).....	52
4.3.34.1 <i>Lepidotrigla cavillone</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	52
4.3.34.2 <i>Lepidotrigla cavillone</i> bolluk ve dağılımı.....	53
4.3.35 <i>Trigla lucerna</i> (Kırlangıç) (<i>Linnaeus, 1758</i>).....	53
4.3.35.1 <i>Trigla lucerna</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	53
4.3.35.2 <i>Trigla lucerna</i> bolluk ve dağılımı.....	53
4.3.36 <i>Arnoglossus laterna</i> (Küçük Pisi) (<i>Walbaum, 1792</i>)	53
4.3.36.1 <i>Arnoglossus laterna</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	53
4.3.36.2 <i>Arnoglossus laterna</i> bolluk ve dağılımı	53
4.3.37 <i>Buglossidium luteum</i> (Küçük Dil Balığı) (<i>Risso, 1810</i>).....	55
4.3.37.1 <i>Buglossidium luteum</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri	55
4.3.37.2 <i>Buglossidium luteum</i> bolluk ve dağılımı	55
4.3.38 <i>Microchirus variegatus</i> (Lekeli Dil Balığı) (<i>Donovan, 1808</i>)	55
4.3.38.1 <i>Microchirus variegatus</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	55
4.3.38.2 <i>Microchirus variegatus</i> bolluk ve dağılımı	55
4.3.39 <i>Pegusa lascaris</i> (Dil Balığı) (<i>Risso, 1810</i>).....	55

4.3.39.1 <i>Pegusa lascaris</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	55
4.3.39.2 <i>Pegusa lascaris</i> bolluk ve dağılımı	55
4.3.40 <i>Solea solea</i> (Dil Balığı) (<i>Linnaeus, 1758</i>)	56
4.3.40.1 <i>Solea solea</i> erken aşamalarının tanımsal özellikleri.....	56
4.3.40.2 <i>Solea solea</i> bolluk ve dağılımı	56
4.4 İhtiyoplankton Biyolojik Çeşitliliği.....	56
4.4.1. Mevsimsel biyoçeşitlilik	60
4.4.1.1. İlkbahar mevsimi biyoçeşitliliği.....	62
4.4.1.2. Yaz mevsimi biyoçeşitliliği	64
4.4.1.3. Sonbahar mevsimi biyoçeşitliliği	67
4.4.1.4. Kış mevsimi biyoçeşitliliği.....	67
4.4.2. Mevsimsel biyoçeşitliliğin ekolojik indeks değerleri.....	68
4.4.2.1 Balık yumurtaları için ekolojik indeks değerleri.....	68
4.4.2.2 Balık larvaları için ekolojik indeks değerleri.....	70
4.4.3 Çalışma istasyonlarının biyolojik çeşitliliği	72
4.4.3.1 Kepez istasyonu biyolojik çeşitliliği	76
4.4.3.2 Dardanos istasyonu biyolojik çeşitliliği	79
4.4.3.3 İntepe istasyonu biyolojik çeşitliliği	82
4.5 Tartışma	85
BÖLÜM 5 - SONUÇ VE ÖNERİLER	91
KAYNAKLAR	92
Ekler	I
Çizelgeler	XIII
Şekillereler	XIV
Özgeçmiş	XVI

BÖLÜM 1

GİRİŞ

İhtiyoplankton pelajik deniz ortamında bulunan balıkların yumurtalarını ve larval aşamalarını açıklayan genelleyici bir terimdir. Balık yumurtaları pelajik su ortamında hareket kabiliyetine sahip değildir, dalga, akıntı, gel-git, rüzgârlar vb. fiziksel etkenler vasıtasıyla bir yerden başka bir yere taşınabilir. Buna karşın balık larvaları bölgesel akıntılar karşısında çaresiz kalacak kadar pasif organizmalar değildir (Leis ve Goldman, 1984). Birçok türün larvaları su kolonundaki vertikal konumunu değiştirebilecek kadar yüzme yeteneğine sahiptir. Larvalar şaşırtıcı derecede hızlı ve istenilen yöne doğru yüzebilir (Leis ve ark., 1996). Dolayısıyla pelajik çevre ortamındaki larvaların ne dağılımı ne de bolluğu rastgele değildir (Hickford, 2000).

Tüm deniz balıklarının erken yaşam evreleri özellikle larval evreleri pelajiktir (Leis, 1991a). Deniz balıklarının yumurtalarının ise su kolonundaki konumu değişir. Örneğin kendisi pelajik olan *Belone belone*, *Atherina boyeri* vb. türlerin yumurtaları demersaldir, filamentli yapıdadır ve dipte sabit bir zemine yapışır. Buna karşılık ergini demersal olan *Mullus barbatus*, *Solea solea*, *Eutrigla gurnardus* ve *Callionymus lyra* gibi birçok türün yumurtaları pelajiktir. Bununla birlikte hem yumurtası hem de ergini demersal olan türlere Gobiidae, Labridae familyası üyeleri örnek olarak verilebilir. Bir çok tür yumurtalarını su ortamına bırakır, döllenmiş yumurtalar akabinde rüzgârlar etkisiyle yatay olarak sürüklenir ve difüzyona maruz kalır. Demersal yumurtalara sahip her hangi bir türün ya da canlı doğuranların larvaları yumurtadan çıkar çıkmaz pelajik ortamla tanışır. Birçok kez aynı türün ergin bireylerine göre larvalar pelajik ortamda farklı morfolojiye, habitat ve besin gereksinimlerine ve davranışlarına sahiptir. Pelajik yaşam boyunca yumurta ve larvaların ölüm oranları yüksektir (Houde, 1987).

Günlerce veya aylarca sürebilecek olan (Brothers ve Thresher 1985; Victor, 1986; Wellington ve Victor, 1989) planktonik evrenin bitiminde demersal balıkların larvaları juvenil olarak olgunlaşacakları ve yerel olgun popülasyonun içerisine dahil olacakları kendilerine uygun kıyasal dip ortamına yerleşirler. Demersal ergin yaşamı olan türler için metamorfoz planktonik larval fazın bitimini gösterir (Kendall ve ark., 1984).

Anlaşılacağı üzere balıkların üremeleriyle başlayıp juvenil olana kadar pelajik su ortamında geçirdikleri süre ihtiyoplankton olarak adlandırılır. Balıklar için bu zorlu sürecin bilimsel olarak araştırılması sonucunda balıkların biyoçeşitliliği, üreme dönemleri, stok tespitleri, ölüm oranları, yaşam döngüleri gibi önemli konular hakkında bilgi sahibi olunabilir.

Biyolojik çeşitlilik bölgeden bölgeye farklılık gösterebilir. Aşırı avcılık, meteorolojik olaylar, büyük çevresel felaketler gibi insan kaynaklı veya olmayan etkiler bu farklılığa neden olabilir. Bir bölgedeki biyoçeşitlilik farklı araştırma yöntemleriyle tespit edilebilir fakat tespit etmek yeterli değildir. Aynı zamanda düzenli olarak izlenmesi gerekir (Leis ve ark., 1996).

Balık biyoçeşitliliği de ergin stok çalışmalarıyla tespit edilebilmekle beraber ihtiyoplankton çalışmaları uygulanmasının daha kolay olması, araştırma maliyetinin daha düşük olması ve daha az zaman alması nedeniyle tercih edilmektedir (Yüksek, 1993).

Üreme bölgesi ve zamanının bilinmesiyle balıkların yaşam döngüleri hakkındaki bilgiler geliştirilebilir (Hempel, 1973). Balıkların üredikleri alan ve zamanın belirlenmesi ve buna hangi koşulların etki ettiğinin anlaşılması sonucunda erken yaşam evrelerindeki kayıpların nedenleri ve bu kayıpların zamana bağlı değişimleri, stoğa katılım oranları ve ergin stok tahmini çalışmaları gibi diğer bağlantılı konulara kaynak sağlar (Yüksek ve Gücü, 1994).

Balıklar, yumurtlamalarının yoğunluğunu ve zamanlamasını yavruların yaşayabilmesine uygun çevresel şartların olduğu mevsimsel döngüye uygun olarak ayarlayabilir (Somarakis ve ark, 2000). Üremenin kesin zamanının tespit edilmesi için üreme ile yakından ilişkili faktörler ise şöyledir; besin zinciri sürecindeki ısısız değişimler, predasyon baskısı, bölgedeki fiziksel ayırıcı etkiler ve larval büyümeye uygun şartlar ile fiziksel zorluklar arası ilişkilerdir (Somarakis ve ark, 2000). Birçok balığın üreme stratejileri yüzey akıntıları gibi çevresel faktörlere göre değiştiği bilinmektedir. Meteorolojik ve oşinografik şartlar organizmaların beslenmesini etkiler, akıntılar ise yumurta ve larvaları taşır. Örneğin kuzeybatı Pasifik'te çoğu kıyısız tür kışın yumurtlama eğilimindedir çünkü artan yüzey rüzgarları akıntıları artırır ve yavrular kolayca güvenli olan kıyısız bölgeye taşınır. Dolayısıyla stoğa katılım başarısına da etki eder (Parrish ve ark., 1981).

Sherman ve ark. (1983)'a göre balıkçılık yönetimi açısından özellikle büyük denizel ekosistemlerde tüm balık türlerinin bolluğunun ölçülmesinde en etkili örnekleme yöntemi ihtiyoplankton araştırmalarıdır. Larval yaşam dinamikleri yetişkin balık stoklarının stoğa katılım potansiyeli için indikatör olarak kullanılabilir (Hjört, 1914; Houde, 1997).

Balık yumurtalarının bolluğu ve dağılımına ilişkin İhtiyoplankton çalışmalarından elde edilen bilgiler, stok-stoğa katılım ilişkilerinin hesaplanması ve balık topluluklarının bolluğunun ölçümü için etkin bilgi sağlar (Lockwood, 1988).

Govoni (2005)'e göre, ihtiyoplankton araştırmalarının stoka katılım da dahil olmak üzere balıkların temel popülasyon parametrelerinin mesleki balıkçılıktan bağımsız olarak tahmin edilmesine olanak tanıdığını, bunun da balıkçılık yönetiminde son derece önemli olduğunu belirtmektedir.

Balık larvalarının mevsimsel bolluğun yılın belirli bölümlerine bağı olarak tür kompozisyonlarından da etkilenir. Değişik tür gruplarını tanımlamak mümkün olabilir, fakat bu farklı gruplar yetişkin habitatıyla benzerlik taşımayabilir veya tam filogenetik ilişki göstermeyebilir (McGowen, 1993). Dağılım yerel, bölgesel yada küresel üretkenlikle alakalı olabilir (Hill ve ark., 1998) ve de yıl içi değişkenlik gösterebilir ve hatta El Nino gibi küresel olaylarla daha da artabilir (Bakun, 1996).

Üreme mevsimlerinde değişiklik olmasına karşın larval balık toplulukları derinlik ya da kıyıya uzaklık gibi mekânsal dağılım farklılıkları da gösterebilir Bu durum kıyıya çok yakın alanlarda kuvvetli olabileceği gibi (Kingsford ve Choat, 1989) nehir ağızı bölgelerinde gelgit etkisiyle yüksek olabilir (Kingsford ve Suthers, 1996).

Deniz ortamına tatlı su girişi olan lagüner bölgeler ile diğer bölgeler arasında larva dağılımı farklı olabilir. Bununla birlikte dalga, akıntı, gel-git, sudaki yağ tabakaları gibi fiziksel olaylarda dağılım için önemli farklılıklar oluşturabilir (Kingsford, 1993).

Larvaların dağılımının ergin bireylerinin yaşadığı habitatlara veya üreme alanlarına yakın olması kuvvetle muhtemeldir (Hernandez-Miranda, 2002). Yaz aylarında suda oluşan tabakalaşma balık yumurta ve larvalarının dağılımına etki eden en önemli faktörlerden birisidir. Şili kıyılarında yapılan çalışmada tabakalaşmanın görüldüğü mevsimde toplam ihtiyoplanktonun azaldığını ve bu mevsimde demersal yumurtaya sahip intertidal balık türlerinin gözlendiği ve bunlardan Blennid larvalarının da aktif yüzme yeteneğine sahip olduğu belirtmiştir (Hernandez-Miranda, 2002).

İhtiyoplankton çalışmaları ortaya çıkan çok yüksek bolluktaki yumurta miktarı oluşabilecek yüksek ölüm oranı nedeniyle beraberinde yüksek sayıda larva getirmeyebilir. Larva çalışmaları larvaların bu hassas süreci aşip müsait beslenme alanlarına ulaşip ulaşmadığını gösterir. Aynı zamanda larva çalışmaları ölüm ve yaşama oranları ve bu bağlamda gelecekteki stok büyüklüğü tahminlerinde kullanılır (Fives ve ark, 2001). Yumurta ve larvaların su kolonundaki konumlanması canlı kalmalarını etkileyen önemli faktörlerden biridir (Olivar ve Sabates, 1997).

Balıkların erken yaşam evreleri balıkçılık yönetimi açısından çok önemlidir çünkü balık yumurta ve larvaları stoklar hakkında önemli bilgiler verir. Örneğin yoğun

yumurtlama gerçekleşmiş bölgeler ve aylarda alan ve zaman kısıtlamaları gibi yaptırımlarla stokların korunması sağlanabilir. Aynı zamanda balık larvalarının biyolojisi araştırılarak balıkların yaşam döngüleri, habitat seçimleri belirlenir, kritik habitatların korunması sağlanarak gerekli önlemler alınabilir (Fuiman, 2002).

Balık yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu deniz koruma alanlarının kaplayacağı alanın ve coğrafik konumunun belirlenmesinde yararlıdır. Eğer bu alanda yeterli çalışma yoksa deniz koruma alanlarının konumu doğru belirlenemez (Pattrick, 2008).

Her ne kadar tür tayininin oldukça zor ve zaman alıcı olmasına rağmen bilim dünyasında ihtiyoplankton çalışmalarına yukarıda değinilen önemleri sayesinde gerekli önem verilmektedir. Günümüzde balıkçılığın geldiği durumu düşünecek olursak her geçen gün stokların azalması bu çalışmaları gelecekte daha da önemli hale getirecektir.

Çanakkale Boğazı'nda ihtiyoplankton açısından daha önce yapılmış bir literatüre rastlanılmamıştır. Bölgenin biyoçeşitliliğini anlamak açısından ihtiyoplankton çalışmalarına önemle ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı; Çanakkale Boğazı'ndaki İhtiyoplankton çeşitliliğini tespit etmek, topluluk yapısı hakkında bilgi sahibi olmak, zamansal değişimini incelemek ve bölge için çok önemli olan ilk verileri kayda geçirmektir.

BÖLÜM 2**ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR****2.1 Dünyada İhtiyoplankton Çalışmaları**

Agassiz (1882), balıkların erken yaşam evreleriyle alakalı kayıtlara geçen ilk çalışmayı gerçekleştirmiştir. Bu çalışması sonucunda “Kemikli balıkların erken yaşam evreleri üzerine” isimli kitabı basılmıştır. Bu kitapta Agassiz, larvaların kuyruk morfolojilerine, yassı balıklardaki morfolojik değişimlere, larva ve juvenillerin tayin anahtarları ve çizimlerine yer vermiştir. Cunningham (1889, 1891) İngiltere kıyılarında pelajik balıkların yumurta ve larvaları üzerine çalışmalar yapmıştır. 18. yy’ın son çalışması ise Holt’un 1898 yılında yapmış olduğu balıkların erken yaşam morfolojileri üzerine olan çalışmasıdır.

Atlantik okyanusu ve Kuzey Denizi’nde Ehrenbaum (1905, 1909), Demir (1972), Russell (1976), Mosser ve ark., (1983), Olivar ve Fortuno (1991), Horstman ve Fives (1994) yazarlarının yaptığı çalışmalar örnek verilebilir. Sentchev ve Korotenko (2004) İngiliz kanalında yaptıkları çalışmada tabakalaşma ve gel-git akıntılarının balık larvalarının dağılımına etkilerini 3 boyutlu modellemesini gerçekleştirmişlerdir. Güney Atlantik’te Ekau ve Verheye (2005) okyanus akıntıları ve düşük oksijenin balık larvaları üzerine etkisini araştırmışlardır.

Pasifik’teki çalışmalar 1949’dan sonra Calcofi (California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations) seferleri ile başlamış, bu çalışmada *Scomber scombrus* (Uskumru) ve *Sardina pilchardus* (Sardalya) balıklarının erken yaşam evrelerinin tespiti amaçlanmıştır. Güneydoğu Pasifikte Hernandez-Miranda ve ark., (2002) Şili kıyı sularındaki balık larva bolluk ve dağılımını araştırmışlardır. Kuzeydoğu Pasifik’te California Körfezi’nde Sanches-Velasco (2013) balık larvalarının yaz aylarında 3 boyutlu dağılımı üzerine çalışmalar gerçekleştirmiştir.

İndo-Pasifik’te Delsman (1972), Leis ve Rennis (1983), Matarese ve ark. (1989), Leis ve Ewart (2000) çalışmalarda bulunmuştur.

Arap Denizi Persian Körfezi’nde Nellen (1973), Houde ve ark. (1986) ihtiyoplankton çalışmalarında bulunmuşlardır. Mahnaz ve Fereidoon (2011) balık larvalarının dağılımı ve bolluğunu araştırmıştır.

Akdeniz’de ihtiyoplankton çalışmaları Lo-Bianco (1956)’nın çalışması ile başlamıştır. Kuzeybatı Akdeniz’de Olivar ve ark. (2003) *Merluccius merluccius* yumurta

ve larvaları bolluk ve dağılımları ile ilgili çalışmalarda bulunmuşlardır. Perez-Ruzafa ve ark. (2004), Akdeniz kıyısında bulunan Mar Menor lagününde ihtiyoplankton yapısı, dağılımı üzerine çalışmalar yapmışlardır. Palomera ve ark. (2005) Kuzeybatı Akdeniz’de *M. merluccius* larval gelişimi üzerine çalışmışlardır.

Vodjaniskii ve Kazanova (1954) ve Slastenenko (1956) Karadeniz’de ihtiyoplankton çalışmalarını başlatmıştır. Dekhnik (1973) Karadeniz İhtiyoplanktonu eserinde yumurta ve larva morfolojileri üzerine hazırladığı çizimler ile ihtiyoplankton çalışmalarına büyük katkıda bulunmuştur. Niermann ve ark. (1994) Karadenizde ki *E. encrasicolus* yumurta ve larva bolluğu üzerine, Vdodovich ve ark. (2007) Blennidae ve Gobiidae larva ekolojileri üzerine çalışmalarda bulunmuşlardır.

Kuzey Ege’de; Lascaridis (1948) *S. pilchardus* yumurta ve larva morfolojisi ve bolluğu üzerine, Yannopaulos ve ark., (1972) hamsi balığı dağılımı ve bolluğu üzerine Kuzeydoğu Ege Denizi’nde Somarakis ve ark., (2000) epipelajik balık larvalarının çeşitliliği ve bolluğu üzerine, Schismenou ve ark., (2008) uydu verilerine dayalı *E. encrasicolus* ve *Sardinella aurita* (Tırsi) ’nın potansiyel üreme alanlarının tahmin etmeye çalışmışlardır.

Son çeyrek yüzyıla kadar genellikle çalışmalar ihtiyoplankton tanımsal özellikleri ve morfolojileri üzerine gerçekleşmiş, dünyanın çeşitli yerlerinde birçok çalışma gerçekleşmiştir. Son zamanlarda azalan balık stokları nedeniyle araştırmalar daha çok stok tespiti, yumurta ve larva dağılımının alansal ve zamansal değişimi, dağılıma ve canlılık oranına etki eden ekolojik, meteorolojik ve fiziko-kimyasal parametrelerin tespiti ve büyüme ve ölüm oranları üzerine gerçekleşmektedir.

2.2 Ülkemizdeki İhtiyoplankton Çalışmaları

Türkiye’de ilk ihtiyoplankton çalışmasını Arım 1952-1957 yılları arasında yaptığı çalışma ile gerçekleştirmiştir (Arım 1957). Arım, “Karadeniz ve Marmara Denizi’ndeki Bazı Kemikli Balıkların Yumurta ve Larvalarının Morfolojileri ve Ekolojileri” isimli çalışmasında ekonomik olan 7 balık türünün morfoloji ve ekolojilerini incelemiştir. Demir 1958a yılında Karadeniz stoğuna ait *Trachurus mediterraneus* (Sarıkuyruk istavrit) yumurta ve larvaları üzerine, 1858b yılında *T. mediterraneus* üremesi üzerine, 1958c yılında Marmara derin su deniz balıklarının yumurta ve larvaları üzerine, 1959 yılında Türkiye sularındaki *E. encrasicolus* yumurta ve larvalarındaki değişim üzerine, 1961 yılında Marmara Denizi’nden örneklenen *Scomber japonicus* (Kolyoz) balığının yumurta

ve larva morfolojisi ve potansiyel üreme alanları üzerine, 1969 yılında Clupeidae yumurta ve larvaları, 1970 yılında *Xiphias gladius* (Kılıç) yumurtaları hakkında ve 1974 yılında Engraulidae yumurta ve larvaları üzerine çalışmalar yapmıştır.

Akdeniz Bölgesi ihtiyoplankton çalışmaları oldukça geç başlamıştır ve sınırlıdır. Dönmez (2000), İskenderun Körfezi'nde *E. encrasicolus* yumurtaları üzerine lisans tezi çalışması gerçekleştirmiştir. Ak, 1998-2001 yılları arasında gerçekleştirdiği örneklemelere göre 45 familyaya ait toplam 122 türün yıllara bağlı tür çeşitliliği, dağılımı, bolluğu ve üreme dönemini vermiştir (Ak, 2004). Ak ve Uysal (2007) Mersin Körfezi'nin tümünü ele alan çalışmalarında 56 türün erken yaşam aşamalarını tespit etmişlerdir. Mavruk (2009), 28 familyaya ait 56 kemikli balık türünün erken gelişim aşamalarını tespit etmiş, ihtiyoplanktonun mevsimsel değişimini vermiştir. Avşar ve Mavruk (2011), Mersin Körfezi batı girişinin ihtiyoplankton kompozisyonu ve dağılımını ve zamansal değişimini araştırmışlar ve 23 kemikli balık türünün erken yaşam evrelerini vermişlerdir.

Ege Denizi'nde çalışmalar genellikle İzmir Körfezi'nde gerçekleştirilmiştir. İlk olarak Demir (1970) Ege Denizi'nden elde edilen *X. gladius* yumurtaları üzerine çalışmıştır. İzmir Körfezi'nde Mater (1977) *S. pilchardus* yumurta ve larvaları üzerine, Mater (1978) yılında *E. encrasicolus* yumurta ve larvaları üzerine, Alper (1980) *E. encrasicolus* erken yaşam evrelerinin bolluğu ve dağılımı üzerine çalışmıştır. Mater (1981) İzmir Körfezi'nde bazı kemikli balık yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu üzerine çalışmış, 10 istasyonda 43 türün yumurta bıraktığını tespit etmiştir. Mater (1983) İzmir Körfezi'nde Callionymidae yumurta ve larvaları üzerine çalışmıştır. Yalçın (1984) yaptığı çalışmada Urla Limanı yakınlarında 19 türün erken yaşam evrelerinin bolluk, dağılım ve mortaliteleri ile tanımsal özelliklerini vermiştir. Hoşsucu (1991) *Solea solea* (Dil Balığı) biyoeolojisi ve kültüre alınma olanakları üzerine çalışmıştır. Hoşsucu, 1992 yılında *S. pilchardus* yumurta ve larvaları üzerine, 1995 yılında *S. aurita* yumurta ve larva bolluk ve dağılımları üzerine çalışmalar gerçekleştirmiştir (Hoşsucu, 1992,1995). Çoker(1996), İzmir Körfezi'nde 6 adet Blennidae üyesinin erken yaşam aşamalarına değinmiş, *Parablennius gottarugine* larvalarının yüksek bollukta olduğunu tespit etmiştir. Kara (1999), Gobiidae familyasına ait türlerin İzmir Körfezi'ndeki bolluk ve dağılımları ile morfolojik özelliklerini vermiştir. Ak, (2000), İzmir Körfezi'nde 69 türün yumurta ve larvasına rastlamış, *Diplodus annularis* (İsparoz) ve *S. aurita*'nın yoğun yumurta bıraktığını belirtmiştir. Hoşsucu ve Ak (2002), İzmir Körfezi ihtiyoplankton komünite yapısı üzerine çalışmışlardır.

Çoker (2003), İzmir Körfezi'nde 129 türe ait erken aşamaları tespit etmiş, bunların bolluk ve dağılımları ile tanımsal özelliklerini ve hidrografik koşullarla ilişkilerini incelemiştir. Çakır (2004), Edremit Körfezi'nde ihtiyoplanktonun komünite yapısını çalışmış ve 62 türe ait erken aşamanın bolluk, dağılım ve ölüm oranlarını tespit etmiş ve hem yumurta hem de larvada baskın türün *E. encrasicolus* olduğunu belirtmiştir. Mater ve Çoker (2004), ülkemiz sularında dağılım gösteren türlerin bazı yumurta ve larvalarının tanımsal özelliklerini içeren “Türkiye Denizleri İhtiyoplankton Atlası” isimli kitabı yayınlanmıştır. Çakır ve ark., (2005), İzmir İç Körfez'de ihtiyoplanktonun komünite yapısını incelemiş ve 8 familyaya ait 10 tür tespit etmişlerdir. Çakır ve Hoşsucu (2006), Edremit Körfezi'nde *E. encrasicolus* yumurta ve larvalarının bolluk, dağılım ve ölüm oranlarını çalışmışlardır. Çoker ve Mater (2007), Güneydoğu Ege kıyılarında sonbahar mevsiminde ihtiyoplanktonun bolluk ve dağılımını çalışmışlar 8 familyaya ait 13 tür tespit etmişlerdir. Taylan (2007), İzmir Körfezi'nde 22 türe ait larvaların bolluk, dağılım ve tanımsal özelliklerini vermiştir. Çoker ve Mater (2007), Güneydoğu Ege kıyılarında sonbahar mevsiminde ihtiyoplanktonun bolluk ve dağılımını çalışmışlar 8 familyaya ait 13 tür tespit etmişlerdir. Taylan ve Hoşsucu (2008), İzmir Körfezi kemikli balık postlarvalarının dağılımı ve bolluğu isimli çalışmalarında 22 tür tespit etmiş ve özellikle *E. encrasicolus* türünün baskın olduğunu belirtmişlerdir. Taylan ve Hoşsucu (2011) İzmir Körfezi'nde gerçekleştirdikleri çalışmada Gobiidae familyasına ait türlerin larva bolluk ve dağılımlarını araştırmışlar, *Gobius niger*, *Gobius paganellus*, *Pomatoschistus minutus* ve *Pomatoschistus microps* türlerinin larvalarını tespit etmişler ve *G. niger*' in bolluğunun en yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Çoker ve ark., (2012), Yenişakran Kıyısı (İzmir) İhtiyoplanktonu üzerine gerçekleştirdiği çalışmada 58 tür tespit etmişler, Yenişakran kıyısının önemli bir balık yumurtlama alanı olduğunu bildirmiştir.

Karadeniz'deki ilk ihtiyoplankton çalışması bazı kemikli balıkların yumurta ve larva morfolojileri ve ekolojileri üzerinedir (Arım,1957). Mater ve Cihangir (1990), İstanbul'un Karadeniz sahilinde yalnızca Ağustos ayında gerçekleştirdikleri çalışmada 10 türün erken yaşam evreleri hakkında bilgi vermişlerdir. Yüksek ve Gücü (1994), Karadeniz kemikli balık yumurtalarının tayini üzerine bir yazılım hazırlamışlardır. Başar (1996), Sürmene Koyu'nda 12 istasyonda gerçekleştirdiği çalışmada 18 türe ait yumurta ve larvaları tespit etmiş, *E. encrasicolus*' un baskın olduğunu belirtmiştir. Mater ve Cihangir (1997) Güneybatı Karadeniz'de yaptıkları çalışmada *T. mediterraneus* (Steindachner, 1868) ve *E. encrasicolus* (L,1758) yumurtalarının bolluk ve dağılımını 34 istasyonda incelemişler ve *E.*

encrasicolus yumurtalarının ortalama 8 kat fazla bolluk gösterdiğini ve yumurtaların İstanbul Boğazı'na doğru bolluğunun arttığını belirtmişlerdir. Satılmış ve ark., (2003), Sinop kıyılarında 23 teleost balık türüne ait erken aşamalara rastlamış, yumurtalar içerisinde *E. encrasicolus*, larvalar içerisinde ise *Gobius* cinsinin en yoğun türler olduğunu tespit etmiştir. Satılmış (2005), Sinop kıyılarında küçük pelajik balıklardan *S. sprattus*, *E. encrasicolus* ve *T. mediterraneus* balıklarının üreme zamanları ve yumurta miktarlarını incelenmiş, vertikal çekimlerde *S. sprattus*, horizontal çekimlerde ise *E. encrasicolus* türünün baskın olduğu tespit etmiştir. Satılmış ve ark., (2006) Sinop Bölgesi'nde jelimsi organizmalar ile balık yumurta ve larvalarının ilişkisini incelemişler, yaz aylarında doğrusal orantı gösterse de jelimsi organizmalarla balık yumurta ve larvaları arasındaki net bir ilişki bulamamışlardır. Hacımurtazaoğlu (2007), Trabzon ve Rize kıyılarında *E. encrasicolus* ve *T. mediterraneus* bolluk, dağılım ve ölüm oranlarını ele almış, *E. encrasicolus* türünün *T. mediterraneus* türünden yaklaşık 100 kat fazla bolluk gösterdiğini belirtmiştir. Şahin (2011), Güneydoğu Karadeniz'de ihtiyoplankton dağılımı ve mevsimsel değişimini çalışmış, 30 türün yumurta ve (veya) larvası tanımlanmıştır. İki yıllık çalışma sonucunda, türlerin genelde yaz aylarında üreme döngüsüne girdiğini belirtmiştir. Gürcan (2012), Sinop Kıyılarının İhtiyoplankton Dinamiği isimli çalışmasında 28 türün yumurta ve /veya larvası tespit edilmiş, en çok *E. encrasicolus* yumurta ve larvalarının bolluk gösterdiği ve Akliman bölgesinin pek çok türün yumurtlama bölgesi olduğunu bildirmiştir.

Marmara Denizi'ndeki çalışmalara bakacak olursak Demir (1982), *Gaidropsarus* cinsine ait türlerin üreme alan ve zamanlarını çalışmıştır. Yüksek (1993), Marmara'nın kuzey kıyılarında 40 balık türüne ait pelajik erken yaşam evrelerini tespit etmiş, bunların bolluk, dağılım, mortalite ve tanımsal özelliklerini vermiştir. Yüksek ve Mater (1994), "Marmara Denizi'nin Kuzey Bölgesi'nde (Bakırköy, Marmara Ereğlisi) *S. sprattus* ve *D. annularis* türlerinin Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu" isimli çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Yüksek ve ark., (2001a), rehabilitasyon sürecinde Haliç'teki ihtiyoplankton değişimini çalışmışlardır. Yüksek ve ark., (2001b), 17 Ağustos 1999 depremi sonrası etkilerin incelendiği İzmit Körfezi ihtiyoplankton çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Deval ve ark., (2002), Marmara Denizi'nde toplam 28 istasyonda *S. sprattus* yumurta ve larvalarının dağılımını incelemişlerdir. Alimoğlu (2002), Kuzeydoğu Marmara'da 9 istasyondan 27 tür tespit etmiş, suların soğuk olduğu durumda *S. sprattus*, sıcak olduğu durumda ise *E. encrasicolus*' un baskın olduğunu bildirmiştir. Demirel (2004), tüm Marmara Denizi'nde 63 istasyonda gerçekleştirdiği çalışmasında *Mnemiopsis*

leidy türü ktenoforun o dönemde Marmara Denizi ekosistemine zarar verdiğini ve Erdek Körfezi, Marmara Adası ve çevresi, Tekirdağ-Şarköy hattı ve Büyükçekmece kıyılarının Marmara Denizi için önemli yumurtlama alanları olduğunu belirtmiştir. Yüksek ve Yılmaz (2008), Haliç'te çevresel koşullardan kaynaklı stresin ihtiyoplankton üzerine etkilerini araştırmıştır.

Kocataş ve ark. (1993), Marmara Denizi'ni, ekonomik öneme sahip Atlantik-Akdeniz orijinli pelajik balıkların Akdeniz ve Ege'den Karadeniz'e beslenme amacıyla yaptıkları göçler esnasında konakladıkları ve yumurta bıraktıkları bir iç deniz olarak tanımlamaktadırlar. Balıkların bu göç için kullandıkları kapı niteliğinde iki girişinden bir tanesi de Çanakkale Boğazı'dır. Çanakkale Boğazı, İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi'nin oluşturduğu Türk Boğazlar Sistemi (TBS) Akdeniz ve Karadeniz arasında bir geçit bölgesi oluşturur. Bu özelliği ile canlılar için aklimitizasyonun gerçekleştiği bir koridor özelliğini taşımaktadır (Öztürk ve Öztürk, 1996). Çanakkale Boğazı ve Çanakkale kıyılarının biyoçeşitliliği ile ilgili fazla çalışma bulunmamaktadır. Özen ve ark., (2008), Çanakkale sığ sularında balık biyoçeşitliliği ve ekonomik genç balık bireylerinin popülasyon dinamikleri isimli TÜBİTAK projesi kapsamında 2006-2007 yılları arasında 2 m'den sığ sularda ıgırıp ile toplam 118 tür tespit etmişlerdir. Bu türlerden 38 adedinin ekonomik değere sahip olduğu bildirilmiştir. 2007-2008 yılları arasında Çanakkale Boğazı'nda gözlenen müsilajın demersal faunaya etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen proje kapsamında Özen ve Büyükkateş (2010), Çanakkale Boğazı'nda 80 balık türü tespit etmişlerdir.

Marmara Denizi için ihtiyoplankton çalışmalarının neredeyse tamamı İstanbul Boğazı ve yakın çevresini ele almaktadır. Güney ve Batı Marmara'yı ele alan ihtiyoplankton çalışması yalnızca Demirel (2004) tarafından gerçekleştirilmiş, Marmara Denizi'nin tamamı ele aldığından bu çalışmada Güney ve Batı Marmara, çok geniş bir çalışmanın küçük bir parçası niteliğinde kalmıştır. Ayrıca bu çalışmalarda Çanakkale Boğazı'ndan örnekleme yapılmamıştır.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanının Genel Özellikleri

Marmara Denizi, İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı'ndan oluşan Türk Boğazlar Sistemi, Akdeniz ve Karadeniz'i birbirine bağlar (Polat ve Tuğrul, 1996). Marmara Denizi 11,500 km² alana ve 3378 km³ su hacmine sahip yarı kapalı bir havzadır (Polat ve Tuğrul, 1996). Ege Denizi ile Marmara Denizini birbirine bağlayan Çanakkale Boğazı ortalama 60 km uzunlukta, 4 km genişlikte ve 55 m derinliktedir (Yüce, 1993).

Çanakkale Boğazı'nda komşu büyük denizlerin seviye ve yoğunluk farkından kaynaklanan iki katmanlı tabakalaşma ve akıntı sistemi görülmektedir. Bu iki katmanlı tabakalaşmanın devamlılığı tuzluluk farklılığından kaynaklanmaktadır. Düşük tuzlu Karadeniz suları (~18 ppt) İstanbul Boğazı vasıtasıyla Marmara Denizi'ne karışmakta ve daha yoğun, tuzlu Ege suları (~38.5 ppt) Çanakkale Boğazı ile Marmara Denizi'ne akmaktadır. Böylece üst tabakada Karadeniz, alt tabakada ise Ege kökenli iki katlı tabakalaşma oluşmaktadır. Bu iki farklı su kütlesi kabaca 25 m derinlikte kuvvetli bir piknoklin (tuzluluk farkından kaynaklanan tabakalaşma) ile birbirinden ayrılmaktadır (Beşiktepe ve ark., 1994).

Bu iki katmanlı su kütlesi nedeniyle karmaşık akıntı sistemleri oluşmakta ve dolayısıyla mevsimsel ve aralıklı organik ve inorganik madde karışımları ortaya çıkmaktadır. Karadeniz'den gelen bol nutriente sahip su kütlesi evsel ve endüstriyel kirliliğin yoğun olduğu İstanbul Boğazı'ndan geçerken biriktirdiği biyojenik organik maddeyi (fosfor ve nitrojen) Marmara Denizi'ne taşır. Diğer yandan Akdeniz'den gelen verimsiz alt tabaka suyu Çanakkale Boğazı'na girdiği andan itibaren Karadeniz'e ulaşana değin 5-9 kat zenginleşir. Marmara Denizi'nin ters yüzey akıntıları ve vertikal karışımlar nedeniyle bu Akdeniz sularının yaklaşık %50'si Ege Denizi'ne geri döner (Polat, 1996).

Çanakkale halkının temel geçim kaynağı tarım ve balıkçılıktır (Alparslan ve ark., 2003). Oltacılık, ağcılık (marya, alamana, voli, barbun vb.), paraketecilik ve gırgır balıkçılığı (25 m' den derinde) yapılmaktadır. Çanakkale Boğazı ve kıyılarında rüzgar potansiyeli çok yüksektir. Yıl boyu esen hakim rüzgar poyraz olmakla birlikte balıkçılığı esas tehdit eden lodos fırtınalarıdır. 2000-2010 yılları arasında toplanan verilere göre Çanakkale'de yılda ortalama 31 gün fırtına ve 125 gün kuvvetli rüzgara maruz kalmaktadır. Bu değerler Türkiye ortalamasının çok üzerinde olup balıkçılığı olumsuz

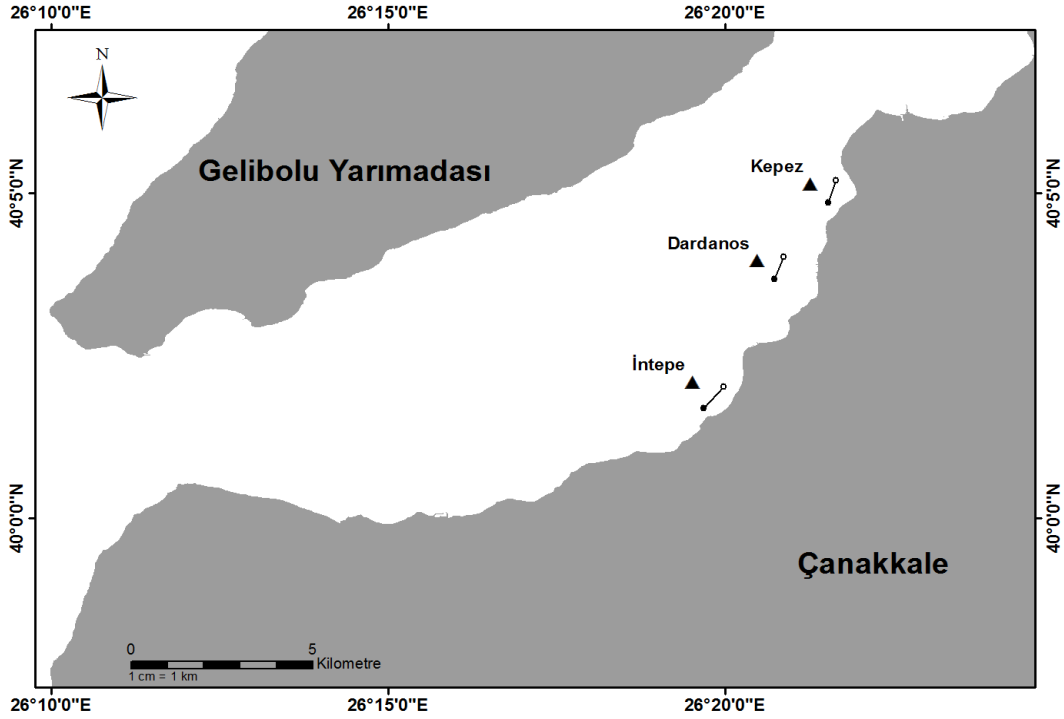
etkilemektedir. Çanakkale Boğazı ortalama yüzey deniz suyu sıcaklığı yıllık 16,2°C'dir. Yıllık su sıcaklığı değişimi ise düşüktür. Bu değer Karadeniz ve Marmara denizinden yüksek, Ege ve Akdeniz'den ise düşüktür (Alparslan ve ark., 2003).

Çanakkale Boğazı balıkların göç yoludur. Çanakkale Boğazı, düzenli balık göçlerinin merkezinde yer alması, su sıcaklığı farklılığı ve sularının besleyici tuzlar bakımından zengin olması nedeniyle, balıkçılıkta önemli bir konuma sahiptir. Ayrıca bölge, özellikle *Scomber japonicus*, *S. pilchardus* gibi yerli ve *S. scombrus* ve *Pomatomus saltatrix* gibi bölge dışından gelen pelajik balıkların yoğunlaştığı, önemli bir balıkçılık alanı oluşturmaktadır (Tekinay ve ark., 2002).

Bölgede yoğun görülen diğer ekonomik balıklar ise *Diplodus vulgaris*, *D. sargus*, *D. annularis*, *D. puntazzo*, *Scorpaena porcus*, *Mugil cephalus*, *Sarpa salpa*, *Mullus surmeletus*, *Lithognathus mormyrus*, *Trachurus trachurus* ve *Boops boops*'dur (Ayaz ve ark., 2007). Çanakkale Liman Başkanlığına kayıtlı toplam 11,080 balıkçı ve 932 adet balıkçı teknesi bulunmaktadır (TÜİK, 2011).

3.2. Çalışma İstasyonları ve Örneklemeler

Çalışmanın gerçekleştirildiği alan, Çanakkale Boğazının Anadolu yakasında yer almakta olup, Çanakkale ili Kepez Belediyesi ve İntepe beldesi arasında kalan sahil şeridinde konumlanmıştır. Örneklemeler 3 istasyondan aylık horizontal ve vertikal plankton çekimleri yapılarak gerçekleştirilmiştir. İstasyon konum ve isimleri şu şekildedir; 1. İstasyon Kepez (40°05',183'' N; 26°21',650'' E) ile (40°04',850'' N; 26°21',533'' E) arasında, 2. İstasyon Dardanos (40°04',017''N; 26°20',867''E) ile (40°03',667''N ; 26°20',733''E) arasında ve 3. İstasyon İntepe (40°02',017''N; 26°19',983''E) ile (40°01',68''N; 26°19',683''E) arasında konumlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma sahası ve örnekleme istasyonlarının yerleri.

Örnekleme 2012 yılı Mart ayında başlamış ve 2013 yılı Şubat ayına kadar 12 ay devam etmiştir. Araştırma sahasının yıl boyu etkili rüzgara maruz kalması nedeniyle her ay uygun meteorolojik şartlar mümkün olduğunca sağlandığında her ayın aynı haftasında aynı saat aralığına dikkat edilerek arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmalarında 10 m boyunda 115 bg gücünde Volkswagen Marin motora sahip ahşap ÇOMÜ BİLİM-1 araştırma teknesi kullanılmıştır. Öncelikle Humminbird 997c SI Combo NVB balık bulucu GPS cihazı yardımıyla akıntının az olduğu, boğazın Anadolu yakasının nispeten koy olan 3 noktasının koordinatları belirlenmiş ve istasyon olarak seçilmiştir.

Plankton çekimleri WP2 tip plankton kepçesiyle yapılmıştır. Kepçe 57 cm ağız çapına, 500 μ göz açıklığına ve toplam 3 m uzunluğa sahiptir (Şekil 2). Üç istasyonda yatay ve dikey olmak üzere her ay toplam 6 çekim yapılmıştır. Dikey çekimler termoklin üstünden üst tabakayı temsil edecek şekilde ortalama 30 m derinlikten yüzeye doğru plankton kepçesinin çekilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Yatay çekimler ise 15-30 m arası 2 deniz mili sabit hızda 10 dk olacak şekilde yapılmıştır.



Şekil 2. WP2 Tip Plankton Kepçesi

Çekim tamamlandıktan sonra kaba plankton örneği içerisinde toplamda %4 boraks ile tamponlanmış formaldehit bulunan 330 ml plastik petlere alınmıştır (Özel, 2005). İstasyonlara ait sıcaklık (°C), tuzluluk (ppt) ve çözünmüş oksijen (mg/l) ölçümleri, örneklemeler ile eş zamanlı olarak YSI 6600 MPS sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla yüzeyden ve 20 m derinlikten veriler kaydedilmiştir.

3.3. Verilerin İşlenmesi

Laboratuvara getirilen numune bekletilmeden her ay düzenli olarak kaba ayrımı yapılmış toplam plankton içerisindeki balık yumurta ve larvaları 10 ml'lik cam şişelerde saklanmıştır. Yumurta ve larva tayini için Olympus trioküler SZX7 mikroskobu ve Olympus BX marka compound mikroskoba bağlı kamera-monitör ve Q Capture görüntü analiz programı kullanılmıştır. Yumurta ve larvaların tayininde; Dekhnik (1973), Russell (1976), Demir (1958b, 1974), Mater (1981), Yüksek ve Gücü' nün (1994) eserlerinden yararlanılmıştır, türe kadar tanımlanamayan yumurta ve larvalar familya veya cins seviyesinde bırakılmıştır.

Yumurtaların gelişiminin hangi evresinde olduğunu anlayabilmek için Dekhnik (1973)'in önerdiği evrelendirme sistemi baz alınmıştır. Buna göre:

I. Döllenme ile başlar ve çok hücreli embriyonun oluşumu ile biter. Segmentasyon başlamamış ancak perivitellin mesafe oluşmuştur.

II. Segmentasyon başlar. Blastoderm, üst kısımdaki blastomerlerin çok katlı bir tabaka oluşturmasıyla disk biçiminde ve dışarı doğru çıkıntılı hal alır.

III. Vitellusun miktarının artmasıyla başlar, germ halkasının vitellusun 1/3'ünü sarmasına kadar devam eder. Gelişme ile birlikte embriyo kuşağı oluşur. Bu evre blastoporun kapanmasıyla biter.

IV. Embriyo kuşağında; baş, sinir plakları, korda, beyin gangliyonları, göz pınarları, duyu kapsülleri ve vücut segmentasyonu başlar.

V. Kuyruk kısmı vitellustan ayrılır. Anüs açılır.

VI. Kuyruk uzunluğunun embriyonun tüm boyunun yarısına eşit olduğundan yumurtadan çıkışa kadar olan evredir. Bu evredeki bir embriyo tümüyle prelarva karakterindedir.

Her bir çekime ait olarak bulunan yumurta ve larva sayıları 10 m²'lik deniz yüzeyi alanına standartlaştırılmış, birim olarak (n/10 m²) kullanılmıştır. Bu işlemde FAO Fisheries Technical Papers No: 175 adlı yayınından "Vertical Distribution" bölümünde önerilen formül kullanılmıştır,

Buna göre formül;

$$C = C_v \times (SR/V) \quad (3.1)$$

C: Birim alandaki birey sayısı (n/10 m²),

C_v: Birim hacimdeki birey sayısı (n/1000 m³),

S: Alan birimi (10 m²),

R: Örnekleme derinliğini (m),

V: Birim hacim (1000 m³)

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Biyçeşitlilik ve istatistiksel analizler PAST versiyon 2.17 (Hammer ve diğ., 2001) paket programı ile yapılmıştır. İstatistiksel önem derecesi (α) 0,05 olarak kabul edilmiştir. Bolluk ve dağılım haritaları ArcGIS 10.0 paket programıyla hazırlanmıştır.

Aylık olarak ölçülen sıcaklık (°C), tuzluluk (ppt) ve çözülmüş oksijenin (mg/lt) ortalama değerleri alınmıştır.

İstasyonlarda tür çeşitliliğini belirlemek amacıyla yumurta ve larvalar için ayrı olarak

Shannon-Wiener tür çeşitliliği indeksi hesaplanmıştır. Bu indeks çeşitli tabanlarda hesaplanmakta olup; ln ve log2 bunların en yaygın olanlarıdır. Dolayısıyla yapılan çalışmalarla karşılaştırmanın mümkün olması amacıyla, Shannon-Wiener indeksi ln tabanında hesaplanmıştır.

Çeşitlilik indeksleri, her bir türün yaklaşık bolluğunun ve tür çeşitliliğini göz önünde bulundurarak türlerin topluluk içerisinde nasıl iyi şekilde temsil edildiğini gösterir. En fazla kullanılan çeşitlilik indekslerinden biri Shannon-Wiener (H) indeksidir. Biyolojik olarak gerçekçi **H'** değerleri 0 (topluluk sadece 1 türden oluşur ve tür çeşitliliği olarak belirsizlik düşüktür) ile 4,5 (topluluk tür sayısı eşit dağıldığı düşünülür ve toplulukta hangi türler olacağı belirsizdir) arasında değişir. Teoride, **H'** 4,5'dan yüksek olabilir, buna rağmen dünyadaki gerçekçi tahminler **H'**in 1,5 ile 3,5 arasında olduğunu gösterir. Genelde, daha az durgun ve zarar görmüş habitatlarda **H'** değerinin daha az olduğu düşünülür.

Shannon indeksinin çeşitlilik kadar bolluk yani baskınlığında önem vermesi nedeniyle, baskınlıktan nispeten daha az etkilenip daha çok tür çeşitliliğiyle doğru orantılı olan Margalef indekside daha rahat fikir sahibi olunması amacıyla hesaplanmıştır. Bu indekslerle ilişkili olan Dominance baskınlık indeksi de hesaplanıp grafiklerde verilmiştir.

Balık yumurta ve larva türlerinin bollukları açısından istasyonlar ve mevsimler arasında fark olup olmadığının anlaşılması amacıyla bir yönlü ve iki yönlü varyans analizleri (ANOVA) yapılmıştır. Yumurta ve larva için ayrı ayrı olmak üzere önce iki yönlü ANOVA uygulanmış eğer istasyonlar veya mevsimler arasında fark görülürse tek yönlü ANOVA analizi yapılmıştır. Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu ortaya koymak amacıyla Tukey tanımlayıcı testi uygulanmıştır. Tüm bu analizler yatay ve dikey çekim için bolluk değerlerine göre ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Mevsimsel farklılıklar için Aralık, Ocak ve Şubat ayları Kış mevsimini, Mart, Nisan ve Mayıs ayları İlkbahar mevsimini, Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları Yaz mevsimini ve Eylül, Ekim ve Kasım ayları da Sonbahar mevsimini temsil etmektedir.

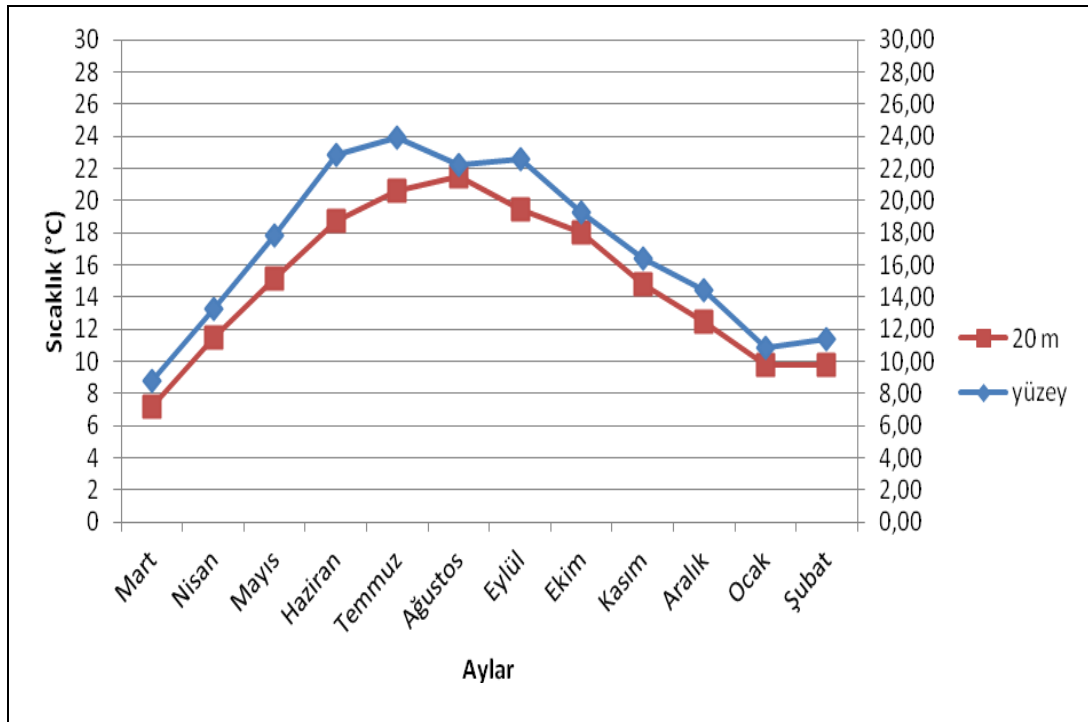
BÖLÜM 4**ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA****4.1. Çevresel Parametreler**

Çevresel faktörler; balıkların yumurtlaması, yumurtaların açılması, yumurta ve larvaların hayatta kalma oranları ve meristik karakterler üzerinde önemli etkilere sahiptir (Demir, 1992). Sıcaklık, oksijen ve tuzluluk, yumurtadan çıkış zamanını ve gelişim durumunu belirlemede sırasıyla etkilidir.

4.1.1 Sıcaklık

Yüksek sıcaklıkta, düşük sıcaklığa göre inkübasyon periyodu ve tüm gelişme periyodu daha kısa sürer (Hempel, 1984; Demir, 1992).

İstasyonların yüzey suyu sıcaklık ortalamalarının mevsimsel değişimi incelendiğinde en soğuk ay Mart (8,80°C) ve en sıcak Temmuz'dur (23,90°C) (Şekil 3). En düşük su sıcaklığı Mart ayında Kepez istasyonunda (6,2°C) ve en yüksek ise Temmuz ayında Dardanos istasyonunda (23,85°C) ölçülmüştür.



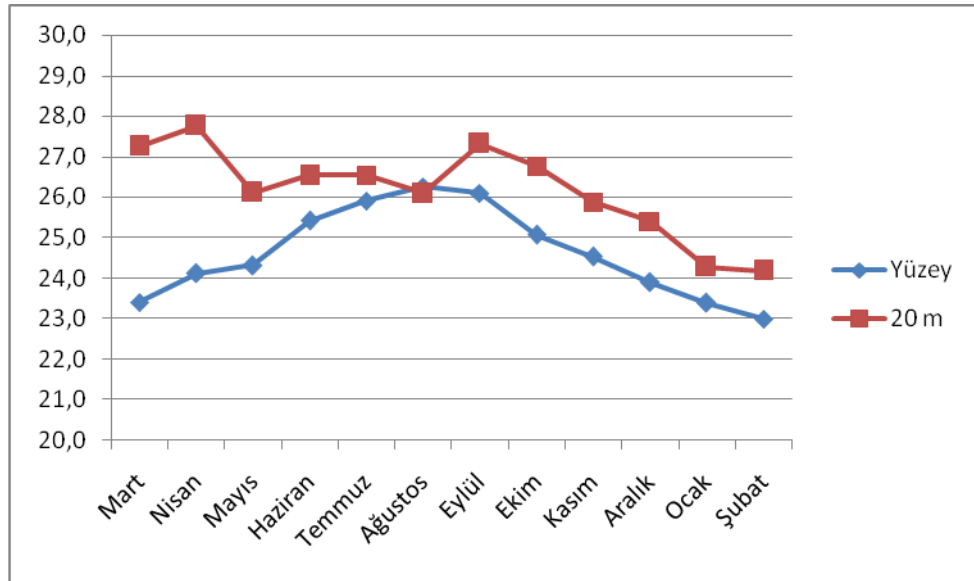
Şekil 3.Çalışma bölgelerindeki aylık ortalama su sıcaklığı değerleri.

4.1.2.Tuzluluk

Marmara Denizi'nde yüzeyde düşük tuzluluktaki Karadeniz suyu yer alır. Tuzluluk değeri Marmara'nın Karadeniz çıkışından Ege Denizi çıkışına kadar giderek artar. Karadeniz çıkışında %20, Kuzey Marmara'da %22 ve Ege çıkışında ise %26-30 arasındadır.

Tuzluluğun gelişme üzerine etkisi, sıcaklığa göre değişir. Optimum sıcaklık ve tuzluluk şartı, yumurtanın başarılı gelişimiyle sonuçlanır (Hempel, 1984; Demir, 1992).

Çanakkale Boğazı'nda yüzey suyu ortalama tuzluluk değerleri $24,6 \pm 1,12$ ppt'dir. Tuzluluk yıl boyunca 22,7 ile 26,5 ppt arası değişmektedir (Şekil 4). İstasyonlar arasında tuzluluk değerleri birbirine oldukça yakın olduğu görülmüştür. En düşük tuzluluk Kepez istasyonunda Şubat ayında (22,7 ppt), en yüksek ise Eylül ayında Dardanos istasyonunda (26,5 ppt) görülmüştür.



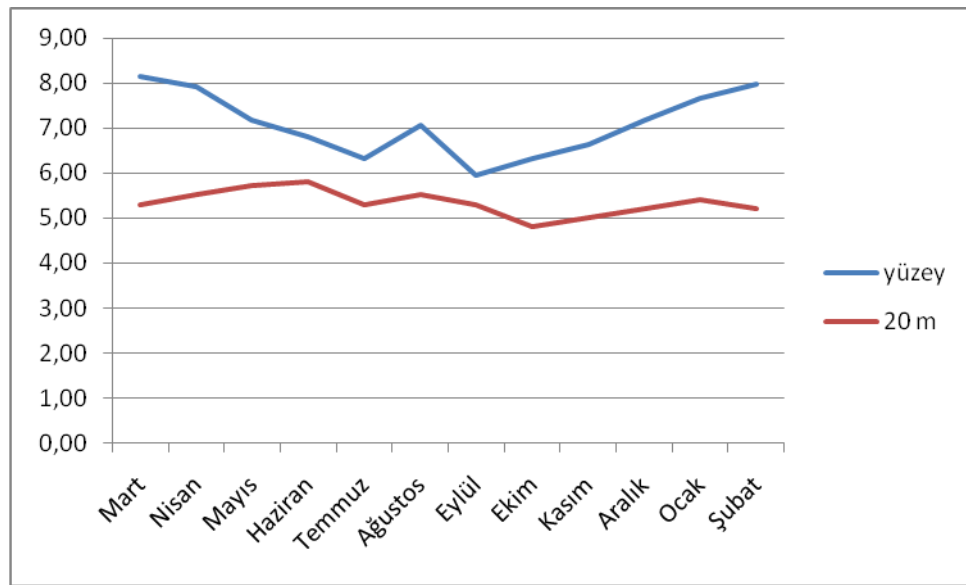
Şekil 4. Çalışma bölgelerindeki aylık ortalama tuzluluk değerleri.

4.1.3.Oksijen

Her türün belirli bir oksijen değerine ihtiyacı vardır, eğer ortamdaki oksijen bu gereksinimi karşılayamazsa gelişmeyi geciktirici etki yapar. Genel olarak gelişme için sudaki çözülmüş oksijen miktarının 4-12 ppm arasında olması gerekir (Hempel, 1984; Demir, 1992).

Su kütlesi karakterizasyonunda kullanılan iki önemli parametre olan sıcaklık ve tuzluluk balıkların stoka katılmalarıyla ilişkilidir. Bununla birlikte balıkların üreme çalışmalarında yaşama ve davranış açısından oksijen daha önemlidir (Stiansen et al 2002).

Bölgenin yüzey ve 20 m. derinlikteki O₂ miktarı yumurta ve larva gelişimi için arzulanan 4-12 mg/lt aralığındadır(Şekil 5). İstasyonlar ve aylar arasında ki oksijen değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli değildir ($p>0,05$). En düşük oksijen değerleri yaz aylarında görülmüştür. Yüzey suyunda en düşük oksijen miktarı İntepe istasyonunda (5,79 mg/lt) Eylül ayında, en yüksek ise Dardanos istasyonunda (8,19 mg/lt) Mart ayında kaydedilmiştir



Şekil 5. İstasyonların yıllık ortalama çözünmüş oksijen (mg/lt) değerleri.

4.2. Örneklenen Türlerin Sistematiği

2012 Mart ile 2013 Şubat ayları arasında gerçekleştirilen örnekleme sonuçlarında toplam 7 takımdan 25 familyanın 52 türü tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Örneklenen türlerin sistematığı

Takım	Familya	Tür
CLUPEİFORMES	Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)
	Clupeidae	<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792) <i>Sprattus sprattus</i> (Linnaeus, 1758)
	Syngnathidae	<i>Hippocampus hippocampus</i> (Linnaeus, 1758)
	Lotidae	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)
GADİFORMES	Gadidae	<i>Merlangius merlangus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1827) <i>Trisopterus minutus</i> (Linnaeus, 1758)
	Merluccidae	<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)
	Blennidae	<i>Blennius ocellaris</i> Linnaeus, 1758
	Callionymidae	<i>Callionymus lyra</i> Linnaeus, 1758
PERCİFORMES	Carangidae	<i>Naucrates ductor</i> (Linnaeus, 1758) <i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758)
	Centranchidae	<i>Spicara maena</i> (Linnaeus, 1758)
	Centrolophidae	<i>Centrolophus niger</i> (Gmelin, 1789)
	Gobiidae	<i>Gobius niger</i> Linnaeus, 1758 <i>Pomatoschistus minutus</i> (Pallas, 1770)
	Labridae	<i>Ctenolabrus rupestris</i> (Linnaeus, 1758) <i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Labrus sp.</i>

Çizelge 1 Devamı. Örneklenen türlerin sistematigi

Takım	Familya	Tür
	Labridae	<i>Symphodus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Symphodus rostratus</i> (Bloch, 1791) <i>Symphodus tinca</i> (Linnaeus, 1758)
	Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)
	Mugilidae	<i>Liza saliens</i> (Risso, 1810) <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758
	Mullidae	<i>Mullus barbatus barbatus</i> Linnaeus, 1758 <i>Mullus surmuletus</i> Linnaeus, 1758
	Scombridae	<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793) <i>Scomber scombrus</i> Linnaeus, 1758 <i>Scomber japonicus</i> Houttuyn, 1782
	Serranidae	<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758) <i>Serranus hepatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)
	Sparidae	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758) <i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Diplodus sargus sargus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Sparus aurata</i> Linnaeus, 1758 <i>Sparidae</i> sp.
	Trachinidae	<i>Trachinus draco</i> Linnaeus, 1758
	Uranoscopidae	<i>Uranoscopus scaber</i> Linnaeus, 1758
SCORPAENIFORMES	Triglidae	<i>Eutrigla gurnardus</i> (Linnaeus, 1758) <i>Lepidotrigla cavillone</i> (Lacepède, 1801) <i>Trigla lucerna</i> (Linnaeus, 1758)

Çizelge 1 Devamı. Örneklenen türlerin sistematığı

Takım	Familya	Tür
	Scorpaenidae	<i>Scorpaena porcus</i> Linnaeus, 1758
	Sebastidae	<i>Helicolenus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809)
PLEURONECTİFORMES		
	Bothidae	<i>Arnoglossus laterna</i> (Walbaum, 1792)
	Soleidae	<i>Buglossidium luteum</i> (Risso, 1810) <i>Microchirus variegatus</i> (Donovan, 1808) <i>Pegusa lascaris</i> (Risso, 1810) <i>Solea solea</i> (Linnaeus, 1758)

4.3 Türlerle Ait Bolluk, Dağılım ve Tanımsal Özellikler

4.3.1 *Engraulis encrasicolus* (Hamsi) (Linnaeus, 1758)

4.3.1.1 *Engraulis encrasicolus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Hamsi, *E. encrasicolus*, Atlantik-Akdeniz bölgesinin endemik bir türüdür (Sinovic, 2000) ve Engraulidae familyasının denizlerimizde bulunan tek temsilcisidir (Demir, 1974). *E. encrasicolus* Türkiye'ye sahil veren tüm denizlerde bulunmaktadır (Bilecenoglu ve ark., 2002).

E. encrasicolus üreme dönemi çeşitli araştırmacılara göre farklılık gösterse de, Marmara Denizi için, Nisan-Ekim arası verilmektedir (Demir, 1974). Üreme, 17,5-27,00°C sıcaklıkta ve 12-22 ppt tuzlulukta meydana geldiği belirtilmiştir (Dekhnik, 1973).

E. encrasicolus yumurtası oval şekilli olup yağ damlacığı bulunmamaktadır ve vitellus segmentlidir. Perivitellin mesafesi dar ve kapsül incedir. Embriyo üzerinde renklenme görülmez (Arım, 1957, Russel, 1973). *E. encrasicolus* yumurtalarının büyük ekseninin çapının 0,95-1,75 mm arasında, küçük ekseninin çapının ise 0,65-1,00 mm. arasında olduğunu tespit edilmiştir (Demir, 1974). İzmir Körfezi'nde yapılan çalışmada *E. encrasicolus* yumurtalarının büyük çapı 1,00-1,55 mm. arasında ve küçük çapı 0,37-0,63 arasında verilmiştir (Mater, 1981). Marmara denizinde yapılan çalışmada *E. encrasicolus* yumurtalarının büyük çapı 1,00-1,50 mm arası ve küçük çapı 0,65-0,80 mm arası ölçülmüştür (Demirel, 2004). *E. encrasicolus* yumurta çapı farklı denizlerde farklı boyutlardadır. Bu çalışmada *E. encrasicolus* yumurtalarının büyük çapı 0,97-1,45 mm arası ve küçük çapı 0,42-0,65 mm arasında tespit edilmiştir.

E. encrasicolus yumurtalarının inkübasyon süresi 2-3 gündür, yumurtadan yeni çıkmış prelarva 2,0-2,5 mm boyundadır (Arım, 1957, Demir,1974). *E. encrasicolus* prelarvalarında preanal bölge vücudun oldukça gerisindedir. Vücut pigmentasyonu zayıftır ve sadece siyah kromatoforlar bulunur. Gözler pigmentsizdir (Demir, 1974). Çanakkale Boğazı'ndaki bu çalışmada prelarvaların boy aralığı 1,82-3,15 mm SL aralığında bulunmuştur.

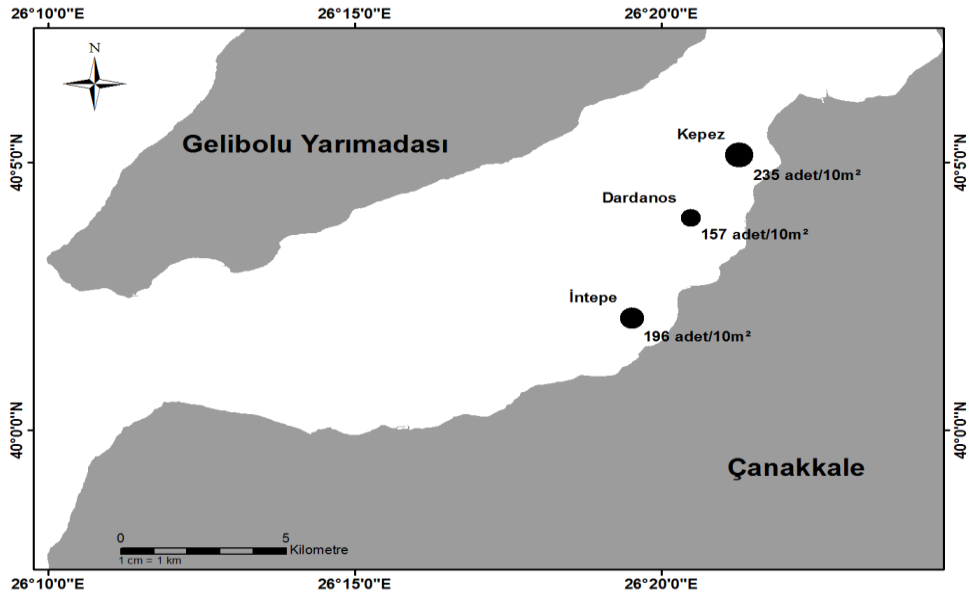
E. encrasicolus postlarva aşamasında gözlerde pigmentasyon başlamıştır. Vücut ince, uzun bağırsak düz ve vücudun 3/4'ünün biraz daha gerisinden dışarı açılır. Bu özellikler türe has olmakla beraber, ileri evrelerde genel postlarva özelliği olarak ergin birey özelliklerini kazanmaktadırlar (Demir, 1974). Yapılan ölçümler sonrasında *E.*

encrasicolus postlarva boy aralığı 3,8-9,5 mm SL arasında tespit edilmiştir.

4.3.1.2 *Engraulis encrasicolus* bolluk ve dağılımı

E. encrasicolus yumurta verileri incelendiğinde Mayıs-Eylül ayları arasında yumurtlamanın gerçekleştiği ve toplam *E. encrasicolus* bolluğunun 588 n/10m² olarak belirlenmiştir. Kepez istasyonunda 235 n/10m², Dardanos istasyonunda 157n/10m² ve İntepe istasyonunda ise 196 n/10m² yoğunluk tespit edilmiştir (Şekil 6). *E. encrasicolus* yumurtasına en çok Mayıs ayında 392 n/10m² yoğunlukta rastlanmıştır.

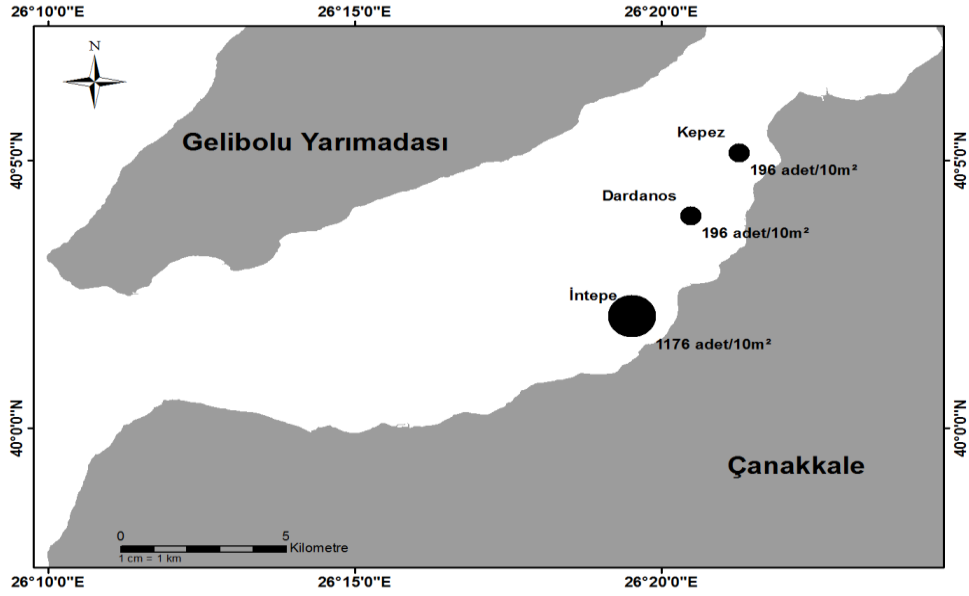
E. encrasicolus yumurtalarının toplam yaşama oranı %93,9 olarak bulunmuştur. Düşük orandaki ölüm en çok 3. evre yumurtalarda belirlenmiş, yumurta gelişim evreleri bolluğu karşılaştırıldığında ise en çok bolluk 5. evrede tespit edilmiştir.



Şekil 6. *E. encrasicolus* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

E. encrasicolus prelarvası Haziran ayında Dardanos istasyonundan örneklenmiştir. Bolluğu 39,2 n/10m² olduğu saptanmıştır.

E. encrasicolus postlarvaları Temmuz-Kasım ayları arasında tüm istasyonlarda tespit edilmiştir. Toplam *E. encrasicolus* bolluğu 1568 n/10m²; Kepez ve Dardanos istasyonların 196 n/10m², İntepe istasyonunda ise 1176 n/10m² olarak belirlenmiştir. *E. encrasicolus* postlarvalarına en çok Ağustos ayında 1019 n/10m² bollukta rastlanmıştır.



Şekil 7. *E. encrasicolus* postlarvalarının bolluk ve dağılımı.

4.3.2 *Sardina pilchardus* (Sardalya) (Walbaum, 1792)

4.3.2.1 *Sardina pilchardus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Littoral bir türdür, küme oluşturur, genellikle 25-55 m arası derinliklerde dağılım gösterir ancak 100 m'ye kadar çıkabilir. Partiler halinde açık deniz veya kıyısız alanda yumurtlarlar, ortalama 50,000-60,000 yumurta üretirler ve ortalama yumurta çapı 1,5 mm'dir (Fishbase, 2013).

S. pilchardus üreme dönemi Demir (1969)'e göre tüm denizlerimizde Kasım-Haziran, Yüksek (1993)'e göre Kuzey Marmara'da Kasım-Temmuz arası ve Ağustos başı olarak belirtmiştir. Alimoğlu (2002), Marmara Denizi'nde Ağustos ayında *S. pilchardus* yumurtası bildirmiştir.

S. pilchardus yumurtası küresel ve tek yağ damlalı, perivitellin mesafe geniş ve vitellus segmentlidir. Demir (1969) Marmara Denizi'nde yumurta çapının 1,20-1,85 mm ve yağ damlası çapının 0,16 mm. olduğunu belirtmiştir. Demirel (2004) Marmara Denizi'nde *S. pilchardus* yumurta çapının 1,13-1,25 mm, yağ damlası çapının ise 0,12-0,15 mm olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada yumurta çapı 1,20-1,55 ve yağ damlası çapı ise 0,13-0,16 arasında olduğu tespit edilmiştir.

S. pilchardus prelarvalarının vücudu ince uzun, bağırsak ince bir boru şeklinde ve vücuda yakın sonlanır (Vücudun 4/5'i). Besin kesesi ovoidal ve vesikülerdir. Yağ damlası

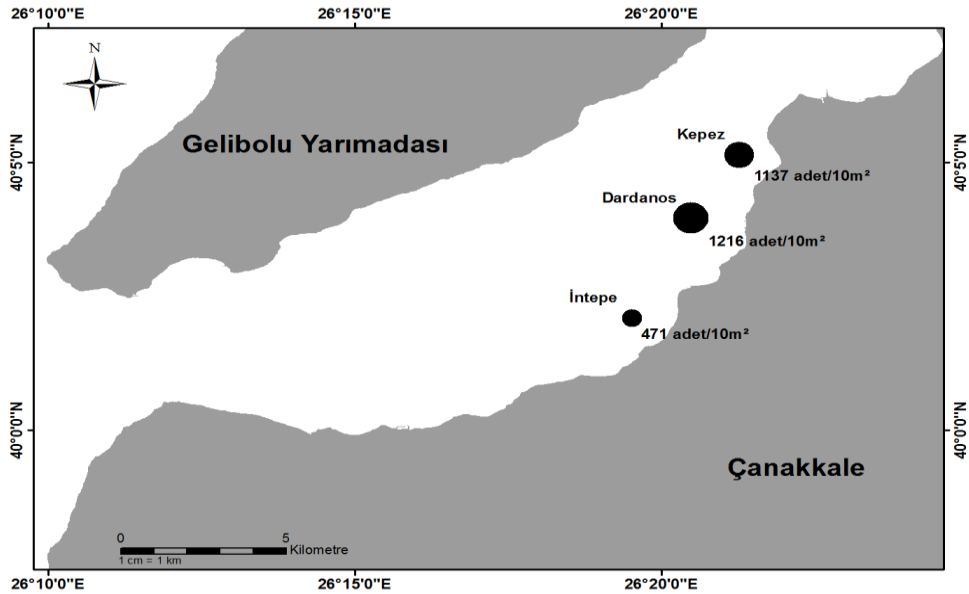
posterior konumludur. Çoker (2003) İzmir Körfezi'nde yaptığı çalışmada prelarva boyunu 3,20-4,50 arası, yağ damlası çapı 0,14 bulmuştur. Bu çalışmada prelarva boyu 3,32-3,90 SL arasında olduğu tespit edilmiştir.

S. pilchardus postlarvasında vücut yine ince uzun ve bağırsak dorsalinde ince çizgi şeklinde pigmentler olmakla birlikte kuyrukta nokta şeklinde pigmentasyon görülür. Çoker (2003) İzmir Körfezi'nde, postlarva boy aralığını 5,0-12,5 mm olarak , Ak (2004) ise Mersin Körfezi'nde 3,85-4,05 mm arası vermiştir. Çanakkale Boğazı'nda ise *S. pilchardus* postlarva boy aralığı 4,2-10,9 mm SL olarak belirlenmiştir.

4.3.2.2 *Sardina pilchardus* bolluk ve dağılımı

S. pilchardus yumurtalarına Ekim-Mayıs ayları arasında rastlanılmıştır. Toplam *S. pilchardus* yumurtalarının bolluğu 2823,6 n/10m²'dir. En yoğun *S. pilchardus* yumurta bolluğuna Şubat ayında 980,4 n/10m² bollukta rastlanılmıştır.

En yoğun *S. pilchardus* yumurtasına Dardanos istasyonunda rastlanılmış (1216 n/10m²), Kepez istasyonunda da yoğun miktarda *S. pilchardus* yumurtası görülmüş (1137n/10m²) ancak İntepe istasyonunda diğer istasyonlara göre daha az miktarda *S. pilchardus* yumurtası (471 n/10m²) örneklenmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. *S. pilchardus* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

S. pilchardus yumurtalarının yaşama oranı incelendiğinde toplam canlılık oranı %83 olarak tespit edilmiştir. En yoğun ölüm 2. Evre yumurtalarda bulunmuş, yumurta gelişim evrelerine göre bolluğuna bakıldığında en çok 5. Evre yumurtalar görülmüştür.

S. pilchardus prelarvası örneklenmemiştir.

S. pilchardus postlarvalarının toplam yoğunluğu 117,6 n/10m² bulunmuş, Nisan-Haziran aylarında görülmüş ve en çok Haziran ayında tespit edilmiştir. *S. pilchardus* postlarvaları sadece Kepez istasyonunda örneklenebilmiştir (117,6 n/10m²).

4.3.3 *Sprattus sprattus* (Çaça) (Linnaeus, 1758)

4.3.3.1 *Sprattus sprattus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

S. sprattus genellikle kıyı sularında sürü oluşturan, bazen nehir ağızlarına karışan ve 4ppt tuzluluğa kadar toleransı olan pelajik bir türdür. Yazları beslenme ve kışları üreme için büyük göçler yapar (Fishbase, 2013). *S. sprattus* yumurtlamak için sahillere sürü halinde yaklaşır. Yumurtlama sıcaklığı 5-15°C arasındadır. *S. sprattus* yumurtası döllendikten 4-5 gün sonra larvalar yumurtadan çıkarlar. Yumurtadan çıktığı anda larvanın boyu 2,0-2,3 mm olup, 3 gün sonra ise 5,5 mm'ye ulaşır (Dekhnik, 1973). Yumurtlama kış aylarında Kasım ile Mart arasında gerçekleşmektedir (Dekhnik, 1973).

S. sprattus yumurtası pelajik ve küreseldir. Vitellus vesiküler, perivitellin mesafe dardır. Yağ damlası yoktur, yumurta çapı Marmara Denizi'nde 0,85-1,10 mm (Yüksek, 1993), İzmir Körfezi'nde 1,35-1,40 mm (Çoker, 2003) ve 0,90-0,95 mm (Mater, 1981) olarak verilmiştir. Bu çalışmada yumurta çapı 0,90-1,05 mm arası tespit edilmiştir.

S. sprattus prelarvası vücut yapısı ince uzun, bağırsakları ince boru şeklinde vücudun 3/4'üne uzanır. Dorsalateralde baştan kuyruğa kadar uzanan bir çift ince pigment vardır. Anüs önünde pigment vardır. Bu çalışmada prelarva boy aralığı 3,22-4,40 mm SL olarak saptanmıştır.

S. sprattus postlarvaları vücut yapısı ince uzun, bağırsak dorsalateralleri boyunca nokta pigmentasyon görülür, bağırsak düzdür. Bu çalışmada elde edilen postlarvaların boy aralığı 5,5-11,0 mm SL arasındadır.

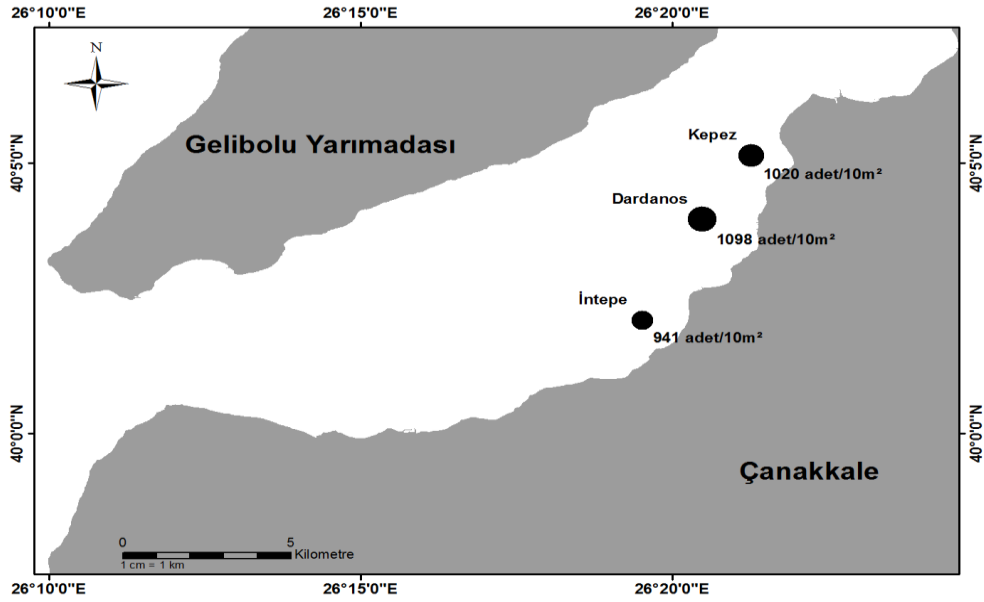
4.3.3.2 *Sprattus sprattus* bolluk ve dağılımı

S. sprattus yumurtalarına Ocak-Mart ayları arasında rastlanılmış, en bol görüldüğü ayın Mart ayı olduğu saptanmıştır. *S. sprattus* toplam bolluğu 3059 n/10m², Mart ayı

bolluğu ise $1922 \text{ n}/10\text{m}^2$ olduğu tespit edilmiştir.

Tüm istasyonlarda *S. sprattus* yumurtalarına rastlanılmıştır. *S. sprattus* bolluğu Kepez istasyonunda $1020 \text{ n}/10\text{m}^2$, Dardanos istasyonunda $1098 \text{ n}/10\text{m}^2$ ve İntepe istasyonunda $941 \text{ n}/10\text{m}^2$ olduğu belirlenmiştir (Şekil 9).

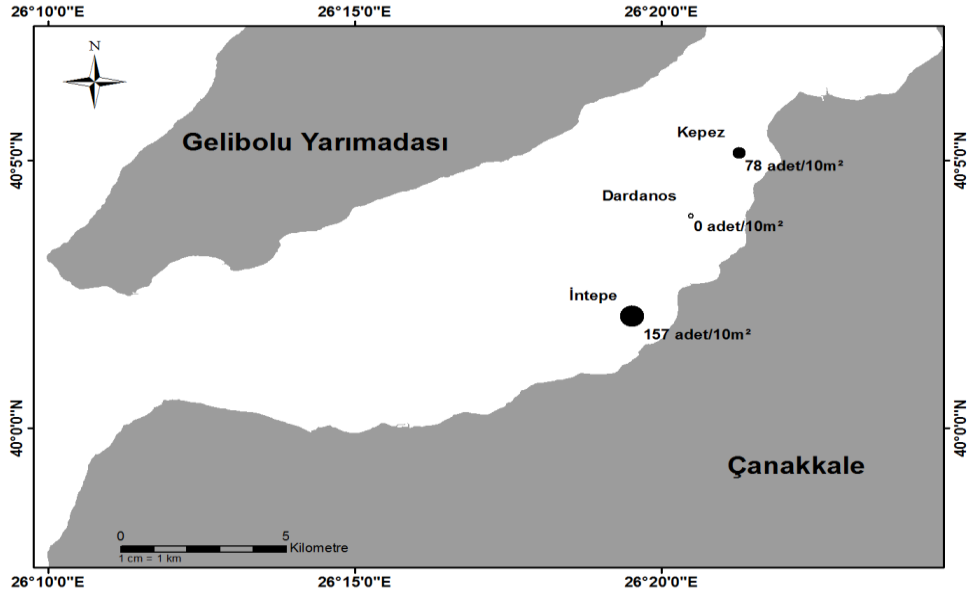
S. sprattus yumurtalarının yaşama oranına bakıldığında, toplam canlılık oranı %51,3 olduğu, ölümün en fazla 3. evre yumurtalarda görüldüğü ve en fazla bolluğun 6. evre yumurtalarda olduğu belirlenmiştir.



Şekil 9. *S. sprattus* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

S. sprattus prelarvası Ocak ayında örneklenmiş, bolluk Ocak ayında $39 \text{ n}/10\text{m}^2$ yoğunlukta saptanmıştır. *S. sprattus* prelarvası İntepe istasyonundan örneklenmiş, Kepez ve Dardanos istasyonlarında türün prelarvası bulunamamıştır.

S. sprattus postlarvaları Ocak-Şubat aylarında örneklenmiştir. Toplam *S. sprattus* postlarva yoğunluğu $235 \text{ n}/10\text{m}^2$ belirlenmiştir. En yoğun postlarvaya Ocak ayında rastlanılmıştır ($157 \text{ n}/10\text{m}^2$). İntepe istasyonu postlarva yoğunluğu açısından diğerlerine göre yüksek yoğunluğa sahiptir. İntepe'de $157 \text{ n}/10\text{m}^2$, Kepez istasyonunda $78 \text{ n}/10\text{m}^2$ birey yoğunluğu saptanmıştır. Dardanosta ise *S. sprattus* postlarvasına rastlanılmamıştır.



Şekil 10. *S. sprattus* postlarvaların istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

4.3.4 *Gaidropsarus mediterraneus* (Gelincik) (Linnaeus, 1758)

4.3.4.1 *Gaidropsarus mediterraneus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Vejetasyonlu kayalık alanlarda genellikle 60 m derinliğe kadar yayılım gösterdiği bildirilmiştir Akdeniz’de güneydoğu Avrupa kıyılarında yaşar ve Karadeniz’e girer. Akdeniz’de Eylül-Mart arası ürer (Fishbase, 2013). İzmir Körfezi’nde Ocak-Haziran (Çoker, 2003), Marmara Denizi’nde Eylül-Nisan (Yüksek, 1993) arasında ürer.

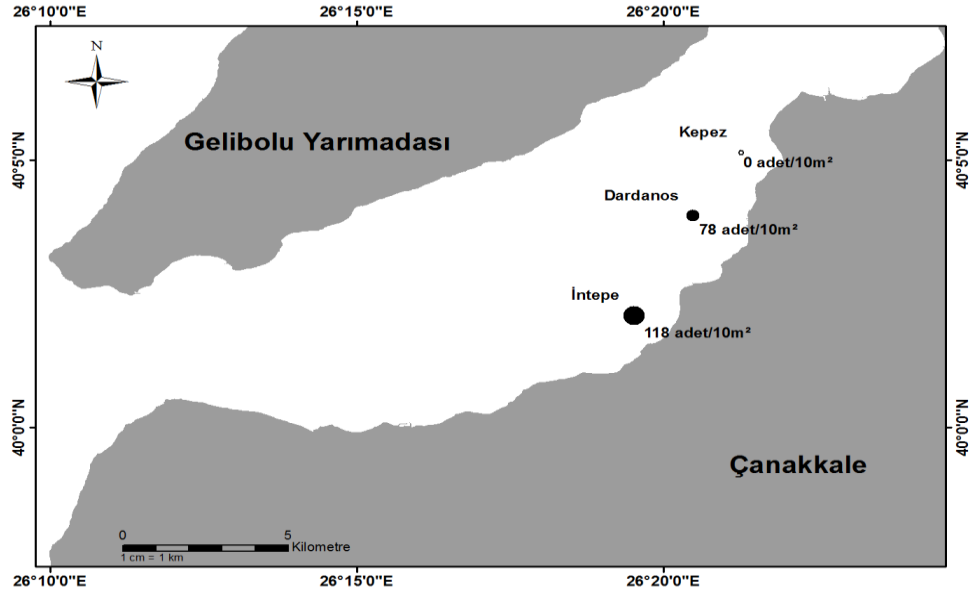
Yumurtaları küresel, kapsül pürüzsüzdür. Vitellus homojen ve perivitellin mesafe dardır. Yağ damlası posterior konumlu ve pigmentasyonu sarıdır. Embriyo ve yağ damlası üzerinde nokta şeklinde yoğun pigmentasyon vardır. Yüksek (1993), Marmara Denizi’nde yaptığı çalışmada yumurta çapını 0,70-0,85 mm, yağ damlası çapını 0,14-0,21 mm bulmuştur. Çoker (2003), İzmir Körfezi’nde yumurta çapını 0.68-0.73 mm, yağ damlası çapını 0,15-0,23 mm olarak bulmuştur. Bu çalışmada ise yumurta çapı 0,72-0,80 mm ve yağ damlası çapı 0,16-0,19 mm olarak belirlenmiştir.

4.3.4.2 *Gaidropsarus mediterraneus* bolluk ve dağılımı

G. mediterraneus balığı yumurtalarına Çanakkale Boğazı’nda Ocak ve Mart aylarında rastlanmıştır. Toplam yumurta bolluğu 196 n/10m²’dir. Bolluk Mart ayında daha yüksektir (118 n/10m²).

Dardanos ve İntepe istasyonlarında *G. mediterraneus* yumurtalarına rastlanılmıştır. İntepe istasyonunda ($118/10m^2$) Dardanos'tan ($78 n/10m^2$) daha yüksek bolluk görülmüştür. Kepez'de ise bu türün yumurtasına rastlanılmamıştır.

Yumurtaların yaşama oranlarına bakıldığında %40 canlılık görülmüş, ölü yumurtaların en fazla 2. evrede yoğunlaştığı ve yumurta gelişim evrelerine göre en fazla bolluğun yine 2. evrede olduğu saptanmıştır.



Şekil 11. *G. mediterraneus* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

4.3.5 *Merlangius merlangus* (Bakalyaro) (Linnaeus, 1758)

4.3.5.1 *Merlangius merlangus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

M. merlangus demersal bir tür olup ve 30-100 m derinliklerde yaşamaktadır. İlk yaşını doldurunca derin sulara göç ettiği bildirilen bu tür, Kuzeydoğu Atlantik, Karadeniz, Ege denizi ve Adriyatik'te bulunur (Fishbase,2013).

Küresel olan yumurtanın vitellusu homojen ve perivitellin mesafesi dardır. Yağ damlası yoktur ve embriyonun başı büyüktür. Embriyonun dorsalinde kuyruğa kadar pigment vardır. Yüksek (1993), Marmara Denizi'nde yumurta çapını 1,00-1,40 mm, Çoker (2003), 0,92-1,20 mm olarak vermiştir. Bu çalışmada ise yumurta çapı 1,02 mm tespit edilmiştir.

4.3.5.2 *Merlangius merlangus* bolluk ve dağılımı

M. merlangus yumurtası Mart ayında örneklenmiştir. Yumurta yoğunluğu 39 n/10m² dir. *M. merlangus* yumurtası ölü ve 6.evredir.

4.3.6 *Micromesistius poutassou* (Derinsu Mezgiti) (Risso, 1827)

4.3.6.1 *Micromesistius poutassou* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

1000 metreye kadar dağılım gösterse de genelde 300-400 m derinliklerde yaşadığı bildirilmiştir. Geceleri yüzeye beslenme göçü yaptığı ve fekonditesinin 6000-150000 arası olduğu tespit edilmiştir. (Fishbase, 2013).

Yumurtaları küresel, kapsül pürüzsüzdür. Yağ damlası bulunmaz. Yumurta çapı 1,07'dir (D'Ancona, 1954). Çanakkale Boğazı'nda ise yumurta çapı 1,12-1,15 arası tespit edilmiştir.

4.3.6.2 *Micromesistius poutassou* bolluk ve dağılımı

M. poutassou yumurtası sadece Mart ayında 39 n/10m² yoğunluğunda örneklenmiştir. İntepe istasyonundan elde edilmiştir. Kepez ve Dardanos istasyonlarından örneklenmemiştir.

4.3.7 *Merluccius merluccius* (Berlam) (Linnaeus, 1758)

4.3.7.1 *Merluccius merluccius* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

M. merluccius genellikle 70-370 m derinlikler arasında gündüzleri dipte, geceleri ise dibe uzak yaşar. Ülkemizde Ocak-Mayıs arasında ürer (Fishbase,2013).

M. merluccius yumurtaları küresel, perivitellin mesafe dar ve vitellus homojendir. Embriyo üzerinde vücudun iki yanında nokta şeklinde, vitellus üzerinde yıldız şeklinde koyu pigmentasyon bulunur. Yüksek (1993), Marmara Denizi'nde yumurta çapını 1,00-1,10 mm ve yağ damlası çapını 0,28-0,30 mm vermiştir. Çoker (2003), İzmir Körfezi'nde yumurta çapını 0,89-0,94 mm ve yağ damlası çapını 0,21-0,23 mm vermiştir. Bu çalışmada yumurta çapı 0,95-1,13mm ve yağ damlası çapı 0,23-0,29 mm olarak tespit edilmiştir.

4.3.7.2 *Merluccius merluccius* bolluk ve dağılımı

M. merluccius türünün Çanakkale Boğazı'nda toplam yumurta yoğunluğu 78 n/10m² dir. *M. merluccius* yumurtalarına Ocak ve Şubat aylarında rastlanılmış, bu aylarda

bolluğun 39 n/10m² olduğu belirlenmiştir.

M. merluccius yumurtaları sadece Dardanos istasyonundan örneklenebilmiş, Kepez ve İntepe’de görülmemiştir.

M. merluccius yumurtalarının ikisi de ölüdür ve 2. evredir.

4.3.8 *Blennius ocellaris* (Benekli Horozbina) Linnaeus, 1758

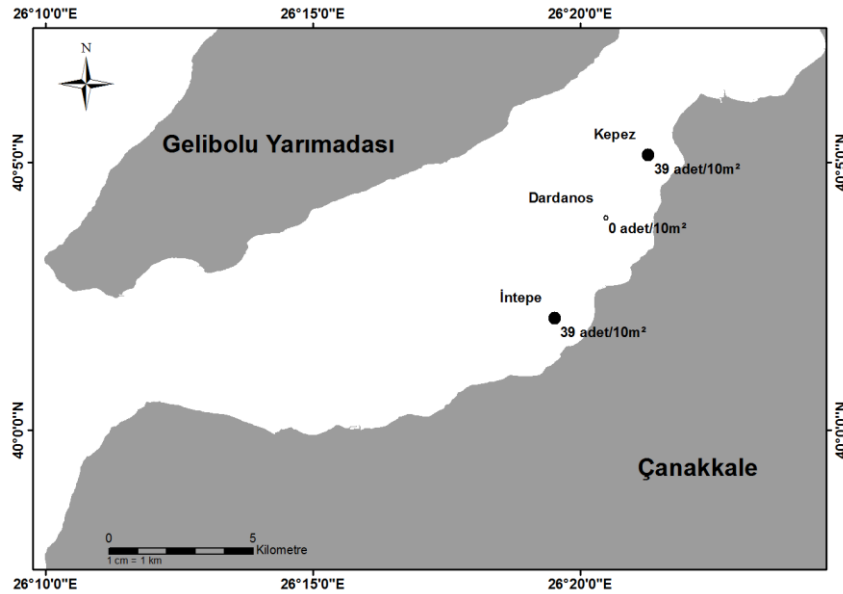
4.3.8.1 *Blennius ocellaris* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

B. ocellaris yumurtaları demersaldir yumurtalar midye kabuklarının altına serilir ve erkek birey tarafından korunur (Zander,1986). Nisan ayında Fransa’da, Temmuz ayında İngiltere’de ürer (Fishbase, 2013). Bu çalışmada ise larvasına Haziran ayında rastlanılmıştır.

Güneydoğu Atlantik orijinli olup Akdeniz ve Karadeniz’de yayılım gösterdiği bilinir. Baş vücudun en yüksek yeri, gözler iri, pektoral yüzgeçler uzamış yoğun pigmentli, anüse ulaşmadan son bulur.

4.3.8.2 *Blennius ocellaris* bolluk ve dağılımı

Toplam bolluk 78 n/10m²’dir. Dardanos istasyonunda örneklenmemiştir. Kepez’de 39 n/10m², İntepe’de 39 n/10m² örneklenmiştir. Tüm bireylere Haziran ayında rastlanılmıştır (Şekil 12).



Şekil 12. *B. ocellaris* postlarvalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

4.3.9 *Callionymus lyra* (Üzgün) Linnaeus, 1758

4.3.9.1 *Callionymus lyra* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Üremesi Akdeniz’de Şubat-Ağustos arası gerçekleşir, minimum üremesi İngiltere kanalında 17,4 cm verilmiştir. Demersal türdür, 5-430 m arasında dağılım gösterse de genellikle 5-30 m arasında yaşar (Fishbase, 2013). Çanakkale Boğazı’nda Ocak-Mayıs arasında yumurtası, Kasım ayında postlarvası tespit edilmiştir.

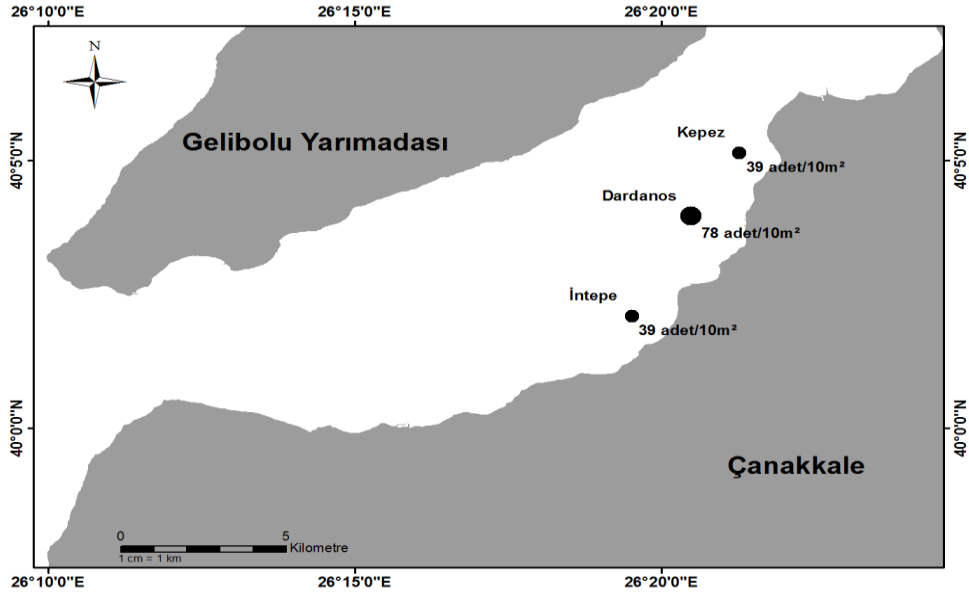
Kapsül ince, şeffaf ve süslüdür. Vitellus vesiküler, perivitellin mesafe dardır. Yağ damlası ve belirgin pigmentasyon yoktur. Kapsül süsü ve yumurta çapından ayrılır. Yumurta çapını Yüksek (1993) Marmara Denizi’nde 0,75 mm, Çoker (2003) İzmir Körfezi’nde 0,73 olarak belirtmiştir. Çanakkale Boğazı’nda bu çalışmada ise 0,70-0,74 mm olarak tespit edilmiştir.

Postlarvasının başı vücudun en yüksek yeridir ve geriye doğru inceler, gözler oldukça büyüktür. Anüs vücudun ortasında ve ürostril kıvrılmıştır. *C. lyra* postlarvanın boyu 2 mm SL’dir.

4.3.9.2 *Callionymus lyra* bolluk ve dağılımı

C. lyra toplam yumurta bolluğu 156 n/10m²’dir. Yumurtalarına Ocak-Mayıs arasında rastlanmış, Şubat ayında daha yoğun olduğu 78 n/10m² görülmüştür. Dardanos istasyonunda 78 n/10m², Kepez ve İntepe’de ise 39 n/10m² bolluğunda örneklenmiştir (Şekil 13).

Yumurtalarının yaşama oranı %50, en fazla ölü yumurta 2. evrede ve gelişim evrelerine göre en fazla bolluk yine 2. evrede belirlenmiştir.



Şekil 13. *C. lyra* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

C. lyra postlarvasına Kasım ayında Dardanos istasyonunda rastlanılmıştır. Birey yoğunluğu $39 \text{ n}/10\text{m}^2$ 'dir.

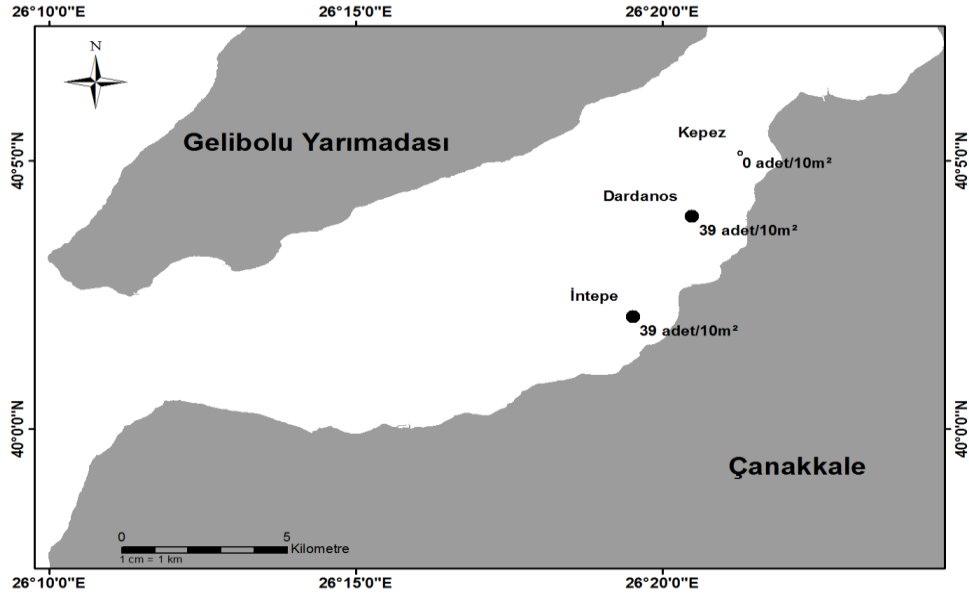
4.3.10 *Naucrates ductor* (Kılavuz Balığı) (Linnaeus, 1758)

4.3.10.1 *Naucrates ductor* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

N. ductor köpek balığı, vatozlar veya deniz kaplumbağalarıyla kommensal ilişki yaşar, bunların vücudundaki parazitlerle beslenir. Yavruları da bu içgüdü nedeniyle genellikle denizaneleri veya suda sürüklenen odunsu parçaların üzerinde yaşar. Circumtropikal bir türdür, tüm ılıman okyanuslarda ve Akdeniz'de görülür (Fishbase, 2013). Yumurtası küresel, vitellus segmentlidir. Yumurta çapı ve yağ damlası Çoker (2003) tarafından, 1,12-1,33 mm ve 0,21-0,26 mm olarak verilmiştir. Bu çalışmadaki değerler ise 1,25 mm ve 0,22 mm'dir.

4.3.10.2 *Naucrates ductor* bolluk ve dağılımı

N. ductor yumurtalarına Mayıs ve Haziran aylarında İntepe ve Dardanos istasyonlarında rastlanılmıştır (Şekil 14). Toplam bolluk $78 \text{ n}/10\text{m}^2$ 'dir. *N. ductor* yumurtaları 3. ve 4. evrededir ve canlıdır.



Şekil 14. *N. ductor* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

4.3.11 *Trachurus trachurus* (Karagöz İstavrit) (*Linnaeus, 1758*)

4.3.11.1 *Trachurus trachurus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

T. trachurus ihtiyoplankton verilerine göre Marmara'da üreme dönemi Demir (1961)'e göre Mayıs-Ağustos ve Yüksek (1993)'e göre Nisan-Eylül sonu olarak verilmiştir. Bu çalışmada Çanakkale Boğazı'nda ise üreme döneminin Haziran-Eylül arası olduğu tespit edilmiştir. Pelajik ve küresel olan yumurtanın kapsülü şeffaf ve vitellus segmentlidir. Perivitellin mesafe dar ve yağ damlası anterior konumludur. Yumurta ve yağ damlası çapı Yüksek (1993)'e göre Marmara'da 0,75-0,95 mm ve 0,19-0,28 mm olarak, Demirel (2004) ise 0,80-0,87 mm, yağ damlası çapı için 0,19-0,27 mm arasında bildirmiştir. Çanakkale Boğazı'nda ise yağ damlası çapı 0,75-0,82 mm ve 0,20-0,23 mm olarak tespit edilmiştir.

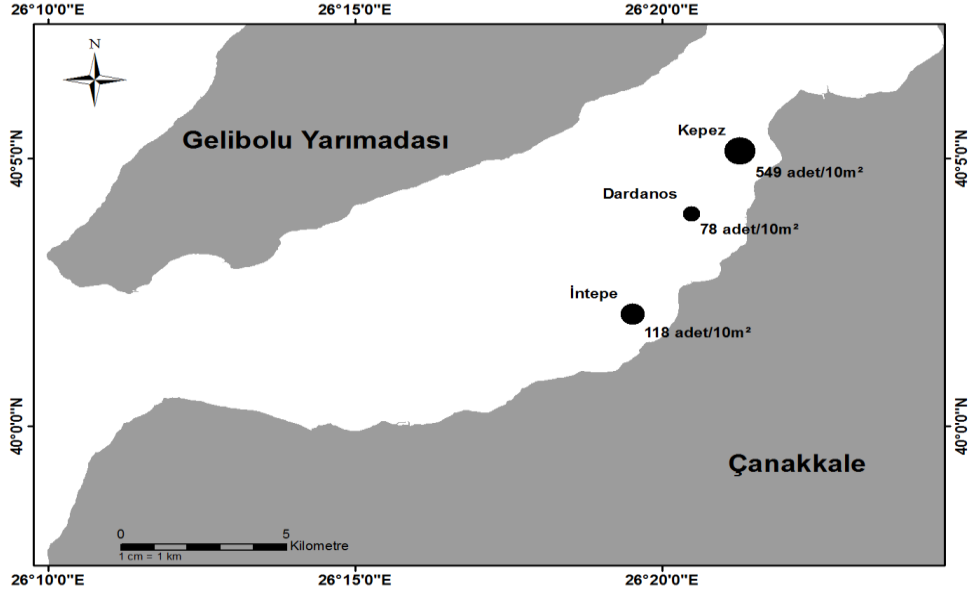
T. trachurus postlarvasının başı ve gövdenin önü vücudun en yüksek yeridir. Ağız proktraktıl çene özelliği oluşmuştur ve operkülde dikenler belirmeye başlamıştır.

4.3.11.2 *Trachurus trachurus* bolluk ve dağılımı

T. trachurus yumurtalarının toplam bolluğu 745 n/10m²'dir. Yumurtalar Haziran-Eylül arasında örneklenmiş, en yoğun yumurta Haziran ayında görülmüştür (509 n/10m²). *T. trachurus* yumurtaları en yoğun Kepez istasyonunda (549 n/10m²) örneklenmiş, ikinci

yüksek bolluk ise İntepe istasyonunda görülmüş ($119 \text{ n}/10\text{m}^2$)'tür. Dardanos istasyonu bolluğu ise $78 \text{ n}/10\text{m}^2$ 'dir (Şekil 15).

Yumurtaların canlılık oranı %58 olup, en fazla ölü yumurta 3. evrede ve gelişim oranına göre en fazla yoğunluk yine 3. evrede tespit edilmiştir



Şekil 15. *T. trachurus* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

Ağustos ayında bir adet postlarva Kepez istasyonundan elde edilmiştir. Bu larvanın bolluğu $39 \text{ n}/10 \text{ m}^2$ 'dir. Larvanın boyu ise 3,24 mm SL'dir.

4.3.12 *Centrolophus niger* (Karabalık) (Gmelin, 1789)

4.3.12.1 *Centrolophus niger* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Okyanussal, epipelajik ve ya mezopelajik bir tür olup juvenilleri yüzeye yakın yaşar. Erginleri demersaldır, küçük sürüler oluşturabilirler. Tüm dünya denizlerinde yayılım alanına sahiptir (Fishbase, 2013). *C. niger* postlarvasının baş ve gözleri iyi gelişmiş, fusiform yapıdadır. Anüs vücudun 1/2'sinde ve gaz kesesi yoktur. Postanal ventral ve dorsalde yıldız pigmentleri vardır. *C. niger* postlarvasının boyu 4,1 mm SL'dir.

4.3.12.2 *Centrolophus niger* bolluk ve dağılımı

C. niger postlarvası Şubat ayında İntepe istasyonundan örneklenmiştir. Bolluğu $39 \text{ n}/10\text{m}^2$ 'dir. Diğer istasyonlarda örneklenmemiştir.

4.3.13 *Gobius niger* (Kömürcü Kayabalığı) Linnaeus, 1758

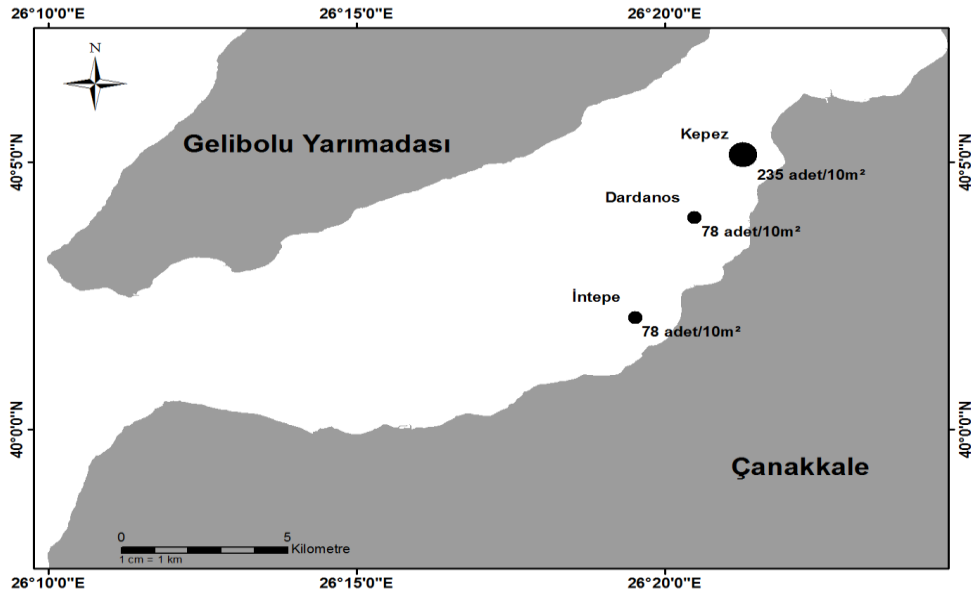
4.3.13.1 *Gobius niger* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Ergin bireyleri nehir ağızları, lagünler ve kıyı sularında yaşar, her türlü bentik habitatta bulunur ve dağılım alanı tüm dünyada oldukça geniştir (Fishbase,2013). Miller (1986) türün üremesini Bulgaristan Varna’da Nisan-Eylül aylarında tespit etmiştir. Ak (2000), İzmir Körfezi’nde Nisan-Ekim arası bildirmiştir. Çanakkale Boğazı’ndaki bu çalışmada ise Mayıs-Ekim arasında postlarvalara rastlanılmıştır.

2,6-4,0 mm olan postlarvada baş vücudun en yüksek yeridir ve anüs vücudun ortasına denk gelir. Vücutta pigmentasyon azdır, gaz kesesi dorsalinde siyah pigment vardır. Vücut ince uzundur. Boyu 4,0-4,8 mm SL olan postlarvada ise gaz kesesi dorsalinde büyük yıldız pigment yerleşmiş, gözler büyümüş ve ürostril yukarı kıvrılmıştır.

4.3.13.2 *Gobius niger* bolluk ve dağılımı

G. niger postlarvalarının toplam bolluğu 392 n/10m²’dir. Mayıs-Ekim ayları arasında örneklenmiştir. En bol bulunduğu ay Mayıs ayıdır (196 n/10m²). En bol bulunduğu istasyon ise Kepez (235 n/10m²)’dir. Dardanos ve İntepe’de 78 n/10m² bolluğunda örneklenmiştir (Şekil 16).



Şekil 16. *G. niger* postlarvalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

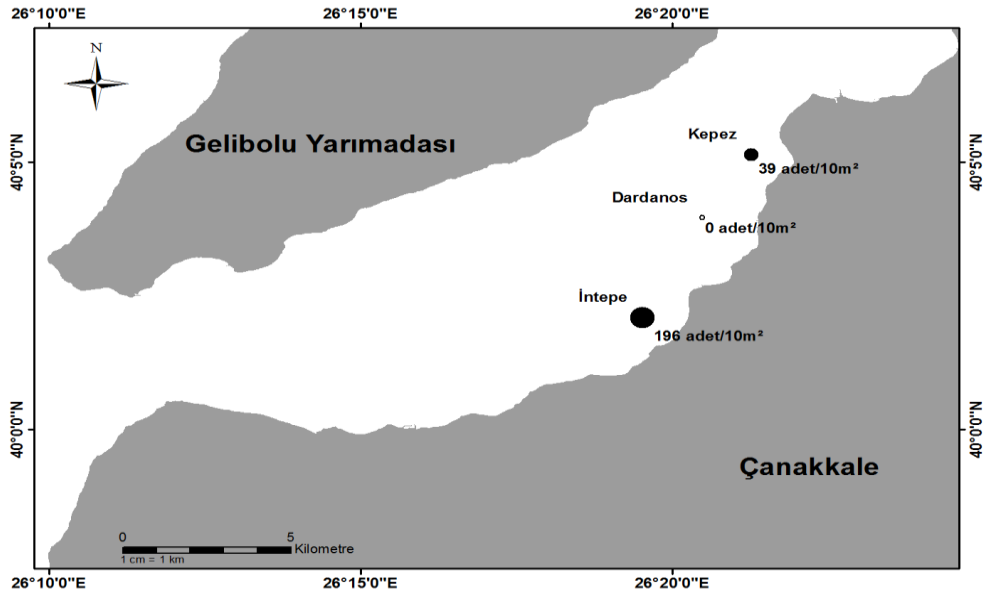
4.3.14 *Ctenolabrus rupestris* (Çırçır) (Linnaeus, 1758)

4.3.14.1 *Ctenolabrus rupestris* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Pelajik olan yumurtanın kapsülü şeffaf, vitellusu homojen ve perivitellin mesafe dardır. Yağ damlası yoktur. Yüksek (1993), Kuzey Marmara’da yumurta çapını 0,77-0,95 arasında belirtmiştir. Çoker (2003) ise İzmir Körfezi’nde 0,76-0,81 olarak belirtmiştir. Yapılan ölçümler sonrasında bu çalışmada *C. rupestris* yumurtalarının çapları 0,72-0,77 arasındadır.

4.3.14.2 *Ctenolabrus rupestris* bolluk ve dağılımı

C. rupestris yumurtaları Nisan-Ağustos ayları arasında toplam 235 n/10 m² yoğunlukta örneklenmiştir. En yoğun Ağustos ayında görülmüştür. Yoğunluğun fazla olduğu istasyon İntepe’dir ve Dardanos’ta bu türe ait yumurta görülmemiştir (Şekil 17).



Şekil 17. *C. rupestris* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

4.3.15 *Coris julis* (Gelin Balığı) (Linnaeus, 1758)

4.3.15.1 *Coris julis* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Yumurtalar pelajik ve küresel, kapsül ince, vitellus homojen ve perivitellin mesafe dardır. Yağ damlası anterior konumlu, kapsül şeffaf ve yumurta çapı küçük olduğu için diğer yumurtalardan ayrılır. Yumurta çapı ve yağ damlası çapını Marmara Denizi’nde

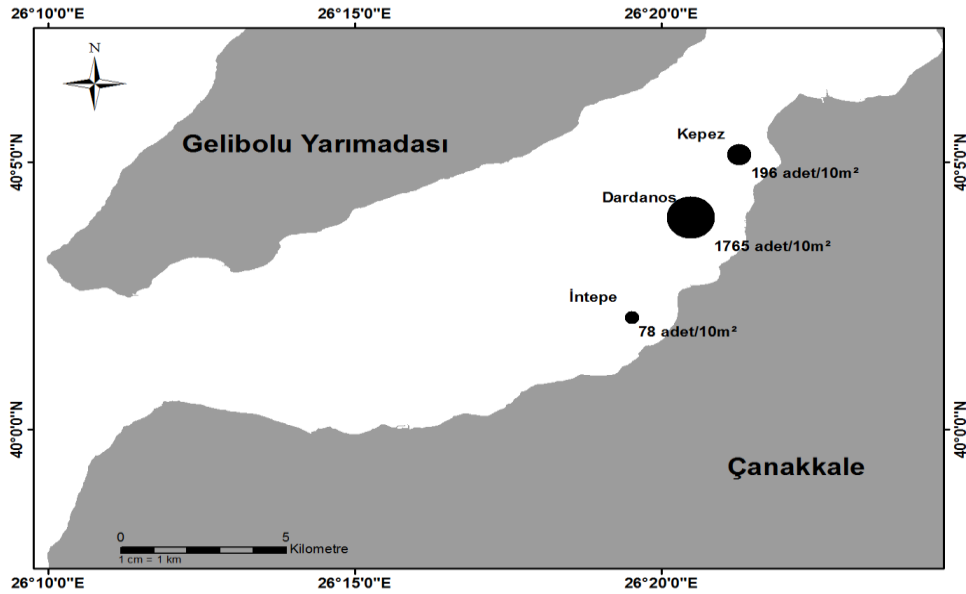
Yüksek (1993), 0,69 ve 0,15 mm, İzmir Körfezi'nde Ak (2000), 0,60-0,65 mm ve 0,10-0,15 mm vermiştir. Bu çalışmada *C. julis* yumurta çapı 0,62-0,67 mm ve yağ damlası çapı 0,12-0,15 mm olarak tespit edilmiştir.

4.3.15.2 *Coris julis* bolluk ve dağılımı

C. julis toplam yumurta yoğunluğu 2039,2 adet/10m², görüldüğü aylar ise Mayıs-Ağustos arasındır. Ancak Haziran ayındaki bolluğu diğer aylardan oldukça yüksektir (1647,1 adet/10m²).

C. julis istasyonlar arasındaki bolluğu karşılaştırıldığında ise Dardanos istasyonu bolluk açısından diğer istasyonlardan bir hayli yüksektir (1765 n/10m²). Kepez istasyonu 196 n/10m²'lik yoğunluğuyla ikinci, İntepe ise 78 n/10m² ile bu türün yumurta bolluğunda son sırada yer alır (Şekil 18).

Yumurtalarının yaşama oranına bakıldığında canlılık oranı %75, ölü yumurtaların en fazla görüldüğü evre 3, gelişim aşamalarına göre bolluğun en yoğun olduğu evre yine 3'tür.



Şekil 18. *C. julis* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

4.3.16 *Labrus sp.*

4.3.16.1 *Labrus sp.* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Anüsü vücudun 1/2'sinin gerisinde ve ürostril hafif yukarıya dönmüş, ancak çekim sırasında zarar gördüğü ve pigmentasyonu kaybaldığı için türe inilememiş Labridae postlarvasının boyu 3,2 mm SL'dir. Aynı vücut yapısında fakat ürostrili düz ve hiç pigmentasyonu oluşmayan diğer Labridae üyesinin boyu ise 4,0 mm'dir.

4.3.16.2 *Labrus sp.* bolluk ve dağılımı

Türe inilemeyen bu Labridae postlarvalarının ilki Ağustos ayında İntepe istasyonundan 39 n/10m² bollukta ve Ekim ayında Dardanos istasyonundan 39 n/10m² yoğunlukta örneklenmiştir.

4.3.17 *Symphodus ocellatus* (Çırçır) (Linnaeus, 1758)

4.3.17.1 *Symphodus ocellatus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Dağılımı Mediterranean'dır, tüm denizlerimizde ergin birey kaydı vardır. Postlarva fusiform şekilli, baş büyüktür. Anüs vücudun 1/2'sinde yer alır. Pre ve post anal ventralde iyi gelişmiş pigmentasyon vardır. Bu türün 4 üyesinin boyları 3,0-4,5 mm arasında bulunmuştur.

4.3.17.2 *Symphodus ocellatus* bolluk ve dağılımı

Tüm bireyler Kepez istasyonundan 156 n/10m² yoğunluğunda örneklenmiştir. Örnekler eşit yoğunlukta Mayıs ve Haziran aylarında tespit edilmiştir.

4.3.18 *Symphodus tinca* (Çırçır) (Linnaeus, 1758)

4.3.18.1 *Symphodus tinca* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Peritonal bölgenin ventral ve dorsalinde altışar adet, vücudun dorsalinde aralıklı, primordial yüzgeçte anüsün gerisinde abdomene ulaşan yıldız pigmentasyon vardır. Primordial yüzgeç başın biraz gerisinden başlayıp tüm vücudu sarar. Anüs vücudun ortasında yer alır. Postlarvanın boyu 3,7 mm SL'dir.

4.3.18.2 *Symphodus tinca* bolluk ve dağılımı

Bu türün postlarvası Eylül ayında Dardanos istasyonundan 39 n/10m² yoğunluğunda örneklenmiştir.

4.3.19 *Dicentrarchus labrax* (Levrek) (Linnaeus, 1758)

4.3.19.1 *Dicentrarchus labrax* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Vücut fusiform şeklinde alt ve üst çenede yıldız şeklinde pigmentasyon vardır. Baştan vücudun ortasına kadar uzanan nokta pigmentasyon tüm vücuda yayılmıştır. Larvanın boyu 4,7 mm SL'dir.

4.3.19.2 *Dicentrarchus labrax* bolluk ve dağılımı

Bir adet *D. labrax* postlarvası Mart ayında Kepez istasyonundan örneklenmiştir. Bireyin yoğunluğu 0.06 adet/10m² dir.

4.3.20 *Liza saliens* (Kastros) (Risso, 1810)

4.3.20.1 *Liza saliens* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Kıyusal sularda bulunur, genellikle lagün ve nehir ağızlarına girer. Doğu Atlantik'te Haziran ile Ağustos ayları arasında (Ben-Tuvia, 1986) üreme dönemi bildirilmiş, Çanakkale Boğazı'nda Haziran ayında yumurtası bulunmuştur.

Yumurta küresel, vitellus şeffaftır. Yağ damlası yoğun pigmentasyona sahiptir. Göz bölgesinde yoğun pigmentasyon görülmüş, embriyonun iki yanında pigment baştan geriye uzanır.

Yüksek (1993), Karadeniz'de yumurta çapını 0,76-0,88 mm, yağ damlası çapını ise 0,25-0,40 mm vermiştir. Çoker (2003) İzmir Körfezi'nde 0,60-0,78 mm ve 0,15-0,26 mm vermiştir. Bu çalışmada yumurta çapı 0,70-0,78 mm ve yağ damlası çapı ise 0,23-0,28 mm arasında tespit edilmiştir.

4.3.20.2 *Liza saliens* bolluk ve dağılımı

L. saliens yumurtaları Haziran ayında sadece İntepe istasyonundan örneklenmiştir. Toplam bolluğu 78 n/10m² dir. Yumurtaları canlı ve 2.evredir.

4.3.21 *Mullus barbatus barbatus* (Barbun) Linnaeus, 1758

4.3.21.1 *Mullus barbatus barbatus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

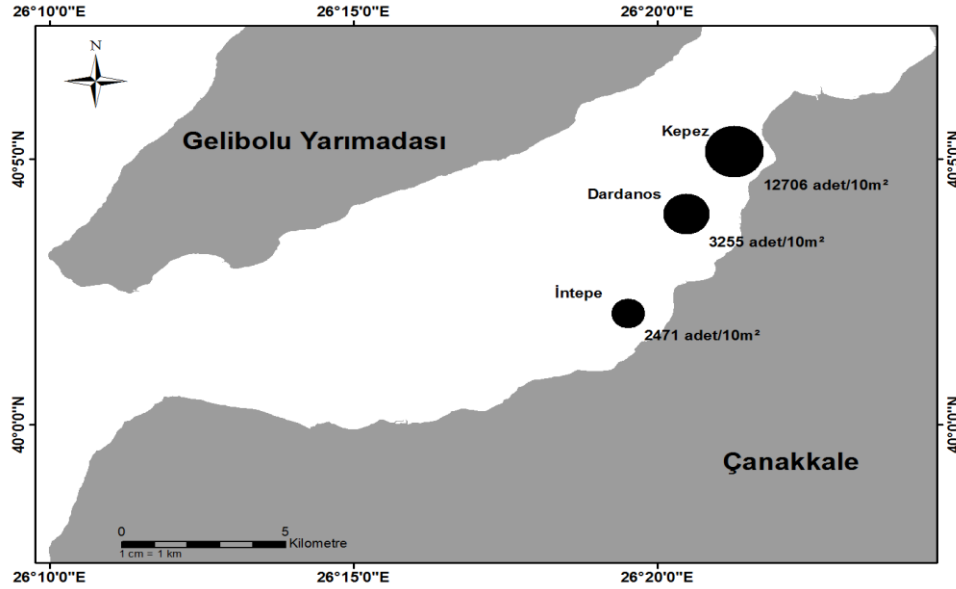
Çanakkale Boğazı'nda en yoğun yumurtası görülen türdür. Yumurtaları pelajik ve küreseldir. Vitellus kesesi altıgen desenli segmentlidir. Yağ damlası anterior konumlu ve ileriki safhalarda ileri anterior konumludur. İleriki safhalarda vitellus ve yağ damlası yoğun pigmentasyona sahiptir. Yüksek (1993), Marmara Denizi'nde yumurta çapını 0,68-0,88mm ve yağ damlasını 0,16-0,25mm vermiş, bu çalışmada ise yumurta çapının 0,65-0,80 mm ve yağ damlası çapının 0,17-0,19 olduğu belirlenmiştir.

4.3.21.2 *Mullus barbatus barbatus* bolluk ve dağılımı

M. barbatus barbatus Çanakkale Boğazı'ndaki toplam bolluğu 18431 n/10m²'dir. Yumurtalara Mayıs-Ağustos arasında rastlanılmıştır. Mayıs ayı 12941 adet/10m² bolluğuyla *M. barbatus barbatus* en yoğun yumurtladığı aydır.

İstasyonlar karşılaştırıldığında ise en yoğun Kepez istasyonunda (12706 n/10m²) görülmüştür. Dardanos ve İntepe istasyonları bolluğu yakındır. Sırasıyla 3255 ve 2471 n/10m² yoğunluk tespit edilmiştir.

Yumurtalarının yaşama oranı incelendiğinde %38 gibi düşük bir değer görülmüştür. Tüm türler ele alındığında en düşük yaşama oranlarından biridir. Ölümler en çok 3. evrede ve gelişim sahasına göre bolluk en çok 3.evrede tespit edilmiştir.



Şekil 19. *M. barbatus barbatus* yumurtalarının bolluk ve dağılımı.

4.3.22 *Mullus surmuletus* (Tekir) Linnaeus, 1758

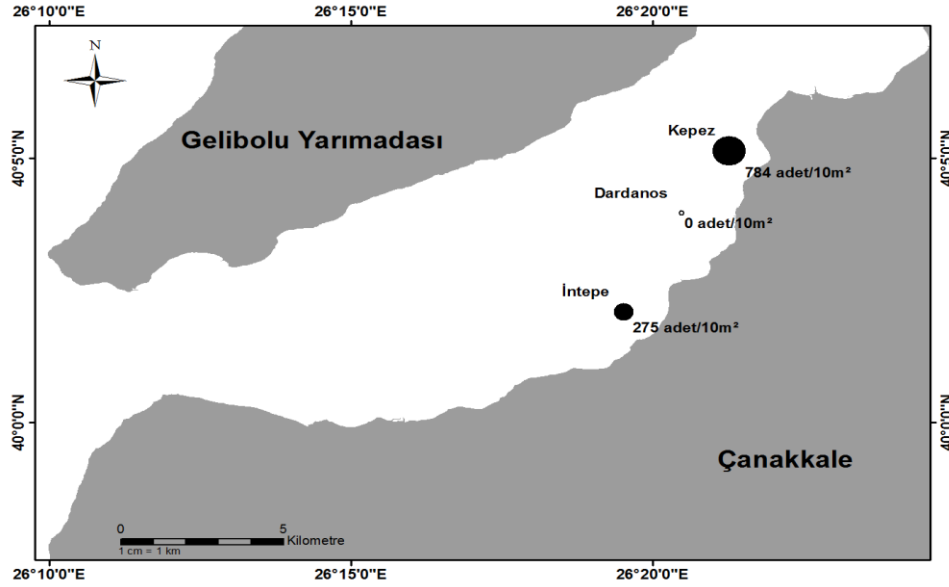
4.3.22.1 *Mullus surmuletus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

M. surmuletus yumurtaları küresel ve vitellus segmentlidir. Segment yuvarlak daireciklerden oluşur. Barbun balığından yumurta ve yağ damlası çapının daha büyük olmasıyla ayrılır. Demir (1958b), Marmara’da yumurta çapını 0.82-0.85mm ve yağ damlası çapını 0.22-0.23 mm olarak vermiş, bu çalışmada ise yumurta çapı 0.76-0.88 mm ve yağ damlası çapı ise 0.20-0.25 mm olarak görülmüştür.

4.3.22.2 *Mullus surmuletus* bolluk ve dağılımı

Bu çalışmada toplam *M. surmuletus* yumurtası bolluğu 1058,8 adet/10m²’dir. *M. surmuletus* yumurtaları Mayıs-Haziran aylarında görülmüş, Haziran ayındaki bolluğun daha yüksek olduğu (980 n/10m²) gözlenmiştir. Dardanos istasyonunda yumurtaya rastlanılmamış, en yoğun Kepez’de (784 n/10m²) ve İntepe’de (275 n/10m²) yoğunlukta örneklenmiştir (Şekil 20).

Yumurtalarının yaşama oranı %59’dur. En yoğun ölüm 3. evre ve gelişim evresine göre en fazla yumurta yine 3. evrede tespit edilmiştir.



Şekil 20. *M. surmuletus* yumurtalarının bolluk ve dağılımı.

4.3.23 *Sarda sarda*(Palamut) (Bloch, 1793)

4.3.23.1 *Sarda sarda* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Yumurtaları küresel, kapsülü kalın, vitellus homojen ve perivitellin mesafe dardır. Yağ damlası posterior konumlu ve birden çoktur. Yüksek (1993), Marmara Denizi'nde yumurta çapını 1,37-1,45 mm ve yağ damlası çapını (0,02-0,40/4-7adet) vermiştir. Bu çalışmada bu türün yumurta çapı 1,40 ve yağ damlası (0,02-0,12/4-6 adet) olarak bulunmuştur.

4.3.23.2 *Sarda sarda* bolluk ve dağılımı

Sadece Kepez istasyonundan 78 n/10m² bollukta Ağustos ayında örneklenmiştir. Yumurtalar yeni ölmüş ve 6. evredir.

4.3.24 *Scomber japonicus* (Kolyoz) Houttuyn, 1782

4.3.24.1 *Scomber japonicus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Pelajik yumurtası küreseldir. Vitellus homojen, perivitellin mesafe dardır. Yağ damlası posterior konumludur. Embriyonun gözleri üzerinde pigmentasyon vardır. Yumurta çapı 1,00 mm ve yağ damlası çapı 0,25 mm'dir.

4.3.24.2 *Scomber japonicus* bolluk ve dağılımı

Yumurta Ağustos ayında İntepe'den örneklenmiştir. Bolluğu 39 n/10m² olarak hesaplanmıştır. Yumurta ölü ve 4. evredir.

4.3.25 *Serranus cabrilla* (Asıl Hani) (Linnaeus, 1758)

4.3.25.1 *Serranus cabrilla* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

S. cabrilla yumurtaları pelajik ve küresel şekillidir. Kapsülü şeffaf ve perivitellin dardır. Vitellus kesesi ovoidal ve başı geçer. Yağ damlası anterior konumludur. Yağ damlası pigmentasyonu bulunmamaktadır ve embriyonun başı hariç diğer bölgeleri pigmentlidir. Bu çalışmada yumurta çapı 0,78-0,82 mm ve yağ damlası çapı 0,15-0,18 mm'dir.

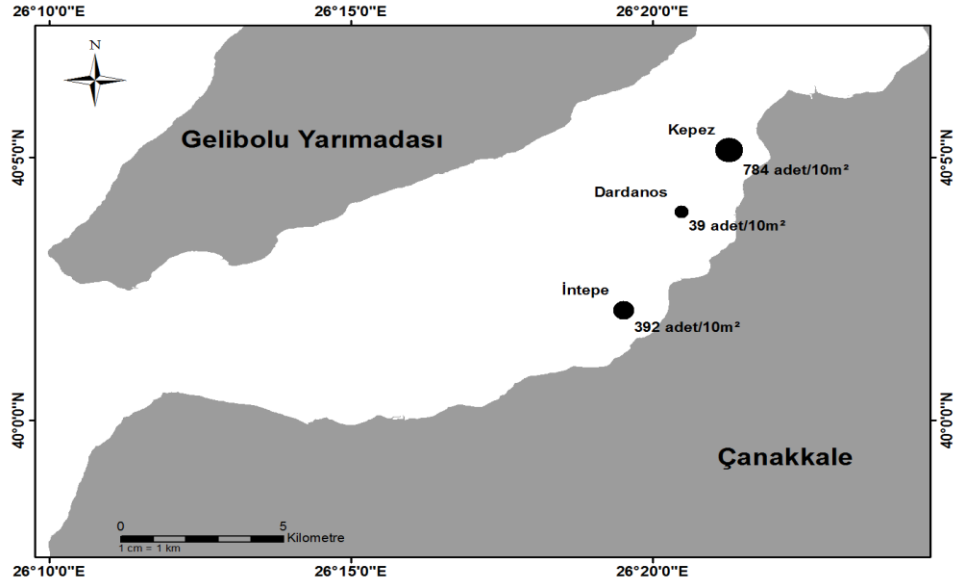
1,75 mm SL boyunda olan tek bir prelarvanın vücudu ince uzun, vitellus ovoidal ve yağ damlası anterior konumludur. Anüs vücudun ortasına denk gelir ve pigmentasyon geride nokta şeklindedir.

4.3.25.2 *Serranus cabrilla* bolluk ve dağılımı

S. cabrilla toplam bolluğu 1215,7 n/10m², yumurtaların görüldüğü aylar Mayıs ve Haziran'dır. Mayıs ayındaki bolluk daha yüksektir. En bol istasyon Kepez (784 n/10m²), ikinci sırada İntepe (392 n/10m²) ve en az bolluk Dardanos istasyonunda (39 n/10m²) tespit edilmiştir (Şekil 21).

S. cabrilla yumurtaların canlılık oranına bakıldığında %65, en fazla ölüm 3. evre ve gelişim evrelerine göre en fazla bolluk 4. evrede tespit edilmiştir.

S. cabrilla prelarvaları 39 n/10m² yoğunlukta Haziran ayında Dardanos istasyonunda tespit edilmiştir.



Şekil 21. *S. cabrilla* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

4.3.26 *Serranus hepatus* (Çizgili Hani) (Linnaeus, 1758)

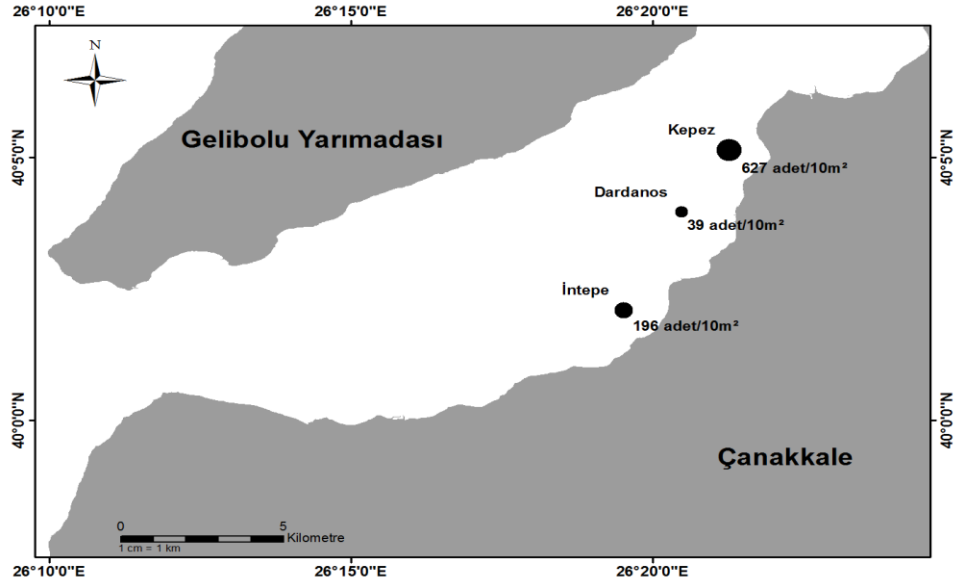
4.3.26.1 *Serranus hepatus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

S. scriba türünden vitellusunun sarı renkli ve baştan daha ileri çıkık olmasıyla, yağ damlasının daha uca konumlanmasıyla ve yumurta boyutunun daha küçük olmasıyla ayrılır. Diğer temel yumurta özellikleri aynıdır. Bu çalışmada tespit edilen yumurta çapı 0,70-0,75 mm ve yağ damlası çapı 0,11-0,13 mm'dir.

4.3.26.2 *Serranus hepatus* bolluk ve dağılımı

S. hepatus yumurtalarına Mayıs ve Temmuz aylarında rastlanılmış toplam bolluğu 862 n/10m² belirlenmiştir. Yumurtalar daha çok Mayıs ayında örneklenmiş ve en fazla bolluk 627 n/10m² ile Kepez istasyonunda tespit edilmiştir. İntepe'de 196 n/10m² ve Dardanos'ta ise 39 n/10m²'dir (Şekil 22).

S. hepatus yumurtalarının yaşama oranına bakıldığında %73 olduğu, hem ölü yüzdesinin hem de gelişim evrelerine göre bolluğun yüksek olduğu evrenin 3 olduğu görülmüştür.



Şekil 22. *S. hepatus* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

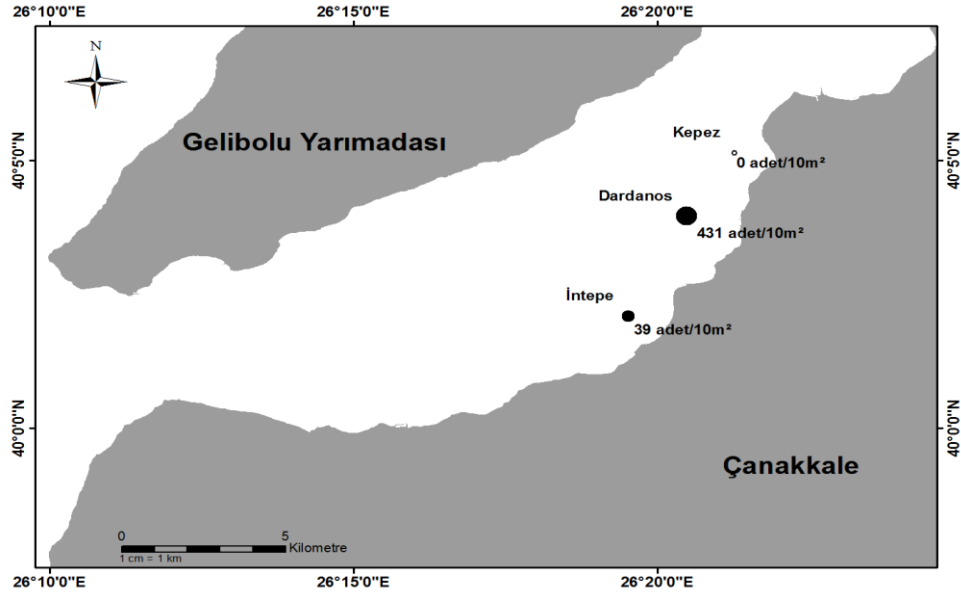
4.3.27 *Serranus scriba* (Benekli Hani) (Linnaeus, 1758)

4.3.27.1 *Serranus scriba* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Küresel yumurtanın kapsülü şeffaf ve perivitellin mesafesi dardır. Vitellus kesesi ovoidal şekillidir ve başı geçer. İzmir Körfezi'nde Ak (2000), yumurta çapını 0,76-0,89 mm ve yağ damlası çapını 0,12-0,16 mm ölçmüştür. Yüksek (2003), Marmara Denizi'nde 0,85-0,95 mm ve 0,11-0,14 mm bulmuştur. Bu çalışmada türün yumurta çapı 0,82-0,88 mm, yağ damlası çapı ise 0,12-0,14 mm bulunmuştur.

4.3.27.2 *Serranus scriba* bolluk ve dağılımı

S. scriba türüne ait yumurtalar Nisan-Ağustos aylarında örneklenmiştir. Toplam yoğunluk 470 n/10m² dir. En yoğun bireye Temmuz ayında (78 n/10m²) rastlanmıştır. *S. scriba* Kepez istasyonunda örneklenmemiş, Dardanos'ta 431 n/10m² ve İntepe'de 39 n/10m² yoğunlukta bireye rastlanmıştır (Şekil 23).



Şekil 23. *S. scriba* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

4.3.28 *Boops boops* (Kupez) (Linnaeus, 1758)

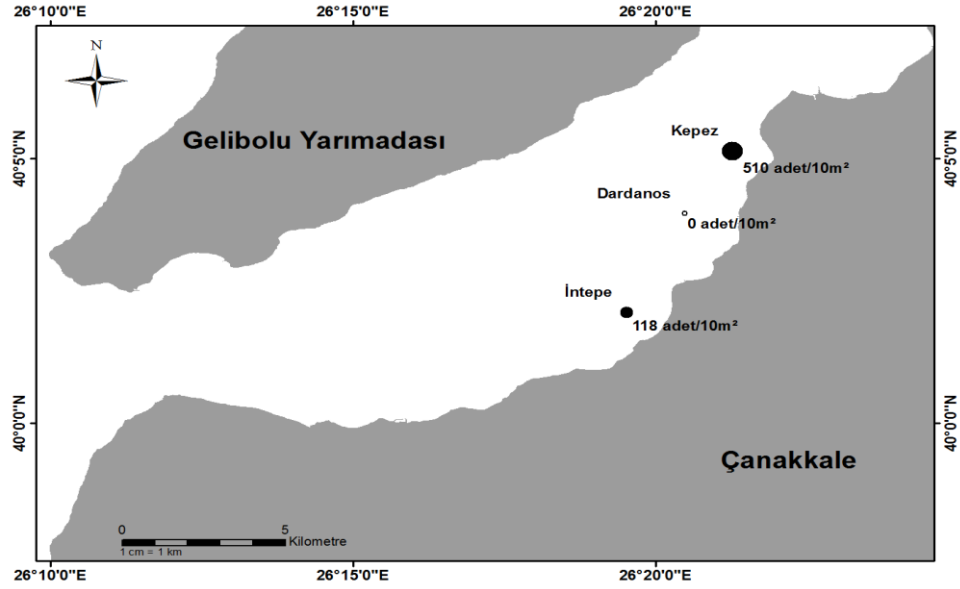
4.3.28.1 *Boops boops* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

B. boops yumurtaları pelajik, küresel ve kapsül şeffaftır. Perivitellin dar, yağ damlası posterior konumludur. Embriyo, vitellus ve yağ damlası üzeri nokta pigmentasyon vardır. Bu çalışmada yumurta çapı 0,80-0,90 mm ve yağ damlası 0,16-0,19 mm tespit edilmiştir.

2,10 mm SL boyundaki prelarvanın vitellus kesesi tükenmek üzere, yağ damlası 0,17 mm ve anüs vücudun 1/3'ündedir. Anüsten sonra kuyruğa kadar nokta pigment vardır. 4,00-4,80 mm SL boyundaki postlarva da baş vücudun en yüksek yeridir, anüs daha öne gelmiştir. İstmus belirginleşmiş, postanal dorsal ve ventralde karşılıklı 2 büyük pigment oluşmuştur.

4.3.28.2 *Boops boops* bolluk ve dağılımı

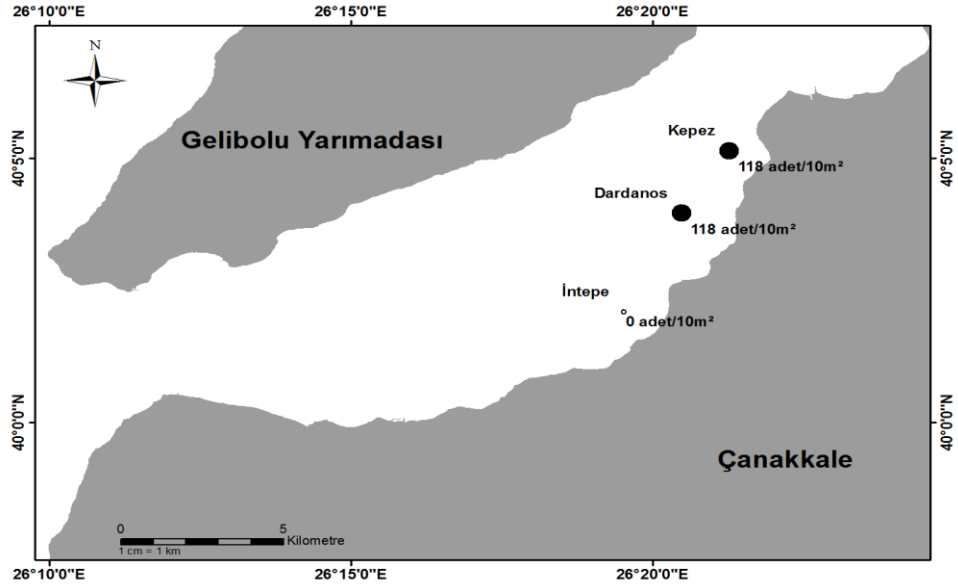
B. boops yumurtaları Mart ve Mayıs ayında örneklenmiş, toplam bolluk 628 n/10m² hesaplanmıştır. Mayıs ayında bolluğu daha yüksektir. En yoğun görülen istasyon Kepez (510 n/10m²)'dir. Dardanos'ta örneklenmemiş, İntepe'de ise yoğunluk 118 n/10m² belirlenmiştir (Şekil 24).



Şekil 24. *B. boops* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

B. boops prelarvası Mayıs ayında Kepez istasyonundan 39 n/10m² bollukta örneklenmiştir. Prelarva boyu 2,38 mm SL'dir.

B. boops postlarvaları yalnızca Mayıs ayında Kepez ve Dardanos istasyonlarından eşit yoğunlukta 118 n/10m² olarak tespit edilmiştir (Şekil 25). Postlarva boy aralığı 3,86-6,32 mm SL'dir.



Şekil 25. *B. boops* postlarvalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

4.3.29 *Diplodus annularis* (Isparoz) (Linnaeus, 1758)

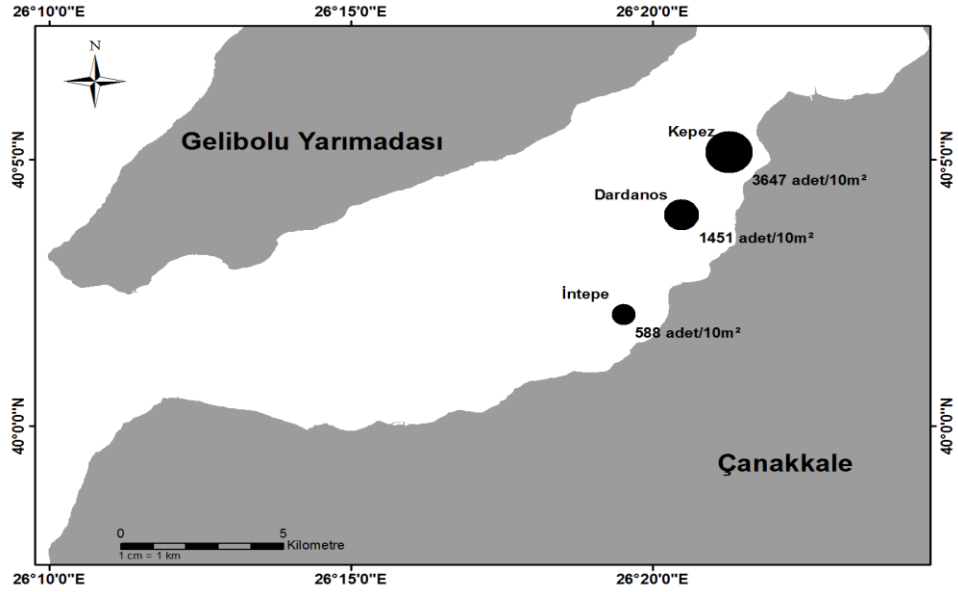
4.3.29.1 *Diplodus annularis* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

D. annularis yumurtaları pelajik, küresel ve kapsül şeffaftır. Perivitellin mesafe dar, yağ damlası posterior konumludur. Yumurta evresi arttıkça baş bölgesinde, yağ damlası ve vitellus üzerinde pigmentasyon artar. Yumurta çapı 0,69-0,75 mm ve yağ damlası çapı 0,15-0,19 mm'dir.

4.3.29.2 *Diplodus annularis* bolluk ve dağılımı

D. annularis toplam yumurta bolluğu 5687 n/10m²'dir. Çanakkale Boğazı'nda yumurta yoğunluğu en fazla olan türlerdendir. Ergin birey popülasyonu da bu bölgede yüksektir. En yoğun yumurta bolluğu Mayıs ayında saptanmış (3451 n/10m²) ve yumurtaları Mayıs-Ağustos arası görülmüştür. Yumurta yoğunluğu en fazla Kepez istasyonunda bulunmuş (3647 n/10m²), Dardanos istasyonunda 1451 n/10m² ve İntepe istasyonunda 589 n/10m² yoğunluğu tespit edilmiştir (Şekil 26).

D. annularis yumurtalarının yaşama oranına bakıldığında %49 bulunmuş, en fazla ölüm 3. evrede ve gelişim evrelerine göre bolluk yine en fazla 3. evrede tespit edilmiştir.



Şekil 26. *D. annularis* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

4.3.30 *Diplodus sargus sargus* (Sargos) (Linnaeus, 1758)

4.3.30.1 *Diplodus sargus sargus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

D. sargus sargus yumurtaları pelajik, küresel ve kapsül şeffaftır. Perivitellin dar, yağ damlası posterior konumludur. Embriyoda her iki gözün arkasında yıldız şeklinde pigmentasyon vardır. Yağ damlası pigmentasyonu görülür. Bu çalışmada yumurta çapı 0,87-0,92 mm ve yağ damlası çapı ise 0,20-0,22 mm olarak tespit edilmiştir.

4.3.30.2 *Diplodus sargus sargus* bolluk ve dağılımı

Toplam 2 adet *D. sargus sargus* yumurtası Ocak ve Şubat aylarında yalnızca Kepez istasyonunda örneklenmiştir. Toplam bolluk 78 n/10m²'dir ve bu bolluk 2 aya eşit dağılmıştır. 1 adet ölü 3. evre ve 1 adet canlı 5. evre yumurta örneklenmiştir.

4.3.31 *Sparus aurata* (Çipura) Linnaeus, 1758

4.3.31.1 *Sparus aurata* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

S. aurata yumurtaları pelajik, küresel ve kapsül şeffaftır. Perivitellin dar, yağ damlası posterior konumludur. Yağ damlası yoğun pigmentli, vitellus üzeri yıldız pigmentli, embriyo göz çevresi yoğun pigmentlidir. Yumurta çapı 0,95 mm ve yağ damlası çapı 0,22 mm ölçülmüştür

4.3.31.2 *Sparus aurata* bolluk ve dağılımı

S. aurata türünün tek yumurtasına Dardanos istasyonunda Aralık ayında rastlanılmış, yoğunluğu 39 n/10m² hesaplanmıştır.

4.3.32 *Trachinus draco* (Trakonya) *Linnaeus, 1758*

4.3.32.1 *Trachinus draco* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

T. draco yumurtaları pelajik, küresel ve kapsül kalın. Perivitellin dar, yağ damlası posterior konumludur. Göz çevresinde yoğun pigmentasyon bulunur. Yağ damlası pigmentlidir. Yumurta çapı 1,02 ve yağ damlası çapı 0,24 ölçülmüştür.

4.3.32.2 *Trachinus draco* bolluk ve dağılımı

T. draco yumurtası Haziran ayında Dardanos istasyonunda 3. evre canlı 39 n/10m² yoğunluğunda örneklenmiştir.

4.3.33 *Eutrigla gurnardus* (Benekli Kırlangıç) (*Linnaeus, 1758*)

4.3.33.1 *Eutrigla gurnardus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

E. gurnardus türüne ait Çanakkale Boğazı'nda 1 adet postlarva örneklenmiştir. Postlarvanın başı büyük ve vücudun en yüksek yeridir. Üst çene alt çeneden uzun ve plak şeklinde olup çene diğer Triglidæ üyelerine göre daha az uzamıştır. Postlarva boyu 4.72 mm SL'dir.

4.3.33.2 *Eutrigla gurnardus* bolluk ve dağılımı

E. gurnardus postlarvası Temmuz ayında Dardanos istasyonunda 39 n/10m² yoğunluğunda örneklenmiştir.

4.3.34 *Lepidotrigla cavillone* (Kırlangıç) (*Lacepède, 1801*)

4.3.34.1 *Lepidotrigla cavillone* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

L. cavillone yumurtasının kapsülü kalın ve opak, vitellusu homojen, perivitellin mesafesi dardır. Başta pigment vardır. Bu çalışmada yumurta çapı 1,14, yağ damlası çapı 0,23 mm tespit edilmiştir.

4.3.34.2 *Lepidotrigla cavillone* bolluk ve dağılımı

L. cavillone yumurtası Nisan ayında Dardanos istasyonundan 39 n/10m² yoğunlukta örneklenmiştir.

4.3.35 *Trigla lucerna* (Kırlangıç) (Linnaeus, 1758)

4.3.35.1 *Trigla lucerna* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

T. lucerna yumurtaları pelajik, küresel ve kapsül kalındır. Perivitellin mesafe dar, yağ damlası posterior konumludur. Embriyonun kuyruk bölümünde pigmentasyon vardır, baş iyi gelişmiştir. Yumurta çapı 1,25-1,29 mm ve yağ damlası çapı 0,29-0,30 mm tespit edilmiştir.

4.3.35.2 *Trigla lucerna* bolluk ve dağılımı

T. lucerna toplam bolluğu 117 n/10m² olup, tüm yumurtalar Mart ayında İntepe istasyonundan örneklenmiştir.

4.3.36 *Arnoglossus laterna* (Küçük Pisi) (Walbaum, 1792)

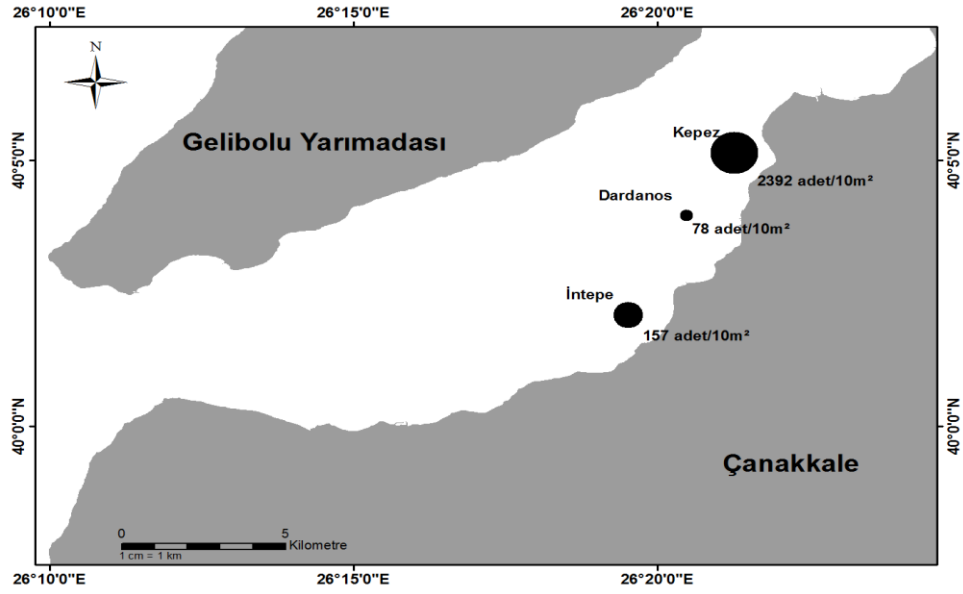
4.3.36.1 *Arnoglossus laterna* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

A. laterna yumurtası pelajik ve küresel, kapsül ince ve şeffaf, yağ damlası posterior konumludur. Yağ damlası pigmentasyonu vardır. Yumurta çapı 0,65-0,68 mm ve yağ damlası çapı 0,13-0,15 mm tespit edilmiştir.

A. laterna postlarvaları 4,0-4,5 mm SL boydadır. Tentakül oluşmuş ve göz hizasına erişmiştir. Baş büyük ve anüs vücudun ortasına denk gelir. Vücudun diğer bölgelerinde de pigment olsa da en yoğun post anal bölgede yıldız şeklindedir.

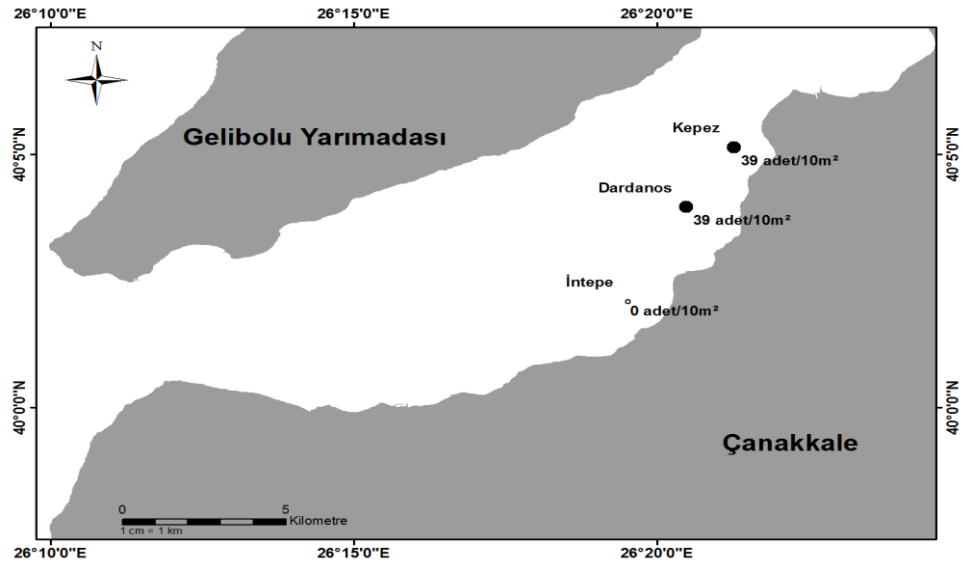
4.3.36.2 *Arnoglossus laterna* bolluk ve dağılımı

A. laterna toplam 2627 n/10m² yumurta yoğunluğu ile Çanakkale Boğazı yumurta bolluğu açısından önemli bir tür olduğu tespit edilmiştir. Nisan-Eylül ayları arasında görülmüş fakat Mayıs ayında çok yoğun yumurtlamasına rastlanılmıştır (2431 n/10m²). *A. laterna* yumurtaları en yoğun Kepez istasyonunda (2392 n/10m²) örneklenmiştir. İntepe istasyonunda 157 n/10m² yoğunlukta ve Dardanos istasyonunda 78 n/10m² yoğunlukta örneklenmiştir (Şekil 27).



Şekil 27. *A. laterna* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

A. laterna postlarvalarının ilkinde Ağustos ayında Kepez istasyonunda $39 \text{ n}/10\text{m}^2$ bollukta diğerine ise Eylül ayında Dardanos istasyonunda $39 \text{ n}/10\text{m}^2$ yoğunlukta rastlanılmıştır (Şekil 28).



Şekil 28. *Arnoglossus laterna* postlarvalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

4.3.37 *Buglossidium luteum* (Küçük Dil Balığı) (Risso, 1810)

4.3.37.1 *Buglossidium luteum* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Yumurtası pelajik ve küresel, kapsül ne kalın ne ince ve şeffaf, yağ damlası posterior konumdadır. Yağ damlaları aynı büyüklükte, çok sayıda (12-15 adet) ve vitellusa eşit dağılmıştır. Yumurta çapı 0,68-0,78 mm olarak ölçülmüştür.

4.3.37.2 *Buglossidium luteum* bolluk ve dağılımı

B. luteum türünün yumurtalarının toplam yoğunluğu 157 n/10m²'dir. *B. luteum* yumurtalarının tamamı Dardanos istasyonundan örneklenmiştir. Haziran ve Eylül aylarındaki yoğunluk birbirine eşittir.

4.3.38 *Microchirus variegatus* (Lekeli Dil Balığı) (Donovan, 1808)

4.3.38.1 *Microchirus variegatus* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

M. variegatus yumurtası pelajik ve küreseldir. Yumurta kapsülü ince ve şeffaftır. Örneklenen tek yumurtanın yumurta çapı 1,12 mm ve yağ damlası sayısı 38-30 adet'tir. *M. variegatus* yumurtası ölü 3. evredir.

4.3.38.2 *Microchirus variegatus* bolluk ve dağılımı

Ağustos ayında İntepe istasyonundan 39 n/10m² yoğunlukta örneklenmiştir.

4.3.39 *Pegusa lascaris* (Dil Balığı) (Risso, 1810)

4.3.39.1 *Pegusa lascaris* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

P. lascaris yumurtaları pelajik ve küresel olup yumurtanın kapsülü kalın ve şeffaftır. Üzüm salkımı şeklinde 2-10'lu gruplar halinde küçük çok sayıda yağ damlası vitellusa konumlanmıştır. Örneklenen yumurtanın çapı 1,23 mm ve canlı 3.evredir.

4.3.39.2 *Pegusa lascaris* bolluk ve dağılımı

P. lascaris yumurtası Aralık ayında Kepez istasyonundan 39 n/10m² bollukta örneklenmiştir.

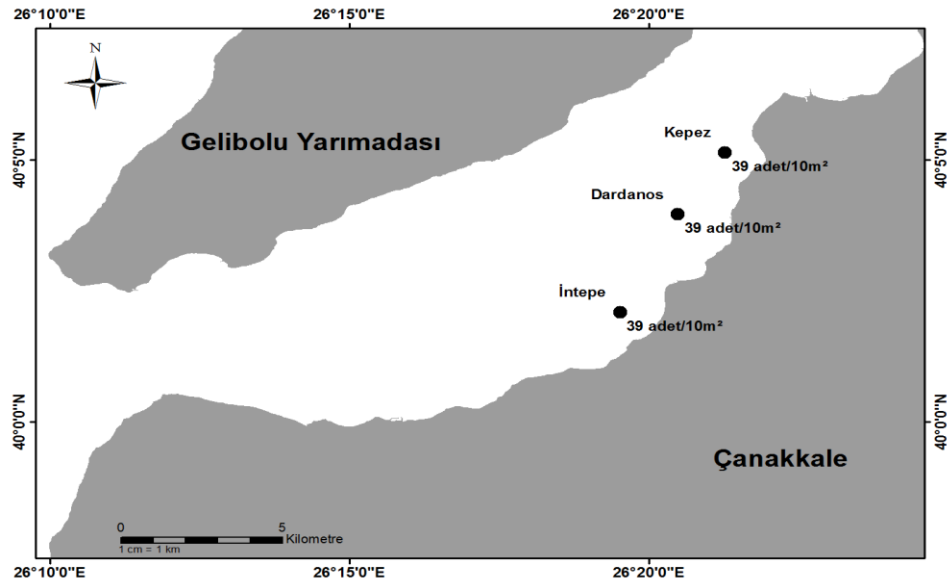
4.3.40 *Solea solea* (Dil Balığı) (Linnaeus, 1758)

4.3.40.1 *Solea solea* erken aşamalarının tanımsal özellikleri

Pelajik ve küresel yumurtanın kapsülü kalın ve şeffaftır. Vitellus perivesikülerdir. Çok sayıda yağ damlası kümeler halinde embriyoya yakın şekilde konumlanmıştır. Yumurta çapı 1,13-1,25 mm arasındadır. 1 adet ölü 2. evre, 1 adet canlı 4. evre ve 1 adet canlı 6. evre yumurta bulunmuştur.

4.3.40.2 *Solea solea* bolluk ve dağılımı

S. solea yumurtaları Mayıs-Ağustos ayları arasında 3 istasyonda birer adet örneklenmiştir. İntepe’de Mayıs ayında 39 n/10m², Dardanos’ta Haziran ayında 39 n/10m² ve Kepez’de Ağustos ayında 39 n/10m² örneklenmiştir (Şekil 29).



Şekil 29. *S. solea* yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.

4.4 İhtiyoplankton Biyolojik Çeşitliliği

2012 Mart ile 2013 Şubat ayları arasında gerçekleştirilen örneklemeler sonucunda toplam 7 takımdan 25 familyanın 52 türü tespit edilmiştir (Çizelge 2). 52 türe ait toplam 8456 yumurta, 66 prelarva ve 209 postlarva örneklenmiştir. Her üç hayat evresinde

örneklenebilen 7 tür tespit edilmiştir. Sadece prelarva tür sayısı 7, postlarva tür sayısı 25, yumurta tür sayısı 52'dir. Elde edilen veriler doğrultusunda Çanakkale Boğazı toplam ihtiyoplankton biyoçeşitliliği şu şekilde tespit edilmiştir. Toplam yumurta bolluğu 41685 n/10 m², toplam larva bolluğu ise 4036 n/10 m²'dir. Toplam larva içerisindeki prelarva miktarı ise 160 adet / 10 m² olarak belirlenmiştir.

Çizelge 2. Balık yumurta ve larva evreleri ve mevsimlere göre bulunurlukları

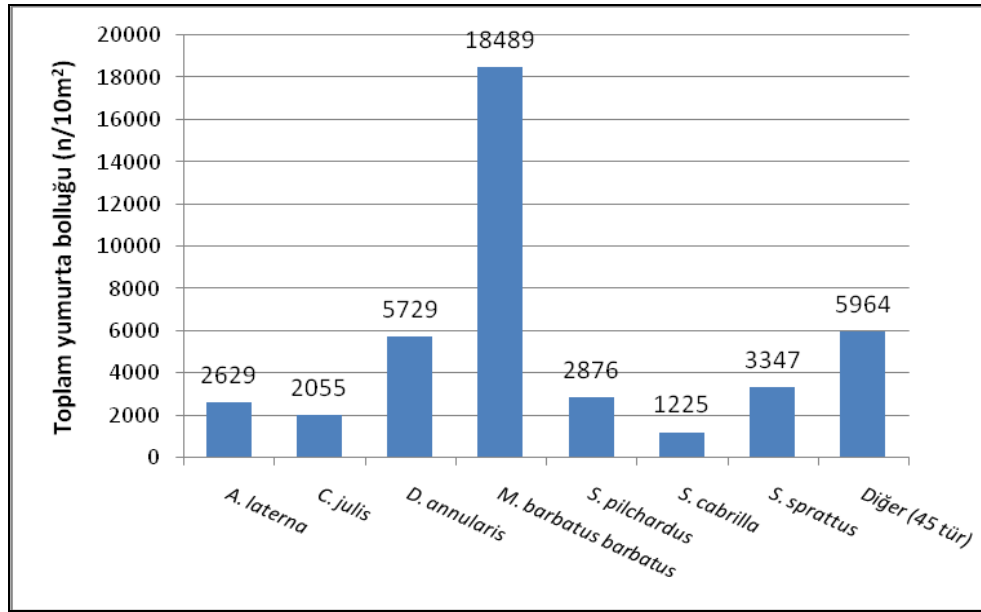
TÜRLER	MEVSİMLER			
	İLKBHAR	YAZ	SONBAHAR	KIŞ
<i>Arnoglossus laterna</i>	Y-Pr-Pl	Y-Pl	Y-Pl	Y
<i>Blennius ocellatus</i>		Pl		
<i>Boops boops</i>	Y-Pr-Pl			
<i>Buglossidium luteum</i>	Y	Y	Y	
<i>Callionymus lyra</i>	Y-Pl	Y-Pl		Y
<i>Centrolophus niger</i>				Pl
<i>Coris julis</i>	Y	Y		
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Y-Pr	Y-Pl		
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Pl		Y	
<i>Diplodus annularis</i>	Y	Y-Pl	Pl	
<i>Diplodus sargus</i>				Y
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Y	Y-Pr-Pl	Y-Pl	Pl
<i>Eutrigla gurnardus</i>		Pl		
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	Y		Y	Y
<i>Gobius niger</i>	Pl	Pl	Pl	
<i>Helicolenus dactylopterus</i>				Y
<i>Hippocampus hippocampus</i>		Pl		
<i>Labridae sp.</i>		Pl	Pl	
<i>Liza saliens</i>		Y		
<i>Merlangius merlangus</i>	Y	Y		
<i>Merluccius merluccius</i>	Y			Y
<i>Microchirus variegatus</i>	Y	Y	Y	
<i>Micromesistius poutassou</i>	Y			
<i>Mugil cephalus</i>		Y		
<i>Mullus barbatus barbatus</i>	Y	Y	Y	
<i>Mullus surmuletus</i>		Y		
<i>Naucrates ductor</i>		Y		
<i>Pegusa lascaris</i>				Y
<i>Pomatoschistus minutus</i>			Pr	

Çizelge 2 Devamı. Balık yumurta ve larva evreleri ve mevsimlere göre bulunurlukları

<i>Sarda sarda</i>		Y		
<i>Sardina pilchardus</i>	Pr-Pl	Pr-Pl	Y	Y
<i>Scomber japonicus</i>		Y		
<i>Scomber scombrus</i>	Y			
<i>Scorpaena porcus</i>		Y - P	Y	
<i>Serranus cabrilla</i>	Y	Y-Pr-Pl		
<i>Serranus hepatus</i>	Y	Y		
<i>Serranus scriba</i>	Y	Y		
<i>Solea solea</i>	Y	Y		
<i>Sparidae sp.</i>	Y-Pl		Y	
<i>Sparus aurata</i>			Y	Y
<i>Spicara maena</i>			Y	
<i>Sprattus sprattus</i>	Y-Pr-Pl			Y-Pr-Pl
<i>Symphodus ocellatus</i>	Pl	Pl		
<i>Symphodus rostratus</i>		Pl		
<i>Symphodus tinca</i>			Pl	
<i>Trachinus draco</i>		Y		
<i>Trachurus trachurus</i>	Y	Y-P	Y	
<i>Trigla lucerna</i>	Y			
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	Y			
<i>Uronoscopus scaber</i>		Y		

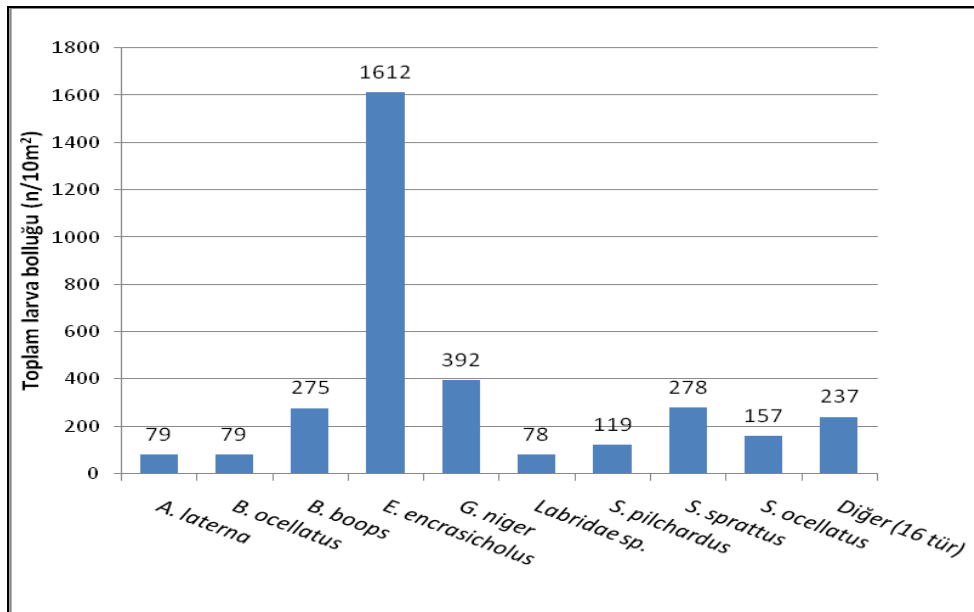
(Y-yumurta; Pr-Prelarva; Pl-Postlarva)

Çalışma boyunca örneklenen yumurtaların türlere göre dağılımı incelendiğinde en fazla bolluğa sahip olan tür *M. barbatus*'tur. Çanakkale Boğazı'nda yumurta bolluğu yüksek olan diğer türler ise *D. annularis*, *S. pilchardus* ve *S. sprattus*. Çanakkale Boğazı'ndaki yumurta bolluğunu bu 7 tür oluşturmaktadır, geriye kalan 45 türün bolluğu oldukça azdır (Şekil 30).



Şekil 30. Yumurta biyoçeşitliliğinin türlere göre dağılımı.

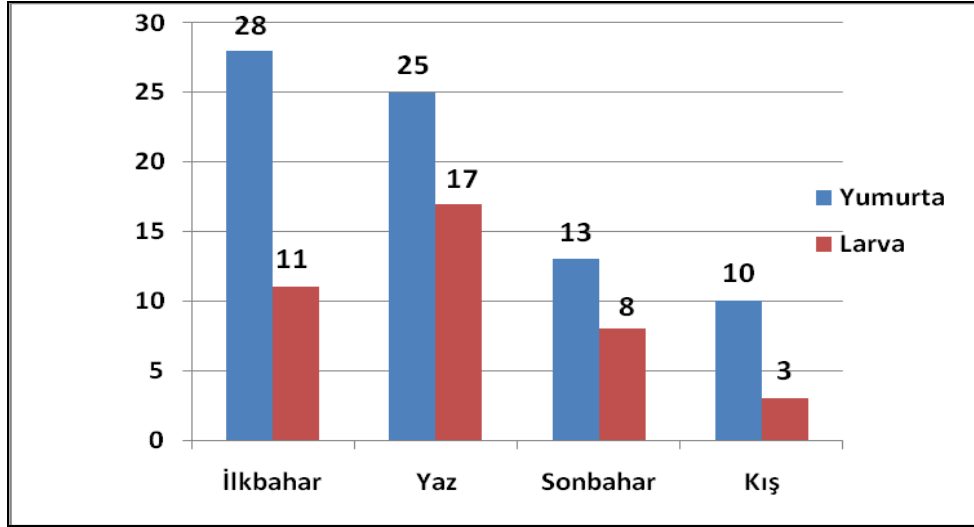
Çalışma boyunca örneklenen larvaların türlere göre dağılımı incelendiğinde en fazla bolluğa sahip olan tür *E. encrasicolus* olup diğer tüm larvalara göre oldukça fazla bolluğa sahiptir. *G. niger*, *S. sprattus* ve *B. boops* diğer nispeten bolluğu yüksek olan larva türleridir (Şekil 31).



Şekil 31. Larva biyoçeşitliliğinin türlere göre dağılımı.

Tür sayıları dikkate alındığında en fazla yumurta çeşitliliğinin en yüksek yaz mevsiminde, en düşük ise sonbahar mevsiminde olduğu gözlenmiştir.

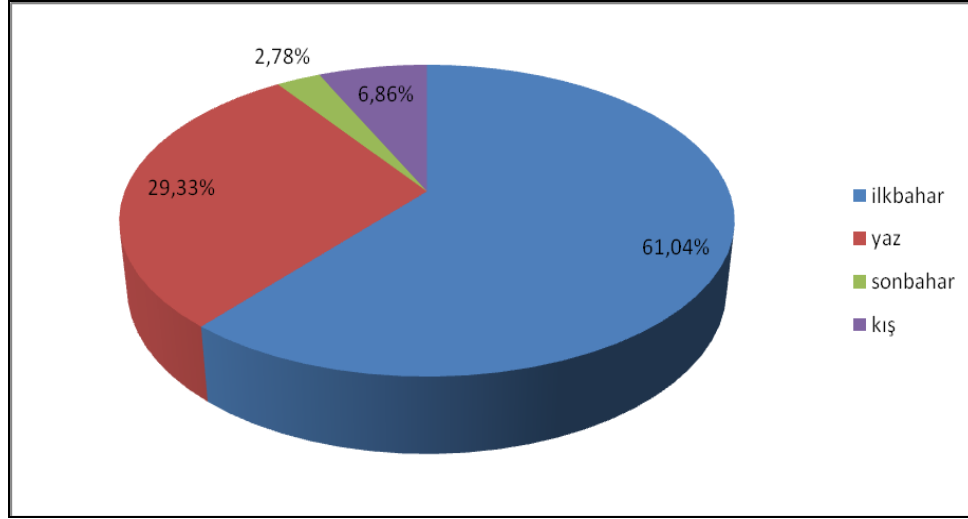
Larva çeşitliliği göz önünde bulundurulduğunda ise en yüksek yaz mevsiminde, en düşük kış mevsiminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 32).



Şekil 32. Örneklenen yumurta ve larva tür çeşitliliğinin mevsimlere göre değişimi.

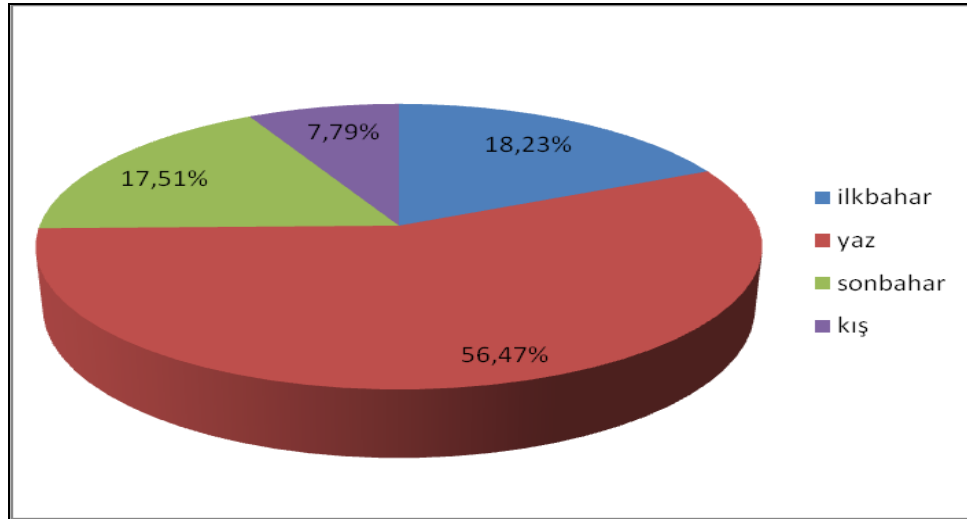
4.4.1. Mevsimsel biyoçeşitlilik

Balık yumurtalarının İlkbahar mevsiminde baskın olduğu, yaz mevsiminde de yumurta bolluğunun yoğun olduğu, sonbahar ve kış aylarında ise oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 33).



Şekil 33. Örneklenen toplam yumurtaların mevsimlere göre %'de dağılımı.

Balık larvalarının ise yaz aylarında yoğun olduğu tespit edilmiştir. İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde nispeten yüksek olan larva bolluğu kış ayında azalmıştır (Şekil 34). İlkbaharda yüksek olan yumurta bolluğu nedeniyle yaz ayında larva bolluğu ilk sırada yer almıştır.



Şekil 34. Örneklenen toplam larvaların mevsimlere göre %'de dağılımı.

Varyans analizlerine göre mevsimsel olarak balık yumurtaları açısından ne yatay ($F = 2,407$, $d.f = 3$, $p > 0.05$) nede dikey çekimde ($F = 1,198$, $d.f = 3$, $p > 0.05$) istatistiksel olarak önemli derecede fark yoktur. Balık larvaları açısından dikey çekimler sonucunda

mevsimler arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ($F = 1,19$, $d.f = 3$, $p > 0.05$).

Ancak yatay çekimden elde edilen larvalar ile mevsimsel değişimi arasında istatistiksel açıdan önemli derecede fark görülmüştür ($F = 3,805$, $d.f = 3$, $p < 0.05$). Bu farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu anlamak amacıyla Tukey testi uygulanmıştır. Kış mevsimi İlkbahar ve Yaz mevsiminden larva bolluğu açısından önemli derecede farklı ancak Sonbahar mevsiminden önemli derecede farklı değildir. İlkbahar mevsimi yaz mevsiminden önemli derecede farklı değil ancak sonbahar mevsiminden önemli derece farklıdır. Yaz mevsimi de sonbahar mevsiminden önemli derece farklıdır (Çizelge 3).

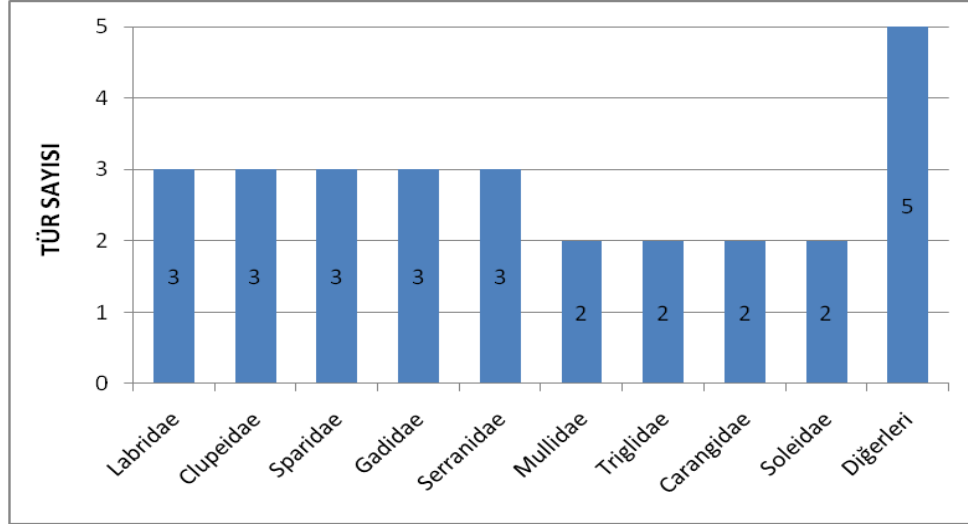
Çizelge 3. Yatay çekim larva bolluğu mevsimsel Tukey testi p olasılık değerleri

	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Kış		0,01137	0,007734	0,9605
İlkbahar			0,9897	0,02156
Yaz				0,0144

4.4.1.1. İlkbahar mevsimi biyoçeşitliliği

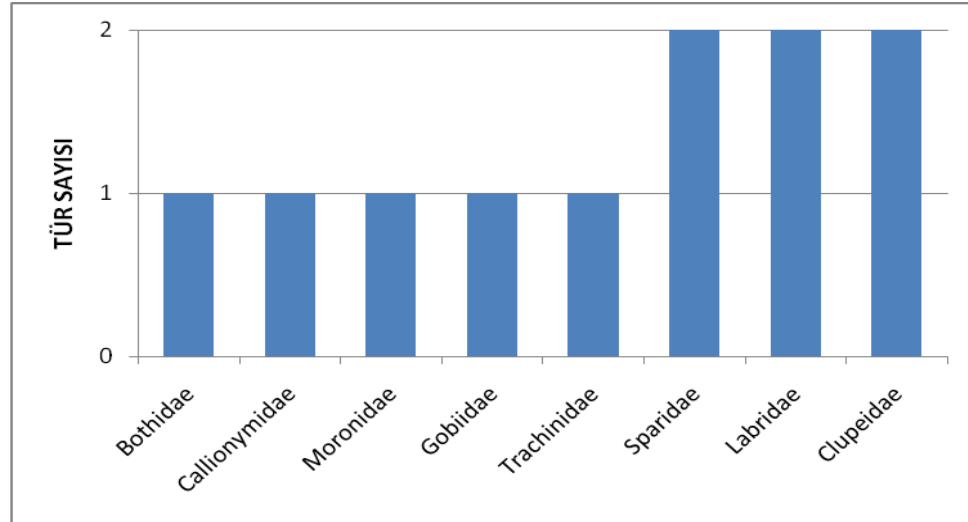
Örnekleminin başlangıcı olan Mart, Nisan ve Mayıs aylarını kapsayan İlkbahar mevsimi yüksek yumurta ve larva bolluğu ile dikkat çekmektedir (Şekil 33-34). Bu mevsimde 28 türe ait yumurta, 11 türe ait postlarva ve 5 türe ait prelarva tespit edilmiştir (Şekil 32).

İlkbahar mevsiminde en çok yumurtası görülen familyalar Labridae, Clupeidae, Sparidae, Gadidae ve Serranidae'dir. Bunun dışında *A. laterna*, *C. lyra*, *G. mediterraneus*, *M. merluccius* ve *S. scombrus* familyalarını İlkbahar mevsiminde tek türle temsil etmişlerdir (Şekil 35).



Şekil 35. İlkbahar mevsiminde yumurtası görülen familyalar ve tür sayıları.

İlkbahar mevsiminde en çok larvası görülen familyalar Clupeidae, Labridae ve Sparidae'dir ancak hiç bir familya tür sayısı açısından baskın değildir (Şekil 36).



Şekil 36. İlkbahar mevsiminde larvası görülen familyalar ve tür sayıları.

Yıl boyu örneklenen yumurtaların %61,04'ü İlkbahar mevsiminde örneklenmiştir. Bu değer %8,06'sı Mart, %0,39'u Nisan ayında örneklenmiş, %52,57'si ise Mayıs ayında görülmüştür. Mayıs ayındaki bu bolluğu ortaya çıkaran en önemli faktörün %31,04 oranında bolluğuyla *M. barbatus barbatus*'tan kaynaklanmaktadır. *D. annularis* (%8,28), *A. laterna* (%5,83) ve *S. cabrilla* (%2,16) yumurtaları da bu yüksek bolluğa katkı

vermiştir.

Yumurtaların yakalandığı andaki canlılık oranı incelendiğinde İlkbahar mevsiminin genelinde %76 gibi yüksek bir orana sahiptir. Mart ayında, %84,35, Nisan ayında %65,83 ve Mayıs ayında ise %45,21'dir. İlkbahar mevsiminde yumurta ölümleri en fazla 3. evrede, canlılık ise en fazla 6. evrede gözlenmiştir. Yumurtaların gelişim aşamaları incelendiğinde en fazla yumurta 6. evrede, en az ise 1. evrede saptanmıştır.

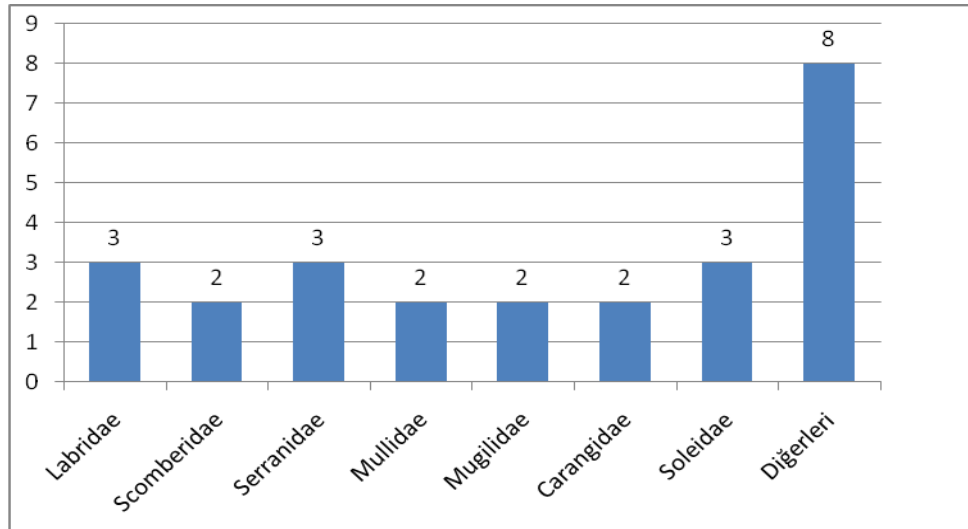
Balık larvaları ele alındığında toplam larva içerisinde İlkbahar mevsiminin oranı %18,23'tür. Bu oranın %3,61'i Mart, %1,00' Nisan ve %13,61'i Mayıs ayında örneklenmiştir. Mayıs ayında gözlenen yüksek larva çeşitliliğine *B. boops* (%6,85) ve *G. niger* (%4,83)'in katkısı büyüktür.

İlkbahar mevsiminde örneklenen prelarvalar göz önünde bulundurulduğunda yıl boyu toplam örneklenen prelarva içerisindeki oranı %80,30'dur. İlkbahar mevsiminde en yüksek prelarva oranı Mart ayında %88,67 oranında görülmüştür. Mart ayında yüksek oranda gözlenen prelarva *S. sprattus*, *S. pilchardus*, *C. rupestris*, *A. laterna* bireylerinden oluşmaktadır ve bunların büyük bölümü yatay çekimlerden örneklenmiştir.

4.4.1.2. Yaz mevsimi biyoçeşitliliği

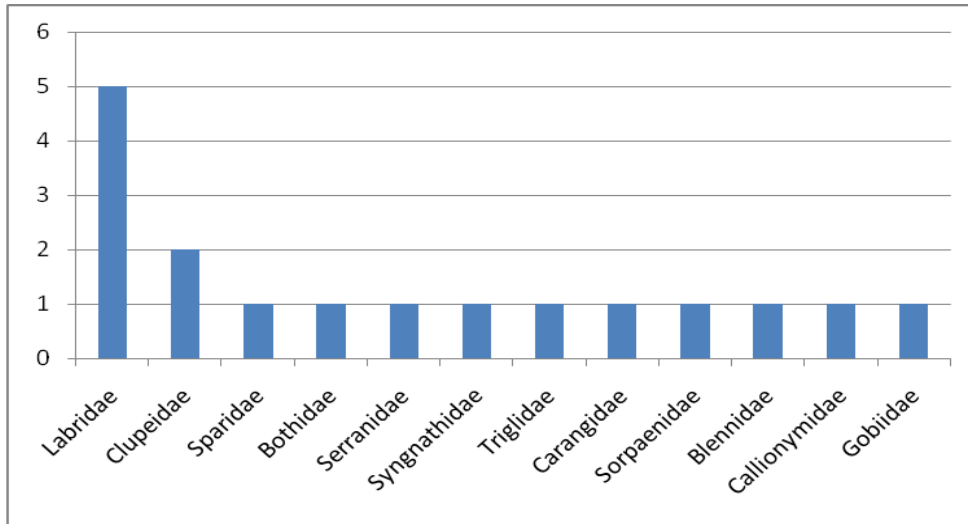
Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarını kapsayan yaz mevsimi biyoçeşitliliği balık yumurtaları açısından İlkbahar mevsiminin ardından %29,33'lük oranıyla ikinci sırada gelmektedir. Larva bolluğu açısından ise yaz mevsimi %56,47 oranıyla en fazla bolluğun görüldüğü mevsimdir (Şekil 33-34). Yaz mevsimde 25 türe ait yumurta, 17 türe ait postlarva ve 2 türe ait prelarva tespit edilmiştir (Şekil 32).

Yaz mevsiminde yumurta tür sayısı en çok görülen familyalar Labridae ve Soleidae'dir. *C. lyra*, *A. laterna*, *S. porcus*, *T. draco*, *U. scaber*, *D. annularis*, *S. pilchardus*, *M. merlangus* türleri Yaz mevsiminde familyalarını tek türle temsil etmiştir (Şekil 37).



Şekil 37. Yaz mevsiminde yumurtası görülen familyalar ve tür sayıları.

Yaz mevsiminde tür çeşitliliği arttığından dolayı Labridae haricinde familya bazında baskınlık söz konusu olmamış, familyalar genelde tek tür ile temsil edilmiştir (Şekil 38).



Şekil 38. Yaz mevsiminde larvası görülen familyalar ve tür sayıları.

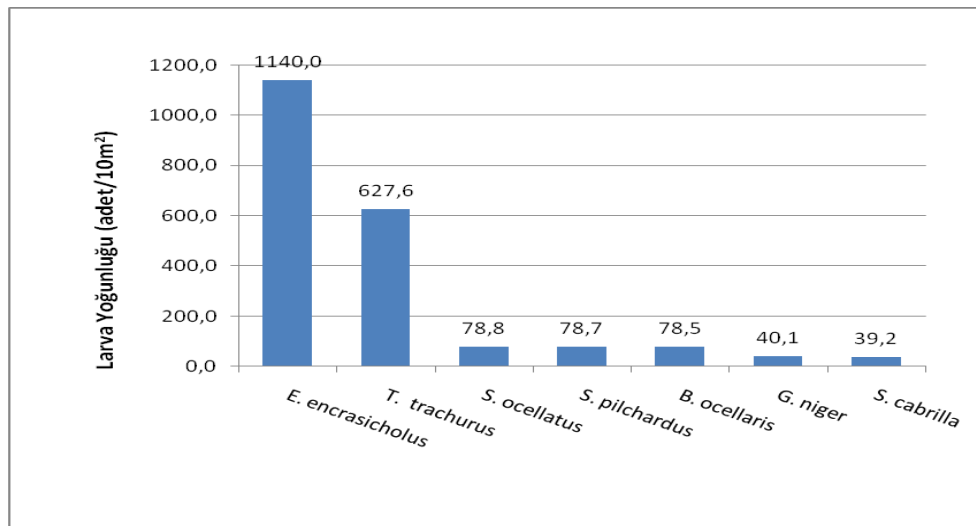
Yıl boyu örneklenen yumurtaların %29,33'ü Yaz mevsiminde örneklenmiştir. Bu değer %25,65'i Haziran ayında, %2,08'i Temmuz ayında ve %1,60'ı Ağustos ayında örneklenmiştir. Yaz mevsimde yumurtası en yoğun görülen balıca türler *M. barbatus*

barbatus (5528 n/10m²), *D. annularis* (2269 n/10m²), *C. julis* (1895 n/10m²) ve *M. surmuletus* (716 n/10m²) olarak sıralanmıştır

Yumurtaların yakalandığı andaki canlılık oranı incelendiğinde Yaz mevsiminin genelinde %63,28 yaşama oranı vardır. Yaşama oranı Haziran ayında %53,52, Temmuz ayında %83,33 ve Ağustos ayında ise %23,40 oranında görülmüştür. Yumurta evrelerine göre yaşama oranı ve ölüm oranı en çok 3. evrede gözlenmiştir. Aynı şekilde yumurta gelişim evreleri incelendiğinde en fazla bolluğa 3. evre yumurtalar sahiptir.

Balık larvaları ele alındığında toplam larva içerisinde Yaz mevsiminin oranı %56,47'dir. Haziran ayında larva bolluğu tüm yıla oranla %21,42, Temmuz ayında %4,87 ve Ağustos ayında %30,17'dir. Haziran ve Ağustos aylarında yüksek larva yoğunluğu gözlenmiştir. Haziran ayı incelendiğinde en bol larvaya sahip türler *B. ocellaris*, *S. pilchardus* ve *S. ocellatus* 78 n/10m², Temmuz ayında *E. encrasicolus* 78 n/10m² ve *E. gurnardus* 39 n/10m², Ağustos ayında ise *E. encrasicolus* 1014 n/10m² ve *G. niger* 78 n/10m² olarak tespit edilmiştir.

Yaz mevsiminde örneklenen prelarvalar incelendiğinde ise *E. encrasicolus* (39 n/10m²) ve *S. cabrilla* (39 n/10m²) en yoğun tespit edilen türlerdir. *S. cabrilla* prelarvaları yalnızca Haziran ayında, *E. encrasicolus* prelarvaları ise Haziran ve Temmuz ayında örneklenmiştir.



Şekil 39. Yaz mevsiminde yoğun olarak tespit edilen bazı larva türleri ve yoğunlukları.

4.4.1.3. Sonbahar mevsimi biyoçeşitliliği

Eylül, Ekim ve Kasım ayı ihtiyoplankton sonuçlarına göre Sonbahar mevsimi yumurta bolluğu açısından %2,74 oranıyla en son sırada yer almaktadır. Larva bolluğu açısından ise %17,51 oranıyla 3. sırada yer alır. Sonbahar mevsiminde birey yoğunluğu az olmasına rağmen 13 balık türüne ait yumurta, 8 türe ait larva tespit edilmiş, örnekler içerisinde prelarvaya rastlanmamıştır.

Yıl boyunca örneklenen balık yumurtalarının toplamının %1,3'ü Sonbahar mevsiminde örneklenmiştir. Eylül ayında %0,66, Ekim ayında %0,19 ve Kasım ayında %1,92 şeklinde oluşmuştur. Sonbahar mevsiminde yumurta yoğunluğu *T. trachurus* (119 n/10m²), *B. luteum* (79 n/10m²), *E. encrasicolus* (39 n/10m²) ve *A. laterna* (39 n/10m²)'dan meydana gelmiştir.

Yumurtaların yakalandığı andaki canlılık oranları incelendiğinde Sonbahar mevsimi yumurtalarının yaşama oranı %70,50'dir. Yaşama oranı Eylül ayında %65,85, Ekim ayında %92,31 ve Kasım ayında ise %70,18'dir. Yumurta gelişim evreleri dikkate alındığında en fazla ölüm 3. evrede görülmüştür. En fazla yoğunluk 6. evre yumurtalarda saptanmıştır.

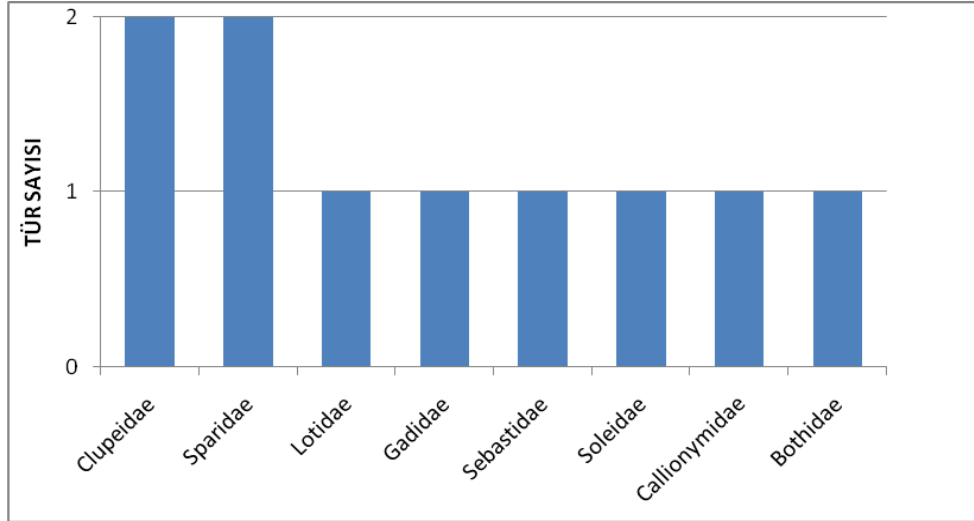
Balık larvaları ele alındığında Sonbahar mevsiminde örneklenen larva tüm yıla oranla %17,51'dir. Bu oran Eylül ayında %12,65, Ekim ayında %2,92 ve Kasım ayında %1,94'tür. Eylül ayındaki nispeten yüksek larva bolluğu *E. encrasicolus* (392 n/10m²) türünden kaynaklanmaktadır. *A. laterna*, *G. niger* ve *S. tinca* türleri de 39 n/10m² bolluğuyla Eylül ayı larva bolluğuna katkı yapmaktadır.

Sonbahar mevsiminde herhangi bir türün prelarvasına rastlanılmamıştır.

4.4.1.4. Kış mevsimi biyoçeşitliliği

Aralık, Ocak ve Şubat ayları ihtiyoplankton örneklerini kapsayan Kış mevsiminde toplam 10 türe ait yumurta, 3 türe ait postlarva ve 1 türe ait prelarva örneklenmiştir. Kış mevsimi yumurta bolluğu açısından %6,86 oranıyla 3. sırada ve larva bolluğunda %7,79 oranıyla son sırada yer almaktadır.

Kış mevsiminde Clupeidae ve Sparidae balık yumurtaları açısından 2'şer türle temsil edilmiştir. *S. pilchardus* ve *S. sprattus* Clupeidae familyasını, *D. sargus* ve *S. autara* Sparidae familyasını temsil eder. Ayrıca *H. dactylopterus* (Sebastidae) ve *P. lascaris* (Soleidae) yalnızca Kış mevsiminde örneklenmiştir (Şekil 40).



Şekil 40. Kış mevsiminde yumurtası görülen familyalar ve tür sayıları.

Yıl boyunca örneklenen balık yumurtalarının toplamının %6,86'sı Kış mevsiminde tespit edilmiştir. Aralık ayında %0,38, Ocak ayında %3,63 ve Şubat ayında ise %2,85 oranında yumurta bolluğu görülmüştür. Kış mevsimindeki yumurta yoğunluğu iki tür üzerinde yoğunlaşmıştır. Bunlar sırasıyla 1268 n/10m² oranıyla *S. pilchardus* ve 1152 n/10m² oranıyla *S. sprattus*'tur.

Yumurtaların yakalandığı andaki canlılık oranları incelendiğinde kış mevsimi genelinde %56,76 oranındadır ve tüm yıla oranla en düşük değerdedir. Aralık ayında yaşama oranı %71,43, Ocak ayında %53,80 ve Şubat ayında ise %59,23'dir. Yumurta gelişim evreleri dikkate alındığında en yüksek ölüm oranı 2. evrede, en yoğun yumurta da 6. evrede görülmüştür.

Kış mevsiminde 3 türe ait post, 1 türe ait prelarva tespit edilmiştir. Kış mevsiminde örneklenen larva tüm yılın %7,79'u kadardır. Bu oran Aralık ayında %0,003, Ocak ayında %4,86 ve Şubat ayında ise %2,92'dir. Çok düşük orandaki Kış mevsimi larva yoğunluğuna 275 n/10m² bolluğuyla *S. sprattus*, 39 n/10m² bolluğuyla *C. niger* ve 0,1 adet/10m² bolluğuyla *E. encrasicolus* katkı yapmıştır.

4.4.2. Mevsimsel biyoçeşitliliğin ekolojik indeks değerleri

4.4.2.1 Balık yumurtaları için ekolojik indeks değerleri

Çanakkale Boğazı'nda örneklenen balık yumurtalarının indeks değerleri incelendiğinde tüm indekslerde ki değişimler benzerlik göstermektedir. Dominance indeksi

düzenlilik indeksidir. 0-1 arasında değere sahiptir ve değer sıfıra yaklaştıkça topluluğun eşit tür dağılımına sahip olduğunu ifade eder. Çeşitlilik indeksleri bir türün baskınlığı ile ters orantılıdır, çeşitlilik indeks değerleri arttıkça biyoçeşitliliğin arttığını ifade eder. Baskınlık arttığında biyoçeşitlilik indeks değerleri azalır.(Çizelge 4).

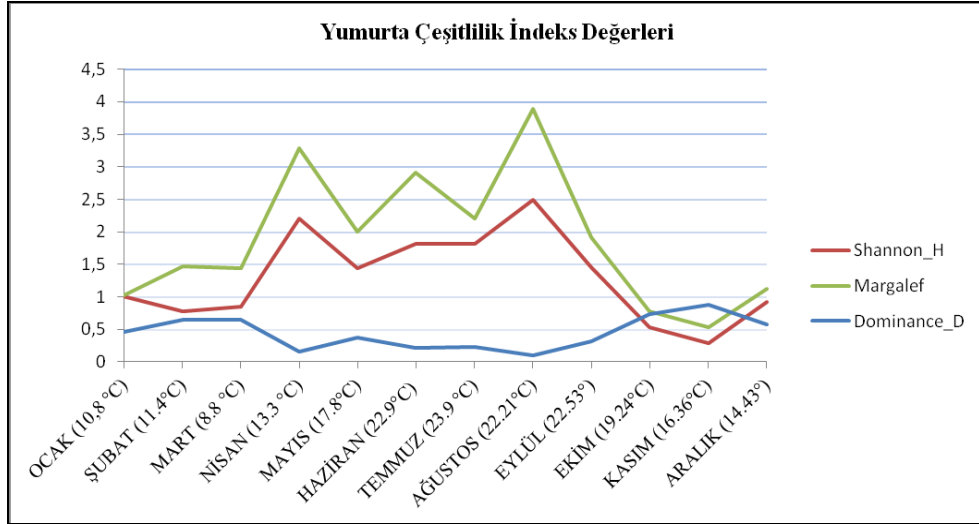
Çizelge 4. Yumurtalara ait ekolojik indeksler

Aylar	Tür Sayısı (S)	Birey Sayısı (n)	Shannon (H)	Simpson (D)	Menhinick (D _{Mn})	Margalef (D _{Mg})	Shannon Evenness (J')	Fisher α	Dominance-D
Ocak	7	368	1,01	0,5328	0,3649	1,016	0,3921	1,226	0,4672
Şubat	9	233	0,7782	0,3517	0,5896	1,468	0,2419	1,86	0,6483
Mart	13	4234	0,8537	0,3474	0,1998	1,437	0,1806	1,657	0,6526
Nisan	16	97	2,198	0,8447	1,625	3,279	0,5627	5,456	0,1553
Mayıs	15	1108	1,439	0,6282	0,4506	1,997	0,2811	2,453	0,3718
Haziran	23	1912	1,81	0,7778	0,526	2,912	0,2656	3,677	0,2222
Temmuz	10	60	1,816	0,7706	1,291	2,198	0,6145	3,427	0,2294
Ağustos	16	47	2,498	0,8981	2,334	3,896	0,7601	8,55	0,1019
Eylül	8	39	1,453	0,6851	1,281	1,911	0,5346	3,049	0,3149
Ekim	3	13	0,536	0,2722	0,8321	0,7797	0,5697	1,223	0,7278
Kasım	4	284	0,2897	0,1264	0,2374	0,5311	0,334	0,6592	0,8736
Aralık	5	35	0,9221	0,431	0,8452	1,125	0,5029	1,596	0,569

Genel olarak yumurta açısından su sıcaklığının artmasıyla birlikte Mart ayından sonra çeşitliliğin arttığı söylenebilir. Dominance baskınlık indeksi yumurtalarda Ocak, Şubat ve Mart aylarında *S. sptattus* türü baskın olduğundan Ekim ve Kasım aylarında *S. pilchardus* türü baskın olduğundan yüksek, dolayısıyla bu aylarda Shannon ve Margalef düşüktür (Şekil 41).

Örneğin Kasım ayında Dominance indeksi en yüksek değerine ulaşmıştır. Kasım ayında toplam 285 adet yumurta örneklenmiş, bunların 265 adedini *S. pilchardus* oluşturmuştur, bu yüzden baskınlık artmıştır. Şubat ve Mart aylarında da baskınlık yüksektir fakat Kasım ayı kadar değildir. Bu aylarda *S. sprattus* baskındır fakat tür sayısı Kasım ayına göre yüksek olduğundan dolayı Dominance daha düşüktür.

Shannon (H) indeksi daha çok baskınlıkla, Margalef ise daha çok tür sayısındaki değişimle ilişkilidir. Ocak-Şubat ayları arasında ve Haziran-Temmuz ayları arasında gözlenir (Şekil 41).



Şekil 41. Yıl boyu örneklenen balık yumurtalarının biyoçeşitlilik indeks değerlerinde gözlenen değişimler.

Shannon indeksi (H) Ağustos ayında en yüksek değere sahiptir. Bu ayda baskınlığın az ve tür sayısının en yüksek değerde olduğunu görürüz. Yumurta sayısı bakımından en az sayıya sahip olan *B. luteum* (1) ile en çok sayıya sahip olan *C. rupestris* (9) arasında yalnızca 8 fark olması ve yumurtaların 16 tür ile temsil edilmesi Shannon indeksinin en yüksek olması sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Mayıs ayında Shannon değerinde görülen ani düşün sebebi ise *M. barbatus* (630 adet) ve *D. annularis* (219 adet) bireylerinin baskınlığından kaynaklanmaktadır

4.4.2.2 Balık larvaları için ekolojik indeks değerleri

Ocak ayında balık larvaları için Shannon ve Margalef indekslerinin 0 olmasının sebebi, bu iki ayda larva çeşitliliğinin sadece 1 türden oluşmasıdır. Sadece *S. sprattus* bireyine ait larvaların olması Dominance indeksinin 1 olmasına neden olmuştur. Yani Dominance indeksine göre baskınlık %100'dür (Çizelge 5).

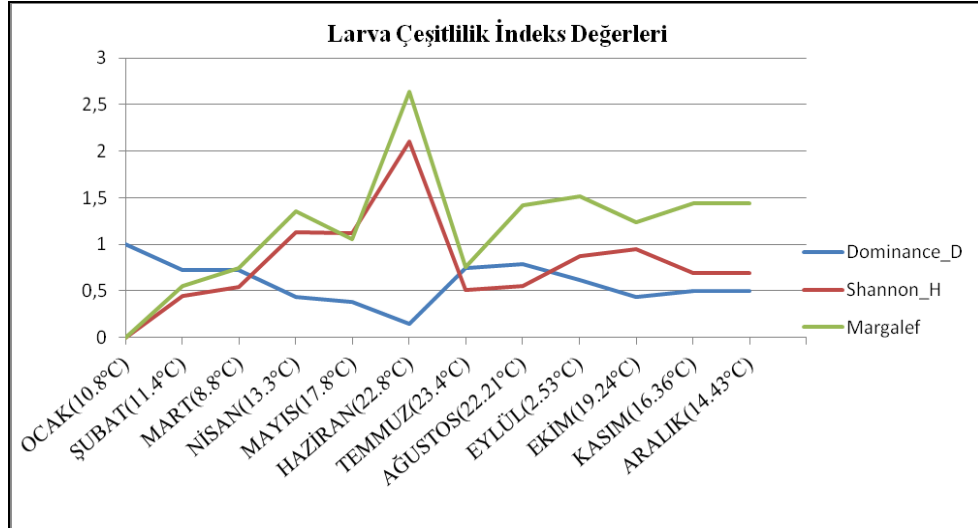
Çizelge 5. Larvalara ait ekolojik indeksler

Aylar	Tür Sayısı (S)	Birey Sayısı (n)	Shannon (H)	Simpson (D)	Menhinick (D _{Mn})	Margalef (D _{Mg})	Shannon Evenness (J)	Fisher α	Dominance-D
Ocak	1	9	0	0	0,3333	0	1	0,2878	1
Şubat	2	6	0,4506	0,2778	0,8165	0,5581	0,7846	1,051	0,7222
Mart	4	57	0,5441	0,2752	0,5298	0,742	0,4308	0,9804	0,7248
Nisan	5	19	1,129	0,5596	1,147	1,358	0,6183	2,212	0,4404
Mayıs	4	17	1,115	0,6159	0,9701	1,059	0,7624	1,649	0,3841
Haziran	11	44	2,107	0,8523	1,658	2,643	0,7477	4,708	0,1477
Temmuz	3	14	0,5091	0,2551	0,8018	0,7578	0,5546	1,171	0,7449
Ağustos	7	69	0,5521	0,2155	0,8427	1,417	0,2481	1,947	0,7845
Eylül	6	27	0,8765	0,3841	1,155	1,517	0,4004	2,392	0,6159
Ekim	3	5	0,9503	0,56	1,342	1,243	0,8621	3,167	0,44
Kasım	2	2	0,6931	0,5	1,414	1,443	1	0	0,5
Aralık	2	2	0,6931	0,5	1,414	1,443	1	0	0,5

Temmuz ayına kadar çeşitlilik indeks değerleri sıcaklık ile birlikte artış göstermiş, Temmuz ayında ise *E. encrasicolus* bireyinde görülen yüksek baskınlık nedeniyle çeşitlilik eğrisi aniden düşmüştür. Bu durumda bu bireyin aşırı baskınlığının yanı sıra tür sayısının da 3 ile sınırlı kalması etkili olduğu düşünülmektedir.

Nisan-Mayıs ayları arasında Shannon indeksinde oldukça az Margelef'te ise daha net gördüğümüz düşüş tür sayısındaki düşüşe bağlıdır. Shannon indeksi düşmemiştir çünkü Mayıs ayında baskınlık azdır. Margelef'te Shannon indeksine oranla çok daha fazla olan Temmuz-Ağustos arası artışın nedeni Margelef indeksinin baskınlığa çok bağlı olmaksızın tür sayısındaki ani artışla birlikte artması olduğu düşünülmektedir. Bu dönemde tür sayısı 4 iken 7 sayısına ulaşmış ancak baskınlık hala yüksek olduğundan Shannon Margelef kadar artış göstermemiştir. Bu dönemdeki baskınlığı oluşturan tür ise *E. encrasicolus*'tur. Baskınlığın en az olduğu Haziran ayında 11 adet larva çeşitliliği bulunmakta ve az da olsa *S. cabrilla* 11 adet bireyle baskınlık yaratmaktadır. Eylül ayından çıkıp Ekim ayına girerken tür sayısının 6'dan 3'e düşmesi Margelef'te düşüş göstermiş fakat eş zamanlı olarak baskınlıkta azaldığı için Shannon eğrisi bu dönemde fazla değişmemiştir.

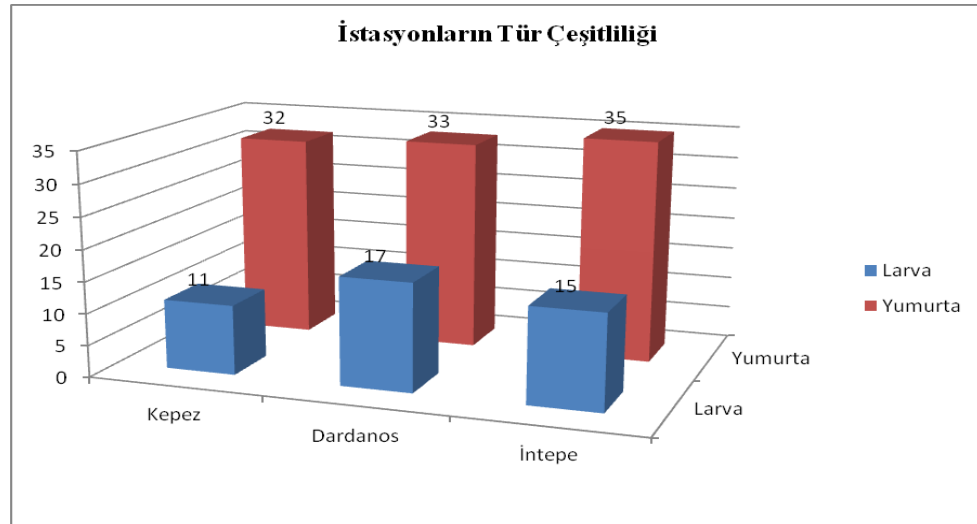
Ekim, Kasım ve Aralık aylarında *Engraulis encrasicolus* birey sayısında düşüş oluşmuş fakat baskınlık 0,5 civarında kalmıştır. Buna sebep olan ise bu aylarda tüm türler içinden sadece *C. lyra*, *S. pilchardus*, *G. niger* ve *P. minutus* bireylerinden yalnızca birer adet örneklenmiş olmasıdır. Larva biyoçeşitlilik indeksleri için *E. encrasicolus* ve *S. sprattus* bireylerinin etkisi yüksek olmuştur (Şekil 42).



Şekil 42. Yıl boyu örneklenen balık larvalarının biyoçeşitlilik indeks değerlerinde gözlenen değişimler.

4.4.3 Çalışma istasyonlarının biyolojik çeşitliliği

Balık yumurta ve larvaları Kepez, Dardanos ve İntepe istasyonlarından elde edilmiştir. Bu üç istasyondan örneklenen veriler karşılaştırıldığında yumurta tür çeşitliliğinin larva çeşitliliğinden fazla olduğu açıkça görülmektedir. Yumurta tür çeşitliliği en fazla 35 tür ile İntepe istasyonundan elde edilmiştir. Bu istasyon Çanakkale Boğazı'nın Ege denizi çıkışına en yakın olan istasyondur. Dardanos istasyonunda 33 tür, Çanakkale Boğazı'nın şehir merkezine en yakın olan Kepez istasyonunda ise 32 tür balık yumurtası tespit edilmiştir. Balık postlarvaları ele alındığında tür çeşitliliği istasyonlar arasında istatistiksel olarak farklılık göstermemiştir ($p>0,05$). En yüksek postlarva çeşitliliği 17 tür ile üç istasyonun ortasında yer alan Dardanos istasyonunda görülmüştür. İntepe istasyonu 15 tür ile ikinci sırada iken Kepez istasyonunda ise 11 tür tespit edilmiştir (Şekil 43). Prelarvalar dikkate alındığında Dardanos istasyonu 6 tür ile ilk sırada, Kepez 4 tür ile ikinci sırada ve İntepe istasyonu 2 tür ile üçüncü sırada yer almaktadır.



Şekil 43. Örnekleme istasyonlarının balık yumurta ve larva tür çeşitliliği.

İstasyonların ortalama bolluğu karşılaştırıldığında Kepez istasyonu için ortalama yumurta bolluğu $1375 \text{ n}/10 \text{ m}^2$, Dardanos istasyonu için $471 \text{ n}/10 \text{ m}^2$ ve İntepe istasyonu için $278 \text{ n}/10 \text{ m}^2$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 8).

Postlarva bollukları incelendiğinde en az yoğunluk yine çeşitlilikle ters orantılı şekilde Dardanos istasyonunda ortalama $74 \text{ n}/10 \text{ m}^2$ olarak belirlenmiş, Kepez istasyonunda $114 \text{ n}/10 \text{ m}^2$ bolluk bulunmuştur. En yoğun postlarvaya ise $255 \text{ n}/10 \text{ m}^2$ yoğunluğuyla İntepe istasyonunda rastlanılmıştır (Çizelge 6). Bu üç istasyonda ortalama prelarva bollukları çok yakındır ve ortalama $39,7 \text{ n}/10 \text{ m}^2$ 'dir.

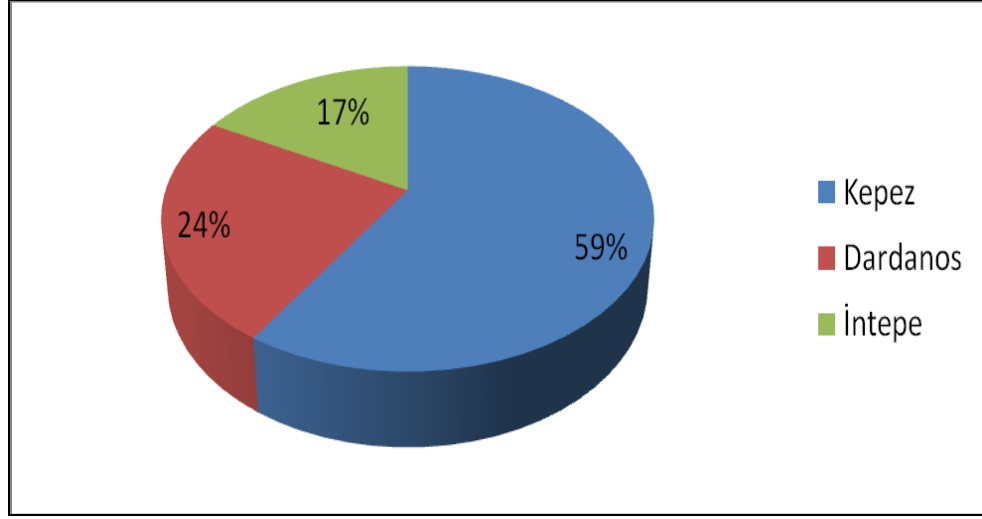
Çizelge 6. Çalışma istasyonlarındaki türlerin yoğunlukları ($\text{adet}/10 \text{ m}^2$)

	KEPEZ			DARDANOS			İNTEPE		
	Yumurta	Postlarva	Prelarva	Yumurta	Postlarva	Prelarva	Yumurta	Postlarva	Prelarva
<i>Arnoglossus laterna</i>	2392,53	39,21	*	78,43	0,06	0,06	118,54	*	*
<i>Blennius ocellaris</i>	*	39,27	*	*	*	*	*	39,21	*
<i>Boops boops</i>	510,44	117,64	39,21	0,06	117,78	*	*	*	*
<i>Buglossidium luteum</i>	0,06	*	*	157,18	*	*	0,19	*	*
<i>Callionymus lyra</i>	39,27	*	*	78,43	39,4	*	39,33	0,06	*
<i>Coris julis</i>	206,57	*	*	1768,14	*	*	79,77	*	*
<i>Centrolophus niger</i>	*	*	*	*	*	*	*	39,21	*
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	*	*	*	*	*	0,06	196,4	0,06	*
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,06	*	*	39,2	*	*	*	*	*
<i>Diplodus annularis</i>	3673,19	*	*	1458,29	0,13	*	591,1	0,13	*
<i>Diplodus sargus</i>	78,43	*	*	*	*	*	0,06	*	*

Çizelge 6 devamı. Çalışma istasyonlarındaki türlerin yoğunlukları (adet/10m²)

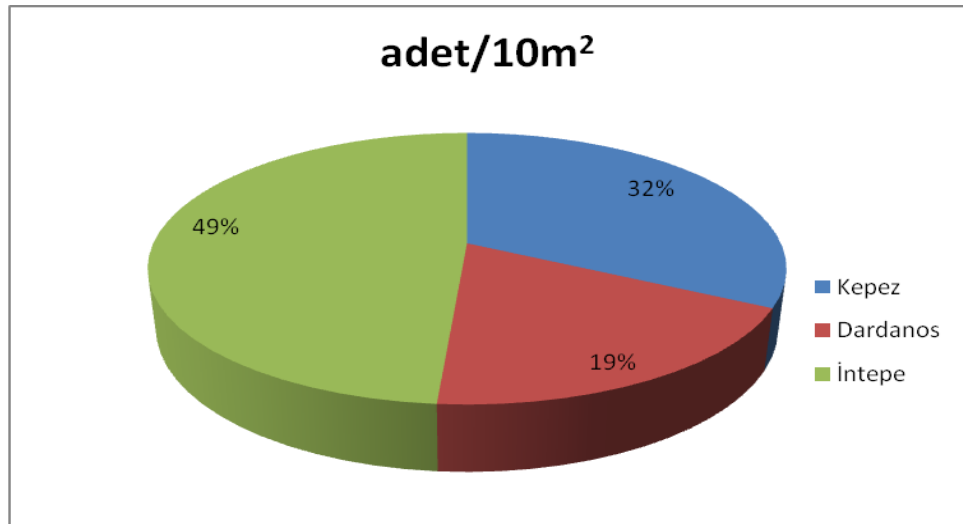
	KEPEZ			DARDANOS			İNTEPE		
	Yumurta	Postlarva	Prelarva	Yumurta	Postlarva	Prelarva	Yumurta	Postlarva	Prelarva
<i>Engraulis encrasicolus</i>	235,80	197,54	0,25	157,11	196,27	39,27	196,46	1178,44	*
<i>Eutrigla gurnardus</i>	*	*	*	*	39,21	*	*	*	*
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	3,18	*	*	80,32	*	*	123,17	*	*
<i>Gobius niger</i>	*	235,42	*	*	78,56	*	*	78,49	*
<i>Helicolenus dactylopterus</i>	*	*	*	*	*	*	0,06	*	*
<i>Hippocampus hippocampus</i>	*	*	*	*	0,06	*	*	*	*
<i>Labridae sp.</i>	*	*	*	*	39,21	*	*	39,21	*
<i>Liza saliens</i>	*	*	*	*	*	*	78,49	*	*
<i>Merlangius merlangus</i>	4,07	*	*	45,82	*	*	1,53	*	*
<i>Merluccius merluccius</i>	0,51	*	*	79,64	*	*	0,57	*	*
<i>Microchirus variegatus</i>	0,06	*	*	0,19	*	*	39,46	*	*
<i>Micromesistius poutassou</i>	0,45	*	*	0,64	*	*	39,34	*	*
<i>Mugil cephalus</i>	0,06	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Mullus barbatus</i>	12717,76	*	*	3289,17	*	*	2482,98	*	*
<i>Mullus surmuletus</i>	515,53	*	*	0,32	*	*	278,64	*	*
<i>Naucrates ductor</i>	0,95	*	*	39,21	*	*	39,78	*	*
<i>Pegusa lascaris</i>	39,27	*	*	*	*	*	0,06	*	*
<i>Pomatoschistus minutus</i>	*	0,06	*	*	*	*	*	*	*
<i>Sardina pilchardus</i>	1157,48	117,78	*	1233,24	0,83	0,38	484,83	0,12	0,19
<i>Scomber scombrus</i>	*	*	*	0,89	*	*	0,45	*	*
<i>Scomber japonicus</i>	*	*	*	0,38	*	*	39,21	*	*
<i>Scorpaena porcus</i>	0,13	0,06	*	0,06	*	*	0,45	*	*
<i>Serranus cabrilla</i>	787,17	*	0,06	5,04	0,51	39,27	393,94	*	*
<i>Serranus scriba</i>	*	*	*	39,33	*	*	39,4	*	*
<i>Serranus hepatus</i>	*	*	*	40,74	*	*	196,45	*	*
<i>Solea solea</i>	*	*	*	39,34	*	*	39,21	*	*
<i>Sparidae sp.</i>	0,19	*	*	1,27	0,06	*	0,39	*	*
<i>Sparus aurata</i>	0,06	*	*	40,02	*	*	122,23	*	*
<i>Spicara maena</i>	0,13	*	*	*	39,21	*	39,21	*	*
<i>Sprattus sprattus</i>	1163,42	78,75	1,14	1133,9	0,38	0,76	989,5	156,86	40,01
<i>Symphodus ocellatus</i>	157,11	*	*	*	0,06	*	*	0,06	*
<i>Symphodus tinca</i>	0,83	*	*	0,51	39,21	*	79,19	0,06	*
<i>Symphodus rostratus</i>	*	*	*	*	*	*	*	0,06	*
<i>Trachinus draco</i>	0,06	*	*	39,21	*	*	*	0,06	*
<i>Trachurus trachurus</i>	549,27	39,21	*	79,38	*	*	118,15	0,19	*
<i>Trigla lucerna</i>	0,38	*	*	0,06	*	*	*	*	*
<i>Trigla lyra</i>	*	*	*	39,21	*	*	119,23	*	*
<i>Uronoscopus scaber</i>	0,06	*	*	0,38	*	*	0,13	*	*

Balık yumurta bolluğu en fazla Kepez istasyonunda, daha sonra Dardanos istasyonunda ve en az İntepe istasyonunda görülmüştür (Şekil 44).



Şekil 44. Balık yumurta bolluğunun istasyonlara göre dağılımı.

Balık larva bolluğu en fazla İntepe istasyonunda, daha sonra Kepez istasyonunda ve en az Dardanos istasyonunda tespit edilmiştir (Şekil 45).



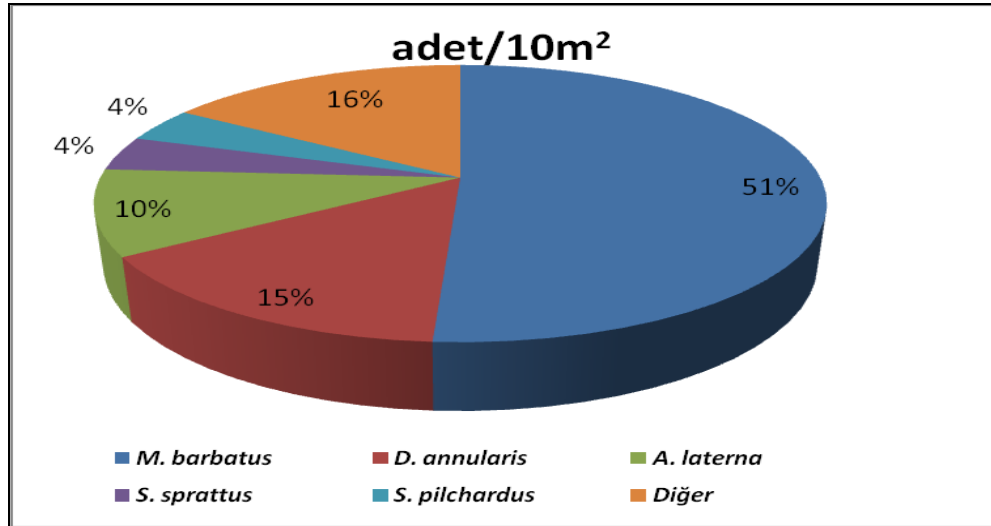
Şekil 45. Balık larva bolluğunun istasyonlara göre dağılımı.

Tür çeşitliliği ile bolluğu arasında ters orantılı bir ilişki tespit edilmiştir. İstasyonlar arasında balık yumurta ve larvalarının toplam bollukları arasında fark olup olmadığı varyans analizleriyle test edilmiştir. Dikey çekimde ($F=0,6717$, $d.f =2$, $p>0,05$) ve yatay çekimde ($F =0,5251$, $d.f =2$, $p>0,05$) balık yumurtalarının bolluğu ile istasyonlar arasında önemli derecede fark bulunmamıştır.

Balık larva bolluğu ile istasyonlar arasında fark olup olmadığı incelenmiş, yatay çekimde ($F =0,5102$, $d.f =2$, $p>0,05$) ve dikey çekimde ($F = 0,004098$, $d.f=2$, $p>0,05$) herhangi bir fark bulunamamıştır.

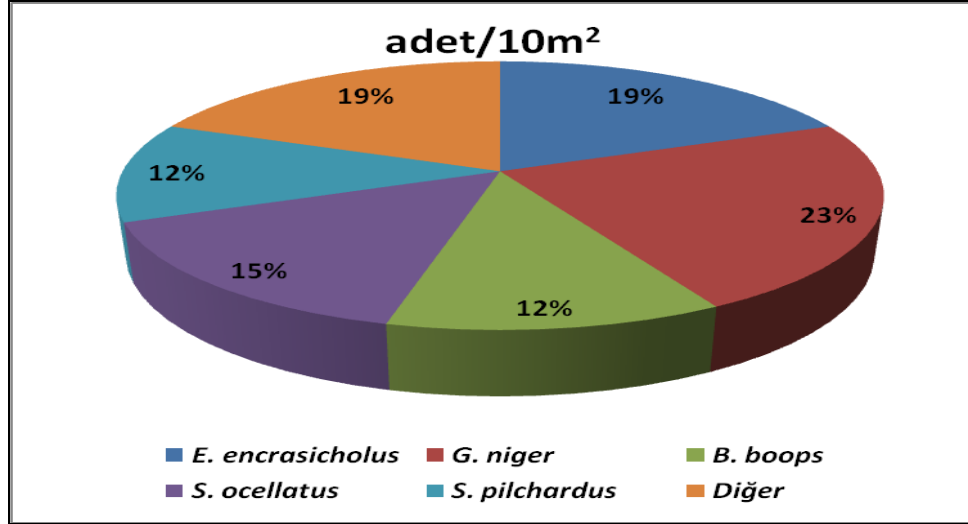
4.4.3.1 Kepez istasyonu biyolojik çeşitliliği

Kepez istasyonunda yumurtası en yoğun örneklenen türlerin başında *M. barbatus* gelmektedir. *D. annularis* ve *A. laterna* türlerinin yumurtalarına da bol miktarda rastlanılmıştır (Şekil 46).



Şekil 46. Kepez istasyonunda örneklenen yumurta bolluğunun türlere göre dağılımı.

Kepez istasyonunda larva bolluğu 5 tür arasında yakın dağılım göstermiştir. Bu türler *G. niger*, *E. encrasicolus*, *B. boops*, *S. pilchardus* ve *S. ocellatus*'tur (Şekil 47).



Şekil 47. Kepez istasyonunda örneklenen larva bolluğunun türlere göre dağılımı.

Ocak ayı incelendiğinde balık yumurtaları açısından 4 tür tespit edilmiş, Ocak ayı toplam yumurta bolluğu $1184 \text{ n}/10\text{m}^2$ olarak tespit edilmiştir. Bu bolluğu oluşturan en önemli etken $987 \text{ n}/10\text{m}^2$ bolluğuyla *S. sprattus* türüdür. Bolluğa katkı yapan diğer bir tür ise $157 \text{ n}/10\text{m}^2$ ile *S. pilchardus*'tur. Çeşitliliğe katılan diğer iki tür ise *D. sargus* ve *G. mediterraneus*' tur.

Şubat ayında 7 türe ait yumurtalar örneklenmiş ve toplam birey yoğunluğu $437 \text{ n}/10\text{m}^2$ olarak belirlenmiştir. Şubat ayında tür sayısı artmasına rağmen en baskın tür *S. pilchardus*'tur. Toplam örneklenen yumurtaların %81'i bu türe aittir. *D. sargus* ve *C. lyra* $39 \text{ n}/10\text{m}^2$ bireyle yoğunluğa katkı yapmıştır. Az yoğunluğu olmasına rağmen örneklenen diğer türler ise *A. laterna*, *G. mediterraneus* ve *M. merluccius*'tur.

Mart ayında 11 adet tür tespit edilmiş tüm aylar arasında en yüksek ikinci tür çeşitliliği bu ayda görülmüştür. Bolluk $184 \text{ n}/10\text{m}^2$ birey ile düşük tespit edilmiş, bolluğa etki eden en önemli tür *S. sprattus* olmuştur. Kış yumurtasına sahip olan Gadiformes üyeleri çeşitliliğe etki etmiştir.

Nisan ayında 8 türe ait yumurta tespit edilmiş, fakat bolluğun yıl geneline bakıldığında çok az olduğu ($40,4 \text{ n}/10\text{m}^2$) tespit edilmiştir. *C. rupestris* türü yoğunluğa etki etmiştir.

Mayıs ayında ise 10 türe ait yumurta elde edilmesine rağmen yumurta yoğunluğunun çok yüksek olduğu görülmüştür ($18799 \text{ n}/10\text{m}^2$). Tüm yılın en yoğun yumurtasının görüldüğü bu ayda *M. barbatus* $11301 \text{ n}/10\text{m}^2$ en yüksek düzeydedir. *D. annularis* 2784

n/10m² ve *A. laterna* 2392 n/10m² ile yüksek bolluğa sahiptir.

Haziran ayında en yüksek tür çeşitliliğine ulaşılmış, toplam 14 tür örneklenmiştir. *M. barbatus barbatus*, *D. annularis* ve *T. trachurus* yüksek yumurta bolluğuna sahiptir.

Temmuz–Ocak ayları arasında tür çeşitliliği ve yumurta bolluğu azalmıştır. Bu aralıkta yoğunluğa çok olmasa da etki eden *C. julis*, *S. hepatus*, *S. solea*, *S. sarda*, *D. annularis*, *E. encrasicolus* türlerine ait yumurtalar örneklenmiştir.

Eylül ayında sadece 2 tür yumurtası bulunmuş, bunlardan birisi *T. trachurus*, diğeri ise türe kadar inilemeyen bir ölü Sparidae yumurtasıdır. Ekim ayında bu istasyonda yumurta örneklenmemesi dikkat çekicidir. Kasım ayında *S. pilchardus* üremesi başlamıştır. Kasım ayında 3 tür görülmesine rağmen bolluğun neredeyse tamamına *S. pilchardus* (524 n/10m²) neden olmuştur.

Kepez istasyonundaki yumurtaların yaşama oranları incelendiğinde toplam yaşama oranının % 69,5 olduğu tespit edilmiştir. Ölü yumurtaların büyük çoğunluğunun 3. evre olduğu görülmüştür. Gelişim evrelerine göre bolluklar incelendiğinde en fazla 6. evre yumurtalar tespit edilmiştir.

Kepez istasyonunda Ocak ayında postlarvaya rastlanılmamıştır. Şubat ayında sadece *S. sprattus* bireyine ait 78,43 n/10m² yoğunlukta postlarva görülürken Mart ayında ise düşük yoğunlukta *S. sprattus* (0,32 n/10m²) ve *D. labrax* (0,06 adet /10m²) postlarvası örneklenmiştir. Nisan ayında ise postlarva bulunamamıştır.

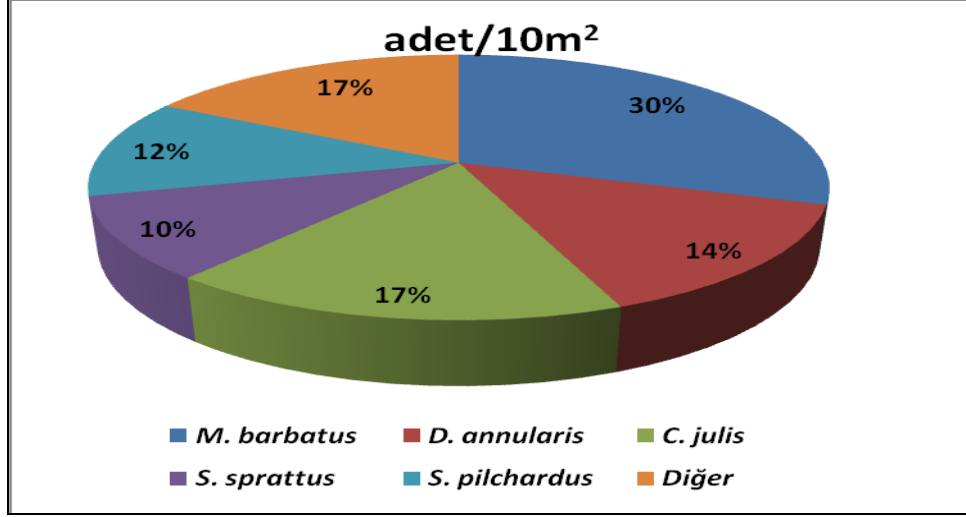
Mayıs ayında postlarvalar 3 tür ile temsil edilmiş ve bolluğu artmıştır. En yoğun *G. niger* (196,78 n/10m²) türü görülürken *B. boops* (117,65 n/10m²) ve *S. ocellatus* (78,43 n/10m²) bireyleri de bu ayda örneklenmiştir.

Haziran ayında tür sayısı 6'ya yükselmiş en yoğun *S. ocellatus* (78,68 n/10m²) türü örneklenmiştir. Temmuz ayında yalnızca *E. encrasicolus* türüne rastlanılmıştır (39,59 n/10m²). Ağustos ayında tür sayısı 5 olsa da birey yoğunluğunu *E. encrasicolus* (79,40 n/10m²), *A. laterna* ve *T. trachurus* türlerinden oluşmuştur.

Eylül ayında 2 tür görülmüş, bunlardan *E. encrasicolus*'un 78,43 n/10m² ve *C. lyra*'nın (0,06 n/10m²) birey yoğunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir. Hiçbir türün yumurtasının da bulunamadığı Ekim ayında sadece *P. minutus* türüne ait az yoğunlukta (0,06 n/10m²) larvaya rastlanmıştır. Kasım ayında hiç postlarva örneklenememiş, Aralık ayı için ise yalnız *E. encrasicolus* türüne ait az yoğunlukta (0,06 n/10m²) bireye rastlanılmıştır. Kepez istasyonunda 4 türe ait prelarva bulunmuştur. Bu türler *B. boops*, *E. encrasicolus*, *S. cabrilla* ve *S. sprattus*'tur.

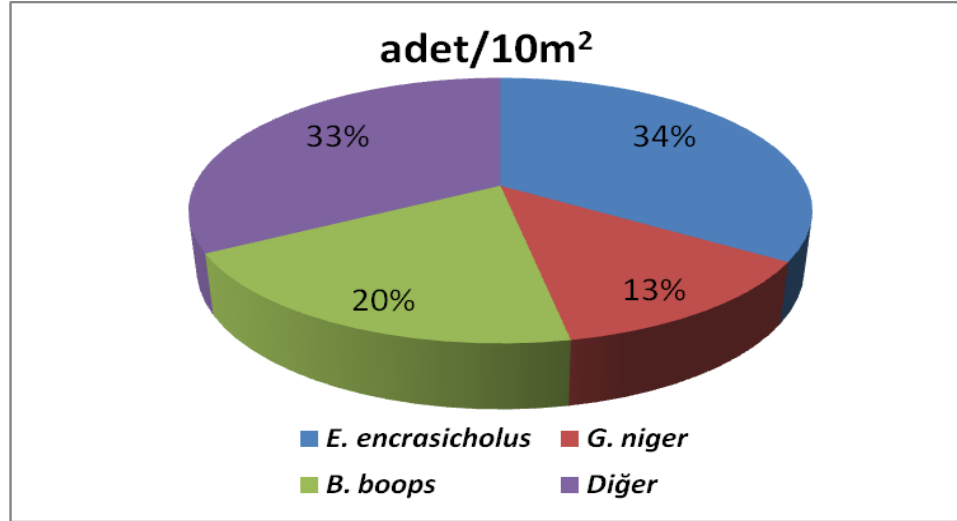
4.4.3.2 Dardanos istasyonu biyolojik çeşitliliği

Dardanos istasyonunda yumurtası en yoğun örneklenen türlerin başında *M. barbatus* gelmektedir. Örneklenen türler Kepez istasyonu ile benzerlik göstermesine rağmen *A. laterna* yerine bu istasyonda *C. julis* türlerinin yumurtalarına bol miktarda rastlanılmıştır (Şekil 48).



Şekil 48. Dardanos istasyonunda örneklenen yumurta bolluğunun türlere göre dağılımı.

Dardanos istasyonunda larva bolluğu en yoğun *E. encrasicolus* türünde görülmüş, *G. niger* ve *B. boops* yoğun olarak örneklenmiştir (Şekil 49).



Şekil 49. Dardanos istasyonunda örneklenen larva bolluğunun türlere göre dağılımı.

Ocak ayında 5 türe ait balık yumurtaları tespit edilmiş, toplam yumurta bolluğu 275 n/10m² bulunmuştur. En yoğun görülen tür ise *S. sprattus* olup yoğunluğu 119,6 n/10m² tespit edilmiştir. İkinci baskın tür ise *G. mediterraneus* (79,1 n/10m²) olmuştur.

Şubat ayında 4 tür görülmüş, toplam bolluk 549 n/10m² olarak hesaplanmıştır. Bolluğun büyük çoğunluğu *S. pilchardus* (433 n/10m²) türünden kaynaklanmıştır.

Mart ayında hem tür sayısı hem de bolluğu artmıştır. Bu ay için 9 tür ile temsil edilen Dardanos istasyonunun toplam bolluğu 1667 n/10m² bulunmuştur. Bolluğu yine *S. sprattus* ve *S. pilchardus* oluştururken, *M. poutassou*, *M. merlangus*, *M. merluccius* gibi kış yumurtaları bol olmasa da çeşitliliği arttırmıştır.

Nisan ayında tür sayısı değişmemiş, fakat bolluk oldukça azalmıştır (121 n/10m²). Bolluğa etki eden türler *L. cavillone*, *S. pilchardus* ve *A. laterna* olmuştur.

Mayıs ayında 10 tür tespit edilmiş, toplam bolluk 560 n/10m² olarak bulunmuştur. Mayıs ayında *M. barbatus barbatus* (124 n/10m²) ve *D. annularis* (198 n/10m²) yumurtlamaya başlamış ve bolluğa önemli etki etmiştir.

Haziran ayı Dardanos istasyonu için hem en fazla tür çeşitliliğinin (15 tür), hem de en fazla bolluğun (6471 adet /10m²) yaşandığı ay olmuştur. Bu bolluğun oluşmasında en etkili türler *M. barbatus barbatus* (2967 n/10m²), *C. julis* (1610 n/10m²), *D. annularis* (1259 n/10m²) olmuştur.

Temmuz ayında tür sayısı 7'ye düşmüş, toplam bolluk $275 \text{ n}/10\text{m}^2$ olarak hesaplanmıştır. Az olan yoğunluğu yine *M. barbatus barbatus* ve *C. julis* oluşturmuştur.

Ağustos ayında tür sayısı değişmemiş, bolluk azalmıştır ($157 \text{ adet } /10\text{m}^2$). *M. barbatus barbatus*, *E. encrasicolus* ve *C. julis* bolluğa etki etmiştir.

Eylül ayında 4 tür örneklenmiş ve toplam bolluk $119 \text{ n}/10\text{m}^2$ bulunmuştur. *B. luteum* en fazla bolluğa sahiptir ($78,4 \text{ n}/10\text{m}^2$).

Ekim ayında *S. aurata* ($0,06 \text{ n}/10\text{m}^2$) ve *D. labrax* ($39,2 \text{ n}/10\text{m}^2$) türleri örneklenmiş ve toplam yoğunluk 12 ay içerisinde en az bulunmuştur ($39,3 \text{ n}/10\text{m}^2$).

Dardanos istasyonu Kasım ayında 4 tür ile temsil edilmiş, toplam bolluk $41,4 \text{ n}/10\text{m}^2$ şeklinde tespit edilmiştir. En baskın tür bu ayda üremeye başlayan *S. pilchardus* olmuştur ($40,9 \text{ n}/10\text{m}^2$).

Aralık ayında 2 tür bulunmuş, toplam bolluğun $118 \text{ n}/10\text{m}^2$ olduğu görülmüştür. *S. pilchardus* ve *S. aurata* bolluk değerleri sırasıyla $79 \text{ n}/10\text{m}^2$ ve $39 \text{ n}/10\text{m}^2$ olduğu belirlenmiştir.

Dardanos istasyonundan örneklenen yumurtaların canlılık oranları incelendiğinde yaşama oranı %76,49, en fazla ölüm 3. evrede görülmüş ve yumurta gelişim evrelerine göre en fazla bolluk 4. evrede gözlemlenmiştir.

Ocak ve Şubat ayı postlarva çeşitliliği sırasıyla $0,19 \text{ n}/10\text{m}^2$ ve $0,06 \text{ n}/10\text{m}^2$ yoğunluğa sahip *S. sprattus* türünden oluşmaktadır. Başka bir tür örneklenmemiştir. Mart ayında *S. sprattus* türü ile birlikte *S. pilchardus* türü örneklenmiş fakat bollukları oldukça az olduğu tespit edilmiştir ($0,13 \text{ n}/10\text{m}^2$).

Nisan ayında 4 tür örneklenmiş, toplam örnek yoğunluğu çok düşük bulunmuştur ($0,7 \text{ n}/10\text{m}^2$). Bu türler *S. pilchardus*, *A. laterna*, *C. lyra* ve Sparidae sp.'dir. Mayıs ayında yine 2 tür tespit edilmiş *S. pilchardus* ($0,06 \text{ n}/10\text{m}^2$) düşük yoğunluğuna karşın yoğun miktarda *B. boops* olduğu gözlenmiştir ($117,7 \text{ n}/10\text{m}^2$).

Haziran ayı itibari ile tür sayısı 6'ya çıkmış ve toplam yoğunluk $1,1 \text{ n}/10\text{m}^2$ şeklinde ortaya çıkmıştır. Baskın tür *S. cabrilla* ($0,5 \text{ n}/10\text{m}^2$) olduğu gözlemlenmiştir. Temmuz ayında sadece *E. gurnardus* türü $39,2 \text{ n}/10\text{m}^2$ bolluğunda tespit edilmiştir. *E. encrasicolus* $78,4 \text{ n}/10\text{m}^2$ bolluğuyla Ağustos ayı için tek türü temsil etmektedir.

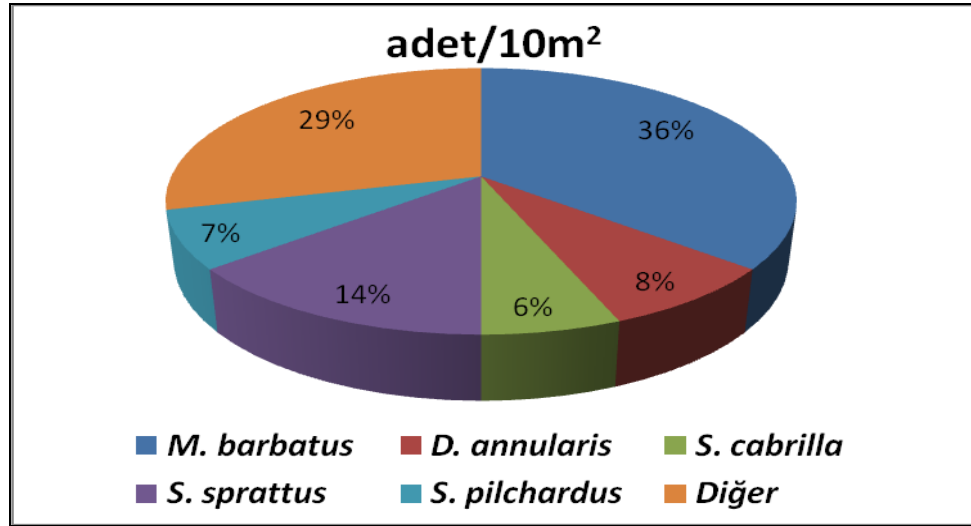
Eylül ayında tür sayısı 5'e, toplam örnek yoğunluğu ise $235,3 \text{ n}/10\text{m}^2$ 'ye çıkmıştır. Bu ayda baskın tür yine *E. encrasicolus* olduğu gözlemlenmiştir ($117,6 \text{ n}/10\text{m}^2$). Ekim ayı tür çeşitliliği 2 türden meydana gelmiş bunların bollukları sırasıyla Labridae sp. ($0,39 \text{ n}/10\text{m}^2$) ve *G. niger* $39 \text{ n}/10\text{m}^2$ olarak belirlenmiştir. Kasım ayında örneklenen tek tür $39,2$

$n/10m^2$ değeriyle *C. lyra*'dır. Aralık ayında herhangi bir postlarvaya bu istasyonda rastlanmamıştır.

Dardanos istasyonunda prelarva tür sayısı 6 olarak tespit edilmiştir. Toplam bu istasyonda $79,8 n/10m^2$ prelarva bolluğu görülürken bolluğa neden olan türler *S. cabrilla* ve *E. encrasicolus*'tur.

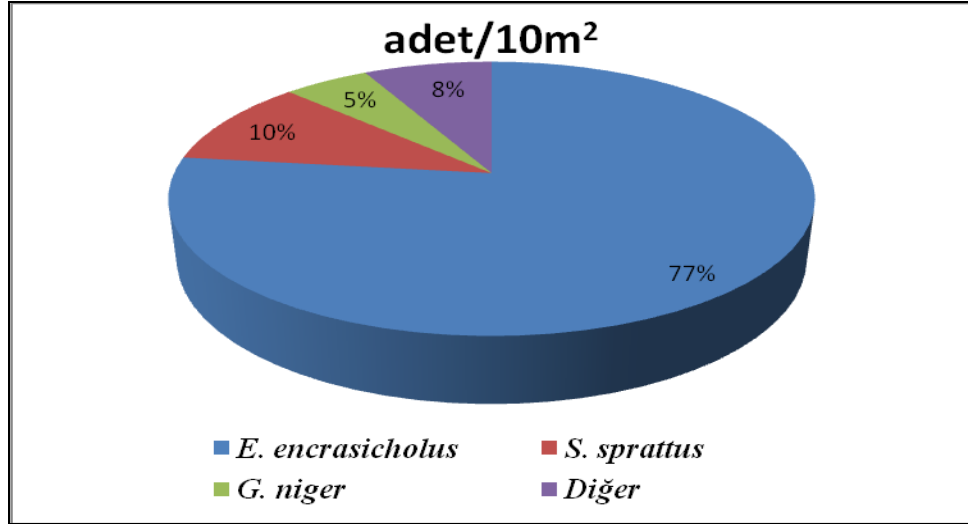
4.4.3.3 İntepe istasyonu biyolojik çeşitliliği

İntepe istasyonunda yumurta bolluğu en yoğun görülen ilk 5 türün 4 tanesi Kepez ve Dardanos istasyonlarıyla aynıdır. Bu istasyonda farklı olarak *S. cabrilla* türünün yumurtaları bol olarak saptanmıştır (Şekil 50).



Şekil 50. İntepe istasyonunda örneklenen yumurta bolluğunun türlere göre dağılımı.

İntepe istasyonunda larva bolluğu açısından incelendiğinde *E. encrasicolus* türünün oldukça baskın olduğu görülür. *S. sprattus* ve *G. niger* türleri de nispeten bol örneklenmiştir(Şekil 51).



Şekil 51. İntepe istasyonunda örneklenen larva bolluğunun türlere göre dağılımı.

Genel olarak bakıldığında İntepe istasyonu tür çeşitliliğinin en zengin fakat bolluğunun ise en fakir olduğu istasyon görünümündedir.

Ocak ayında İntepe istasyonunda tür sayısı 6 tür olarak tespit edilmiş, Kepez ve Dardanos istasyonlarından yüksek olduğu görülmüştür. Ocak ayı toplam yumurta bolluğu $49 \text{ n}/10\text{m}^2$ 'dir. En yoğun tür *S. pilchardus* ($40,1 \text{ n}/10\text{m}^2$), *S. sprattus* ve *G. mediterraneus* bolluğa az da olsa katkı yapmışlardır.

Şubat ayında 5 tür örneklenmiş, bu 5 tür arasında diğer istasyonlarda görülmeyen *H. dactylopterus* türüne ait az yoğunlukta ($0,06 \text{ n}/10\text{m}^2$) yumurta örneklenmiştir. Şubat ayı toplam bolluk değeri $202 \text{ n}/10\text{m}^2$ olarak tespit edilmiştir. Bolluğu neredeyse tek başına *S. pilchardus* üstlenmiştir ($201 \text{ n}/10\text{m}^2$).

Mart ayına gelindiğinde tür sayısı 11'e yükselmiş, toplam bolluk $1510 \text{ n}/10\text{m}^2$ olarak görülmüştür. *S. sprattus* en baskın tür olup ($984 \text{ n}/10\text{m}^2$), *T. lyra* ($119 \text{ n}/10\text{m}^2$), *G. mediterraneus* ($120 \text{ n}/10\text{m}^2$) ve *S. aurata* ($122 \text{ n}/10\text{m}^2$) yoğun olarak örneklenmiştir.

Nisan ayı 8 tür ile temsil edilirken Aralık ayından sonra en düşük bolluk gösteren ikinci ay olarak belirlenmiştir. Toplam bolluk $1,78 \text{ n}/10\text{m}^2$ olup tüm bireyler yatay çekimden elde edilmiştir.

Mayıs ayında toplam 12 türün yumurtası belirlenmiş, İntepe için tüm yıl içindeki en yüksek bolluk gözlemlenmiştir ($2558 \text{ n}/10\text{m}^2$). *M. barbatus barbatus* $1533 \text{ n}/10\text{m}^2$ ile en baskın tür olurken, *D. annularis* $471 \text{ n}/10\text{m}^2$ ile ikinci sırada gelmektedir. Serranidae bireyleri de bol miktarda örneklenmiştir.

Haziran ayında 10 tür görülmüş, toplam 1463n/10m² bolluk belirlenmiştir. *M. barbatus barbatus*, *M. surmuletus* ve *S. cabrilla* bol olarak örneklenmiştir.

Temmuz ayında tür sayısı değişmemiş bolluk azalmıştır (315 n/10m²). Mullidae, Labridae ve Serranidae üyelerine bol olarak rastlanılmıştır.

Ağustos ayında yine 10 tür belirlenmiş ve toplam yoğunluğun 550 n/10m² olduğu görülmüştür. *C. rubescens* (157 n/10m²) ve *D. annularis* (118 n/10m²) yüksek bolluğuyla dikkat çekmiştir.

Eylül ayında ise tür sayısı azalmış ve 6 tür tespit edilmiştir. Toplam bolluk 118 n/10m² belirlenmiştir. *A. laterna*, *E. encrasicolus* ve *T. trachurus* 39,2 n/10m² ile bolluğa etki etmişlerdir.

Ekim ayında sadece *S. pilchardus* (39,8 n/10m²) örneklenmiştir. Kasım ayında yoğunluğu yine *S. pilchardus* oluşturmuş (156 n/10m²), *G. mediterraneus* az yoğunluk göstermiş (0,44 n/10m²) ancak çeşitliliğe katkı vermiştir. Aralık ayı toplam yoğunluğu yılın en düşük seviyesindedir (0,76 n/10m²) ve *M. merluccius*, *S. pilchardus* ve *S. aurata* az miktarda örneklenmiştir.

İntepe istasyonunda örneklenen tüm yumurtaların yaşam oranı %69,23'tür. Ölüm en fazla 3. evrede görülmüştür. Yumurta gelişim evrelerine göre bolluk en fazla 6. evre yumurtalardadır.

Ocak ayında örneklenen tek larva türü olan *S. sprattus* 156,86/10m² birey yoğunluğuna sahiptir. Şubat ayında da sadece *C. niger* 39,2 n/10m² yoğunlukta örneklenmiştir. Mart ayında ise hiç postlarvaya rastlanılmamıştır.

Nisan ayında tür çeşitliliği 4 türe yükselmiş, *C. lyra*, *T. draco*, *G. niger* ve *S. pilchardus* türleri düşük yoğunlukta (0,06 n/10m²) sadece yatay çekimlerden örneklenmiştir.

Mayıs ayında hiç postlarva örneklenmemiş, Haziran ayında ise 5 tür saptanmıştır. Haziran ayı toplam yoğunluğu 39,33 n/10m² olup, *B. ocellaris* (39,2 n/10m²) yoğunluğun büyük kısmını oluşturmuştur. Temmuz ayında ise 2 tür örneklenmiş, toplam yoğunluk 39,3 n/10m², baskın tür ise *E. encrasicolus* (39,3 n/10m²) olmuştur.

Ağustos ayında 5 tür örneklenmiş ve tüm yıl içerisindeki en yüksek bolluğa erişilmiştir 981 n/10m². Bu bolluğun sebebi *E. encrasicolus*'un yüksek yoğunluğudur (863 n/10m²). *G. niger* 78,4 n/10 m² miktarıyla bolluğa etki etmiştir. Eylül, Ekim ve Kasım ayında örneklenen tek tür olan *E. encrasicolus*'un yoğunluğu ise sırasıyla 193, 39,2 ve 39,2 n/10m²'dir.

Aralık ayında ise sadece *S. pilchardus* postlarvası 0,06 n/10m² gibi az yoğunlukta örneklenmiştir.

İntepe istasyonunda sadece 2 türe ait prelarva sadece Mart ayında örneklenmiştir. Bunlardan *S. sprattus* 40 n/10m² ve *S. pilchardus* 0,19 n/10m² yoğunlukta.

4.5 Tartışma

İhtiyoplankton çalışmalarının temel amacı çalışılan bölgenin tür çeşitliliğinin ve bolluğunun ortaya çıkarılmasıdır. Hernandez-Miranda (2002), balıkların erken yaşam evrelerinin anlaşılmasının oldukça güç olduğunu, birçok aktif ve pasif mekanizmanın etkili olduğu sucul ortamda erken yaşam evrelerinin bolluk ve dağılımı ile ilgili bilginin elde edilmesinin ancak aylık veya daha sık örneklemeyle mümkün olabileceğini bildirmiştir. Balık yumurtalarının inkübasyon süresinin 15 günden az olduğu düşünüldüğünde aylık örneklemeyle bile bazı türlerin örneklenmesine yetmeyeceği aşikardır. Çanakkale Boğazı'nın yıl boyu şiddetli rüzgarlardan etkilenmesi mevsim gözetmeksizin denize çıkılabilecek ve sağlıklı örnekleme yapılabilecek gün sayısını azaltmaktadır. Coğrafik yapısı gereği çalışılan alanın rüzgara açık olması nedeniyle ancak aylık olarak örneklemeyle yürütülebileceği düşünülmüş, daha sık örnekleme bu gerekçeyle yapılmamıştır.

Kingsford ve Choat (1989), ergin bireylerin üreme dönemlerinin farklı olması nedeniyle larval balık topluluklarının zamansal farklılık göstermesinin doğal olduğunu, bununla birlikte batimetri ve kıyıya uzaklık gibi mekansal farklılıklar gösterebileceğini ve bu durumun kıyıya yakın sahil sularında daha yoğun olduğunu bildirmiştir. Yüksek ve Yılmaz (2008), horizontal örneklemeyle bölgenin ihtiyoplankton kompozisyonu ve tür çeşitliliğini ortaya koyması için daha etkili olduğunu bildirmiştir. Dolayısıyla çalışma planlanırken bölgedeki çeşitliliğin daha iyi anlaşılması için çalışma alanı genişletilmeli ya da çeşitliliği daha iyi yansıtabilecek horizontal ve vertikal çekimler bir arada yürütülmelidir. Bu gerçeği gözde alarak horizontal ve vertikal çekimler bu çalışmada bir arada yürütülmüştür.

Sherman ve ark., (1983), balık larvalarının kıyısız yada kıyı ötesi dağılımında bir çok faktörün etkili olduğunu ancak bunlardan en önemlisi ebeveyn stoğun üreme stratejisi olduğunu belirtmiştir. Somarakis ve ark., (2000) ise balıkların yumurtlamalarının yoğunluğunu ve zamanlamasını yavruların yaşayabilmesine uygun çevresel şartların

oluştığı sezonsal döngüye uygun olarak ayarlayabileceklerini belirtmiştir. Parrish ve ark., (1981), birçok balığın üreme stratejileri yüzey akıntıları gibi çevresel faktörlere göre ayarlandığını, akıntıların yumurta ve larvaları taşıdığını şu şekilde örneklemiştir. Yazara göre kuzeybatı Pasifik'te çoğu kıyusal tür kışın yumurtlama eğilimindedir çünkü artan yüzey rüzgarları akıntıları artırır ve yavrular kolayca güvenli olan kıyusal bölgeye taşınır. Çanakkale Boğazı farklı yoğunluğa sahip iki farklı denizi birbirine bağlayan bir köprü durumunda olduğu için çok farklı ve kuvvetli akıntı sistemlerine sahiptir. Kuvvetli rüzgarlarında yüzey akıntılarında etki ettiği bilinen bir gerçektir. Balıkların akıntıya karşı bu üreme stratejisinin doğruluğu bilim adamları tarafından bir tahmin niteliğindedir. Ayrıntılı akıntı ölçümlerinin bu çalışmanın bünyesinde yapılması zor olduğu için bu kuvvetli akıntı bölgesinde bu çalışmanın istasyonları boğazın kısmen koy yaptığı, yumurta ve larvaların akıntı etkisiyle toplanabileceği alanlardan seçilmiştir.

Çanakkale Boğazı'nda daha önce gerçekleştirilmiş bir ihtiyoplankton çalışmasına rastlanılmadığı için Akdeniz, Marmara Denizi ve Ege Denizi'nde yapılmış çalışmalar bolluk ve çeşitlilik karşılaştırmaları amacıyla kullanılmıştır.

Çanakkale Boğazı'da gerçekleştirilen çalışma sonucunda toplam 52 türe ait yumurta, 25 türe ait postlarva ve 7 türe ait prelarva tespit edilmiştir. Vertikal çekimler sonucunda 34 türe ait yumurta, 14 türe ait postlarva ve 4 türe ait prelarva elde edilmiştir. Horizontal çekimlerden sonra ise 36 tür yumurta, 20 türe ait postlarva ve 6 türe ait prelarva örneklenmiştir. Bu verilerden anlaşılacağı üzere horizontal çekim tür çeşitliliğinin daha iyi görünmesini sağlar.

Ak (2004), Mersin açıklarında yaptığı 1998-2001 yıllarını kapsayan çalışmasında haftalık ve 15 günlük örnekleme ile 3 istasyondan vertikal çekimler ile toplam 122 tür örneklemiştir. Mavruk (2008), İskenderun Yumurtalık kıyusal zonunda 3 istasyonda horizontal çekimler ile 56 tür örneklemiştir.

Çoker (2003), İzmir Körfezi'nde 38 istasyonda yürütülen 31 aylık çalışma sonucunda vertikal çekim ile toplam 129 tür örneklemiştir. Çakır (2004), Edremit Körfezi'nde 10 istasyonda vertikal çekim ile 62 tür kaydetmiştir. Ak (2000), İzmir Körfezi'nde 5 istasyondan horizontal çekim ile 69 tür örneklemiştir. Taylan ve Hoşsucu (2008), İzmir Körfezi'nde 8 istasyonda horizontal çekim ile 22 tür tespit etmiştir. Görüldüğü üzere genel olarak İzmir Körfezi biyoçeşitliliği bu çalışmanın çeşitliliğinden yüksektir, ancak aynı kapalı bir körfezde yapılan çalışmalarda aynı materyal kullanılsa bile tür çeşitliliği çok değişmektedir.

Marmara Denizi genelini kapsayan ve Arım tarafından yapılan ilk ihtiyoplankton çalışması 1955 yılı Temmuz ayında gerçekleştirilmiştir. Bu yayımlanmamış çalışmaya göre, 28 istasyondan 23 türe ait yumurta ve/veya larva örneklenmiştir (Demirel, 2004). Alimoğlu (2002), Marmara Denizi'nin kirlilik oranı yüksek olan Kuzeydoğu bölümünde 1998-1999 ve 2000 yıllarını kapsayan çalışmada 9 istasyonda vertikal çekimler sonucu toplam 27 tür tespit etmiştir.

Yapılan bir diğer çalışmada Demirel (2004), Marmara Denizi'nin genelinde yaz dönemi çeşitlilik ve bolluğunun tespitini amaçlayan çalışmada Ağustos 1994'de, 4 türe ait 21 yumurta, 9 larva, Temmuz 1997'de ise 12 türe ait yumurta ve 7 türe ait larva örneklemiştir. Ağustos 2000'de 21 türe ait yumurta ve larva örneklenmiştir.

Görüldüğü üzere Marmara Denizi'nde Akdeniz ve Ege Deniz'ine oranla tür çeşitliliği daha düşüktür. Ancak Demirel (2004), tüm Marmara Denizi'ni ele alan çalışmasında tür çeşitliliğinin Marmara'nın güneyi ve güneybatısında daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Çanakkale Boğazı'ndan elde ettiğimiz bu veriler Marmara Denizi'nden tür çeşitliliği açısından oldukça yüksektir.

Bu çalışma sonucunda en yüksek yumurta tür çeşitliliğine İlkbahar, en yüksek larva çeşitliliğine ise Yaz mevsiminde rastlanılmıştır. Yumurtalar için yapılan biyolojik çeşitlilik indeks sonuçlarına göre çeşitliliğin en yüksek olduğu ay Ağustos ayıdır. Bu ayda 16 tür örneklenmiş buna karşılık toplam bolluk 47 adettir. Buna karşılık 23 türün örneklediği Haziran ayında 1912 birey olduğu için indeks değeri Ağustos ayından daha düşük görülmektedir. Bunun sebebinin Haziran ayındaki oldukça yüksek *M. barbatus barbatus* bolluğudur. Benzer bir sonuca Mavruk (2008) yılında yaptığı çalışmada karşılaşmış, *Salaria pavo* türünün ilkbaharda aşırı baskınlığı ilkbahar mevsimi biyoçeşitlilik indeksinin sonbahara oranla düşük çıkmasına neden olmuştur.

İstasyonlar arasındaki bolluk incelendiğinde balık yumurtaları açısından en yüksek bolluk Kepez istasyonunda görülür. Buna *M. barbatus barbatus* ve *D. annularis* türleri neden olmaktadır. Bu istasyonun toplam yumurta bolluğu diğer istasyonların iki katından fazladır. Ancak yapılan varyans analizleri sonucunda ne yatay nede dikey çekimde yumurta bolluğu ile istasyonlar arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Sadece toplam bolluğa bakıldığında Kepez istasyonu farklı gibi görülse de hem istasyonların kendi içindeki varyansının fazla olması hem de bir istasyonun yüksek olduğu anda diğerinin düşükken bir sonraki ay düşük olanın yüksek, yüksek olanın düşük olması buna neden olduğu düşünülmektedir. İstasyon seçimi yapılırken Kepez istasyonunun tatlı su girdisine

yakın ve ötrafikasyonun yüksek olması, Dardanos istasyonunun Güzelyalı semtinin nüfusu kaynaklı insan etkisine açık olması ve yetiştiricilik kafesinin yakınında yer alması ve İntepe istasyonunun da insan etkisinden en az etkilenen nispeten bakir bölgede yer alması etkili olmuştur. Buna ilaveten istasyonlar arası mesafenin yakın olması Çanakkale Boğazı'nın güçlü akıntısı nedeniyle yumurtaların akıntının yönüne ve dönüşüne göre farklı zamanlarda farklı bölgelerde yoğunlaşmasına neden olmuştur. Yukarıda değinilen bolluğa etki edecek faktörler akıntı nedeniyle etkisini gösterememiştir.

Larva bolluğu ile istasyonlar arasında istatistiksel açıdan önemli derecede fark bulunamamıştır. Çanakkale Boğazı'nın akıntı yönü dikkate alındığında yüzey akıntısının Marmara'dan Ege'ye doğru olduğu bilinmektedir. Teoride yumurtadan yeni çıkmış bireylerin akıntı etkisiyle Kepez ve Dardanos'tan İntepe'ye sürükleneceği ve bu yüzden İntepe'de yüksek larva bolluğu olacağı beklenilmekteydi. Fakat her ne kadar larvaların aktif yüzme yeteneği olsa da yine boğazın güçlü ve karmaşık akıntı etkisi bu farklılığın oluşmasına engel olduğu düşünülmüştür.

Yumurta bolluğu ile mevsimler arasında da önemli derecede fark bulunamamış, bunun nedeni de çok fazla bolluğa sahip *S. pilchardus*, *S. sprattus*, *M. barbatus barbatus*, *D. annularis* ve *C. julis* gibi türlerin farklı dönemlerde üremesinden kaynaklanmaktadır. Örneğin *S. pilchardus* en çok Şubat ayında, *S. sprattus* Mart ayında, *M. barbatus barbatus* ve *D. annularis* Mayıs ayında ve *C. julis* en çok Haziran ayında örneklenmiştir.

Larva bolluğu ile mevsimler arasında önemli derecede fark bulunmuş, bunun sebebinde sıcaklıkla doğru orantılı olarak larva sayısının artması olduğu düşünülmüştür.

Çanakkale Boğazı'nda yumurta bolluğu en fazla olan türler sırasıyla *M. barbatus barbatus*, *D. annularis*, *S. sprattus*, *S. pilchardus*, *A. laterna* ve *C. julis*'dir. *M. barbatus barbatus* toplam bolluğun %43,7'sini oluşturmaktadır.

Marmara Denizi'nde daha önce yapılan çalışmalarda Okuş ve diğ. (Yayımlanmamış veri), *E. encrasicolus*, *M. barbatus barbatus* ve *T. trachurus* türlerinin yumurtalarının bol olduğunu (Demirel, 2004), Alimoğlu (2002), sular soğuk iken *S. sprattus*, sular sıcak iken *E. encrasicolus* olduğunu, Demirel (2004) yumurta sayısı açısından *M. barbatus barbatus*'un daha yüksek fakat birim alandaki yoğunluk açısından *E. encrasicolus*'un yüksek olduğunu bildirmiştir. Arım (1957), *E. encrasicolus*'un Marmara da yazın üreyen bir tür olduğunu yumurtalarını daha çok Haziran-Temmuz arasında döktüğünü ve daha çok güneybatı Marmara da bol bulunduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada ise yumurtalarına Mayıs-Eylül arasında rastlanılmış, en yoğun yumurtası Mayıs ayında görülmüş ancak

toplam yumurta bolluğunun 579 n/10 m² olduğu ve toplam örneklenen yumurtaların ancak %1,5'ine tekabül ettiği görülür. Ak (2000), İzmir Körfezi'nde en yoğun yumurta bırakan türün *D. annularis* olduğunu, Çoker (2003) ise toplam %50 bolluğuyla *E. encrasicolus* olduğunu bildirmiştir.

Balık larvaları açısından Çanakkale Boğazı'nda en yoğun örneklenen türler sırasıyla *E. encrasicolus*, *G. niger*, *S. sprattus*, *B. boops* ve *S. ocellatus* olarak belirlenmiştir. *E. encrasicolus* larvalarının esas besininin copepodlar olduğunu belirtmiştir (Conway et al, 1998). Ak (2004), Mersin açıklarında *E. encrasicolus* prelarvasını ve *G. niger* postlarvasını en bol bulduğunu, Taylan ve Hoşsucu (2008) İzmir Körfezi'nde *E. encrasicolus*'un baskın olduğunu, Çakır (2004), Edremit Körfezi'nde toplam larvanın %37'sinin *E. encrasicolus* türüne ait olduğunu bildirmiştir. Çanakkale Boğazında yapılan çalışmada ilkbahar sonunda copepod yüzey suyunda bol miktarda bulunduğu bildirilmiştir (Büyükkateş ve İnanmaz, 2010). Ortamdaki yoğun copepod varlığı nedeniyle *E. encrasicolus* larvalarının baskın olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada yumurtaların canlılık oranları ve gelişim evreleri incelenmiştir. Gelişim evrelerine bakıldığında en fazla 6. evre (%34), daha sonra 3. evre (%26) ve en az 1. evre (%0,4) yumurta görülmüştür. 3. evredeki bolluğun sebebi ölüm oranının en yüksek bu evrede görülmesidir. 6. evre yumurtaların yüksek olması da akıntı etkisinin bir göstergesidir. Bir balık yumurtasının ortalama 3-5 günde açıldığını düşünürsek boğazda bu evredeki yüksek bolluk bu yumurtaların başka bir bölgeden bu bölgeye sürüklendiğini işaret etmektedir. Diğer yandan 6. evre yumurtaların fazla olması bu evreye kadar canlılığın yüksek kalması bölgedeki ergin stoğa katılım açısından önemlidir.

Balık yumurtalarının yaşama oranı ilgili türün gelecekteki stok büyüklüğüyle doğrudan ilişkilidir. Bunun yanı sıra Avşar (2006), ihtiyoplankton örneklemeleleriyle tespit edilen ölüm oranı ve yaşama oranı-yumurta çapı arasındaki ilişki gibi çeşitli parametrelere bakılarak kültüre alınacak türle ilgili öngörülerde bulunulabileceğini bildirmiştir.

Toplam yumurtaların yaşama oranı incelendiğinde Çanakkale Boğazı'nda %70 gibi yüksek bir değer ortaya çıkmıştır. Bunun boğazdaki yüksek çalkantı ve doymuş oksijenle ilişkili olduğu tahmin edilmektedir. Horizontal çekimlerden elde edilen yumurtaların yaşama oranı %75 iken vertikal çekim yumurtalarında ise %51'dir. Buna vertikal su kolonundaki basınç farkının neden olduğu tahmin edilmektedir. Yumurtası fazla çıkan türlerden *S. sprattus* %85, *S. pilchardus* %73, *M. barbatus barbatus* %60 ve *D. annularis* ise %45 yaşama oranına sahiptir. En yüksek yaşama oranına sahip tür ise *E. encrasicolus*

(%94) olduğu görülmüştür. Mater (1981) tarafından İzmir körfezinde yürütülen çalışmada *Engraulis encrasicolus* türünün kirliliği yüksek ortamlara toleransının yüksek olduğunu ve hatta üremek için bu ortamları seçtiğini belirtmiştir. Boğaz sisteminde yüzey akıntıları nedeniyle yüksek pollusyon görülmediğinden bolluğun az olması ancak buna karşılık yaşama oranının yüksek olması bu gerekçe ile açıklanabilir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

5. Sonuç ve Öneriler

Çanakkale Boğazı'nda yaşayan bazı kemikli balıkların pelajik yumurta ve larvalarının bolluğunun alansal ve zamansal değişimini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada 7 takımdan 25 familyaya ait 52 kemikli balık türünün yumurta ve/veya larvası tespit edilmiştir. 52 türe ait toplam 8456 yumurta, 66 prelarva ve 209 postlarva örneklenmiştir. Tayin edilen 52 türün tanımsal özellikleri verildikten sonra bollukları, alansal ve zamansal dağılımları ve yumurtaların yaşama oranları üzerinde durulmuştur. İlkbahar ve yaz mevsiminin çalışma bölgesi için yumurta ve larva yoğunluğu ve tür çeşitliliğinin en yüksek olduğu dönemler olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun oluşmasındaki en önemli faktör su sıcaklığının artmasıdır. Yumurta açısından *Mullus barbatus barbatus*'un ve larva açısından *Engraulis encrasicolus*'un Çanakkale Boğazı'nda önemli üreme alanı olduğu saptanmıştır. Diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında Çanakkale Boğazı'ndaki tür çeşitliliğinin Marmara Denizi ihtiyoplanktonuna daha yakın olduğu anlaşılmıştır. Bu bölgedeki yumurta ve larva bolluğunun Marmara Bölgesindeki birçok alandan daha verimli olduğu görülmüştür.

Ortaya çıkan verilerin bu bölge için ilk kayıt niteliği taşıması önemlidir. Bu çalışma gelecekte bu bölgede yapılacak ihtiyoplankton çalışmaları için referans olacaktır. Dağılım ve bolluğun daha iyi izlenebilmesi için mutlaka daha sık örnekleme yapılmalı, özellikle Çanakkale Boğazı'nda yapılacak çalışmalarda mutlaka akıntı ölçülmeli ve kepçeden süzülen su hesaplanmalıdır. Eğer bu şekilde kapsamlı çalışmalar yapılırsa bölgedeki balıkların erken yaşam evrelerinin bolluk ve çeşitliliği yerel ergin popülasyonunu daha iyi temsil edecektir

KAYNAKLAR

- Agassiz A., 1882. On the Young Stages of Some Osseous Fishes. *Proc. Am. Acad. Arts Sci.*, 16 (3): 271-303.
- Alimoğlu S., 2002. Marmara Denizi'nin Kuzeydođusunda Kemikli Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniv. Deniz Bil. Enst., 88s.
- Ak Y., 2000. İzmir Körfezi'nde Yaşayan Bazı Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılım ve Bolluğu Üzerine Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniv. Fen Bil. Enst., 141s.
- Ak Y., 2004. Mersin İli Erdemli Açıklarında Yaşayan Bazı Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu (Doktora Tezi). Ege Üniv. Fen Bil. Enst., 387s.
- Ak Y. ve Uysal Z., 2007. Mersin Körfezi (Kuzeydoğu Akdeniz) İhtiyoplanktonu. *Ulusal Su Günleri.*, Antalya. (Poster Sunumu).
- Alparslan M., Tekinay A.A. ve Sağlam M., 2003. Çanakkale Boğazı'na Ait Bazı Meteorolojik Parametreler ve Bunların Yöre Balıkçılığı Üzerine Etkileri. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi.*, 20 (1-2): 185 – 192.
- Alper B., 1980. İzmir Körfezi'nde Hamsi Balığı (*E. encrasicolus* (L.)) Yumurta ve Larvaları Üzerine Biyo-Ekolojik Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyolojik Oseanografi Böl. 31s.
- Arım N., 1957. Marmara ve Karadeniz'de Bazı Kemikli Balıkların (Teleost'ların) Yumurta ve Larvalarının Morfolojileri ile Ekolojileri. *Hidrobiyoloji Mecmuası İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü.*, Seri A, 5 (1-2): 7-56.
- Avşar D., 2006a. İhtiyoplanktona Giriş. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı. 14: 112s.
- Avşar D. ve Mavruk S., 2011. Temporal Changes in Ichthyoplankton Abundance and Composition of Babadıllımanı Bight: Western Entrance of Mersin Bay (Northeastern Mediterranean). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.*, 11: 121-130.

- Ayaz A., Altınağaç, U. ve Cengiz Ö., 2007. Çanakkale Bölgesinde Germeli Tuzaklar (Fyke-Net) Üzerine Bir Ön Çalışma. *E.ü. Su Ürünleri Dergisi.*, 23 (1/3): 347-349.
- Bakun A., 1996. Pattern In The Ocean: Ocean Processes and Marine Population Dynamics. University of California Sea Grant, San Diego, USA in cooperation with Centro de Investigaciones Biologicas del Noroeste, La Paz, Baja California Sur, Mexico.
- Başar E., 1996. Sürmene Koyundaki Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Mevsimsel ve Alansal Dağılımı (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bil. Enst., 79s.
- Bayhan E., Ergin M., Temel A. ve Keskin Ş., 2001. Sedimentology and Mineralogy of Surficial Bottom Deposits from the Aegean-Çanakkale-Marmara Transition (Eastern Mediterranean): Effects of Marine and Terrestrial Factors. *Marine Geology.*, 175: 297-315.
- Ben-Tuvia A., 1986. *Mugilidae*. p. 1197-1204. In Whitehead P.J.P., Bauchot M. L., Hureau J. C., Nielsen J. and Tortonese E. (eds.) Fishes of the North-eastern Atlantic and Mediterranean. Volume 3. UNESCO, Paris.
- Beşiktepe Ş., Sur H.I., Özsoy E., Latif M.A., Oğuz T. ve Ünlüata Ü., 1994. The Circulation and Hydrography of the Marmara Sea. *Prog Oceanog.*, 34: 285–334.
- Bilecenoğlu M., Taşkavak E., Mater S ve Kaya M., 2002. Checklist of Marine Fishes of Turkey. Mangolina Press, Auckland, New Zeland. 194s.
- Brothers E. B. ve Thresher R. E., 1985. Pelagic Duration, Dispersal and the Distribution of Indo-Pacific Coral-Reef Fishes. *National Oceanic and Atmospheric Administration Symposium Series Underwater Research.*, 3: 53-69.
- Buyukates Y. ve Inanmaz O.E., 2010. The Annual Mesozooplankton Dynamics and Influence of Environmental Parameters in and Urbanized Harbor (Kepez Harbor Dardanelles Strait, Turkey). *Ekoloji* 19, (74): 60-68.
- Conway D.V.P., Coombs S.H. ve Smith C., 1998. Feeding of Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) Larvae in the North Western Adriatic Sea in Response to Changing Hydrobiological Conditions. *Marine Ecology Progress Series* 175, 35–49.
- Cunningham J. T., 1889. Studies of the Reproduction and Development of Teleostean Fishes Occurring in the Neighbourhood of Plymouth. *J. Mar. Biol.Ass. U.K.*, 1: 10-54.
- Cunningham J. T., 1891. The Egg and Larvae of *Callionymus lyra*. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 2 (2): 89-90.

- Çakır D. T., 2004. Edremit Körfezi'nin (Ege Denizi) İhtiyoplanktonu (Doktora Tezi). Ege Üniv. Fen Bil. Enst., 196s.
- Çakır D. T., Örek Y. A., Hoşsucu B., Sever T. M. ve Sunlu, U., 2005. İzmir İç Körfezi İhtiyoplankton Kompozisyonu. *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi.*, 22 (3-4): 317-323.
- Çakır D. T., Hoşsucu B., 2006. Edremit Körfezi'nde (Ege Denizi, Türkiye) Yaşayan Hamsi Balığının *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) Yumurta Larvalarının Dağılımı, Bolluk ve Mortalite Oranı. *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi.*, 8 (2): 4-12.
- Çoker T., 1996. İzmir Körfezi'nde Blenniidae Familyası Üyelerinin Larvalarının Bolluğu, Dağılımı ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bil. Enst., 52s.
- Çoker T., 2003. İzmir Körfezi'ndeki Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Morfolojisi ve Ekolojisi (Doktora Tezi). Ege Üniv. Fen Bil. Enst., 539s.
- Çoker T. ve Mater S., 2007. Yalıkavak Koyunda (Bodrum Yarımadası, Ege Denizi) Güz Döneminde Balık Yumurta ve Larvaları Üzerine Bir Araştırma (Özet). *XIV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu.*, Muğla. 238s.
- Çoker T., Taşkavak E., Taylan B., Ulutürk E., Akalın S. ve ark., 2012. Yenişakran Kıyısı (İzmir, Ege Denizi) İhtiyoplanktonu. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi.*, 5 (1): 31-37.
- Dekhnik T. V., 1973. *Ichthyoplankton of the Black Sea (In Russian)*. Navkova Dumka, Kiev. 235p.
- Delsman H. C., 1972. *Fish Eggs and Larvae from the Java Sea*. Linnaeus Press. Amsterdam-Holland. 225p.
- Demir N., 1958a. Karadeniz Populasyonuna ait *Trachurus mediterraneus* Lutken. (Sarıkuyruk İstavrit Balığı) Yumurta ve Larvalarının Morfolojik Hususiyetleri Hakkında. *Hidrobiyoloji Mecmuası İ.Ü.F.F. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları.*, Seri A. 6 (3-4): 85-92.
- Demir M., 1958b. Sarıkuyruk İstavrit Balığı (*Trachurus mediterraneus* Lutken, 1880)'nın Üremesi Hakkında. I-Karadenizde. *Hidrobiyoloji Mecmuası. İ.Ü.F.F. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları.*, Seri A. 6(3-4): 93-103.
- Demir N., 1958c. Marmara Derin Deniz Balıklarının Yumurta ve Larvaları Hakkında: I. *Hidrobiyoloji Mecmuası İ.Ü.F.F. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları.*, Seri A. 6 (3-4): 152-160.

- Demir N., 1959. Notes on the Variations of the Eggs of Anchovy (*Engraulis encrasicolus* CUV.) from Black, Marmara, Aegean and Mediterranean Seas. *Hidrobiyoloji Mecmuası İ.Ü.F.F. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları.*, Seri B. 4 (4): 180-187.
- Demir N., 1961. Kolyoz (*Scomber colias* Gmelin)'un Marmara'dan Ele Geçmiş Olan Yumurta ve Larvalarının Morfolojileri ile Bu Denizdeki Yumurtlama Periyot ve Sahaları Hakkında. *Hidrobiyoloji Mecmuası İ.Ü.F.F. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları.*, Seri A. 6 (1-2): 68-72.
- Demir N., 1969. The Pelagic Eggs and Larvae of Teleostean Fishes in Turkish Waters. I. Clupeidae. *İst. Üniv. Fen. Fak. Mecmuası.*, Seri: B. 34 (1-2): 43-74.
- Demir N., 1970. Contribution to the Knowledge of the Swordfish (*Xiphias gladius* L.) Egg. J. Et. Plnc., *CIESM.*, Monaco. 155-157.
- Demir N., 1972. The Abundance and Distribution of the Eggs and Larvae of some Teleost Fishes off Plymouth in 1969 and 1970. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, 52: 997-1010.
- Demir N., 1974. The Pelagic Eggs and Larvae of Teleostean Fishes in Turkish Waters. II. *Engraulidae. İst. Üniv. Fen. Fak. Mecmuası.*, Seri: B. 34 (1-2): 43-74.
- Demir N., 1982. On Postlarvae and Pelagic Juveniles of Rocklings *Gaidropsaurus mediterraneus* and *G. biscayensis*. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 62: 647-665.
- Demir N., 1992. *İhtiyoloji. ISBN: 975-404239-X*, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi, İstanbul.
- Demirel N., 2004. Marmara Denizi'nde Bulunan Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılım ve Bolluğu (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Deniz Bil. Enst. 82s.
- Deval M. C., Ateş C., Bök T. ve Oray I. K., 2002. Investigations of the Distribution of the Eggs and Larvae of the Sprat *Sprattus sprattus* Linnaeus, 1758, in the Sea of Marmara. *ICES. CM 2002/L: 27s.*
- Dönmez M. N., 2000. İskenderun Körfezi'ndeki Hamsi Balığı (*Engraulis encrasicolus*, CUVIER, 1817) Yumurtasının Morfolojisi, Gelişim Evreleri ve Dağılımı Üzerine Bir Ön Çalışma (Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Deniz ve İç Sular Biyolojisi Anabilim Dalı. 40s.
- Ehrenbaum E., 1905-1909. *Eier und Larven von Fischen, Andere Eier und Cysten. Nordisches Planktons.* Kiel und Leipzig, Verlag von Lipsius&Tischer. 413s.

- Ekau W. ve Verheye H.M., 2005. Influence of Oceanographic Fronts and Low Oxygen on the Distribution of Ichthyoplankton in the Benguela and Southern Angola Currents. *African Journal of Marine Science.*,27 (3): 629–639.
- Fish Base, 2013. *Fish Data Base*. <http://www.fishbase.org/>. 05.06.2013.
- Fives J.M., Acevedo S., Lloves M., Whitaker A., Robinson M. ve King P.A., 2001. The Distribution and Abundance of Larval Mackerel, *Scomber scombrus* L., Horse Mackerel, *Trachurus trachurus* (L.), Hake, *Merluccius merluccius* (L.), and Blue Whiting, *Micromesistius poutassou* (Risso, 1826) in the Celtic Sea and West of Ireland During the Years 1986, 1989 and 1992. *Fisheries Research.*, 50: 17-26.
- Fuiman L. A. ve Werner R. G., 2002. *Fishery Science, the Unique Contributions of Early Life Stages.*, Blackwell Science. U.K. 236p.
- Govoni J. J., 2005. Fisheries Oceanography and the Ecology of Early Life Histories of Fishes: a Perspective Over Fifty Years., *Sci. Mar.* 69 (1): 125-137.
- Gürcan E.S., 2012. Sinop Kıyılarının İhtiyoplankton Dinamiği (Yüksek Lisans Tezi). Sinop Üniversitesi, Fen Bil. Enst., 90 s.
- Hacımurtazaoğlu N., 2007. Trabzon ve Rize Açıklarında Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, Linnaeus,1758) ve İstavrit (*Trachurus mediterraneus*, Steindachner, 1868) Balıklarının Yumurta ve Larvalarının Bolluğu (Yüksek Lisans Tezi). K.T.Ü. Fen Bil. Enst. 63s.
- Hammer Ø., Harper D.A.T. ve Ryan P.D., 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1) (1): 9pp 178 KB. http://palaeo-electronica.org/2001_2001/past/issue2001_2001.htm.
- Hempel G., 1973. Fish Egg and Larval Surveys. *FAO Fisheries Technical Paper 122*. 82 pp.
- Hempel G.,1984. Early Life History of Marine Fish. ISBN: 0-295 -95672-0, University of Washington Pres, USA.
- Hernandez-Miranda E, Palma A.T, Ojeda F.P., 2002. Larval Fish Assemblages in Nearshore Coastal Waters of Central Chile: Temporal and Spatial Patterns. *Estuarine Coastal and Shelf Science.*, 56,1075-1092s.
- Hickford M. J. H., 2000. Patterns of Distribution and Abundance of Larval Fish in a Southern Temperate Region. PhD Dissertation (Doktora Tezi). In the University of Canterbury, Christchurch, New Zealand.

- Hill A. E., Hickey B. M., Shillington F. A., Strub P. T., Brink K. H., Barton E. D. ve Thomas, A. C., 1998. Eastern Ocean Boundaries Coastal Segment. E. In A. Robinson, & K. Brink (Eds.), *The sea. The global coastal ocean.*, (Vol. 2). London: Wiley & Sons. 30–67.
- Hjort J ., 1914. Fluctuations of the Great Fisheries of Northern Europe Viewed in the Light of Biological Research. *Rapp P-V Réun Cons Int Explor Mer.*, 20:1–228.
- Holt E. W. L., 1898. Notes of the Reproduction of Teleostean Fishes in the South Western District. *JMBA.*, 5 (2): 107-155.
- Horstman K. R. ve Fives J. M., 1994. Ichthyoplankton Distribution and Abundance in the Celtic Sea. *ICES J. Mar. Sci.*, 51: 447-460.
- Houde E. D., Almatar A. H., Leak J.C. ve Down, C.E., 1986. Ichthyoplankton Abundance and Diversity in the Western Persian Gulf. *Kuwait bulletin of Marine Science.*, (8). 60 p.
- Houde E. D., 1987. Fish Early Life Dynamics and Recruitment Variability. *American Fisheries Society Symposium.*, (2): 17-29.
- Houde E. D., 1997. Patterns and Consequences of Selective Processes in Teleost Early Life Histories. In: Chambers RC, Trippel EA (eds) *Early life history and recruitment in fish populations*. Chapman & Hall, London, p 172–196.
- Hoşsucu B., 1991. İzmir Körfezi’ndeki Dil Balığı (*Solea solea* L., 1758)’nın Biyoekolojisi ve Kültüre Alınma Olanakları Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi). E.Ü. Fen Bil. Enst. 91 s.
- Hoşsucu B., 1992. İzmir Körfezi Sardalya Balığı (*Sardina pilchardus*, Walb.) Yumurta ve Larvaları Üzerine Bazı Biyoekolojik Araştırmalar. *İstanbul Üni. Su Ürünleri Dergisi.* (2): 5-12.
- Hoşsucu B. ve Mater S., 1995. İzmir Körfezi’nde (Ege Denizi, Türkiye) Tırsi Balığının (*Sardinella aurita* Val., 1847) Yumurta ve Larvaları Üzerine Biyo-Ekolojik Bir Çalışma. *Su Ürünleri Dergisi.*, 12: (1-2).109-115.
- Hoşsucu B. ve Ak Y., 2002. The Ichthyoplankton of Izmir Bay: A One Year Study of Fish Eggs and Larvae. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science.*, (26). 1033-1042.
- Kara F., 1999. Gobiidae Familyası Larvalarının İzmir Körfezi’ndeki Dağılımı ve Bolluğu. (Lisans Tezi). Ege Üni. Su Ürünleri Fakültesi. 30s.

- Kendall A. W., Ahlstrom E. H. ve Moser, A. G., 1984. Early life History Stages of Fishes and Their Characters. In Moser H. G., Richards W. J., Cohen D. M., Fahay M. P., Kendall A. W. and Richardson, S. L. Eds. *Ontogeny and systematics of fish*. Allen Press Inc., Lawrence. 1-11.
- Kingsford M. J., 1993. Biotic and Abiotic Structure in the Pelagic Environment: Importance to Small Fishes. *Bulletin of Marine Science.*, (53): 393–415.
- Kingsford M. J. ve Choat J. H., 1989. Horizontal Distribution Patterns of Presettlement Reef Fish: Are They Influenced by the Proximity of Reefs? *Marine Biology.*, (101): 285–287.
- Kingsford M. J ve Suthers I. M., 1996. The Influence of Tidal Phase on Patterns of Ichthyoplankton Abundance in the Vicinity of an Estuarine Front, Botany Bay, Australia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science.*, (43): 33–54.
- Kocataş A., Koray T., Kaya M. ve Kara D.F., 1993. A Review of the Fishery Resources and Their Environment in The Sea of Marmara. In; Studies and Reviews General Fisheries Council for the Mediterranean, *FAO*, 64, Roma.
- Lascaudis K., 1948. Study of the Biology of the Sardine (*Clupea pilchardus* Walb.) in Greek Water's. *Prakt. Hellenic.*, 2 (1), 11p.
- Leis J. M., 1991a. The Pelagic Stage of Reef Fishes: The Larval Biology of Coral Reef Fishes. In Sale P. F., Ed. *The Ecology of Fishes on Coral Reefs.*, Academic Press Inc., San Diego. 183-229.
- Leis J. M. ve Ewart C. B. M., 2000. The Larvae of Indo-Pacific Coastal Fishes. *An Identification Guide to Marine Fish Larvae*. Fauna Malesiana Handbooks 2. Brill, Leiden. 485p.
- Leis J. M. ve Goldman B., 1984. A Preliminary Distributional Study of Fish Larvae Near a Ribbon Coral Reef in the Great Barrier Reef. *Coral Reefs.*, (2): 197-203.
- Leis J. M. ve Rennis, D. S., 1983. *The Larvae of Indo-Pacific Coral Reef Fishes*. New South Wales University Press, Sydney and University Press of Hawaii, Honolulu. 269 p+75 plates.
- Leis J. M., Sweatman H. P. A. ve Reader S. E., 1996. What the Pelagic Stages of Coral Reef Fishes Are Doing out in Blue Water: Daytime Field Observations of Larval Behavioural Capabilities. *Marine and Freshwater Research.*, (47): 401-411.
- Lo Bianco S.L., 1956. *Uova, Larve E Giovanili Di Teleostei*. In Fauna E' Fora Del Golfo Di Napoli. Italy: Pabblicata Dalla Stazione Zoologica Di Napoli. 800p.

- Lockwood S. J., 1988. *The Mackerel, Its Biology, Assessment and the Management of a Fishery*. Fishing News Books Ltd., Surrey, UK.
- Mahnaz R. ve Fereidoon, O., 2011. Changes in Fish Larvae Indicators in Khark and Kharko Coralline Islands. *Journal of the Persian Gulf (Marine Science)*., 2 (4): 33-40.
- Mater S., 1977. İzmir Körfezi'nde Sardalya Balığı (*Sardina pilchardus* Wal.,1792) Yumurta ve Larvaları Üzerine Biyolojik ve Ekolojik Çalışmalar. *TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi*. 47s.
- Mater S., 1978. Investigations on Size, Abundance, Distribution and Mortality of Eggs of Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.) in the Gulf of Izmir (Aegean Sea,Turkey). *Rapp.Comm .Int. Mer. Medit.*, 25/26 (10): 207-208.
- Mater S., 1981. İzmir Körfezi'nde Bazı Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvaları Üzerinde Araştırmalar (Doçentlik Tezi). Fen Fakültesi Biyolojik Oseanografi Böl. ve Hidrobiyoloji Enstitüsü, İzmir. 118s.
- Mater S., 1983. İzmir Körfezi'nde Callionymidae (Pisces, Teleostei) Türlerinin Pelajik Yumurta Ve Larvaları Üzerine Araştırmalar. *I. Ulusal Deniz ve Tatlısu Araş. Kong.* Ege Üni. Ilm.Rap. Ser. B. Özel Sayı. 401 (05): 1.
- Mater S. ve Cihangir B., 1990. Karadeniz, İstanbul Boğazı Girişinde Balık Yumurta- Larva Dağılımı Üzerine Bir Çalışma. *X. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildirileri*. Atatürk Üniversitesi, Erzurum. 209 - 216.
- Mater S. ve Cihangir B., 1997. Güney-Batı Karadeniz'de Hamsi (*Engraulis encrasicolus* (L. 1758)) ve İstavrit (*Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868)) Yumurtalarının Bolluk ve Dağılımı. *Tr. J. of Zoology.*, (21): 417-420.
- Mater S. ve Çoker T., 2004. *Türkiye Denizleri İhtiyoplankton Atlası*. Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova-İzmir. 210s.
- Matarese A. C., Kendall A. W., Blood D. M. ve Vinter, B. M., 1989. Laboratory Guide to Early Life History Stages of Northeast Pacific Fishes. *NOAA Technical Report, NMFS 80 USA*. 653p.
- Mavruk S., 2009. Yumurtalık Kıyusal Zonu (İskenderun Körfezi) İhtiyoplanktonunda Mevsimsel Değişimler (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üni. Fen Bil. Enst. 215 s.
- McGowen G. E., 1993. Coastal Ichthyoplankton Assemblages, with Emphasis on the Southern California Bight. *Bulletin of Marine Science.*, (53): 692-722.

- Miller P.J., 1986. *Gobiidae*. p. 1019-1085. In Whitehead P.J.P., Bauchot M.L., Hureau J.C., Nielsen J. and Tortonese E. Eds. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, volume 3. UNESCO, Paris.
- Moser H. G., Richards W. J., Cohen D. M., Fahay M. P., Kendall A. W. ve Richardson S. L., 1983. *Ontogeny and Systematics of Fishes, Based on an International Symposium Dedicated to the Memory of Elbert Halvor Ahlstrom*. American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Special Publication Number: 1. 725p.
- Nellen W., 1973. *Kind and Abundance of Fish Larvae in the Arabian Sea and the Persian Gulf (The biology of the Indian Ocean)*. Springer – Verlag Frankfurt. 45p.
- Niermann U., Bingel F., Gorban A.D., Gücü A.C., Kıdeyş A.E., Konsulov A.E., Radu G., Subbotin A.A. ve Zaika V.E., 1994. Distribution of Anchovy Eggs and Larvae in the Black Sea in 1991-1992. *ICES, J.Mar. Sci.*, (51): 395-406.
- Olivar M. P. ve Fortuno J. M., 1991. Guide to Ichthyoplankton of the Southeast Atlantic (Benguela Current Region). *Sci. Mar.*, 55 (1): 1-383.
- Olivar M. P. ve Sabates A., 1997. Vertical Distribution of Fish Larvae in the North-West Mediterranean Sea in Spring. *Marine Biology.*, (129): 289-300.
- Olivar M.P., Quilez G. ve Emelianov M., 2003. Spatial and Temporal Distribution and Abundance of European hake, *Merluccius merluccius*, Eggs and Larvae in the Catalan Coast (NW Mediterranean). *Fisheries Research.*, (60): 321–331.
- Özel İ., 2005. *Planktonoloji I: Plankton Ekolojisi ve Araştırma Yöntemleri*. Ege Üniversitesi Yayınları, Su Ürünleri Fakültesi Yayın No: 56. İzmir. 269s.
- Özen Ö., İşmen A., Özekinci U., Ayaz A., Altınağaç U., Ayyıldız H. ve Cengiz Ö., 2008. Çanakkale Sığ Sularında Balık Biyoçeşitliliği ve Ekonomik Genç Balık Bireylerinin Popülasyon Dinamikleri. 106T123 numaralı TÜBİTAK projesi sonuç raporu.112 s.
- Özen Ö. ve Büyükkateş Y., 2010. Çanakkale Boğazındaki Musilaj Oluşumunun Sığ Sulardaki Bentik Balık Faunasına Etkileri. 108T624 numaralı TÜBİTAK projesi sonuç raporu.108 s.
- Öztürk B. ve Öztürk A. A., 1996. Biology of Turkish Strait Systems. In BRIAND, F. (ed.), Dynamics of Mediteranean Straits and Channels. *CIESM Science Series* No.2, Bulletin de l'institut oceanographique, Monaco, No Special 17:205-217.

- Palomera I., Olivar M.P. ve Morales-nin B., 2005. Larval Development and Growth of the European Hake *Merluccius merluccius* in the Northwestern Mediterranean. *SCI MAR.*, 69 (2): 251-258.
- Parrish R. H., Nelson C. S. ve Bakun A., 1981. Transport Mechanisms and Reproductive Success of Fishes in the California Current. *Biol. Oceanogr.*, 1 (2): 175-203.
- Patrick P., 2008. Larval Fish Dynamics in the Shallow Nearshore of Eastern Algoa Bay with Particular Emphasis on the Effects of Currents and Swimming Abilities on Dispersal. Master Of Science (Yüksek Lisans Tezi). Rhode Island University. 122p.
- Perez-Ruzafa A., Quispe-Becerra J. I., Garcia-Charton J. A. ve Marcos C., 2004. Composition, Structure and Distribution of the Ichthyoplankton in a Mediterranean Coastal Lagoon. *Journal of Fish Biology.*, (64): 202–218.
- Polat S.C. ve Tugrul S., 1996. Chemical Exchange between the Mediterranean and Black Sea via the Turkish strait. *Bull. Inst. Oceanography.*, (17): 167-186.
- Russell F. S., 1973. A Summary of the Observations on the Occurrence of Planktonic Stages of Fish off Plymouth 1924-1972. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 53: 347-355.
- Russell F. S., 1976. *The Eggs and Planktonic Stages of British Marine Fishes*. Academic Press, London, England. 524p.
- Sa'nchez-Velasco L., 2013. Three-dimensional Distribution of Fish Larvae in a Cyclonic Eddy in the Gulf of California during the Summer. *Deep-Sea Research I.*, (75): 39–51.
- Satılmış H. H., Gordina A., Bat L., Bircan R., Culha M., Akbulut M. ve Kıdeys, A. 2003. Seasonal Distribution of Fish Eggs and Larvae off Sinop (the southern Black Sea) in 1999-2000. *Acta Oecologica.*, (24): 275–280.
- Satılmış H. H., 2005. Sinop Kıyılarında Küçük Pelajik Balıkların Yumurta Üretimi ile Yumurta ve Larvalarının Dağılımı (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üni. Fen Bil. Enst. 160s.
- Satılmış H. H., Bat L., Özdemir Z., Üstün F., Şahin F., Kıdeys A. E. ve Erdem Y., 2006. Orta Karadeniz'in Sinop Bölgesinde Jelimsi Organizmalar ile Balık Yumurta ve Larvalarının 2002 Yılı Kompozisyonu. *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi.*, 23 (1/1): 135-140.

- Schismenou E., Giannoulaki M., Valavanis V.D. ve Somarakis S., 2008. Modeling and Predicting Potential Spawning Habitat of Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and Round Sardinella (*Sardinella aurita*) Based on Satellite Environmental Information. *Hydrobiologia.*, (612): 201–214.
- Sentchev A. ve Korotenko K., 2004. Stratification and Tidal Current Effects on Larval Transport in the Eastern English Channel: Observations and 3D Modeling. *Environmental Fluid Mechanics.*, (4): 305–331.
- Sherman K., Lasker R., Richards W. ve Kendall A.W., 1983. Ichthyoplankton and Fish Recruitment Studies in Large Marine Ecosystems. *Mar Fish Rev.*, (45): 1–25.
- Sinovic, G., 2000. Anchovy, *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758). Biology, Population Dynamics and Fisheries Case Study. *Acta Adriatica*, 41 (1),3-54.
- Slastenenko E., 1956. *Karadeniz Havzası Balıkları*. Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınlarından, İstanbul, 711s.
- Somarakis S., Maraveya E. ve Tsimenides N., 2000. Multispecies Ichthyoplankton Associations in Epipelagic Species: Is There Any Intrinsic Adaptive Function? *Belg. J. Zool.*, 130 (1): 125-129.
- Şahin A., 2011. Güneydoğu Karadeniz' de İhtiyoplankton Dağılımı ve Mevsimsel Değişimi (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bil. Enst. 153 s.
- Taylan B., 2007. İzmir Körfezi'ndeki Teleost Balık Postlarvalarının Bolluk ve Dağılımı (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, Fen Bil. Enst. 84s.
- Taylan B. ve Hoşsucu B., 2008. İzmir Körfezi'ndeki Teleost Balık Postlarvalarının Bolluk ve Dağılımı. *Ege Üni. Su Ürünleri Dergisi.*, 25 (3): 197–202.
- Taylan B. ve Hoşsucu B., 2011. İzmir Körfezi' ndeki Gobiidae Familyası Türlerine Ait Larvaların Bolluk ve Dağılımı. *Journal of FisheriesScience.*, 5 (4): 336-344.
- Tekinay A. A., Alpaslan M., Özen Ö., Akyüz P. ve Güroy, D., 2002. 1996-2001 Yılları Arasında Çanakkale Balık Hali'nde Pazarlanan Su Ürünleri ve Çanakkale Bölgesi Üretim Miktarlarının Karşılaştırılması. *Ege Üni. Su Ürünleri Dergisi.*, 19 (3-4): 455-463.
- TÜİK, 2011. Su Ürünleri İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Yüce-tepe Mah. Necatibey Cad. No: 114 06100 Çankaya-ANKARA / TÜRKİYE. Yayın no, 3876, ISSN,1013-6177, 57s.

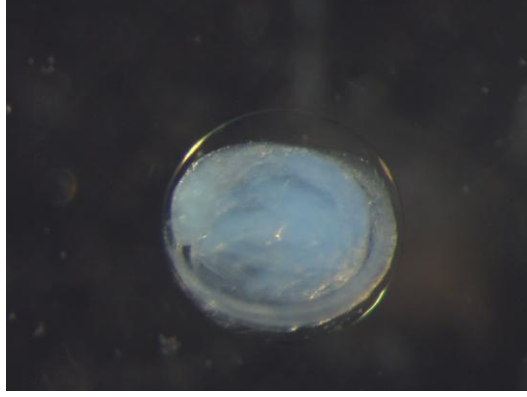
- Vdodovich I. V., Gordina A. D., Pavlovskaya T. V., Finenko G. A., Klimova T. N., Abolmasova G. I., Romanova Z. A. ve Polikarpov I. G., 2007. Specific Features of the Feeding of Larval Fish of the Families Blenniidae and Gobiidae in Relation to Changes in the Coastal Plankton Community of the Black Sea. *Journal of Ichthyology.*, 47 (6): 456-468.
- Victor B. C., 1986. Duration of the Planktonic Larval Stage of One Hundred Species of Pacific and Atlantic Wrasses (Family Labridae). *Marine Biology.*, (90): 317-326.
- Vodjanskii V. A. ve Kazanova I. I., 1954. Key to the Pelagic Fish Eggs and Larvae of Black Sea. *Jr. Vies. Nauchno-Issled. Iust. Morsk. Rybn. Okanogr.*, (28): 240-325.
- Wellington G. M. ve Victor B. C., 1989. Planktonic Larval Duration of One Hundred Species of Pacific and Atlantic damselfishes (Pomacentridae). *Marine Biology.*, (101): 557-567.
- Yalçın K., 1984. Urla Limanı ve Çevresinde Yaşayan Bazı Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılışı ve Bolluğu Üzerinde Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üni. Fen Bil. Enst. 80s.
- Yannopoulos A., Yannopoulos S. ve Sotiriades-Vlahas C., 1972. The Reproduction and Egg Size Variations of *S.pilchardus* in the Thermaikos Gulf, Aegean Sea. *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.*, 24 (5): 73 p.
- Yüce H., 1993. Water level variations in the Sea of Marmara. *Oceanologica Acta.*, 16 (4): 4.
- Yüksek A., 1993. Marmara Denizi'nin Kuzey Bölgesinde Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu (Bakırköy-Marmara Ereğlisi) (Doktora Tezi). İ.Ü. Deniz Bil. ve İşlet. Enst.
- Yüksek A. ve Gücü A.C., 1994. Balık Yumurtaları Tayini için Bir Bilgisayar Yazılımı (Karadeniz Pelajik Yumurtaları). *Karadeniz Eğitim-Kültür ve Çevre Koruma Vakfı*, İstanbul, 51s.
- Yüksek A. ve Mater S., 1994. Marmara Denizi 'nin Kuzey Bölgesi'nde (Bakirkoy, Marmara Ereğlisi) *Sprattus sprattus* (Linnaeus, 1758) ve *Diplodus annularis* (Linnaeus, 1758) Türlerinin Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu. *I. Ekoloji ve Çevre Kongresi*, İçinde: *Ege Univcrsitesi Fen Fakultesi Mecmuasi.*, Seri: B, 16 (1), İzmir.
- Yüksek A., Okuş E., Uysal A. ve Yılmaz N., 2001a. Haliç' in Rehabilitasyon Sürecinde Balık Çeşitliliği. *Haliç 2001 Sempozyumu.*, İstanbul. 179-192.

- Yüksek A., Okuş E. ve Uysal A., 2001b. İzmit Körfezi' nde Balık Yumurta ve Larvaların Dağılımı, Bolluğu ve Çeşitliliği. *IV. Ekoloji ve Çevre Kongresi*, Bodrum.
- Yüksek A. ve Yılmaz İ. N., 2008. Değişen Haliç Ekosisteminde Balık Yumurta ve Larva Çeşitliliği. İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Sonuç Raporu. 35s.
- Zander C.D., 1986. *Blenniidae*. p. 1096-1112. In Whitehead P.J.P., Bauchot M.L., Hureau J.C., Nielsen J. and Tortonese E. Eds. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, volume 3. UNESCO, Paris.

EKLER

EK 1. Tanımlanan Türlerle Ait Fotoğraflar

1. *Sprattus sprattus* yumurtası



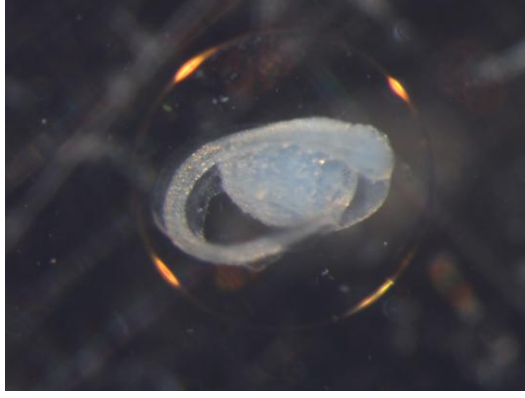
2. *Sprattus sprattus* prelarvası



3. *Sprattus sprattus* postlarvası



4. *Sardina pilchardus* yumurtası



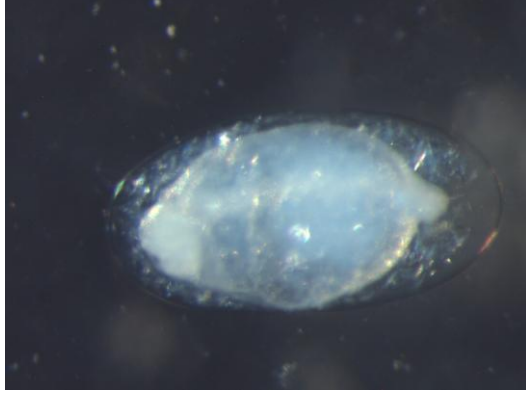
5. *Sardina pilchardus* prelarvası



6. *Sardina pilchardus* postlarvası



7. *Engraulis encrasicolus* yumurtası



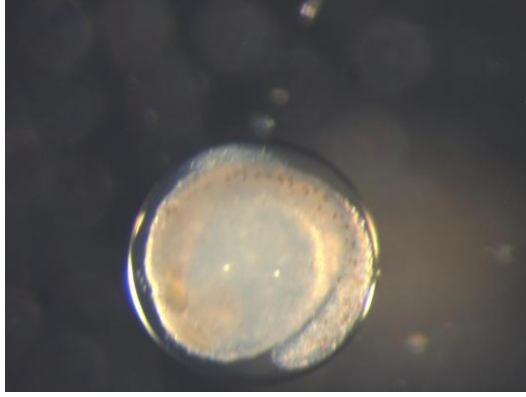
8. *Engraulis encrasicolus* prelarvası



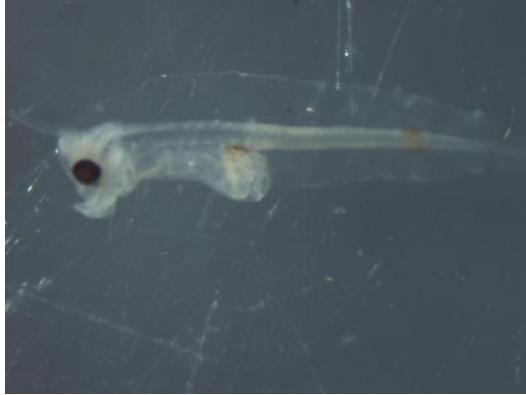
9. *Engraulis encrasicolus* postlarvası



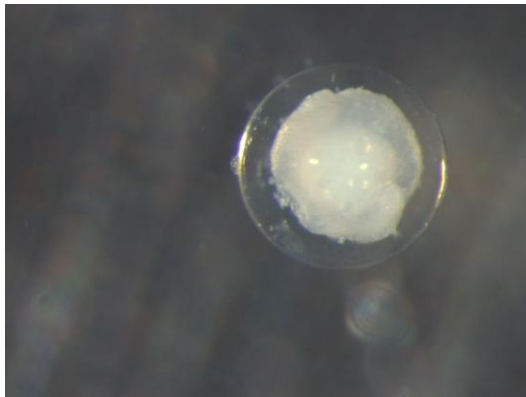
10. *Mullus barbatus* yumurtası



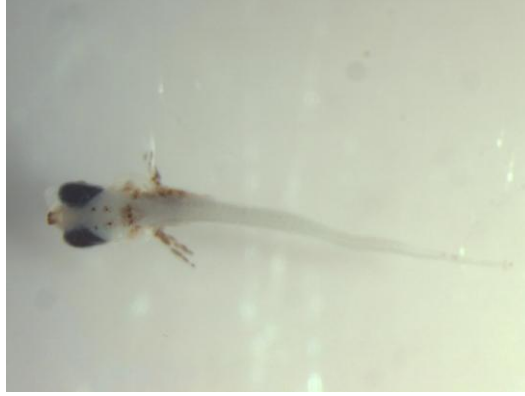
11. *Arnoglossus laterna* postlarvası



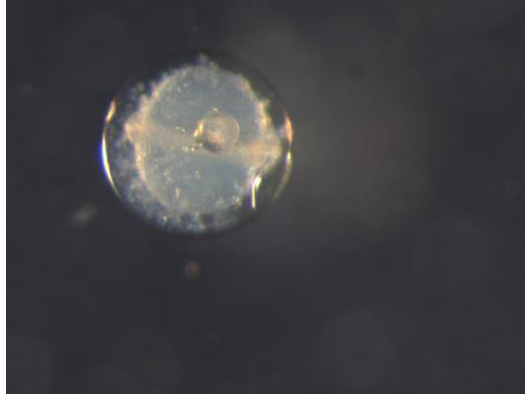
12. *Buglossidium luteum* yumurtası



13. *Blennius ocellatus* postlarvası



14. *Coris julis* yumurtası



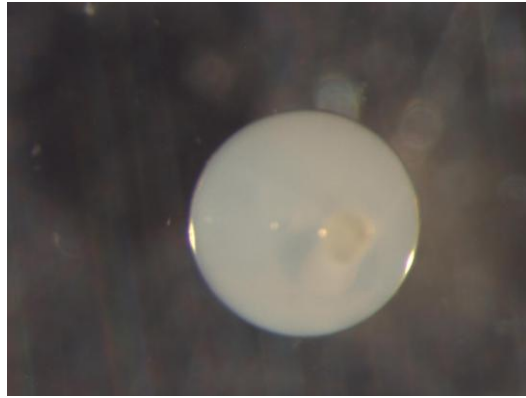
15. *Boops boops* postlarvası



16. *Callionymus lyra* postlarvası



17. *Ctenolabrus rupestris* yumurtası



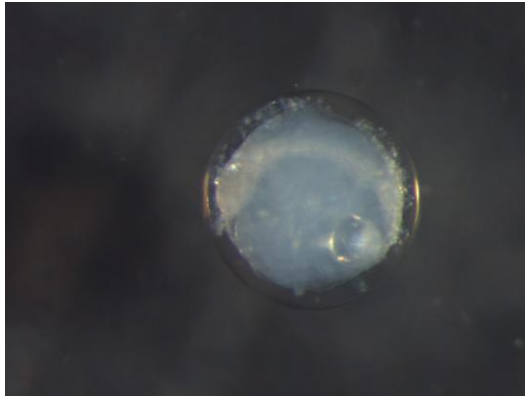
18. *Ctenolabrus rupestris* postlarvası



19. *Diplodus sargus* postlarvası



20. *Diplodus annularis* yumurtası



21. *Diplodus annularis* postlarvası



22. *Eutrigla gurnardus* postlarvası



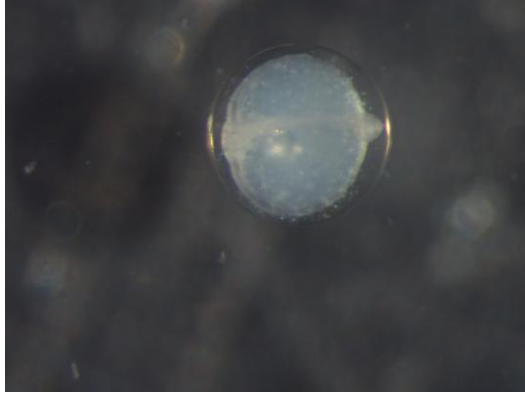
23. *Gobius niger* postlarvası



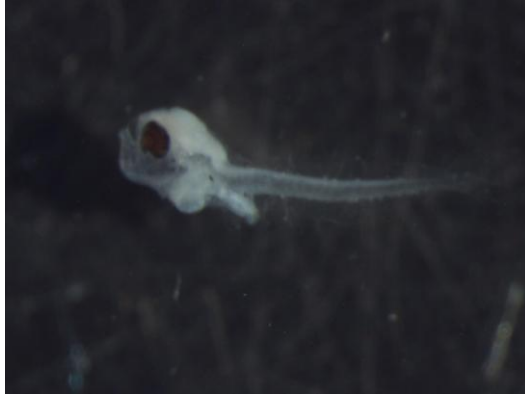
24. *Hippocampus hippocampus* postlarvası



25. *Serranus cabrilla* yumurtası



26. *Serranus cabrilla* prelarvası



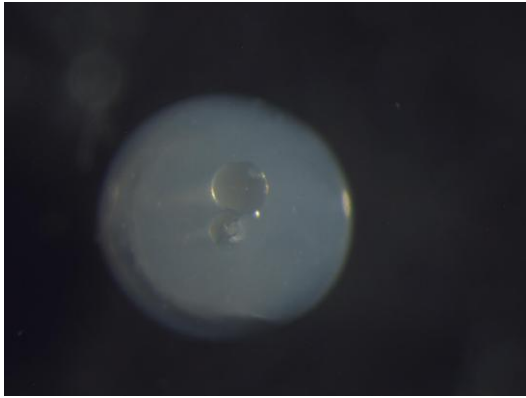
27. *Serranus cabrilla* postlarvası



28. *Scorpaena porcus* postlarvası



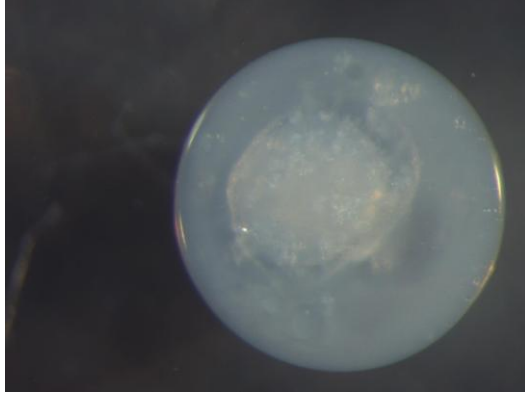
29. *Sarda sarda* yumurtası



30. *Scorpaena porcus* postlarvası



31. *Pegusa lascaris* yumurtası



32. *Symphodus tinca* postlarvası



33. *Symphodus ocellatus* postlarvası



34. *Trachurus trachurus* postlarva



ÇİZELGELER

Sayfa No

Çizelge 1. Örneklenen türlerin sistematığı	20
Çizelge 2. Balık yumurta ve larva evreleri ve mevsimlere göre bulunurlukları.....	57
Çizelge 3. Yatay çekim larva bolluğu mevsimsel tukey testi <i>p</i> olasılık değerleri	62
Çizelge 4. Yumurtalara ait ekolojik indeksler	69
Çizelge 5. Larvalara ait ekolojik indeksler	71
Çizelge 6. Çalışma istasyonlarındaki türlerin yoğunlukları (adet/10m ²).....	73

ŞEKİLLERLER

Sayfa No

Şekil 1. Çalışma sahası ve örnekleme istasyonlarının yerleri.....	13
Şekil 2. WP2 Tip Plankton Kepçesi.....	14
Şekil 3.Çalışma bölgelerindeki aylık ortalama su sıcaklığı değerleri.....	17
Şekil 4. Çalışma bölgelerindeki aylık ortalama tuzluluk değerleri.....	18
Şekil 5. İstasyonların yıllık ortalama çözünmüş oksijen (mg/lt) değerleri.....	19
Şekil 6. <i>E. encrasicolus</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	24
Şekil 7. <i>E. encrasicolus</i> postlarvalarının bolluk ve dağılımı.....	25
Şekil 8. <i>S. pilchardus</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	26
Şekil 9. <i>S. sprattus</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	28
Şekil 10. <i>S. sprattus</i> postlarvaların istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	29
Şekil 11. <i>G. mediterraneus</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	30
Şekil 12. <i>B. ocellaris</i> postlarvalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	32
Şekil 13. <i>C. lyra</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	34
Şekil 14. <i>N. ductor</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	35
Şekil 15. <i>T. trachurus</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	36
Şekil 16. <i>G. niger</i> postlarvalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	37
Şekil 17. <i>C. rupestris</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	38
Şekil 18. <i>C. julis</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	39
Şekil 19. <i>M. barbatus barbatus</i> yumurtalarının bolluk ve dağılımı.....	43
Şekil 20. <i>M. surmuletus</i> yumurtalarının bolluk ve dağılımı.....	44
Şekil 21. <i>S. cabrilla</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	46
Şekil 22. <i>S. hepatus</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	47
Şekil 23. <i>S. scriba</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	48
Şekil 24. <i>B. boops</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	49
Şekil 25. <i>B. boops</i> postlarvalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	50
Şekil 26. <i>D. annularis</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	51
Şekil 27. <i>A. laterna</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	54
Şekil 28. <i>Arnoglossus laterna</i> postlarvalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	54
Şekil 29. <i>S. solea</i> yumurtalarının istasyonlara göre bolluk ve dağılımı.....	56
Şekil 30. Yumurta biyoçeşitliliğinin türlere göre dağılımı.....	59
Şekil 31. Larva biyoçeşitliliğinin türlere göre dağılımı.....	59
Şekil 32. Örneklenen yumurta ve larva tür çeşitliliğinin mevsimlere göre değişimi.....	60
Şekil 33. Örneklenen toplam yumurtaların mevsimlere göre %'de dağılımı.....	61
Şekil 34. Örneklenen toplam larvaların mevsimlere göre %'de dağılımı.....	61

Şekil 35. İlkbahar mevsiminde yumurtası görülen familyalar ve tür sayıları.....	63
Şekil 36. İlkbahar mevsiminde larvası görülen familyalar ve tür sayıları.	63
Şekil 37. Yaz mevsiminde yumurtası görülen familyalar ve tür sayıları.....	65
Şekil 38. Yaz mevsiminde larvası görülen familyalar ve tür sayıları.	65
Şekil 39. Yaz mevsiminde yoğun olarak tespit edilen bazı larva türleri ve yoğunlukları. ..	66
Şekil 40. Kış mevsiminde yumurtası görülen familyalar ve tür sayıları.	68
Şekil 41. Yıl boyu örneklenen balık yumurtalarının biyoçeşitlilik indeks değerlerinde gözlenen değişimler.	70
Şekil 42. Yıl boyu örneklenen balık larvalarının biyoçeşitlilik indeks değerlerinde gözlenen değişimler.	72
Şekil 43. Örnekleme istasyonlarının balık yumurta ve larva tür çeşitliliği.	73
Şekil 44. Balık yumurta bolluğunun istasyonlara göre dağılımı.	75
Şekil 45. Balık larva bolluğunun istasyonlara göre dağılımı.....	75
Şekil 46. Kepez istasyonunda örneklenen yumurta bolluğunun türlere göre dağılımı.	76
Şekil 47. Kepez istasyonunda örneklenen larva bolluğunun türlere göre dağılımı.	77
Şekil 48. Dardanos istasyonunda örneklenen yumurta bolluğunun türlere göre dağılımı. ..	79
Dardanos istasyonunda larva bolluğu en yoğun <i>E. encrasicolus</i> türünde görülmüş, <i>G. niger</i> ve <i>B. boops</i> yoğun olarak örneklenmiştir (Şekil 49).	79
Şekil 49. Dardanos istasyonunda örneklenen larva bolluğunun türlere göre dağılımı.	80
Şekil 50. İntepe istasyonunda örneklenen yumurta bolluğunun türlere göre dağılımı.	82
Şekil 51. İntepe istasyonunda örneklenen larva bolluğunun türlere göre dağılımı.	83

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: İsmail Burak DABAN

Doğum Tarihi: 19.01.1985

Doğum Yeri: Biga

EĞİTİM DURUMU

Lisans: Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Yüksek Lisans: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Yabancı Dil: İngilizce

GÖREV YAPTIĞI BİRİLER:

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Bildiriler:

Uluslararası kongre, sempozyum, panel gibi bilimsel toplantılarda sunularak programda yer alan özet metin olarak yayınlanan bildiri ya da poster veya gösteri

Ismen, A., Yığın C. C. *, Inceoglu,H. Arslan ,M. , **Daban, B.** , Kale S., Kocabas E. and Sırın,M. 2013. Chondrichthyan Bycatches In The Beam Trawl Shrimp Fishery Of The Marmara Sea. CIESM , Marsilya, 28 Ekim - 1 Kasım (Bildiri).

Kale, S., **Daban, I.B.**, Ozen, O. Modeling of the Impacts of Maritime Industries on Biodiversity Using GIS. Turkish-Japanese Marine Forum - Harmonization of Biodiversity and Marine Industries. 5-12 November 2012, Çanakkale, Turkey.

Ulusal kongre, sempozyum, panel gibi bilimsel toplantılarda sunularak programda yer alan özet metin olarak yayınlanan bildiri ya da poster veya gösteri

Daban, İ.B., Kale, S., Yüksek, A., Özen, Ö. 2013. Çanakkale Boğazı Küçük Pelajik Balıkların Yumurta ve Larvalarının Mevsimsel Dağılımı ve Bolluğu. Alabalık Sempozyumu, Kastamonu, 24-26 Mayıs 2013 (poster).

Arslan M., İşmen A., Inceođlu H., Çardak M., Kocabaş E., **Daban İ.B.**, Şirin M., Gül G.
2012. Marmara Denizi'nde Algarna ile Yakalanan Karideslerin Av Kompozisyonu Ve
Dağılımı. FABA Balıkçılık ve Aquatik Bilimler Sempozyumu. 21-24 Kasım 2012,
Eskişehir (Bildiri).

İLETİŞİM

burakdaban@gmail.com