

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**GÜNEYDOĞU KARADENİZ'DE İHTİYOPLANKTON DAĞILIMI
VE MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ**

DOKTORA TEZİ

Bal. Tek. Yük. Müh. Ahmet ŞAHİN

**HAZİRAN 2011
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**GÜNEYDOĞU KARADENİZ'DE İHTİYOPLANKTON DAĞILIMI
VE MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ**

Bal. Tek. Yük. Müh. Ahmet ŞAHİN

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"DOKTOR (BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ)"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 27.05.2011
Tezin Savunma Tarihi: 17.06.2011**

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ

Trabzon 2011

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalında
Ahmet ŞAHİN Tarafından Hazırlanan

GÜNEYDOĞU KARADENİZ'DE İHTİYOPLANKTON DAĞILIMI
VE MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ

Başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 31 / 05 / 2011 gün ve 1407 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından 17 / 06 / 2011 tarihinde yapılan sınavda
DOKTORA TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ

Üye : Prof. Dr. Bülent CİHANGİR

Üye : Prof. Dr. A. Muzaffer FEYZİOĞLU

Üye: Prof. Dr. A. Cemal DİNÇER

Üye : Doç. Dr. Cemalettin ŞAHİN

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Ana Bilim Dalı Doktora Program'ında yapılmıştır. Çalışmanın giderleri KTÜ Araştırma Fonu, 2006.117.001.1 kodlu ve “Güney Doğu Karadeniz’de (Giresun-Trabzon-Rize-Artvin) Pelajik Balıkların Yumurta ve Larvalarının Bolluğu ve Bunu Etkileyen Çevresel Parametrelerin Tespiti.” adlı projeden karşılanmıştır. Laboratuvar, ekipman ve teknik elemanlar KTÜ Deniz Bilimleri Fakültesi imkanlarıyla sağlanmıştır.

Tez danışmanlığımı üslenen, destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam sayın Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ’e, tez izleme komitemde yer alan, tecrübe ve önerileriyle araştırmamı yönlendiren Sayın Prof. Dr. A. Muzaffer FEYZİOĞLU ve Doç. Dr. Cemalettin ŞAHİN’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Araştırma konusunun bilgisiyle bana yol gösteren merhum hocam Sayın Prof. Dr. İbrahim OKUMUŞ’u saygı ve rahmetle anarım. Ayrıca tezin planlanma aşamasında yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Hamdi ÖĞÜT’e, maddi ve manevi desteğiyle her zaman yanımda olan Yard. Doç. Dr. Nadir BAŞÇINAR’a teşekkür ederim.

Gerek deniz çalışmalarında ve gerekse laboratuvar çalışmaları sırasında yanımda olan Balıkçılık Teknolojisi Mühendisi meslektaşlarım ve Rahmi DEDE, Halim İbrahim ERBAŞ, Şeyda BÜLBÜL, Şükran AKYİĞİT’e, eğitimleri devam eden öğrenci arkadaşlarım, Selvinaz Esra ERDOĞAN, Serdar BAYRAKTAR’a, gemi personelinden makinist Bülent ÇEBİ ve gemici Ömer SARAL’a, Fakülte sekreteri Mehmet ALİOĞLU’na, bölüm sekreteri Cevat ÇEBİ’ye, yazışmalarımı üstlenen Yüksel BAŞKAN ve Tahsin DERTLİ’ye, personel Osman MAHMUTOĞLU’na, ayrıca çalışmam sırasında maddi ve manevi yardımları olan tüm fakülte personeline ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkürü borç bilirim.

Çalışmalarım esnasında sabırlarını ve desteklerini esirgemeyen eşim Şebnem ATASARAL ŞAHİN’e ve ailesine, canım kızım Zeynep Saba ŞAHİN’e ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet ŞAHİN

Trabzon 2011

TEZ BEYANNAMESİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “*Güneydoğu Karadeniz’de İhtiyoplankton Dağılımı ve Mevsimsel Değişimi*” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ’in sorumluluğunda tamamladığımı, verileri ve örnekleri kendim topladığımı, analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 27/05/2011

Ahmet ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VIII
SUMMARY	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Karadeniz'in Genel Ekoloji ve Oşinografi Durumu.....	4
1.3. Balık yumurta ve Larvalarının Genel Özellikleri.....	7
1.4. Balık Yumurta ve Larva Tayininde Kullanılan Genel Kriterler.....	10
1.5. İhtiyoplankton Çalışmaları	11
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	17
2.1. Araştırma Planı.....	17
2.2. Araştırma Sahası ve İstasyonların Belirlenmesi.....	17
2.3. Yumurta ve Larvaların Örneklenmesi ve Ayrımı.....	19
2.4. Örneklerin Tespiti ve Korunması	21
2.5. Mikroskop ve Fotoğraflama Aparatları	21
2.6. Yumurta Türlerinin Tespiti	22
2.7. Larva Türlerinin Tespiti	23
2.8. Fiziksel Parametrelerin Ölçülmesi	25
2.9. Verilerin Değerlendirilmesi.....	25
2.10. Bolluk Oranlarının Hesaplanması	25
3. BULGULAR	27
3.1. 2008 Yılı Fiziksel Parametreler.....	27
3.1.1. Sıcaklık.....	27
3.1.2. Tuzluluk.....	28
3.1.3. Çözünmüş Oksijen	29
3.2. 2009 Yılı Fiziksel Parametreler.....	30

3.2.1.	Sıcaklık.....	31
3.2.2.	Tuzluluk.....	32
3.3.	Seki Diski Derinliği.....	33
3.4.	Yumurta ve Larvalara Ait Bulgular.....	34
3.5.	Tür Çeşitliliği	39
3.6.	Yumurta- Larva Bolluk ve Dağılım Oranları	41
3.6.1.	Ocak-2008 Yumurta-Larva Dağılım ve Bolluk Değerleri	50
3.6.2.	Şubat-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri.....	50
3.6.3.	Mart-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri	51
3.6.4.	Nisan-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri	52
3.6.5.	Mayıs-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri.....	52
3.6.6.	Haziran-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri	53
3.6.7.	Ağustos-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri.....	54
3.6.8.	Eylül-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri	54
3.6.9.	Ekim-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri	55
3.6.10.	Kasım-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri	56
3.6.11.	Aralık-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri.....	56
3.6.12.	2009 Kış Dönemi Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri.....	57
3.6.13.	2009 İlkbahar Dönemi Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri.....	59
3.6.14.	2009 Yaz-1 Dönemi Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri	60
3.6.15.	2009 Yaz-2 Dönemi Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri	62
3.6.16.	2009 Sonbahar Dönemi Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri	64
3.7.	Türlerin Yumurta Çapları ve Boy Dağılımları	66
3.7.1.	Clupeidae (<i>Sprattus sprattus</i>).....	66
3.7.2.	Engraulidae (<i>Engraulis encrasicolus</i>).....	66
3.7.3.	Gadidae (<i>Merlangius merlangius euxiunus</i>)	67
3.7.4.	Lotidae (<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>).....	67
3.7.5.	Atherinidae (<i>Atherina boyeri</i>)	67
3.7.6.	Belonidae (<i>Belone belone</i>)	68
3.7.7.	Syngnathidae (<i>Syngnathus acus</i> - <i>Syngnatus abaster</i>).....	68
3.7.8.	Scorpaenidae (<i>Scorpaena porcus</i>).....	68
3.7.9.	Triglidae (<i>Chelidonichthys lucernus</i>).....	68
3.7.10.	Moronidae (<i>Dicentrachus labrax</i>).....	68

3.7.11.	Serranidae (<i>Serranus scriba</i>).....	69
3.7.12.	Carangidae (<i>Trachurus mediterraneus</i>)	69
3.7.13.	Sparidae	69
3.7.14.	Centracanthidae (<i>Spicara smaris</i>)	70
3.7.15.	Sciaenidae (<i>Sciaena umbra</i>).....	70
3.7.16.	Mullidae (<i>Mullus barbatus</i>).....	70
3.7.17.	Pomacentridae (<i>Chromis chromis</i>).....	70
3.7.18.	Ammodytidae (<i>Gymnoammodytes cicerellus</i>)	70
3.7.19.	Mugilidae.....	71
3.7.20.	Labridae.....	71
3.7.21.	Trachinidae (<i>Trachinus draco</i>).....	72
3.7.22.	Uranoscopidae (<i>Uranoscopus scaber</i>)	72
3.7.23.	Blenniidae.....	72
3.7.24.	Ophidiidae (<i>Ophidion rochei</i>)	73
3.7.25.	Callionymidae	73
3.7.26.	Gobidae	73
3.7.27.	Scombridae (<i>Sarda sarda</i>).....	74
3.7.28.	Scophthalmidae (<i>Psetta maxima</i>)	74
3.7.29.	Bothidae (<i>Arnoglossus kesleri</i>)	74
3.7.30.	Soleidae	74
4.	TARTIŞMA.....	76
4.1.	Çevresel Parametreler.....	76
4.2.	İhtiyoplankton Çeşitliliği ve Dağılım Oranları	79
4.3.	Bolluk Oranları.....	80
4.3.1.	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Hamsi)	81
4.3.2.	<i>Spratus spratus</i> (Çaça)	84
4.3.3.	<i>Trachurus mediterraneus</i> (İstavrit)	86
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	89
6.	KAYNAKLAR.....	92
7.	EKLER	101

Doktora Tezi

ÖZET

GÜNEYDOĞU KARADENİZ'DE İHTİYOPLANKTON DAĞILIMI VE MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ

Ahmet ŞAHİN

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ
2011, 100 Sayfa, 39 Sayfa Ek

Bu çalışma Güneydoğu Karadeniz bölgesinde 2008-2009 yılları arasında Hopa, Sürmene ve Giresun bölgelerinde dağılım gösteren balıkların pelajik yumurta ve larvalarının türü, dağılımı ve bollukları ile bunları etkileyen çevresel parametreler tespit edilmiştir. Birinci yıl, Sürmene koyunda 5 ve 2,5 mil açıkta, kıyı ve liman içi olarak belirlenen 4 istasyonda aylık olarak horizontal ve kademeli vertikal örnekleme yapılmıştır. Ayrıca çevresel parametrelerden sıcaklık, tuzluluk ve oksijen seviyeleri ölçülmüştür. İkinci yıl, bölgesel farklılıkların belirlenmesi amacıyla Hopa, Sürmene ve Giresun bölgelerinde istasyonların konumu aynı tutularak mevsimsel örnekleme yapılmıştır. 2008 yılı içerisinde 7 takımdan 30 türün yumurta ve (veya) larvası tanımlanmıştır. Bu türlere ait toplam 14812 adet yumurta ve 2827 adet larva incelenmiştir. 2009 yılında 3 bölgede (Hopa-Sürmene-Giresun) 8 takımdan 42 türe ait 51747 adet yumurta ve 23685 adet larva tanımlanmıştır. 2009 yılı için 15 farklı tür tanımlanmıştır. İki yıllık çalışma sonucunda, türlerin genelde yaz aylarında üreme döngüsüne girdiği görülmektedir. Tür sayısı ile çevresel parametrelerden elde edilen değerler arasında, tür sayısı ile sıcaklık arasında güçlü ($r = 0,86$) doğrusal bir ilişki olduğu, oksijen içeriğiyle olan ilişkinin de yüksek ($r = -0,71$) ancak ters yönde olduğu, tuzlulukla arasında gözlenen ilişkinin diğer iki etkene göre düşük ($r = -0,33$) ve ters olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balık yumurtası, Larva, Karadeniz, İhtiyoplankton.

PhD. Thesis

SUMMARY

**DISTRIBUTION AND SEASONAL CHANGES OF ICHTHYOPLANKTON IN
SOUTHEASTERN BLACK SEA**

Ahmet ŞAHİN

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Fisheries Technology Engineering Graduate Program
Supervisor: Prof. Ertuğ DÜZGÜNEŞ
2011, 100 Pages, 39 Pages Appendix

This study which was carried out in Black Sea Region between 2008-2009 specifically in Hopa, Sürmene and Giresun aimed to determine the pelagic spawn of fish species, distribution and abundance of egg and larvae and the environmental parameters that affect them. In the first year, in Sürmene some sample studies were carried out monthly like horizontally and graded vertically in four stations, which were located in 5 miles, 2.5 miles determined in coast and the harbor. Besides, temperature, salinity and oxygen levels were measured. In the second year, to determine the regional differences, seasonal sampling was carried out in Hopa, Sürmene and Giresun which were isolated from each other to get better results. In 2008, in 7 teams eggs and (or) larvae were gathered from 30 species. Totally 14812 eggs and 2827 larvae were observed. In 2009, in 3 different region (Hopa, Sürmene and Giresun) 51747 eggs and 23685 larvae were determined in 8 teams. For 2009, 15 different species were determined. At the end of this 2-year study, it was determined that the species multiply either in summer. Among the values gathered from the number of species and environmental parameters, there was a strong and linear relation between the number of species and the temperature ($r=0.86$), high but inverse relation between oxygen content and the former ($r=0.71$), and between salinity and the number of species there was a low and inverse relation ($r=0.33$) when compared to others.

Key Words: Fish egg, Larvae, Black Sea, Ichthyoplankton.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	Embriyosuz (Arım, 1957) ve embriyolu balık yumurtası (Moser vd., 1983)	8
Şekil 2.	Pelajik yumurtadan yeni çıkmış besin keseli larva (Arım, 1957)	9
Şekil 3.	Araştırma sahaları ve istasyonlar	19
Şekil 4.	<i>T. symmetricus</i> 'un yumurta ve larvalarının gelişim dönemleri (Ahlstrom ve Ball, 1954; Moser vd., 1983)	24
Şekil 5.	Sürmene koyunda su sıcaklığının yıllık değişimi (2008)	28
Şekil 6.	Sürmene koyunda tuzluluk oranının yıllık değişimi (2008)	29
Şekil 7.	Sürmene koyunda çözülmüş oksijenin yıllık değişimi (2008)	30
Şekil 8.	2009 yılı su sıcaklığının bölgelerde mevsimsel değişimi	32
Şekil 9.	2009 yılı tuzluluk oranlarının bölgelerde mevsimsel değişimi	33
Şekil 10.	2008 Sürmene koyu seki diski derinliğinin aylık değişimi	33
Şekil 11.	2009-Araştırma sahalarında seki diski derinliğinin mevsimsel değişimi	34
Şekil 12.	Tür sayısının ve yumurta-larva sayısının yıl içinde değişimi	39
Şekil 13.	2009 yılı tür ve yumurta-larva sayısının değişimi	40
Şekil 14.	Çevresel parametreler ve tür sayısı arasında ilişki	41
Şekil 15.	Sürmene-2008, yumurta (A) ve larvaların (B) türlere göre dağılımı	46
Şekil 16.	Sürmene-2009, yumurta (A) ve larvaların (B) türlere göre dağılımı	47
Şekil 17.	Giresun-2009, yumurta (A) ve larvaların (B) türlere göre dağılımı	48
Şekil 18.	Hopa-2009, yumurta (A) ve larvaların (B) türlere göre dağılımı	49
Şekil 19.	Ocak ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları	50
Şekil 20.	Şubat ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları	51
Şekil 21.	Mart ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları	51
Şekil 22.	Nisan ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları	52
Şekil 23.	Mayıs ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları	53
Şekil 24.	Haziran ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları	53
Şekil 25.	Ağustos ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları	54
Şekil 26.	Eylül ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları	55
Şekil 27.	Ekim ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları	55
Şekil 28.	Kasım ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları	56
Şekil 29.	Aralık ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları	57

Şekil 30. Hopa kış dönemi yumurta oranları	57
Şekil 31. Sürmene kış dönemi yumurta ve larva oranları	58
Şekil 32. Giresun kış dönemi yumurta ve larva oranları	58
Şekil 33. Hopa ilkbahar dönemi yumurta ve larva oranları	59
Şekil 34. Sürmene ilkbahar dönemi yumurta ve larva oranları	60
Şekil 35. Giresun ilkbahar dönemi yumurta ve larva oranları	60
Şekil 36. Hopa yaz-1 dönemi yumurta dağılımı	61
Şekil 37. Sürmene yaz-1 dönemi yumurta ve larva dağılımı	61
Şekil 38. Giresun yaz-1 dönemi yumurta ve larva dağılımı	62
Şekil 39. Hopa yaz-2 dönemi yumurta ve larva dağılımı	63
Şekil 40. Sürmene yaz-2 dönemi yuurta larva dağılımı	63
Şekil 41. Giresun yaz-2 dönemi yumurta ve larva dağılımı	64
Şekil 42. Hopa sonbahar dönemi yumurta ve larva dağılımı	65
Şekil 43. Sürmene sonbahar dönemi yumurta ve larva dağılımı	65
Şekil 44. Giresun sonbahar dönemi yumurta ve larva dağılımı	66

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1.	Bölgede son yıllarda belirlenen balık, larva ve yumurta türleri	15
Tablo 2.	Araştırma sahalarında istasyon koordinatları	18
Tablo 3.	Örneklemede kullanılan plankton kepçelerinin teknik özellikleri	20
Tablo 4.	Araştırma bölgelerinde örneklenen türlerin sınıfları (¹ : 2008, ² : 2009).....	35
Tablo 5.	2008 yılı Sürmene koyunda elde edilen türler ve bulunma zamanları (Y: yumurta, L: larva)	36
Tablo 6.	2009 yılı Hopa-Sürmene-Giresun bölgelerinde elde edilen türler ve bulunma zamanları (Y: yumurta, L: larva)	37
Tablo 7.	Sürmene bölgesinde larva bolluk değerleri (2008).....	42
Tablo 8.	Sürmene bölgesinde yumurta bolluk değerleri (2008)	42
Tablo 9.	Sürmene bölgesinde mevsimsel yumurta bolluk değerleri (2009)	43
Tablo 10.	Sürmene bölgesinde mevsimsel larva bolluk değerleri (2009).....	43
Tablo 11.	Giresun bölgesinde mevsimsel yumurta bolluk değerleri (2009).....	44
Tablo 12.	Giresun bölgesinde mevsimsel larva bolluk değerleri (2009)	44
Tablo 13.	Hopa bölgesinde mevsimsel yumurta bolluk değerleri (2009).....	45
Tablo 14.	Hopa bölgesinde mevsimsel larva bolluk değerleri (2009)	45
Tablo 15.	Hamsi yumurta çapları ve bulunma dönemleri.....	83
Tablo 16.	Karadeniz’de hamsi yumurta ve larva bollukları (adet/m ²).....	84
Tablo 17.	Farklı araştırmacılara göre çaça balığının yumurta özellikleri	85
Tablo 18.	Farklı araştırmalarda belirlenen istavrit yumurta çapları ve dönemleri.....	87

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Balıkçılık, uygun koşulların sağlanması durumunda, dün olduğu gibi bu gün ve gelecekte de birçok ülkenin ekonomisine sürekli girdi sağlayan önemli kaynaklardandır. Bununla beraber, toplumların beslenmesine yönelik katkısı daha önemli görülmektedir. Beslenmenin, özellikle dengeli beslenmede hayvansal protein kaynaklarına duyulan ihtiyacın farkında olan toplumlar denizlerden yüksek oranlarda yararlanmanın yollarını aramakta ve bu yararlanmanın sürekli olması için özellikle bugünden geleceğe yatırım yapmaktadırlar. Bu bilinçte olan topluluklar su ürünleri kaynaklarının kullanımını ve geliştirilmesinde sürekliliğin sağlanması için yeni av alanlarının tespiti ve stoklarından faydalanma, kaynakların ülkenin sosyal ve ekonomik amaçları doğrultusunda değerlendirilmesi gerekliliğinin de farkındadırlar. Kaynakları en iyi şekilde kullanabilmek için ise stokları meydana getiren türlere ait dinamikler ve bunları etkileyen çevresel faktörlerin çok iyi bilinmesi gerektiği bir gerçektir.

Su ürünlerinden faydalanmayı arttırmak, stokların bilimsel ve rasyonel yöntemler kullanılarak doğru bir şekilde idare edilmesi ile mümkündür. Balıkçılıkta ileri ülkelerde çeşitli yöntemler kullanılarak bu amaç için çalışılmaktadır. Bunların en önemlileri; popülasyondaki genç bireylerin korunması amacıyla en küçük avlanabilir boy ve minimum ağ göz açıklıklarının belirlenmesi, seçici ağların kullanılması, stoklarda sürekliliğin sağlanabilmesi için üreme dönemlerinde avcılığın yasaklanması, yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olan birçok türün yasak kapsamına alınması ve av miktarını sınırlayan kota uygulamalarıdır. Bundan başka, balıkçılıkta önde gelen ülkeler son yıllarda stokları azalmakta olan türler veya stoku daha da artırılmak istenen av sahalarının sürekliliğini sağlamak, kaynakları belirli seviyelerde tutabilmek ve korumak için yavru balık takviyesi yapmaktadırlar. Japonya gibi balıkçılıkta ileri gitmiş ülkelerde üretim alanlarının idaresi ve kontrolü, bu yerlerden yararlanan bölgesel yönetimlere devredilerek sorumluluk paylaşımına gidilmektedir.

Her yıl yeni teknolojilerle donatılan av filoları, stokları gün ve gün sömürmekte ve yıpratılmaktadır. Azalan ava rağmen artan yatırım bu sömürme operasyonlarının daha

yoğun hale getirmektedir. Günümüzde özellikle kıyusal alanlarda yoğunlaşan av baskısı ve ekolojik değişimler; balıkların üreme ve göç davranışlarında, yumurta ve larva ölüm oranlarında ve larvaların gelişme-beslenme alanlarında bir takım değişmelere yol açtığı bilinmektedir. Karşı karşıya olduğumuz durumu tam olarak anlayabilmek ve çözüm üretebilmek için stokların öncelikle durumlarının tam tespitinin yapılması ve ardından da baskıyı azaltıcı tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Sucul ortamda besin zincirinin ilk halkasını oluşturan birincil üreticiler ve tüketiciler olarak adlandırılan plankton, su içerisinde aktif hareket yeteneğinden yoksun olup genellikle su hareketleriyle taşınan canlıların (organizmaların) sınıflandırılmasında da kullanılmaktadır. Balıklarda yumurta ve larvaların dahil olduğu bu grup, ihtiyoplankton olarak adlandırılır. İhtiyoplanktonoloji, ihtiyoloji biliminden, balık biyolojisine ve hatta akuakültür araştırmalarına kadar bütün ilgili bilim dalları açısından son derece önemlidir. Ayrıca balıkların insan besini olarak kullanılması nedeniyle stokların yönetimi açısından da özel bir öneme sahiptir.

Balıkçılık biyolojisi açısından da türlerin yumurta ve larvalarının bilinmesi oldukça önemlidir. Özellikle ekonomik öneme sahip türlerin yumurtlama zamanı, yeri ve mevsimi bilinmesi gereken önemli biyolojik verilerdir. Bu tip çalışmalar; balıkların yumurtlama dönemlerini, alanlarını ve bunlarda görülen zamansal değişimleri saptanması, yumurtlayan ergin stoğun büyüklüğünü tahmin etmek, bir yumurtlama dönemi sonunda yaşam oranını tahmin etmek ve buna etki eden faktörleri irdelemek balıkçılık için önemli bulgulardır. Yıllık yumurta üretimi, fekondite miktarı ve dişi erkek oranlarının belirlenmesi sonucu, bu verilerden üreyen stoklar tahmin edilebilir (Lockwood vd., 1981)

Denizlerde yaşayan türlerin devamlılığı büyük oranda, popülasyonlara katılım oranı ve avlanan balık miktarı ile ilgilidir. Stoktan avcılık yolu ile çekilecek miktarın belirlenmesi için brim stok ve avlanabilir birim stok düzeyinin çok iyi tahmin edilmesi ve sürekli izlenmesi gerekir. Bunu yapmanın bir yolu birim stoka katılımı ve popülasyonun yaş kompozisyonu ile yumurta veriminin iyi tespit edilmesinden geçer. Popülasyonun durumu ve yaş tahminleri balıkçılık yoluyla elde edilebilir. Stoğa katılımı tahmin edebilmek için de yumurta ve larva bolluğunu ve bunların yaşam oranlarını tespit etmek gerekir. Yumurta ve larvaların yaşam oranlarını etkileyen başlıca faktörler çevresel parametreler ve kirliliktir. Devamlı olarak bir değişim içinde olan su kolonunda bu parametrelerin de sürekli izlenmesi ve aralarındaki ilişkinin belirlenmesi gerekir.

Günümüzde, özellikle kirlilik ve aşırı avcılık, denizlerimizin biyolojik zenginliğini ve kaynakların devamlılığını etkilemekte ve hassas olan ekosistemi olumsuz yönde baskı altında tutmaktadır. Bozulmanın hızla devam ettiği, önlem alınmasının ise geciktiği bu günlerde özellikle sucul organizmaların habitatları her gün daha da fazla tahribata uğramaktadır. Bu nedenle son durumun ne olduğunu gözlemek ve türlerin yok olmadan koruma altına alınması veya sürekliliğin sağlanabilmesi için canlıların yanı sıra onların devamını sağlayacak yeni bireylerin katılımının da izlenmesi gerekmektedir. Balıklar, özellikle yaşamlarının ilk evrelerinde çevresel koşullarda meydana gelen değişimlere karşı oldukça hassastırlar. Değişen çevre koşullarının balıklar üzerindeki etkilerini anlamak için öncelikle canlıların ilk yaşam evrelerini izlemek ayrı önem arz etmektedir.

İhtiyoplankton çalışmaları, stokların geleceği ile ilgili bilgiler, ilişkiler veren bir izleme ve tespit çalışması olabilmesi bakımından, elde edilen veriler sayesinde stoklar üzerindeki olumsuz etkilere ve çözümlerine yönelik gerçekçi tahminler ve yorumlar verebilir. Bu çalışmalardan elde edilen veriler avcılık çalışmalarından elde edilen verilerle birleştirildiğinde iyi bir stok tahmini ve yönetimi mümkün olabilir. Bu da sınırlı kaynakların kullanımında hem bölge hem de ülke ekonomisine sürekli kaynak sağlayabilmek için önemli bir husustur. Bu nedenle, doğada herhangi bir türün üreme biyolojisine ilişkin bilgilerin edinilmesi, stok belirlemeleri ve işletmecilik için büyük önem taşır. Populasyona dahil olan ve ayrılan bireylerin sayısının bilinmesiyle, stoğun boyutları istenilen düzeyde tutulabilir. Bunun için de öncelikli olarak yumurtlayan populasyonun tanımlanması ve saptanması gerekir. Deniz ortamında bireylerin stoğa katılım süreçlerinin saptanması için; ilk cinsel olgunluk, potansiyel yumurta verimi, yumurtlama sıklığı ve oranı ile sıcaklık, tuzluluk ve akıntı gibi çevresel etmenlerin yanında büyüme değerlerinin de bilinmesi gerekir (Cihangir; 1991)

Denizlerde; balık stoklarına yönelik çalışmalar, karasal ortamdaki çok daha zor ve pahalıdır. Bunun nedeni, denizel ortamın üç boyutlu üretkenliği ve son derece değişken dinamik bir yapı göstermesidir. Bu bakımdan, bu ortamlardaki verilerin sürekli alınması, stokların ve etkilenen balıkların sürekli izlenmesi gerekmektedir. Kısa süreli çalışmalarla belki temel populasyon özelliklerine ait bulgular elde edilebilir, ancak, stok miktarına ait güvenilir bilgilerin elde edilmesi çok zordur. Ülkemizde su ürünleri stokları ile ilgili çalışmalar son yıllarda giderek artmasına rağmen yeterli seviyeye ulaşmamıştır. Çünkü bu çalışmaların çoğu bölgesel ve kısa süreli araştırmalar olarak kalmıştır. Ancak, özellikle Karadeniz'de, 1990'lı yılların başından itibaren balık stoklarına yönelik olarak yapılan

araştırmalar hem nicelik hem de nitelik olarak artmıştır. Bu alışmalar daha çok demersal balık stokları konusunda yoğunlaşırken, pelajik stoklar konusundaki çalışmalar daha sınırlı kalmıştır. Demersal balıklar, gerek ülkemizde gerekse dünyada pelajik stoklara nazaran daha az av vermelerine karşın ticari değeri çok daha fazla olan türlerdir. Bu bakımdan dünyada yetiştiricilik daha çok demersal türler üzerine yoğunlaşmıştır. Doğu Karadeniz'de demersal stoğun %70-80'ini mezgit oluşturmakta, bunu barbunya balığı, daha sonra izmarit, kalkan, pisi, kaya balığı gibi türler izlemektedir (Kutaygil ve Bilecik, 1973 ve 1976; Samsun, 1990; Kara, 1980; Kara vd. 1986; Samsun ve zdamar, 1995; Bingel vd., 1996; Genç vd., 1994; Genç, 2000).

1.2. Karadeniz'in Genel Ekoloji ve Oşinografi Durumu

Karadeniz'in yüzey alanı 423 bin km² olup, doğu-batı yönünde en u noktalar arasındaki uzaklık 1149 km, kuzey-güney yönünde maksimum genişlik ise 611 km dir. Türkiye sınırları içinde kalan kıyı uzunluğu ise 1695 km civarındadır. Karadeniz'in en derin yeri 2212 m olup, ortalama derinliği 1300 m dir (Balkaş vd., 1990).

Karadeniz havzası oldukça karmaşık bir dip topografyasına sahiptir. Yaklaşık 2000 m derinliğe sahip abbisial zon toplam havzanın %60'nı oluşturur. Derinliği 200 m'yi geçmeyen ve toplam alanın yaklaşık %25'ni oluşturan kıta sahanlığı oldukça dardır. Kıta sahanlığı kıyıya paralel olarak yaklaşık 20 km genişliğinde oldukça değişimler gösterir (Balkaş vd., 1990).

Karadeniz'in toplam su hacmi 537 000 km³ olup bunun %87'sini anoksik su kütlesi oluşturmaktadır. Dinyeper, Dinyester ve Tuna gibi büyük nehirlerin denize döküldüğü kuzeybatı bölgesinde geniş bir kıta sahanlığına sahiptir. Bu bölgenin dışında kıta sahanlığı yok denecek kadar az olup, sadece batı ve kuzeybatıda kıta sahanlığının uzantısı olan dar bir şerit mevcuttur. Anadolu kıyısı boyunca kıta sahanlığı oldukça daralır ve bu saha yaklaşık olarak toplam yüzey alanının %4'n oluşturur. Bu bölgede denize dik kıyılar ve derin kanyonlar bulunur. Sakarya, Yeşilirmak ve Kızılırmak nehirleri ağızlarında kk ölçekli yöresel kıta sahanlıkları mevcuttur. Bunun dışında, doğuya doğru gidildikçe topografya çok keskin bir taban eğimi ile derinleşmekte, kıyıdan itibaren 10-20 km denize doğru gidildikçe derinlik 2000 m'yi aşmaktadır (Balkaş vd., 1990).

Karadeniz sahip olduğu ekolojik yapı nedeniyle 150-200 m'den sonraki derinliklerde anoksik özellikler gösterir. Bu derinliklerde hidrojen sülfür gazının varlığı ve oksijenin hızla azalması biyolojik verimliliği sınırlamaktadır. Bu nedenle, Karadeniz'in zengin besleyici özelliğine karşın, özellikle bentik organizmalar, tür çeşitliliği yönünden oldukça fakirdir (Balkas vd., 1990). Bu durum birçok denizde 400-600 m derinliklerde dip balıklarından verimli sonuçlar alınmasını sağlarken, Karadeniz'de ortalama 100 metrenin altındaki derinliklerde balıkçılık yapılamamaktadır. Özellikle Doğu Karadeniz'de kıta platformunun dar, zeminin engebeli ve kırıklı oluşu trol avcılığına esas olan ekonomik zonu sınırlamaktadır (Kutaygil ve Bilecik, 1973 ve 1976)

Karadeniz'in su sirkülasyonu genel olarak saat yönünün tersine bir yapı göstermektedir. Sirkülasyonun ana bileşeni kıyı akıntılarıdır ve bu akıntılar tüm havzayı kıta eğimi boyunca çevrelemektedir. Akıntı yapısının alt unsurları olarak saat yönünde hareket eden ve havzanın doğu ve batı bölümlerinde odaklanmış bir dizi çevrim ile birlikte, kıyıları boyunca daha küçük sahaları kapsayıp ters yönde hareket eden ve kıyı akıntıları ile kıyı arasında kalan çevrimler de bulunmaktadır. Karadeniz'deki su akımlarını hareket ettiren temel etmen rüzgârlardır. Genelde akıntılar yüzeydeki 40–50 cm'lik katmanda 40 cm/sn hıza yaklaşmakta olup, 100 m derinliklerde 20 cm/s değerine gerilemektedir. Daha derinlere inildiğinde akıntı hızı 10 cm/s dolaylarına indiği görülmektedir. 500–1000 m derinliklerde ise akıntı hızı 2-5 cm/s dolaylarındadır (Balkaş vd., 1990).

Karadeniz hidrografi açısından kendine özgü bir yapı sergilemektedir. Bunun nedeni, Akdeniz ile sınırlı bağlantıda olması ve değişik akarsuların denize taşıdığı genelde tatlı yapıdaki yüzey sularıdır. Bu çevresel yapı sonucunda deniz -100 m derinliğinde oldukça düşük tuzlulukta bir üst tabaka ile, onun altında yer alan ve üsteki tabakadan net olarak ayrılmış olan 1800–2000 m derinliklere inen daha tuzlu ve acımsı bir katmandan oluşmaktadır. Bu iki katman birbirinden 100–150 m kalınlığında bir ara katman ile ayrıldığından, sonuçta ortaya dikey konveksiyon hareketinden yoksun yapıya bağlı olarak dipte oluşmuş anoksik bir birikinti çıkmıştır. Su kolonunun yukarı bölümünde 10–20 m derinlikte durağan ve iyi karışmış, daha düşük tuzluluk oranına sahip, biraz daha sıcak bir üst katmanın varlığı ortaya çıkmaktadır. Su kolonunun 20 m derinliğe dek oksijene doymuş olduğu belirlenmiştir. Oksijene doymuşluk oranları 70 m derinliğe kadar azalma göstermektedir. Daha sonraki 70 metrede çözülmüş oksijen değerinde ani bir düşüş belirlenmiş, daha sonraki derinliklerde de sürekli düşme gösterdiği görülmüştür (Balkaş vd., 1990).

Karadeniz'e tatlı su girdisi ile tuz yoğunluğu arasında bir denge mevcuttur. Akarsulardan gelen yıllık 400 km³ suyun büyük kısmı Tuna, Dinyeper ve Dinyester nehirlerinden sağlanmaktadır. Ayrıca Kerç Boğazı yolu ile yılda 55 km³ acı su Azak Denizinden gelmektedir. Tuzluluğu ortalama %0.18 olan yılda yaklaşık 340 km³ su yüzey akıntılarıyla İstanbul Boğazı yolu ile Karadeniz'den Marmara Denizine, oradan da Çanakkale Boğazı ile Ege denizine geçmektedir (Akın, 1995).

Deniz yüzey su sıcaklığının mevsimsel değişimi, aylık yüzey su sıcaklığı ortalamalarında sinüs eğrisi şeklide bir değişim gösterir. En düşük sıcaklık 7,5 °C ile Şubat-Mart aylarında görülürken, en yüksek sıcaklık 24 °C ile Temmuz-Ağustos aylarında görülmektedir. 200–300 m üzerindeki sular sıcaklık yönünden, yüzey karışım tabakası, yaz aylarında oluşan mevsimsel termoklin tabakası ve sabit termoklin şeklinde üç kısma ayrılır. Bununla beraber, Karadeniz'in bütününde görülebilen, denizin biyolojik, kimyasal, hidrolojik karakteristiklerini belirlemede etkili, 25–100 m arasında, 6,5–7,5 °C sıcaklığa sahip ve yüzey sıcaklığının 8–9 C olduğu zaman görülebilen bir soğuk ara tabaka vardır. Doğu Karadeniz bölümünde, ilkbahar sonları ile yazın mevsimsel termoklin 25–100 m arasında bulunur. Kış aylarında 70–80 m derinliklerde suların sıcaklığı 7,5 °C'dir. Bu derinlikteki su tabakasının altında 7–7,5 °C sıcaklık dağılımıyla oluşan homojen bir tabaka vardır (Akın, 1995).

Karadeniz'in üst su kolonunda besin zincirinin ilk halkasının oluşturan ve fitoplanktonların çoğalmasını sağlayan besin elementleri iki kaynaktan sağlanmaktadır. Birincisi nehirlerle taşınan besin elementleri olup, Karadeniz'in üst su kolonunun yıllık ihtiyacının %10'unu karşıladığı tahmin edilmektedir. Besin elementlerinin diğer kaynağı, kış karışımları ile haloklin altında ve üstündeki sulardan fotik tabakaya besin elementlerinin taşınmasıdır (ODTÜ, 1990; Yıldız, 2010). Karadeniz'de birincil üretimin zamansal değişimine bakıldığında birinci alg patlamasının Şubat-Nisan ayları arasında, ikinci patlamının Ağustos-Eylül ayları arasında olduğu görülmektedir. Karadeniz'de birincil üretimin en yüksek olduğu bölgeler, karışımların ve tatlı su girdilerinin etken olduğu kıyı kuşağı ve geniş kıta sahanlığına sahip kuzeybatı alanlarıdır. Siklonik döngülerin birleştiği orta Karadeniz bölgesi de diğer üretken alanlardan birisidir. Karadeniz'in açık sularında birincil üretim için en uygun ışık şiddetinin yüzeyden 5-10m derinlikte olduğu belirlenmiştir. Mevsimsel tabakalaşmanın ve uygun ışık şiddetine bağlı olarak en yüksek birincil üretim değerleri yüzeyden 10-20m derinlikte meydana geldiği ve

fitoplankton kütlesinin mevsimsel Termoklin tabakasının üzerinde yoğunlaştığı bilinmektedir (ODTÜ, 1990).

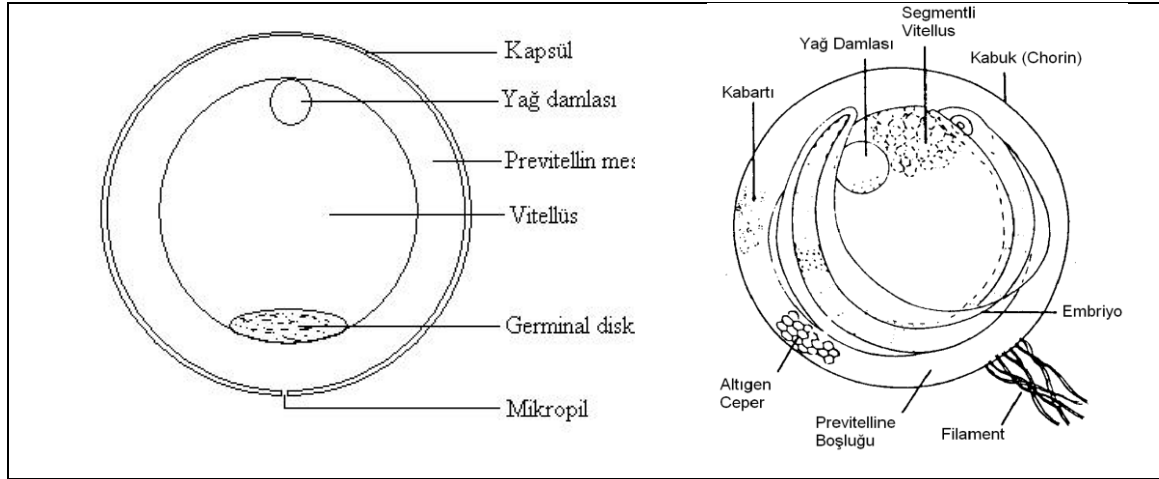
Sucul ortamda bulunan canlılar doğal bir dengede varlıklarının sürdürürler. Son yıllarda Karadeniz’de meydana gelen ekolojik değişimler sonucunda birçok yeni tür ortamda diğer türlerle rekabete girmiştir. Aynı zamanda, aşırı avlanma, ötrofikasyon, oksijen yetersizliği vb. nedenlerden dolayı bazı zooplankton türleri ya yok olmuş yada nadir olarak görülmektedir (Caddy, 1993; Zaitsev ve Aleksandrov, 1995; Yıldız, 2010). Besin değeri açısından planktonik organizmalar büyük önem taşımaktadır. Ekonomik değere sahip balıkların hemen hepsi pelajik olarak yumurtadan çıkmakta ve pelajik’de beslenmektedir. Besin kesesini tüketen balık larvasının hayatta kalabilmesi plankton popülasyonuna bağlıdır. İlk gelişme evrelerinde balık larvalarının, boyutlarına uygun *O. nana* ve *P. pavus* tüketmemeleri sonucunda hayatta kalma şansının azaldığı tahmin edilmektedir (Kıdeyş vd., 2000). Karadeniz’de yapılan bazı çalışmalarda 0 m, 25 m, 50 m derinliklerden alınan su örneklerinde canlı planktonik organizmalar belirlenmiştir. 100 m derinlikten alınan örnekte birkaç adet boş diatom fistülü ile dinoflagellete kistleri tespit edilmiştir. En yüksek sayıda zooplankton, su yüzeyinden 25 -100 m arasındaki katmandan elde edilmiştir. 200-500 m derinliklerden alınan örneklerde, yaşayan zooplankton canlılara rastlanmamıştır (Bingel, 1996).

1.3. Balık yumurta ve Larvalarının Genel Özellikleri

Balıklar üreme stratejilerine göre çok çeşitli biçimlerde sınıflandırılırlarsa da, en basit biçimde ovipar (yumurtlayan)’lar, ovovivipar ve vivipar (yavrulayan)’lar olarak ikiye ayrılabilirler. Ovipar balıkların yumurtaları genellikle geliştikleri yere göre Pelajik veya demersal olarak ikiye ayrılır. Pelajik yumurtalar genellikle su içinde tek tek serbest olarak bulunurlar; fakat kimi zaman *Lophiidae*’de olduğu gibi jelatinimsi bir kılıfla birbirine bağlanırlar. Demersal yumurtalar da tek tek serbest veya birbirine ya da bir zemin materyaline yapışık olarak bulunabilirler (Demir 1996).

Teleost grubu balıkların yumurtaları genel olarak telolesital tip yumurta olarak sınıflandırılır. Bu tip yumurtalarda vitellüs çoktur ve vejetatif kutupta yer alır. İleride embriyonun gelişeceği germinal disk denilen stoplazma kütlesi ise animal kutupda (embriyonun geliştiği bölge) yer alır (Yüksek ve Gücü 1994).

Teleost balık yumurtası, morfolojik olarak üç kısma ayrılır; kapsül, previtellin mesafe ve vitellüs. Kapsül yumurtayı dış etkenlerden korur ve dış ortam ile osmotik dengenin sağlanmasında önemli rol oynar. Previtellin mesafe, kapsül ile vitellüs arasındaki mesafedir. Vitellüs embriyonik gelişme sırasında embriyonun besin kaynağını oluşturur (Şekil 1).

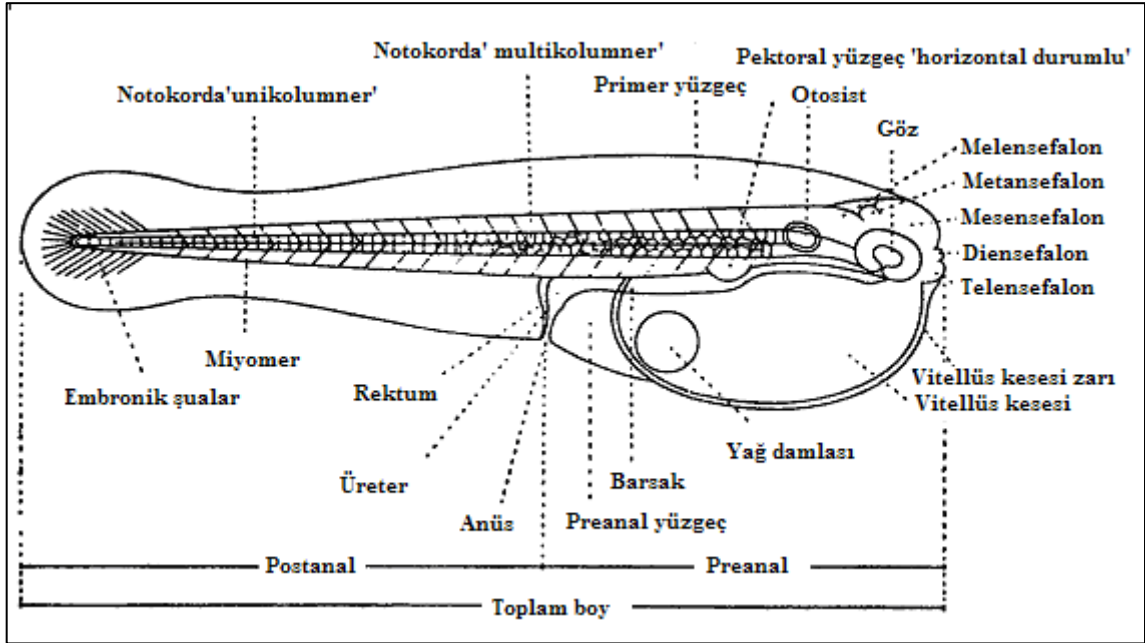


Şekil 1. Embriyosuz (Arım, 1957) ve embriyolu balık yumurtası (Moser vd., 1983)

Çoğu Teleost balık yumurtasında sayısı ve büyüklüğü türlere göre değişim gösteren ve ayırıcı bir özellik olarak kullanılan, vitellüsün salgısı olan yağ damlası bulunmaktadır. Yağ damlası embriyonik gelişim esnasında embriyoya besin kaynağı olduğu gibi yumurtanın da su kolonunda kalmasını sağlamaktadır.

Yumurtadan çıkışı takip eden ontogenetik gelişmelere genel olarak larva denir. Yumurtadan çıkıştan genç birey olana kadar geçen süredeki evreler genel olarak prelarva, larva, postlarva ve gençlik safhası olarak isimlendirilir (Şekil 2). Prelarval dönem, vitellüsün absorpsiyonuna kadar devam eder. Genellikle kısa süren bu evrede, genellikle larva şeffaf bir yapıda olmasına rağmen çok az da olsa pigment görülebilir. Bu safhada yüzgeç sapları ve ışınlar yeni oluşmaya başlar ve belirgin değildir. Omurilik ve miyomerler açık şekilde belirgindir. Sindirim sistemi düz bir tüp şeklinde, anüs ise henüz açılmamıştır. Bunu takip eden larva ve postlarva safhalarının süresi türlere göre farklılık gösterir. Larval safhada besin kesesi absorbe edilir, ağız açılır, gözlerde pigmentasyon gelişmektedir. Mide kısımları ayırt edilebilir ve anüs açılır. Yüzgeçler gelişir ve pigmentasyon iyice artar. Postlarval safhada pigmentasyonla beraber yüzgeçlerde ışınların belirginliği artar. Bu

safhada çoğu tür ebeveyne benzemeye başlar ve türün belirlenmesi daha kolay olur. Gençlik safhasında çoğu tür metamorfoz geçirerek ebeveynlerini küçük bir modeli olur (Başar, 1996).



Şekil 2. Pelajik yumurtadan yeni çıkmış besin keseli larva (Arım, 1957)

Yumurtadan çıkan larvalar ilk aşamada besin kesesi ile beslenirler. Gözde pigmentasyonun oluşumu ve ağzın açılması ile dış beslenmeye başlarlar. Bu süre türlere göre farklılık göstermekle beraber bir hafta sürmekte ve dış beslenmeye geçen larva kısa süre içinde gerekli besini temin edemezse ölmektedir. Bu dönemde uygun ve bol besin maddesinin olması halinde larvalar hızlı bir gelişim gösterir (Demir, 1996).

Balıklarda gerek inkübasyon periyodu, gerekse onu izleyen gelişme periyodu, türlere göre değiştiği gibi, aynı tür içinde ortam koşullarına göre de çok değişir. Gelişme periyoduna etkisi en göze çarpan çevresel etki sıcaklıktır. Genel olarak hem inkübasyon periyodu, hem de tüm gelişme periyodu, yüksek sıcaklıkta düşük sıcaklıktakinden daha kısa sürer. Ayrıca sıcaklığın daha gülcü yıl sınıflarının oluşmasında başlıca faktör olarak belirlenmiştir (Alps, 1989; Nissling vd., 2003). Yüksek sıcaklık, yumurta ve larvada daha fazla canlılık sağlar, ortamda daha fazla zooplankton oluşmasını etkiler ve ilk beslenme aşamasında daha uygun beslenme şartlarının oluşmasını sağlar (Grauman ve Yula, 1989). Gelişme periyodunu, özellikle ovipar türlerin yumurtalarının gelişme periyodunu etki eden

bir diğler parametre de, suda erimiş olan gazların oranıdır. Genel olarak gelişme için 4-12 ppm erimiş oksijene gereksinim vardır, fakat erimiş oksijenin gerek optimum yoğunluğu, gerekse aşırı sınırları türlere göre değışim gösterir. Bir türün gereksinimi olan oksijen miktarında eksiklik, gelişimin gecikmesine yol açar. Pelajik yumurtalarda embriyo, osmotik değışikliklere karşı vitellüs zarınca korunur. Vitellüs zarı ya geçirgen değıldir ya da osmoregülasyon yapabilir, ancak bu yeteneğı döllemeden sonra kazanır. Demersal yumurtalardaysa, osmoregülasyon ektoderm hücrelerince ve ancak blastopor kapandıktan sonra yapılır. Böylece yumurtaların iç ortamının dış ortama karşı korunmuş olması nedeniyle, birçok deniz balığının yumurtalarında tuzluluktaki değışikliklere karşı tolerans çok fazladır (Demir, 1996).

1.4. Balık Yumurta ve Larva Tayininde Kullanılan Genel Kriterler

İhtiyoplankton araştırmalarına başlamadan önce; araştırma bölgesinde bulunabileceğ türlerin, yumurtaları, larvaları, gelişim aşamaları ve üreme biyolojilerinin iyi araştırılması önemli bir husustur. Özellikle aynı familyaya ait türlerin üreme dönemlerinin çakışması ve yeni bırakılmış yumurtalarda benzerliklerin çok fazla olması nedeniyle ayırt edilmeleri çok zor olmaktadır. Bu gibi durumlarda sahada bulunan türlerin ihtiyoplanktonları hakkında gerekli bilgiye sahip olmak gerekmektedir (Yüksek ve Gücü 1994).

Ahlstrom ve Moser'a (1980) göre pelajik balık yumurtalarının tanımlanmasında kullanılan önmeli özellikler;

- Yumurtanın şekli,
- Yumurtanın çapı,
- Kabuk yapısı
- İç membran durumu,
- Vitellüs'un durumu
- Previtalline mesafesi
- Yağ damlası sayısı ve çapı,
- Embriyonun özellikleri önemli tanımlayıcı karakteristik ip uçlarıdır.

Yumurtadan yeni çıkmış bir larva, besin keseli aşamadan postlarval aşamaya kadar birçok benzer özellikler taşıyabilmektedir. Vücut şekli veya pigmentasyonda çok küçük farklılıklardan dolayı tür teşhisinde hatalar olabilmektedir. Bu nedenle türlerin larval aşamada genel özelliklerinin yanı sıra ayırıcı karakteristik yapılarının da iyi belirlenmesi gerekmektedir.

Balık larva ve yavrularının tanımlanmasında incelenen karakterler;

- Vücut formu,
- Pigmentasyon,
- Meristik karakterler,
- Baş ve vücut üzerinde bulunan dikenler,
- Örnekleme sahası ve zamanı

1.5. İhtiyoplankton Çalışmaları

İlk ihtiyoplankton çalışmaları Cunningham (1889) ve Holt (1899) tarafından gerçekleştirilmiş, balık yumurta ve larvaları üzerine gözlem ve deneylerle başlanmıştır. Ancak ihtiyoplankton çalışmaları 1800 lü yılların sonuna kadar hemen hiçbir öneme sahip değilken aşırı avcılığın ve av tekniklerinin stoklar üzerindeki yıpratıcı etkilerinin gündeme gelmesiyle önem kazanmıştır (Yüksek ve Gücü, 1994). Balık yumurta ve larvalarının tanımlanmasıyla ilgili ilk önemli eser Mintosh ve Masterman (1897) tarafından yayınlanmıştır. Bunu Ehrenbaum (1905, 1909) tarafından hazırlanan daha kapsamlı bir çalışma izlemiştir (Yüksek ve Gücü 1994). Bu ilk çalışmalar doğadan veya laboratuvar koşullarında elde edilen yumurtalarda embriyonik safhaların tanımlanması, larval aşamaların gözlenmesi önemli yer tutmaktadır. Modern İhtiyoplankton araştırma çalışmaları 1880'lerin ortalarında başlamaktadır. Bu dönemin önemli araştırmacılarından, Gunder Mathiesen Dannevig (1841-1911) Morina larvaları ile popülasyona yeni katılan bireyler arasında bir ilişki olduğunu savunmaktadır. Aynı dönemde, Johan Hjort (1869-1948) stoğa kalıtım sürecinde gelişimin kritik aşamalarında çevre koşullarının önemli rol oynadığını ileri sürmüştür (Fahay, 1983). Günümüzde yapılan araştırmalarda bu iki kavram ve aralarındaki etkileşim araştırılmaya devam edilirken yumurta ve larva yoğunlukları kullanılarak stoklar hakkında tahminler yapılmaya çalışılmaktadır.

Karadeniz’de ihtiyoplankton çalışmalarının başladığı 1950’li yıllarda Slastenenko “Karadeniz Havzası Balıkları” adlı çalışmasında, bölgedeki balık türlerinin tespitini ve ekolojilerini belirlemiş, ayrıca yumurta tipleri ve ölçüleri hakkında da önemli bilgiler vermiştir. Vodyanitskii ve Kazanova (1954) yapmış olduğu çalışmalarla, Karadeniz balıklarının pelajik yumurta ve larvalarının tayin anahtarını oluşturmuşlardır. Einarson ve Gürtürk (1960) Türkiye sularında geniş kapsamlı yumurta larva araştırmalarında, tüm Karadeniz’i 300 mikron göz genişliği ve 58 cm çapı olan Hensen ağı ile örneklemiştir. Önceki çalışmalarla uyumlu olarak yumurtaların daha çok ilk 30 metrede bulunduğunu göstermiştir. Kıyı ve açık sularda yapılan örneklemeler hamsinin tüm Karadeniz’de yumurtladığını göstermiştir (Majorova ve Chugunova, 1954; Einarson ve Gürtürk, 1960). Fakat hamsinin asıl üreme alanının kuzeybatı sahanlığı olduğu belirtilmektedir (Ivanov ve Beverton, 1985). Dekhnik (1970) ve arkadaşları, yaptıkları incelemeler sonucunda hamsinin esas yumurtlama döneminin, ana-baba ve çevre faktörlerine bağlı olarak, temmuz ayına rastladığını göstermiştir. Uzun süreli ihtiyoplankton çalışmaları, su sıcaklığı ile mevcut besin maddelerinin (zooplankton) hamsi yumurta ve larva sayıları arasında önemli bir ilişki olduğunu göstermektedir (Dimov, 1968; Dekhnik ve ark. 1970). Dekhnik (1973) yapmış olduğu ihtiyoplankton çalışmaları ile bölge balıklarının yumurta ve larvalarını belirleyip bunu çizimlerle destekleyerek Karadeniz ihtiyoplanktonu için önemli bir tür teşhis kaynağı oluşturmuştur. Ayrıca Niermann ve ark. (1994) tarafından yapılmış çalışma da, Karadeniz’de Hamsi balıklarının (Türkiye suları da dahil) bolluk ve dağılımı üzerine önemli bir yere sahiptir.

Türkiye denizlerinde balık ve balıkçılık çalışmalarının aksine ihtiyoplankton çalışmaları oldukça geç dönemde başlamıştır. Denizlerimizde Türk araştırmacıların yürüttüğü ilk çalışma Arım (1957) tarafından “Marmara ve Karadeniz’deki bazı kemikli balıkların yumurta ve larvalarının morfolojileri ile ekolojileri”ni içeren çalışması olmuştur. Bu çalışmada Arım, Türkiye denizlerinde 300 den fazla kemikli balık bulunduğunu beyan etmektedir. Ancak sadece Karadeniz ve Marmara’da bulunan ve ekonomik değere sahip 7 tür hakkında detaylı sonuçlar vermiş, bu türlerin yumurta ve larvalarının dağılımı yoğunluğu ve detaylı çizimleri sayesinde bir tanı anahtarını da oluşturmuştur. Demir ve Arım (1957) tarafından yapılan araştırmada Uskumru balığı (*Scomber scomber* L.) grubunun üremesi ile ilgili kapsamlı bilgilere ulaşmıştır. Bu çalışmayı benzerleri izlemiş; Türkiye Denizleri’nde başta Karadeniz ve Marmara Denizi olmak üzere Ege Denizi ve Akdeniz’de birçok Teleost balık türünün yumurta ve larvalarının dağılımları ile morfolojik

özellikleri üzerine araştırmalar gerçekleştirilmiştir (Demir, 1958; 1961; Demir ve Demir, 1961). Bu alışmalardan; *Trachurus mediterraneus* yumurta ve larvaları ile Marmara denizi derin deniz yumurta ve larvalarının morfojileri (Demir, 1958), Hamsi balığı yumurtalarının Türkiye sularındaki varyasyonu (Demir, 1959), *Scomber calias* türünün Marmara Denizindeki yumurtlama periyodu ve yumurtlama sahaları hakkında (Demir, 1961), Türkiye sularını kapsayan Clupeidae ve Engraulidae familyalarının pelajik yumurta ve larvalarının morfoloji ve ekolojileri (Demir, 1969; Demir 1974) bir kısmını oluştırmaktadır. Bingel ve ark. (1996) Karadeniz stok tespiti projesi kapsamında balık yumurta ve larvalarının dağılımını araştırmıştır. Bu alanda önemli çalışmalar yapmış bir diğer araştırmacı olan Mater (Mater, 1977, 1978, 1979, 1981) daha çok Ege Denizi ve İzmir Körfezi'ni inceleyen çalışmalar yrtmştir. Mater (1981), 'İzmir Körfezinde Bazı Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvaları zerine Araştırmalar' adlı eserinde 43 türün yumurta ve larvasını tanımlamıştır. Bununla beraber "Türkiye Denizleri İhtiyoplankton Atlası" (Mater ve oker, 2002) adlı çalışmasında birçok araştırmayı ele alıp Türkiye denizlerinde bulunan trlerin yumurta ve larva aşamalarını gösteren çizimleri bir araya getirip görsel bir kaynak oluşturmuştur. Marmara denizinin kuzey bölgesinde teleost balıkların pelajik yumurta ve larvaların dağılımını araştıran Yüksek ve Gücü (1994), Karadeniz pelajik yumurtalarının tayini için bir bilgisayar yazılımı ortaya koymuştur. İlerleyen zamanlarda birçok araştırmacı Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz'de araştırmalar yrtmştir. Başar (1996), Sürmene koyundaki Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının mevsimsel ve alansal dağılımını incelemiş, türlere göre yumurta ve larvaların yoğun bulunduğu dönem ve alanları tespit etmiştir. Satılmış (2003), Sinop bölgesindeki trlerin dağılımını incelemiş, yumurta ve larvanın mevsimsel bolluğunu ortaya koymuştur. Ayrıca Satılmış (2005) yine Sinop bölgesinde ekonomik değere sahip Hamsi, İstavrit ve aa'nın erginlerinin üreme biyolojileri ile erken aşamalarının bolluk, dağılım ve çevresel koşullarla ilişkilerini çalışmıştır. Satılmış ve ark., (2006) 8 türe ait yumurta ve larvaların jelimsi organizmalarla ilişkilerini ortaya koymuşlardır. Gordina ve ark., (2005) Kuzey ve Güney Karadeniz'de yaz mevsimi ihtiyoplanktonunu karşılaştırmıştır. Hacımurtazaoğlu (2007) Sürmene Koyu, İyidere ve Rize Koyu'nu içine alan bölgelerde  önemli Pelajik türün (Hamsi, aa ve İstavrit) yumurta ve larvalarının bolluk, dağılım ve ölüm oranlarını ele almıştır. Doğu Karadeniz'de Trabzon açıklarında yürütülmüş bir diğer çalışmada Ak (2009) belirlediği  stasyonda Ocak 2007-Aralık 2008 tarihleri arasında vertikal ve horizontal olarak plankton çekimleri yaparak balık

yumurta ve larvalarının türü, dağılımı ve bolluklarını tespit etmiştir. Bu çalışmalar daha çok alansal ve kısa süreli olmaları nedeniyle o ana ait durumu ortaya koymaktadır.

Ivanov ve Beverton (1985), Karadeniz’de 165 balık türü ve alt türünün yaşadığını bildirmektedir. Bunlardan 119’u deniz 24’ü anadrom ve yarı anadrom ve 22’si de tatlı su balığı olarak bildirilmiştir. Bunlardan 25 tanesinin ender rastlanan tür olduğu belirtilmektedir. Bu türlerin çok azı ekonomik öneme sahiptir, birçoğu bugün nadiren görülebilmekte ve yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Doğu Karadeniz bölgesinde son yıllarda, dağılım gösteren türler ve ihtiyoplankton çalışmalarından, tür çeşitliliğinin oldukça azaldığı anlaşılmaktadır (Tablo 1).

Bu çalışmada, Güneydoğu Karadeniz bölgesinde dağılım gösteren balıkların pelajik yumurta ve larvalarının kıyusal alanda, horizontal ve vertikal dağılımları ve bolluk oranlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, değişen çevresel faktörlerin türler ve yoğunlukları üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Tablo 1. Bölgede son yıllarda belirlenen balık, larva ve yumurta türleri

		Demirhan (T)	Engin (D-T)	Ak (T)	Başar (I)	Satılmış (I)	Kıdeys (I)
Clupeidae	<i>Sprattus sprattus</i> (Linnaeus, 1758)				+	+	
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)				+	+	+
Belonidae	<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1758)		+				
Syngnathidae	<i>Hippocampus hippocampus</i> (Linnaeus, 1758)			+			
	<i>Syngnathus acus</i> (Linnaeus, 1758)		+				
	<i>Syngnathus phlegon</i> (Risso, 1826)						+
Gadidae	<i>M. merlangius euxinus</i> (Nordmann, 1840)			+	+	+	+
	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)		+		+		
Serranidae	<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)					+	+
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758)		+				
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltator</i> (Linnaeus, 1766)		+	+		+	+
Carangidae	<i>Trachurus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758)		+			+	
	<i>Trachurus tarchurus</i> (Linnaeus, 1758)			+			+
Sciaenidae	<i>Sciaena umbra</i> (Linnaeus, 1758)		+				
Mullidae	<i>Mullus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+
	<i>Mullus surmuletus</i> (Linnaeus, 1758)		+				
Sparidae	<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)		+		+	+	+
	<i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777)		+				
	<i>Sparus aurata</i> (Linnaeus, 1758)		+				
Centracanthidae	<i>Spicara smaris</i> (Linnaeus, 1758)		+	+			+
Pomacentridae	<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758)		+				
Labridae	<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758)				+		
	<i>Ctenolabrus rupestris</i> (Linnaeus, 1758)				+	+	
	<i>Symphodus ocellatus</i> (Forsskal, 1775)		+			+	
	<i>Symphodus roissalli</i> (Risso, 1810)		+				
Trachinidae	<i>Trachinus draco</i> (Linnaeus, 1758)			+		+	
Uranoscopidae	<i>Uranoscopus scaber</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+		
Scombridae	<i>Sadra sadra</i> (Bloch, 1793)						+
Gobiidae	<i>Gobiu sp.</i>				+	+	+
	<i>Gobius Nigar</i> (Linnaeus, 1758)	+		+			
	<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas 1811)	+	+	+			
	<i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas 1811)	+		+			
	<i>Gobius cobitis</i> (Pallas 1811)		+				
	<i>Neogobius platyrostris</i> (Pallas 1811)		+				
	<i>Pomatoschistus sp.</i>					+	
Callionymidae	<i>Callionymus sp.</i>				+	+	

Tablo 1'in Devamı

		Demirhan (T)	Engin (D-T)	Ak (T)	Başar (I)	Satılmış (I)	Kıdeyş (I)
Blennidae	<i>Blennius ocellaris</i> (Linnaeus, 1758)				+		
	<i>Lipophrys pavo</i> (Risso, 1810)		+			+	
	<i>Parablennius sanguinolentus</i> (Palas, 1811)		+		+	+	
	<i>Parablennius zvonimiri</i> (Kolombatovic, 1892)		+			+	
	<i>Parablennius incognatus</i> (Bath, 1968)		+				
	<i>Parablennius tentacularis</i> (Brünnich, 1768)					+	
	<i>Aidablennius sphynx</i> (Valenciennes, 1836)					+	
Ophidiidae	<i>Ophidion rochei</i> (Müler, 1845)					+	
Mugilidae	<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)		+				+
	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758)		+		+		+
	<i>Mugil soiuy</i> (Basilewsky, 1855)		+				+
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810)		+		+		
Scorpaenidae	<i>Scorpaena porcus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+		+	
Scophthalmidae	<i>Scophthalmus maxima</i> (Linnaeus, 1758)			+	+		
	<i>Scophthalmus rhombus</i> (Linnaeus, 1758)	+					
Bothidae	<i>Arnoglossus kessleri</i> (Schmidt, 1915)			+			+
Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus luscus</i> (Palas, 1811)			+			
Soleidae	<i>Solea nasuta</i> (Palas, 1811)		+	+		+	
	<i>Buglossidium lutea</i> (Risso, 1810)				+		
	<i>Solea lascaris</i> (Risso, 1810)				+		
Gobiesocidae	<i>Diplecogaster bimaculata</i> (Bonnaterre, 1788)					+	

(T:Trol, D:Dalma, I:İhtiyoplankton); (Demirhan ve ark., (2005); Engin ve ark., (2004); Ak ve ark., (2009); Başar, (1996); Satılmış, (2001); Kıdeyş ve ark., (1998).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Araştırma Planı

Doğu Karadeniz bölgesinde yaşayan bazı kemikli balıkların pelajikte yer alan yumurta ve larvalarının bolluğu, dağılımı ile bölgede bulunan balıkların yumurtlama dönemi, periyodu ve yumurtaların ölüm oranlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

İki yıl süren çalışmada; birinci yıl Sürmene koyu kıyıya dik konumda 4 istasyon belirlenmiştir. İstasyonlardan biri liman içi olmak üzere kıyıda (derinlik 30-50 m), 2,5 mil ve 5 mil açıkta olmak üzere toplam 4 istasyonda, aylık örnekleme yapılmıştır. İkinci yıl araştırma Güneydoğu Karadeniz’de 3 ilde (Giresun-merkez, Trabzon-Sürmene, Artvin-Hopa) benzer şekilde, Liman içinde, kıyıda (derinlik < 30 m), 2.5mil ve 5mil açıkta olmak üzere toplam 4’er istasyonda örnekleme yapılmıştır.

Açık istasyonlarda yüzeyden horizontal örnekleme, 25 m ve 50 m derinlikten yüzeye doğru iki vertikal örnekleme yapılmıştır. Kıyı istasyonunda yüzeyden horizontal ve 25 m den yüzeye vertikal örnekleme gerçekleştirilmiştir. Liman içinde yüzeyde horizontal örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca kıyısal alanda derinliğe bağlı dağılımı belirleyebilmek için ortalama 50 m derinliğe sahip bölgede, 10-25 m ve 25-40 m derinliklerde Oblik örnekleme yapılmıştır.

İstasyonlarda çevresel parametrelerin; dağılıma, bolluğa ve ölüm oranları üzerine etkisinin araştırılması için CTD prob yardımı ile 50 m derinliğe kadar, sıcaklık, tuzluluk ve oksijen miktarı değişimleri belirlenmiş ve ışık geçirgenliği için sekiz derinlikleri tespit edilmiştir. Örnekleme sürecinde, KTÜ Denar I ve KTÜ Yakamoz tekneleri kullanılmıştır.

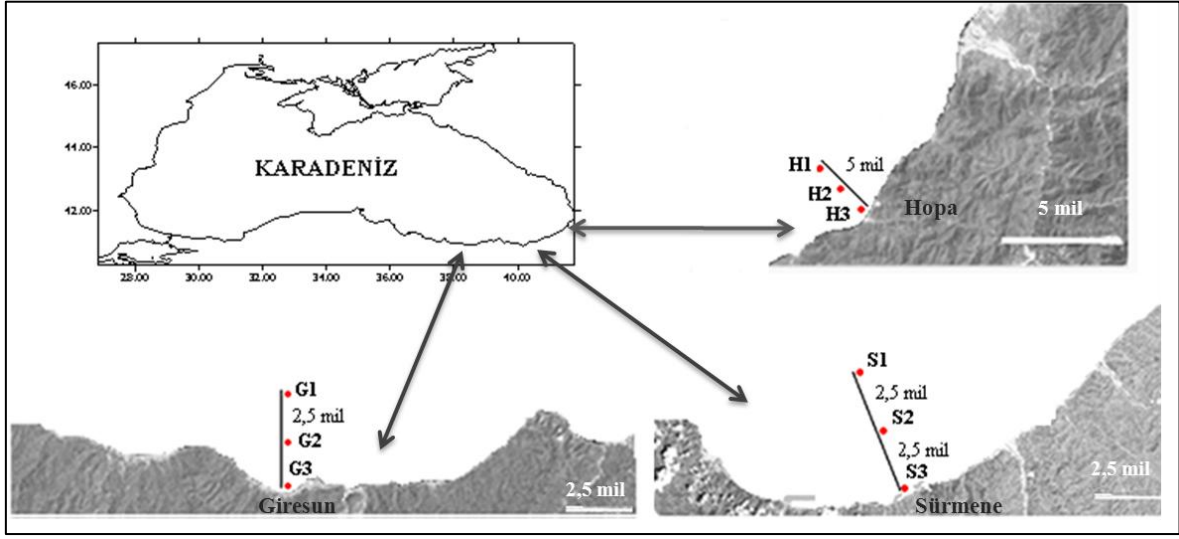
2.2. Araştırma Sahası ve İstasyonların Belirlenmesi

Saha çalışması gerektiren araştırmalarda, süreç birçok çevresel etkenin yanı sıra ekonomik ve materyal eksikliği gibi nedenlerden dolayı olumsuzluklarla sonuçlanabilir. Planlama aşamasında bu etkenlerde göz önünde tutularak araştırma düzenlenmiştir. Kullanılacak teknenin seyir kapasitesi içinde maksimum uzaklık tercih edilmeye

çalışılırken araştırma sahalarının da farklı olmasına dikkat edilmiştir (Şekil 3). Bu doğrultuda birinci araştırma sahası olarak Sürmene koyu seçilmiştir. Bu sahanın örneklenmesi, Başar'ın (1996) yapmış olduğu yumurta-larva araştırmasından sonra meydana gelmiş değişikliklerin belirlenmesine olanak sağlayacaktır. Ayrıca son durum tespiti de yapılmış olacaktır. Diğer bir örnekleme sahası Giresun Koyu olarak belirlenmiştir. Bu bölgeyi detaylı olarak inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır, ancak tüm Karadeniz için yapılmış çalışmalarda bu bölgeden elde edilen sonuçlara rastlanmaktadır. Bu iki koyu birbirinden ayıran 85 mil mesafenin haricinde, Işık burnu diye bilinen Güneydoğu Karadeniz'in denize doğru en uzun yarım adası bulunmakta ve iki bölge arasında sınır oluşturmaktadır. Üçüncü örnekleme sahası olan Artvin-Hopa bölgesi olarak seçilmiştir. Türkiye'nin Karadeniz kıyısında sınırı ve Çoruh nehrinin Karadeniz'e döküldüğü noktaya en yakın bölge olmasından dolayı seçilmiştir. Bu saha diğer ikisinin aksine koy özelliği taşımamakta ve düz bir kıyısal yapı göstermektedir. Bu sahadan elde edilen sonuçları Çoruh nehrinin bölgedeki tür çeşitliliği ve yoğunluğuna etkisi hakkında fikir verecektir. Örnekleme bölgelerinin seçiminden sonra istasyonlar tespit edilerek koordinatları belirlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Araştırma sahalarında istasyon koordinatları

	Sürmene	Hopa	Giresun
1.İst.	40° 59' 00" N-40° 10' 00" E	41° 29' 00" N-41° 23' 00" E	41° 00' 00" N-38° 24' 00" E
2.İst.	40° 57' 00" N-40° 10' 30" E	41° 26' 30" N-41° 24' 30" E	40° 57' 30" N-38° 24' 00" E
3.İst.	40° 55' 30" N-40° 11' 30" E	41° 25' 10" N-41° 25' 00" E	40° 55' 30" N-38° 22' 30" E
4.İst.	40° 55' 10" N-40° 11' 00" E	41° 24' 30" N-41° 25' 30" E	40° 55' 00" N-38° 22' 45" E
OB-1	40° 56' 30" N-40° 11' 00" E	41° 25' 40" N-41° 25' 30" E	40° 55' 30" N-38° 22' 50" E
OB-2	40° 56' 00" N-40° 11' 30" E	41° 25' 30" N-41° 25' 40" E	40° 55' 50" N-38° 22' 20" E



Şekil 3. Araştırma sahaları ve istasyonlar

Daha önceden yapılmış çalışmalar örnek alınarak önce temsilin tam olması için kıyıda ve açıkta (5 mil) olmak üzere iki istasyon belirlenmiştir. Aralarında değişim olup olmadığını ve bunun kıyıdan uzaklıkla ilişkisinin tespiti için orta noktada bir istasyon daha oluşturulmuştur. Genelde Karadeniz'in kıyusal yapısı itibari ile 5 milin üzerinde açık sular aynı özellikleri taşıdığı düşünüldüğünden bu istasyon açık denizi temsil etmesi için seçilmiştir. Ayrıca su hareketlerinin siklon oluşturarak yumurta gibi su ile hareket eden organizmaları liman içlerine topladığı da bilinen bir olgu olduğundan örnekleme bölgelerinde liman içlerinde de bir istasyon seçilmiştir. İstasyonlar kıyıya mesafeye göre temsili sağladıktan sonra derinliğe bağlı olarak değişimi gözlemlemek için 5 mil de ve 2,5 mil de bulunan istasyonlarda 50 m den ve 25 m den yüzeye doğru iki vertikal örnekleme kıyı istasyonunda ise 25 m den yüzeye bir örnekleme yapılmıştır. Ayrıca tabakalaşma olup olmadığını daha iyi anlamak amacı ile 15-25 m ve 25-40 m derinliklerden Horizontal örnekleme yapılması amaçlanmıştır.

2.3. Yumurta ve Larvaların Örneklenmesi ve Ayrımı

Örneklemelelerde iki farklı tip plankton kepçesi kullanılmıştır (Ek şekil 1). Vertikal örneklemelelerde 57 cm çapında 330 µm göz açıklığına sahip WP-II tipi örnekleme kepçesi, 50 m ve 25m derinliklerden yüzeye doğru çekilmiştir. Horizontal örneklemelelerde 50x50cm ağız

açıklığına ve 500 µm göz açıklığına sahip kepçe kullanılmıştır (Tablo 3). Su yüzeyini ve film tabakası da dahil olmak üzere 50 cm derinliğe kadar olan kısmı daha iyi örnekleyebilmek amacıyla Yüzey Örnekleme kepçesi (YÖ) dizayn edilmiştir.

Tablo 3. Örneklemede kullanılan plankton kepçelerinin teknik özellikleri

Kepçe Tipi	WP-2	YÖ
Kepçe su giriş alanı, m ²	0,25	0,25
Su giriş açıklığı, cm	57 Ø (Daire)	50x50 (Kare)
Toplam uzunluk, cm	315	230
Filtre edebilen kısmın uzunluğu, cm	250	180
Filtre edebilen kısmın alanı, m ²	3,7	3
Geçirgen olmayan kısmın uzunluğu, cm	25	15
Filtre kısmının göz açıklığı, µm	330	500

Yüzey örnekleme kepçesinin, su yüzeyinde paralel durmasını sağlamak için iki adet yüzdürücü kanatla desteklenmiştir. Ayrıca çalkantılı ve dalgalı zamanlarda suyun üst kısımdan aşmasına engel olmak için üst kenara bir adet kanat yerleştirilmiştir. Horizontal örnekleme süresi 10 dk olarak belirlenmiştir. Kepçelerin ağız kısmına yerleştirilen flowmetre yardımıyla süzülen su miktarı hesaplanarak birim hacme dönüştürülmüştür.

Örneklemeelerde, plankton kepçesi suyun dışına çıktıktan sonra; önce deniz suyu ile ağız kısmından kolektöre doğru yıkanarak kenar ve dikiş yerlerinde kalan örneklerinde kolektöre toplanması sağlanmıştır. Ardından kolektördeki örnek 1 L ve ya 1,5 L hacminde örnek kaplarına aktarılmıştır. Örnek kaplarında bulunan materyale uygun oranda formaldehit kullanılarak bozulmaya karşı korunmuştur.

Örneklemeelerde elde edilen materyal laboratuarda ilk olarak değişik göz açıklıklarına sahip elekler vasıtası ile parça büyüklüğüne göre sınıflandırılmıştır. Bu esnada tatlı su ile yıkanarak materyaldeki küçük çaplı çamur ve fitoplankton gibi materyaller yıkanarak örneklerden uzaklaştırılmıştır. Örnekler sırası ile 2mm, 1mm, 0.5mm ve 0.330mm açıklıklara sahip elekler yardımıyla sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma işlemi küçük ve büyük ebatlı materyali ayırdığı için küçük çaplı yumurtalar ve larvaların tespit edilebilirliğini artırmıştır. Bu

şekilde tüm örnekler stereo mikroskop altında incelenmiş yumurta ve larvaların sayıları, dönemleri belirlenmiştir. Her istasyona ait örnekler sayım ve tür tayini işlemlerinden sonra uygun hacimde cam şişelere konularak fiksatiflerle sonraki çalışmalar için saklanmıştır.

Türlerin sınıflandırılmasında, çeşitli kaynaklardan (Arım, 1957; Dekhnik, 1973; Russell, 1976; Mater ve Çoker, 2002; Yüksek ve Gücü, 1994) türlerin yumurta ve larval evrelerine ait resimler ve bilgiler bir araya getirilerek ayırt edici özellikler belirlenmiştir.

2.4. Örneklerin Tespiti ve Korunması

Çekilen plankton örneğinin, canlı olarak değerlendirme olanağı olmaması nedeni ile materyalin hemen tespit edilerek organizmaların bozulmalarını önlemek gerekir. Böylece örnekler tespit edildikten sonra istenildiği zaman incelenir.

Plankton kepçesinden örnekleme kabına aktarılan materyal öncelikle; %37'lik formaldehit kullanılarak son konsantrasyonu %5-6 olacak şekilde bozulmaya karşı korunmuştur. Saha çalışması sonunda laboratuara getirilen örnekler 75 µm gözenekli kağıt filitre kullanılarak süzülen deniz suyu ile hazırlanmış %5-6 lık konsantrasyonda formaldehit ile incelenme zamanına kadar muhafaza edilmiştir. Mikroskop altında yapılan ayırım ve tanımlama işleminden sonra örnekler sayılarak 5-10 ml hacimli cam şişelere yerleştirilip yumurtalar %5-6 konsantrasyonda formaldehit, larvalar % 80-95 saflıkta etil alkol ile muhafaza edilmiştir. Bu halde örnekler etiketlenerek sonraki çalışmalar için buzdolabında +4 °C'de saklanmıştır. Yumurta ve larva örnekleri dışında kalan materyal % 5-6 konsantrasyonda formaldehit kullanılarak karanlık ve serin bir ortamda diğer çalışmalarda kullanılmak için muhafaza edilmiştir.

2.5. Mikroskop ve Fotoğraflama Aparatları

Örneklerin ayrılmasında, incelenmesinde, görüntülenmesinde Leica MZ6 model Stereo Mikroskop ve Fotoğraf Eklentileri kullanılmıştır. Fotoğrafların çekiminde Canon Power Shot S80 Model Fotoğraf makinesi ve Canon Zoom Browser EX fotoğraf programı kullanılmıştır. Metrik ölçümler mikroskop üzerinde okülere takılan mikrometre veya

bilgisayarda “tpsdiğ2” adlı resim işleme programı kullanılarak yumurta çapı, yağ damlası çapı ve larva boylarının ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

2.6. Yumurta Türlerinin Tespiti

Karadeniz’de 165 teleost balık yaşadığı bilinmekle beraber (Ivanov ve Bevertoni, 1985), bunlardan yalnızca 68 tanesinin yumurtasının Karadeniz’in Türkiye sahilleri boyunca Pelajik bölgede bulunma olasılığı vardır (Slastenenko, 1956; Fischer ve ark., 1987; Whitehead ve ark., 1988; Akşiray, 1987). Pelajiğe bırakılan yumurtaların dışında, normal olarak kıyıya yakın bölgelerde substrata yapışık olarak bulunan demersal balık yumurtaları da dalga ve akıntı hareketleri sonucu buldukları noktadan ayrılarak pelajik bölgeye geçebilmektedir. Bu geçişle birlikte embriyonik gelişimlerine devam edebilmekte ve canlı olarak örneklenebilmektedir (Yüksek ve Gücü, 1994). Örneklenen yumurtaların tür tayininde bu durum da göz önünde bulundurularak, Dekhnik, 1973; Russell, 1976; Arım, 1957; Demir, 1958, 1974; Mater ve Çoker, 2002; Yüksek ve Gücü, 1994, tarafından yürütülen çalışmalarda belirlenen özellikler dikkate alınmıştır. Türe kadar tanımlanamayan yumurta ve larvalar familya (aile) ve genus (cins) seviyesinde bırakılmıştır.

Balık yumurtaları, türlerin belirlenmesi için stereo mikroskop altında farklı büyütme gücünde incelenmiş alttan ve üstten aydınlatma yardımı ile çeşitli metrik ve morfolojik farklılıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Yumurtaların tür teşhisinde ilk olarak şekilleri ele alınmıştır. Oval ve küresel yumurtalar birbirinden ayrılmış ve yağ damlası olup olmadığına bakılmıştır. Yağ damlası olan yumurtalarda yağ damlalarının sayısı, tek yağ damlalı yumurtalar da, damlanın çapı mikroskop altında milimetrik oküler yardımıyla ölçülmüştür. Vitellüsta segmentasyon olup olmadığı ve ne şekilde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca örneklenen yumurtalarda canlı ve ölü olanlar belirlenmiştir. Örnekleme esnasında canlı olarak alınmış ve fikse edilmiş yumurtalarda perivitellin mesafe ve vitellüs özelliği belirgindir. Ölü olarak örneklenen ve fikse edilen yumurtalarda ise perivitellin mesafe ya tamamen ya da kısmen bozulmuştur. Bu da denizdeki ölü ve canlı yumurtaların belirlenmesinde önemli bir kıstastır (Yüksek ve Gücü, 1994). Küresel yumurtalarda, yumurta çapı ve yağ damlası çapı ölçülerek belirlenmiştir. Oval olan yumurtalarda kısa eksen ve uzun eksen çapları ölçülmüştür. Yumurtalarda tür tayininde embriyonun oluşmuş

olması çok önemli ve teşhisin doğruluğunu artıran bir ölçüttür. Embriyo oluşum aşamaları Dekhnik'e (1973) göre 6 aşamalı olarak belirlenmeye çalışılmıştır.

Buna göre;

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

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

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

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

V. Kuyruk kısmı vitellüstan ayrılır. Anüs açılır.

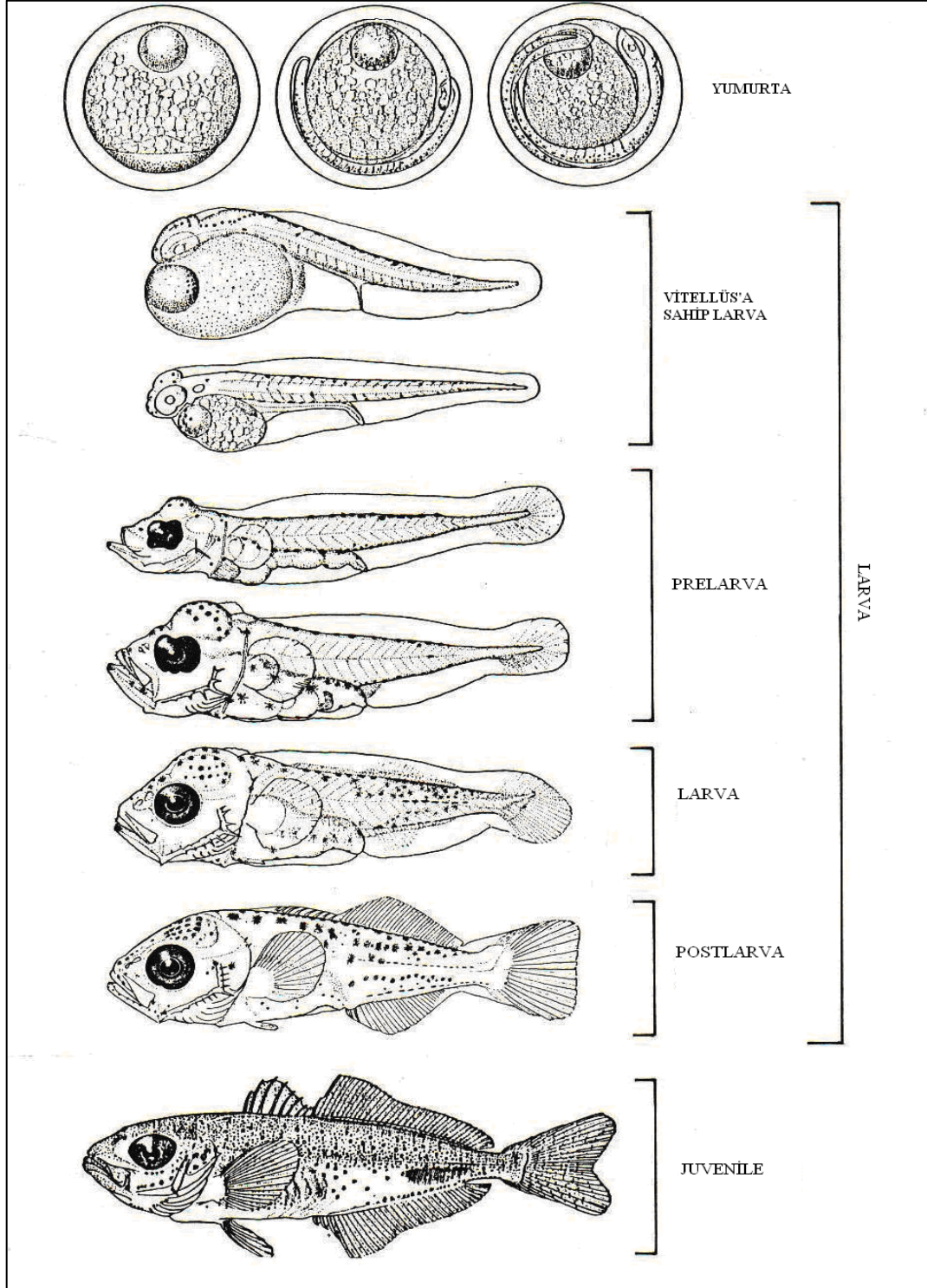
VI. Kuyruk uzunluğunun embriyonun tüm boyunun yarısına eşit olduğundan yumurtadan çıkışına kadar olan evredir. Bu evredeki bir larva tümüyle prelarva karakterindedir.

2.7. Larva Türlerinin Tespiti

Larvaların tür tespitinde ilk olarak larva aşamaları Moser vd. (1983)'e göre belirlenmiştir (Şekil 4). Aşamalarına göre; larvaların anüs konumu, toplam boyu, primer yüzgeçleri, vitellüsün konumu ve embriyonik ışınları incelenmiştir. Prelarval safhayı takip eden aşamalarda larva, hızla ebeveynine benzemeye başlamasından dolayı şekil olarak yüzgeçlerin konumu, ağız yapısı, pigmentasyon şekli bulunduğu bölge, miyomer sayıları türün belirlenmesinde kullanılan başlıca özellikleri oluşturmaktadır (Russell, 1976). Melanofor pigmentasyonu da larvaların tür tespitinde önemli bir ölçüttür. Larval safhanın sonunda pigmentasyon şekli daima değişmektedir. Bu safhalarda melanoforlar, nokta benekli, yıldız ve kollu olarak üç ayrı şekilde görülmektedir. Ayrıca bunlar vücutta bulunuş yerlerine göre de (baş, yüzgeç ve vücut) farklılık gösterdiğinden türlerin belirlenmesinde ayırt edici bir özelliktir (Russell, 1976).

Örneklemeelerde elde edilen larvaların boyları da milimetrik oküler yardımıyla toplam boy (TL) olarak ölçülmüştür. Larvaların tür tespitinde de özellikle Karadeniz'de yaşayan

türler üzerinde yapılan araştırmalar (Arım, 1957; Dekhnik, 1973; Çoker, 1996; Russell 1976) ile bu türlere ait çizim ve fotoğraflardan yararlanılmıştır.



Şekil 4. *T. symmetricus*'un yumurta ve larvalarının gelişim dönemleri (Ahlstrom ve Ball, 1954; Moser vd., 1983)

2.8. Fiziksel Parametrelerin Ölçülmesi

Örnekleme sonuçlarının, suyun fiziksel parametreleri (sıcaklık, tuzluluk, O₂) ile ilişkisini ortaya koyabilmek ve değişimlerin sebepleri üzerine değerlendirme yapabilmek amacı ile her istasyonda G.O Idronout 316 CTD Prob yardımıyla ölçümler yapılmıştır. Ayrıca suyun ışık geçirgenliğinin bir ölçüsü olan seki diski derinliği de belirlenmiştir. Sonuçlar, yüzey ve örnekleme derinliği arasında değişimleri görmek amacıyla grafik olarak verilmiştir.

2.9. Verilerin Değerlendirilmesi

Türlerin sistematiklerinin ve üreme dönemlerinin verilisinde Bilecenoğlu vd. (2002), Mater ve Çoker (2002), Fricke vd. (2007), Bat vd. (2008) ve Keskin (2010)'nin önerdikleri sıralama takip edilmiştir. Tanımsal özelliklerin, bolluk-dağılımlarının ve biyolojileri ile ilgili kısımlarda balıkçılık yönünden ekonomik önemlerine göre sıralanmıştır.

Verilerin hazırlanması, düzenlenmesi, grafiklerin oluşturulması ve istatistiksel analizler için; Office Exel 2003, Primer 5, Grapher 7 (Golden Software, Inc.) ve Statistica 7 paket programları kullanılmıştır.

2.10. Bolluk Oranlarının Hesaplanması

Örnekleme sonucunda elde edilen yumurta ve larvaların bolluk oranlarının istasyonlar arasındaki farkı ortaya koymak ve önceki araştırmalar ile karşılaştırabilmek için standart değerlere dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu nedenle elde edilen örneklerdeki yumurta ve larva sayıları, horizontal çekim sonuçlarında birey/100 m³, vertikal çekim sonuçlarında birey/m² şeklinde ifade edilmiştir. Ayrıca, oblik çekimlerin sonuçları da birey/100 m³ şeklinde belirtilmiştir. Bu hesaplamalar için Smith ve Richardson (1977)'den yararlanılarak oluşturulmuş formüller kullanılmıştır.

Vertikal örneklemeleerde;

$$B_v = C_v \times (SR/V)$$

B_v : birim alandaki birey sayısı ($n/10m^2$),

C_v : Birim hacimdeki birey sayısı (n/m^3),

S : Alan Birimi ($10 m^2$),

R : Örnekleme Derinliği (m),

V : birim Hacim (m^3).

Horizontal örneklemeleerde;

$$B_h = C_h / V$$

B_h : Bolluk (birey / m^3)

C_h : Horizontal örneklemedeki toplam birey sayısı

V : Plankton çekiminde süzülen suyun hacmi (m^3)

Süzülen su miktarının hesaplanması için kepçenin ağız kısmına yerleştirilen flowmetre ve üretici firma tarafından belirtilen formül kullanılmıştır;

$$\text{Süzülen Su Miktarı (m}^3\text{)} = \text{Flowmetre tur sayısı} \times 0,3 \times \text{Kepçenin ağız alanı (A, m}^2\text{)}$$

$$A = \pi \times R^2$$

A : Kepçenin ağız açıklığının alanı (m^2)

R : Kepçenin ağız açıklığının yarıçapı (m)

3. BULGULAR

Araştırma süresince belirlenen istasyonlarda, fiziksel parametreler (Sıcaklık, tuzluluk, O₂, seki derinliği), tür çeşitliliği, yumurta ve larvaların yoğunlukları, metrik ölçümler ve gelişim aşamaları belirlenmiştir.

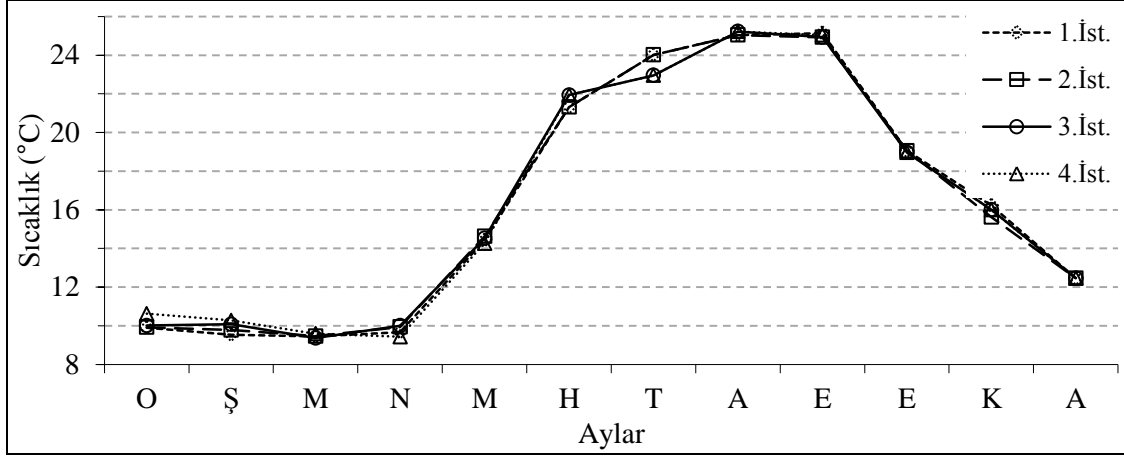
3.1. 2008 Yılı Fiziksel Parametreler

2008 yılı içinde 11 ay süreyle (Temmuz 2008'de örnekleme yapılamamıştır) yapılan örnekleme çalışmaları ile beraber suyun fiziksel özelliklerinin de belirlenmesi amacıyla Sıcaklık değeri, Tuzluluk oranı ve Oksijen miktarı ölçülmüş ayrıca Sekidiski derinliği tespit edilmiştir. Ölçüm sonuçlarında üst tabaka su kütlesinin yüzey dağılımını incelemek amacıyla 5 m derinliğe ait değerler kullanılmıştır.

3.1.1. Sıcaklık

Örnekleme sürecinde kıyıdan açığa doğru 4 istasyon da aylık olarak yapılan ölçüm sonuçlarına göre; üst tabaka su sıcaklık değerlerinde; en düşük sıcaklık 9,4 °C olarak Mart ayında ve en yüksek sıcaklık ise 25,3 °C olarak Ağustos ayında ölçülmüştür (Şekil 5).

Su sıcaklığının yıl içinde istasyonlarda değişimi, özellikle yüzeye yakın kesimde, kıyı ve açıkta bulunan istasyonlar arasında büyük farklılıklar göstermemektedir. 2008 yılında Sürmene koyunda üst tabaka su sıcaklıkları istasyonlar arasında görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur. Kıyı ile 5 mil açıkta su sıcaklığındaki değişimlerin dağılım üzerinde etkisi olmadığını göstermektedir.



Şekil 5. Sürmene koyunda su sıcaklığının yıllık değişimi (2008)

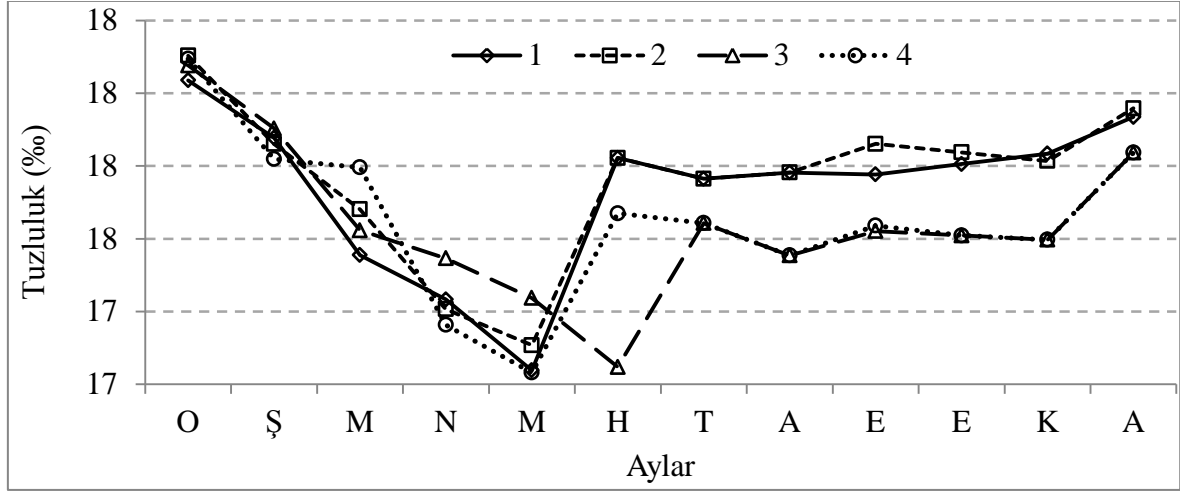
Tüm Karadeniz’de görülen Termoklin tabakası 1. ve 2. istasyonlarda Mayıs ayından itibaren oluşuğu belirlenmiştir. Mayıs ayında su sıcaklığı yüzeyde 15 °C iken 20 m derinlikte 10 °C’nin altına indiği belirlenmiştir. Termoklin tabakasının Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül-Ekim aylarında daha derin kesimlerde oluşmasının yanı sıra değişimin gerçekleştiği su kolonunun yüksekliğinin daha az olduğu görülmektedir (Ek Şekil 2). Su sıcaklığı termoklin tabakasının altında 7,5-8,5 °C lerde seyrederek sabit hale gelmektedir. Kıyı istasyonunda (<30 m) derinliğin az olması nedeniyle, termoklin tabakası belirgin olarak Haziran ve Eylül aylarında görülebilmektedir. Diğer aylarda ölçülen yüzey ve dip sıcaklık değerleri çok az değişime uğramaktadır. Son istasyon olarak seçilen Liman, sığ bir su kolonuna (<12 m) sahip olması nedeniyle, bu tabakalaşma görülmemiştir. Su değişiminin devamlı olması, yıl içinde meydana gelen sıcaklık değişimlerinin diğer istasyonlarla aynı seyretmesini sağlamaktadır.

3.1.2. Tuzluluk

Örnekleme sürecinde kıyıda açıkta doğru 4 istasyon da aylık olarak yapılan ölçüm sonuçlarına göre; üst tabaka su kütlesini tuzluluk oranı; en düşük %17,2 olarak Mayıs ayında ve en yüksek %18,1 olarak Ocak ayında ölçülmüştür (Şekil 6).

2008 yılında Sürmene koyunda üst tabakada ölçülen tuzluluk oranlarında istasyonlar arasında görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur. Bu durum

kıydan uzaklaştıkça 5 mil'e kadar olan değişimlerin dağılım üzerinde etkisi olmadığını göstermektedir.



Şekil 6. Sürmene koyunda tuzluluk oranının yıllık değişimi (2008)

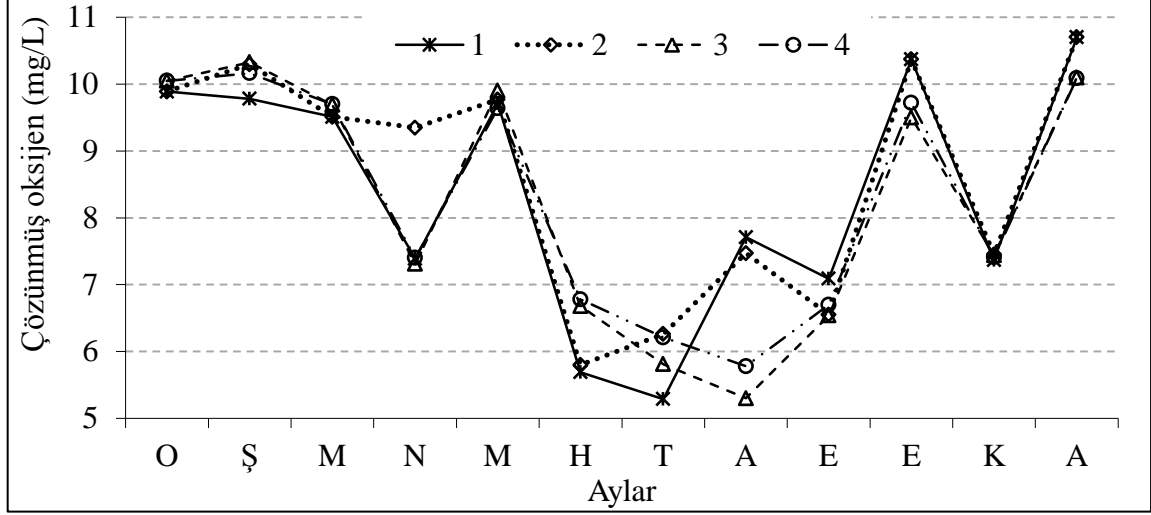
Ölçülen tuzluluk oranlarının, genellikle tatlı su akıntılarında etkilenen yüzey sularında %16,5 oranları gözlemlenirken, ilk 10 m'de değişerek %17,5-18,0 oranlarında değişim göstermektedir (Ek Şekil 3). Daha derinlerde bu değerler %18 oranında sabit kalarak devam ettiği belirlenmiştir. 25-30 m civarında mevsimsel Termoklin tabakasının etkisiyle gözlenen değişimler, bu su kütlelerinin altına inildikçe normal değerlerine dönmektedir.

3.1.3. Çözünmüş Oksijen

Örnekleme sürecinde sürmene koyunda kıyı ve 5 mil arasında 4 istasyon da aylık olarak yapılan ölçüm sonuçlarına göre; üst tabaka su kütlelerinin Oksijen içeriği; en düşük 5,6 mg/L olarak Haziran ayında ve en yüksek 10,7 mg/L olarak Aralık ayında ölçülmüştür (Şekil 7).

2008 yılında Sürmene koyunda üst tabakada ölçülen Oksijen değerlerinde, istasyonlar arasında görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur.

Bu durum kıyı ve 5 mil arasında görülen değişimlerin ihtiyoplankton dağılımı üzerinde etkisi olmadığını göstermektedir.



Şekil 7. Sürmene koyunda çözülmüş oksijenin yıllık değişimi (2008)

2008 yılında sürmene koyunda ölçülen çözülmüş oksijen miktarında özellikle derin istasyonlarda (1. ve 2.) mevsimsel olarak belli derinliklerde ani değişimler gözlenmiştir (Ek Şekil 4). Bu değişimlerin bulunduğu derinliğin, Termoklin tabakası ile aynı olduğu ve bu soğuk su kütesinden kaynaklandığı belirlenmiştir.

3.2. 2009 Yılı Fiziksel Parametreler

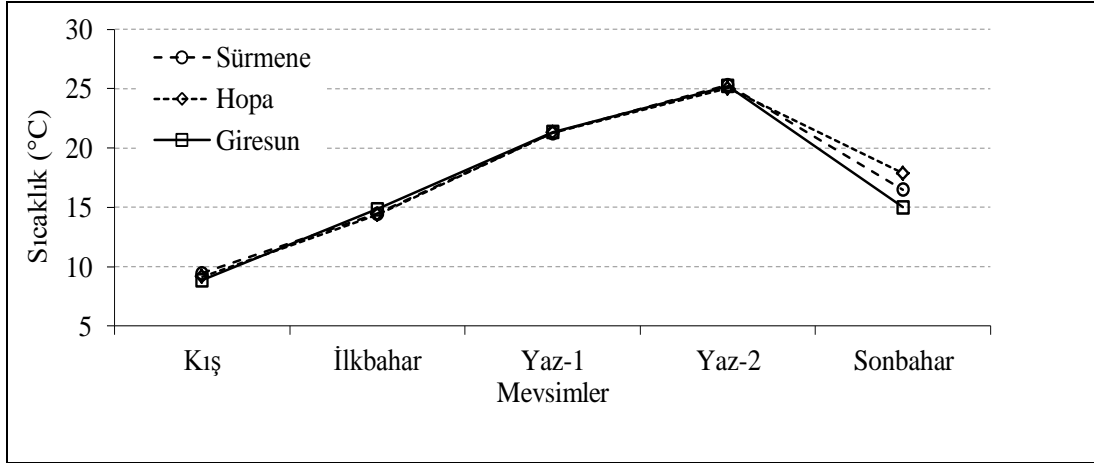
2009 yılında üç bölgede mevsimsel olarak yürütülen örnekleme çalışmasında, su sıcaklığının yüksek olduğu yaz dönemi ikiye bölünmüştür. Su sıcaklığının 20 °C'nin üzerine çıktığı haziran ayında görülen İhtiyoplankton tür sayısındaki artış, Ağustos-Eylül aylarında yoğunluklarda görülen artışı daha iyi yorumlamak amacıyla bu dönem iki farklı zamanda örneklenmiştir. Bu nedenle fiziksel parametreler de aynı şekilde değerlendirilmiştir. Grafik ve istatistiklerde ani değişimlerin etkisini azaltmak amacıyla 5m derinlikten elde edilen veriler kullanılmıştır. Gösterimlerde kullanılan; Kış, İlkbahar, Yaz-1, Yaz-2 ve Sonbahar mevsimleri içim sırasıyla Mart, Mayıs, Haziran, Ağustos ve Kasım aylarında ölçümler 4 istasyonda yapılmıştır.

3.2.1. Sıcaklık

2009 yılında sürmene bölgesinde yapılan ölçümlerde en düşük sıcaklık Mart ayında 9,36 °C ve en yüksek değer Ağustos ayında 25,77 °C olarak ölçülmüştür (Ek Şekil 5). Sürmene bölgesinde istasyonlarda yapılan ölçümlerde 5 m den alınan sıcak değerlerinde istatistiksel olarak farklılık olmadığı ($p>0,05$) belirlenmiştir. Hopa bölgesinde yürütülen çalışmalarda en düşük ve en yüksek su sıcaklığı değerleri, 8,97 °C Mart ve 25,39 °C Ağustos ayında ölçülmüştür (Ek Şekil 6). 5m derinlikde sıcaklık değerlerinde bu bölgede istasyonlar arasında farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0,05$) belirlenmiştir. Giresun bölgesinde yapılan ölçüm sonuçlarına göre su sıcaklığı en düşük Mart'ta 8,64 °C ve en yüksek Ağustos'da 25,35 °C olarak belirlenmiştir (Ek Şekil 7). Aynı bölgede 5 m derinlikten ölçülen değerler sonucunda istasyonlar arasında farklılığın önemesiz ($p>0,05$) olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, kıyı ve açık istasyonlar arasında sıcaklık farklılığının, türlerin dağılımında ve bolluğunda görülen değişim üzerinde etkisi olmadığı düşüncesini desteklemektedir.

Türlerin üreme dönemlerini belirlemede en önemli faktörlerden biri sıcaklıktır. Türler üreme dönemlerini su sıcaklığındaki değişimlere göre ayarlamaktadır. Araştırma bölgelerinde mevsimsel sıcaklık farklılıklarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde, her üç bölgede Yaz-1 ve Yaz-2 değerleri ile Kış değeri arasındaki farkın önemli olduğu ($p<0,05$) belirlenmiştir. Ayrıca Sürmene ve Hopa bölgelerinde Yaz-2 ile İlkbahar arasında da görülen farklılık istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) bulunmuştur.

Bölgelerde ölçülen mevsimsel su sıcaklıklarında farklılıkların olup olmadığı ve bunun türlerin dağılımında ve bolluğunda etkisinin varlığını tespit edebilmek için yapılan istatistiksel değerlendirmelerde, Sürmene ile Giresun bölgelerinde Kış'ın elde edilen sonuçlarda önemli ($p<0,05$) farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Şekil 8). Benzer şekilde Hopa ve Giresun bölgelerinde sonbaharda ölçülen değerler arasında farklılığın önemli ($p<0,05$) olduğu görülmüştür. Bu farklılıkların sebebinin ölçümlerin aynı zamanda yapılmaması olduğu düşünülmektedir. Bölgeler arası mesafenin uzak olması, hava ve deniz muhalefeti gibi durumlarda geçen sürenin fazla olması iki bölge arasındaki ölçüm zaman aralığının artmasına sebep olmaktadır. Bu durumda ölçüm sonuçlarının farklı çıkmasının nedeni olarak gösterilebilir.

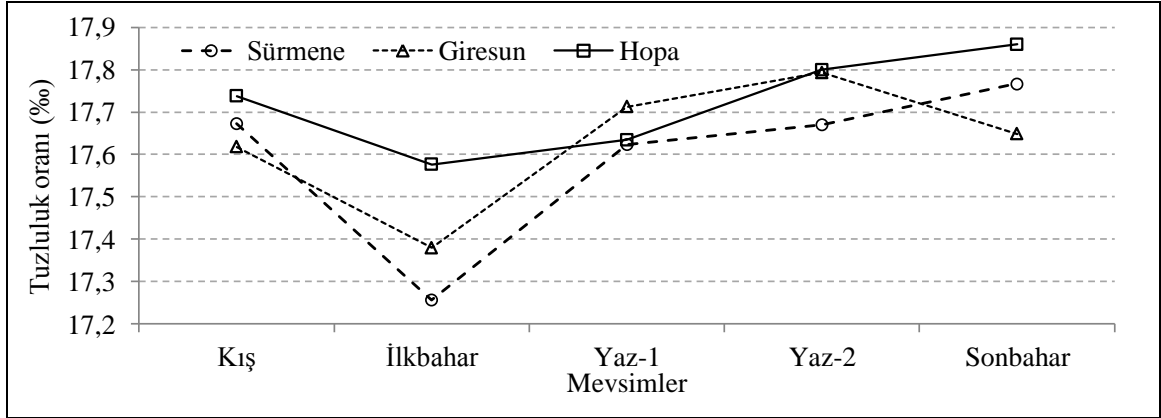


Şekil 8. 2009 yılı su sıcaklığının bölgelerde mevsimsel değişimi

3.2.2. Tuzluluk

Üç bölgede yürütülen çalışmada deniz suyunun 5m'de tuzluluk değerleri belirlenmiştir (Şekil 9). Sürmene bölgesinde ölçülen en düşük ve en yüksek değerler Mayıs ayında ‰17,16 ve Kasım ayında ‰17,84 olarak belirlenmiştir. Hopa bölgesinde, en düşük ‰17,24 olarak Haziran'da ve en yüksek ‰17,90 olarak Kasım ayında ölçülmüştür. Mayıs ayında ‰17,24 ve Ağustos da ‰17,99 değeri Giresun bölgesinde en düşük ve en yüksek ölçümlerdir.

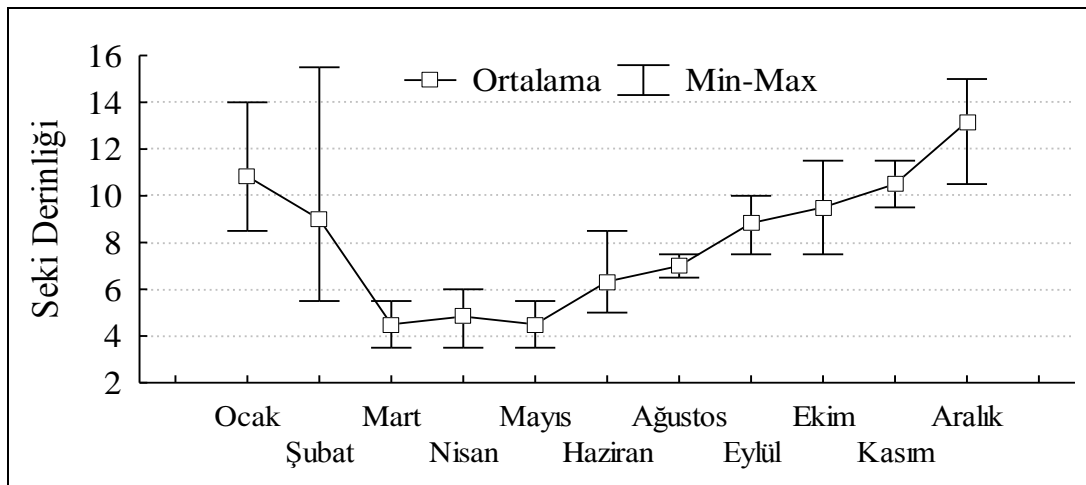
2009 yılı deniz suyu tuzluluk değerlerine bakıldığında üç bölgede de istasyonlar arasında farkın önemsiz ($p>0,05$) olduğu belirlenmiştir. Ancak mevsimsel farklarda, Sürmene bölgesinde İlkbahar ve Sonbahar arasında istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Hopa bölgesinde İlkbahar ve Sonbahar arasında ki farklılığın istatistiksel olarak önemli ($p<0,05$) olduğu belirlenmiştir. Ancak Giresun bölgesinde mevsimsel farkların önemli ($p>0,05$) olmadığı görülmüştür. Genel akıntı döngüsü içinde su hareketleri tuzluluk oranını eşitlemektedir. Ancak yoğun tatlı su girdisi olan alanlarda, değişim görülebilmektedir. Görülen mevsimsel farklılığın tatlı su girdisinin yoğun olduğu zamanlarda yapılan ölçümlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 9. 2009 yılı tuzluluk oranlarının bölgelerde mevsimsel değişimi

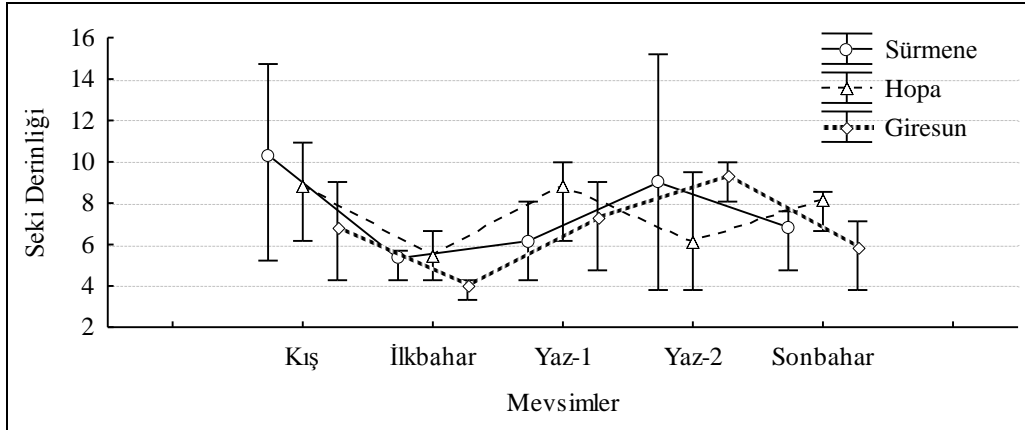
3.3. Seki Diski Derinliği

Su içinde ışık geçirgenliğinin bir ölçüsü olarak bilinmektedir. Birincil üretimin fazla olduğu ve kirlenmenin yoğun olduğu ortamlarda bu derinlik daha az olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırma sahalarında yapılan ölçüm sonuçlarında seki diski derinliklerinde dönemsel farklılıklar olduğu belirlenmiştir. 2008 yılında Sürmene koyunda elde edilen değerlerde Mart, Nisan ve Mayıs aylarında ortalama seki derinliğinin en düşük seviyede (4,5 m) olduğu Aralık ayında ise en yüksek değere (13 m) çıktığı belirlenmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. 2008 Sürmene koyu seki diski derinliğinin aylık değişimi

2009 yılında en düşük ve en yüksek değerler sırası ile Sürmene’de 5,5-10,5 m, Giresun’da 4-9,5 m ve Hopa’da 5,5-9 m olarak ölçülmüştür (Şekil 11). Bölgesel seki derinliklerinde mevsimsel farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 11. 2009-Araştırma sahalarında seki diski derinliğinin mevsimsel değişimi

3.4. Yumurta ve Larvalara Ait Bulgular

Araştırma süresince üç bölgede 8 takımdan 45 türe ait yumurta veya larva örneği tespit edilmiştir (Tablo 4). Araştırma sahasının genişlediği ikinci dönem örnekleme daha fazla sayıda türe rastlanılmıştır. Örnekleme sırasında birkaç türe ait yumurta ve larva birlikte görülürken, bazı türlerde sadece larvarı örneklenmiştir. Özellikle yumurtalarını zemine veya bir materyale yapıştıran Blennidae, Ammodytidae, Gobidae ve Atherinidae familyalarına ait hiç yumurta örneği elde edilememiştir. İkinci dönem örnekleme zamanlarının benzerlik gösterdiği görülmüştür. 2008 yılı içerisinde her ay bir örnekleme yapılmış ve bu çalışmada 7 Takıma ait 30 türün yumurta ve (veya) larvası tanımlanmıştır (Tablo 5). Bu türlere ait toplam 14812 adet yumurta ve 2827 adet larva incelenmiştir. 2009 yılı çalışmaları 3 bölgede (Hopa-Sürmene-Giresun) mevsimsel olarak yapılmıştır. Bu üç bölgede elde edilen 8 takımda 42 türe ait 51747 adet yumurta ve 23685 adet larva tanımlanmıştır.

Tablo 4. Araştırma bölgelerinde örneklenen türlerin sınıfları (¹: 2008, ²: 2009)

Takım-Aile	
CLUPEIFORMES	
Clupeidae	<i>Sprattus sprattus</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2}
Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2}
GADIFORMES	
Gadidae	<i>Merlangius merlangius euxiunus</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2}
Lotidae	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2}
ATHERINIFORMES	
Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i> (Risso, 1810) ^{1,2}
BELONIFORMES	
Belonidae	<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761) ²
SYNGNATHIFORMES	
Syngnathidae	<i>Syngnathus acus</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2} <i>Syngnathus abaster</i> (Risso, 1827) ²
SCORPAENIFORMES	
Scorpaenidae	<i>Scorpaena porcus</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2}
Triglidae	<i>Chelidonichthys lucernus</i> (Linnaeus, 1758) ²
PERCIFORMES	
Moronidae	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758) ²
Serranidae	<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758) ²
Carangidae	<i>Trachurus trachurus</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2}
Sparidae	<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2} <i>Diplodus puntazzo</i> (Cetti, 1777) ²
Centracanthidae	<i>Spicara smaris</i> (Linnaeus, 1758) ²
Sciaenidae	<i>Sciaena umbra</i> (Linnaeus, 1758) ²
Mullidae	<i>Mullus barbatus</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2}
Pomacentridae	<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758) ²
Ammodytidae	<i>Gymnammodytes cicerellus</i> (Rafinesque, 1810) ^{1,2}
Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2} <i>Liza aurata</i> (Risso, 1810) ^{1,2}
Labridae	<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2} <i>Ctenolabrus rupestris</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2} <i>Symphodus cinereus</i> (Bonnaterre, 1788) ¹ <i>Symphodus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2} <i>Symphodus tinca</i> (Linnaeus, 1758) ¹
Trachinidae	<i>Trachinus draco</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2}
Uranoscopidae	<i>Uranoscopus scaber</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2}
Blenniidae	<i>Blennius ocellaris</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2} <i>Parablennius sanguinolentus</i> (Pallas, 1814) ^{1,2} <i>Parablennius gattorugine</i> (Linnaeus, 1758) ² <i>Parablennius tentacularis</i> (Brünnich, 1768) ^{1,2} <i>Blennius</i> sp1. ^{1,2}
Ophidiidae	<i>Ophidion rochei</i> (Müller, 1845) ²
Callionymidae	<i>Callionymus lyra</i> (Linnaeus, 1758) ² <i>Callionymus pusillus</i> (Delaroche, 1809) ²
Gobidae	<i>Gobius</i> sp1. ^{1,2} <i>Gobius</i> sp2. ¹
Scombridae	<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793) ²
PLEURONECTIFORMES	
Scophthalmidae	<i>Psetta maxima</i> (Linnaeus, 1758) ^{1,2}
Bothidae	<i>Arnoglossus kessleri</i> (Schmidt, 1915) ^{1,2}
Soleidae	<i>Buglossidium luteum</i> (Risso, 1810) ^{1,2} <i>Pegusa lascaris</i> (Risso, 1810) ^{1,2}

Tablo 5. 2008 yılı Sürmene koyunda elde edilen türler ve bulunma zamanları (Y: yumurta, L: larva)

Türler	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
<i>Sprattus sprattus</i>	Y/L	Y/L	Y/L	Y/L						Y/-	Y/L	Y/L
<i>Engraulis encrasicolus</i>					Y	Y		Y/L	Y/L	Y		
<i>M. merlangius euixunus</i>				L	Y/L	Y/L		Y	Y	Y	Y	Y
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	Y	Y/L	Y	Y					L	Y	Y/L	Y
<i>Mugil cephalus</i>								L	L	L		
<i>Liza aurata</i>									Y			
<i>Coris julis</i>						L						
<i>Atherina boyeri</i>					L	L		L				
<i>Syngnathus acus</i>										L		
<i>Scorpaena porcus</i>								L				
<i>Trachurus mediterraneus</i>					Y			Y/L	Y/L			L
<i>Diplodus annularis</i>						Y		Y				
<i>Mullus barbatus</i>						Y/L		L				
<i>Gymnammodytes cicerellus</i>												L
<i>Ctenolabrus rupestris</i>					Y/L	Y/L						
<i>Symphodus cinereus</i>					L	L						
<i>Symphodus ocellatus</i>						L		L	L			
<i>Symphodus tinca</i>						Y/L						
<i>Trachinus draco</i>						Y						
<i>Gobius sp1.</i>	L		L		L	L		L	L	L	L	
<i>Gobius sp2.</i>						L		L		L	L	
<i>Blennius ocellaris</i>					L	L						
<i>Parablennius sanguinolentus</i>				L	L	L		L	L			
<i>Parablennius tentacularis</i>					L	L		L	L			
<i>Blennius sp1.</i>						L		L	L			
<i>Uranoscopus scaber</i>								Y				
<i>Buglossidium luteum</i>					Y	Y						
<i>Pegusa lascaris</i>						Y				Y/L		
<i>Psetta maxima</i>						Y		Y				
<i>Arnoglossus kessleri</i>						L		Y	L			

Tablo 6. 2009 yılı Hopa-Sürmene-Giresun bölgelerinde elde edilen türler ve bulunma zamanları (Y: yumurta, L: larva)

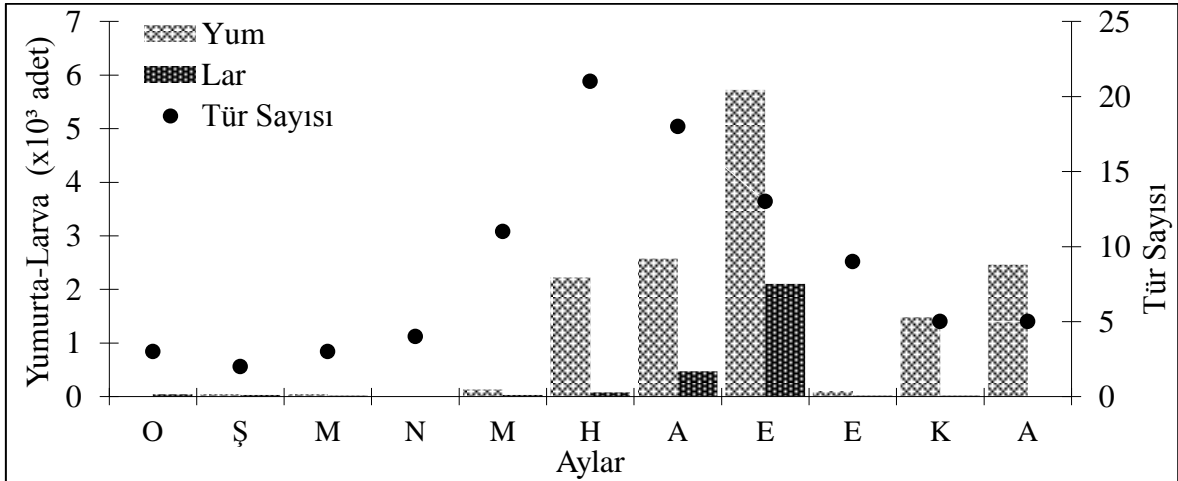
Türler	Kış			İlkbahar			Yaz1			Yaz2			Sonbahar		
	H	S	G	H	S	G	H	S	G	H	S	G	H	S	G
<i>Atherina boyeri</i>				L	L	L	L	L	L		L				
<i>Arnoglossus kessleri</i>							Y	Y	Y	Y/L	Y/L	L			
<i>Belone belone</i>								L							
<i>Blennius sp1.</i>											L				
<i>Blennius ocellaris</i>				L	L										
<i>Buglossidium luteum</i>			Y				Y				L				
<i>Ctenolabrus rupestris</i>				Y/L		Y/L								Y/L	
<i>Callionymus lyra</i>							Y	L			L				
<i>Callionymus pusillus</i>										L	L	L			
<i>Chromis chromis</i>										L	L	L			
<i>Coris julis</i>							Y								
<i>Diplodus annularis</i>							Y/L	Y/L	L	L	L	L			
<i>Diplodus labrax</i>										Y/L	Y	Y			
<i>Diplodus puntazzo</i>							L			L					
<i>Engraulis encrasicolus</i>				Y	Y	Y	Y/L	Y/L	Y/L	Y/L	Y/L	Y/L		Y/L	
<i>Gobius sp1.</i>		L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L			
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	Y	Y/L	Y										Y/L	Y/L	Y
<i>Gymnannodytes cicerellus</i>														L	L
<i>Mullus barbatus</i>							Y/L	L	Y	Y/L	Y/L	Y/L			
<i>Mugil cephalus</i>							Y	L		L	Y	L		L	
<i>Merlangius merlangius euxinus</i>	Y	Y/L			Y		Y	Y	Y	Y	Y	Y			
<i>Liza aurata</i>							Y	Y		Y					
<i>Ophidion rochei</i>							Y/L	Y	Y	Y	Y/L	Y			
<i>Parablennius gattorugine</i>										L					
<i>Psetta maxima</i>							Y/L	Y		Y/L					
<i>Parablennius sanguinolentus</i>				L	L	L	L	L	L	L	L	L			

Tablo 6'nın devamı

Türler	Kış			İlkbahar			Yaz1			Yaz2			Sonbahar		
	H	S	G	H	S	G	H	S	G	H	S	G	H	S	G
<i>Parablennius tentacularis</i>				L	L		L	L		L	L	L			
<i>Pegusa lascaris</i>					Y	Y	Y	Y	Y	Y		Y			
<i>Sarda sarda</i>							L	Y/L							
<i>Serranus scriba</i>							Y								
<i>Syngnathus abaster</i>											L				
<i>Syngnathus acus</i>											L				
<i>Symphodus ocellatus</i>							Y/L	Y/L	Y/L	Y/L	L				
<i>Scorpaena porcus</i>							Y			Y/L	Y	Y			
<i>Spicara smaris</i>										Y					
<i>Spratus spratus</i>	Y/L	Y/L	Y/L										Y/L	Y/L	Y/L
<i>Sciaena umbra</i>										Y	Y/L				
<i>Trachinus draco</i>											Y				
<i>Trigla lucerna</i>											L				
<i>Trachurus trachurus</i>							Y/L	Y/L	Y	Y/L	Y/L	Y/L			
<i>Uranoscopus scaber</i>							Y		Y	Y	Y	Y			

3.5. Tür Çeşitliliği

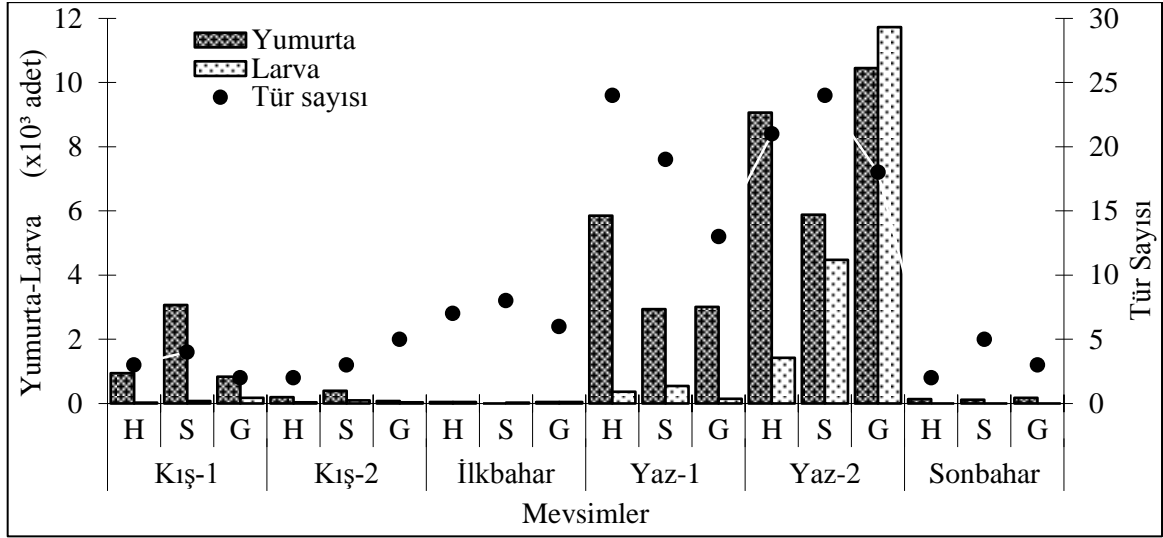
Araştırma süresince, balık yumurta ve larvalarının örnekleme zamanları incelendiğinde, Güneydoğu Karadeniz bölgesinde pelajik yumurta bırakan veya larvaları pelajikte bulunan türlerin, daha çok su sıcaklığının yüksek olduğu yaz aylarında üreme döngüsüne girdiği görülmektedir. Çaç ve gelincik gibi birkaç tür ise su sıcaklığının 20 °C'nin altına düştüğü Kasım ayından itibaren üreme faaliyeti gösterdiği belirlenmiştir. Su sıcaklığının mevsimsel değişimi ile beraber gözlenen tür zenginliği Haziran ayında ani bir artış göstermekte ve tür sayısı kış dönemine göre 4-5 kat daha fazla olduğu görülmüştür (Şekil 15). Sıcaklığın en yüksek değerlere ulaştığı Ağustos ayında, üreme faaliyetlerinin de en üst seviyeye çıktığı yumurta ve larva bolluklarında görülmektedir. Su sıcaklığının düşme eğilimi gösterdiği ve hamsi balığının üreme döneminin sonu olarak belirlenen Eylül ayı, yumurta ve larva örneklerinin en yoğun bulunduğu zaman olmuştur ve tür sayısı 13 olarak tespit edilmiştir. Sonbaharda su sıcaklığının düşmesi ile tür zenginliği de azalma gösterdiği, çaça ve gelincik balıkları üreme dönemine girdiği gözlenmiştir.



Şekil 12. Tür sayısının ve yumurta-larva sayısının yıl içinde değişimi

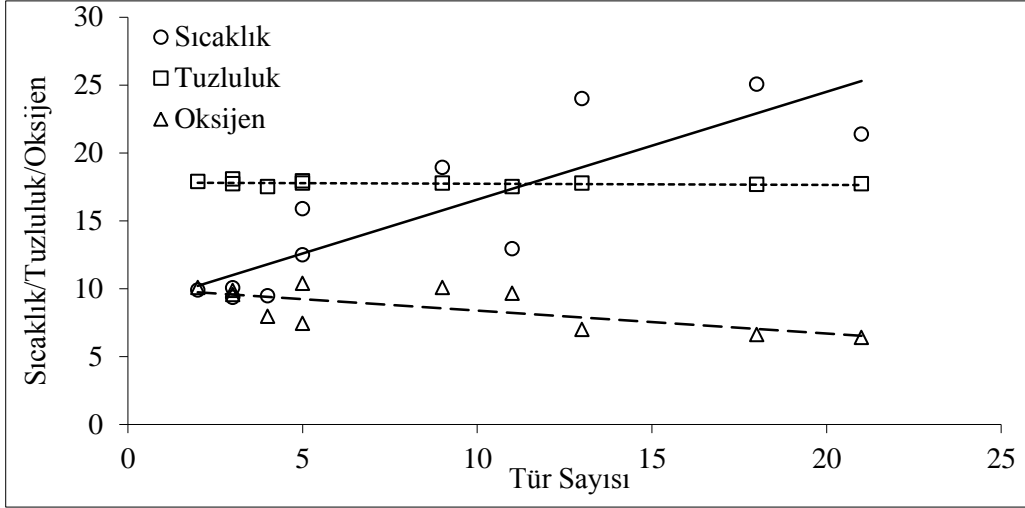
2009 yılı örnekleme sonuçlarında bölgeler arasında elde edilen tür sayılarının farklılıklar göstermiş olmasına rağmen, genel itibari ile ilk dönem sonuçlarını desteklemektedir. Özellikle mevsimsel geçişlerin meydana geldiği zamanlarda tür çeşitliliği ile yumurta ve larva miktarlarında da hızlı artışlar belirlenmiştir (Şekil 16).

Ancak ilkbaharda görülen tür sayısında artışa rağmen örnek sayısının az olması, bu dönemde üreme olgunluğuna erken ulaşan bireyler olduğunu göstermektedir. Yumurtasına rastlanılan ancak larvası bulunmayan hamsi örnekleri bu durumu desteklemektedir.



Şekil 13. 2009 yılı tür ve yumurta-larva sayısının değişimi

Üreme alanlarında yumurtlamayı tetikleyen önemli faktörlerden birinin su sıcaklığı olduğu bilinmektedir. Araştırma sonuçları su sıcaklığı, tuzluluk ve oksijen değerlerinin ortamda tür çeşitliliğini etkilediğini göstermektedir. Tür sayısı ile sıcaklık arasında güçlü ($r=0,86$) doğrusal bir ilişki olduğu, oksijen içeriğiyle olan ilişkinin de yüksek ($r=-0,71$) ancak ters yönde olduğu, tuzlulukla arasında gözlenen ilişkinin diğer iki etkene göre düşük ($r=-0,33$) ve ters yönde olduğu belirlenmiştir (Şekil 17).



Şekil 14. Çevresel parametreler ve tür sayısı arasında ilişki

3.6. Yumurta- Larva Bolluk ve Dağılım Oranları

Örnekleme sonuçları göstermektedir ki, Sonbaharda su sıcaklığının düşmeye başladığı dönemde (Ekim-Kasım-Aralık) üreyen az sayıda türün yumurta ve larvalarına kıyı istasyonlarında daha yoğun halde bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 7, Tablo 8). Aynı türlere ait yumurtalara kış aylarında (Ocak-Şubat-Mart) kıyı istasyonlarında yoğun olarak rastlanırken, larvaların açık istasyonları tercih ettiği görülmektedir. Bu durum üremenin kıyıya yakın kesimlerde olduğunu ve larvaların beslenmek için açık suları tercih ettiğini göstermektedir.

Su sıcaklığının artmaya başladığı ilkbahar aylarında (Nisan-Mayıs) örneklenen türlerin yumurta ve larvalarının kıyıya yakın alanlarda yoğunlaştığı belirlenmiştir. Bu dönemde tür sayısında artış görülmekte ancak yoğunlukların düşük olduğu tespit edilmiştir. Yaz mevsiminin başlangıcında (Haziran) tür sayısında görülen artış bolluk oranlarında da belirlenmiştir. Yumurtaların yüzeyde yoğunluk göstermesine karşılık, larvaların açık istasyonlarda 25 m'nin altında ve kıyıda ise 0-40 m aralığında yoğun bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Birinci ve ikinci istasyonlarda larvaların 50 m'den yüzeye yapılan örneklemede görülmesine karşılık 25 m'den yüzeye yapılan örneklemede bulunmaması, dağılımın 25-50 m aralığında olduğunu göstermektedir.

Tablo 7. Sürmene bölgesinde larva bolluk değerleri (2008)

İstasyonlar	Larva Bolluk Oranları (2008)											
	O	Ş	M	N	M	H	A	E	E	K	A	
1. İst.	V:0-50m	5.0	46.5	0	0	0	4.8	91.1	195.3	5.8	0	0
	V:0-25m	6.3	22.7	2.6	8.3	0	0	100	230.5	0	0	0
	H:Yüzey	8.4	8.4	0.5	0	4.4	2.2	2.7	38.7	0.8	0.7	0
2. İst.	V:0-50m	6.0	14.4	4.2	0	0	5.7	144	307.9	0	0	9.5
	V:0-25m	8.0	0	17	0	0	0	133.6	378.1	0	0	0
	H:Yüzey	4.2	1.7	0.6	0	11.4	1.0	1.0	1.9	0	0	0
3. İst.	V:0-25	11.9	5.0	0	0	0	4.4	92.6	281.8	0	0	4.0
	H:Yüzey	8.6	0.5	4.8	0	2.2	6.7	63.5	85.6	0.8	0	0
4. İst.	H:Yüzey	0	0	0.6	0.9	6.0	28.4	135.1	8.3	5.6	4.7	0
OB-1	H:<25m	-	-	-	0.9	2.2	21.66	131.3	1435.8	2.9	4.7	1.1
OB-2	H:25m<	-	-	-	1.7	0	6.58	32.4	114.3	2.2	2.2	5.4

V: vertikal (adet/m²), H: horizontal (adet/100m³), OB:oblik (adet/100m³)

Tablo 8. Sürmene bölgesinde yumurta bolluk değerleri (2008)

İstasyonlar	Yumurta Bolluk Oranları (2008)											
	O	Ş	M	N	M	H	A	E	E	K	A	
1. İst.	V:0-50m	0	0	3.4	0	0	19.3	280.4	309.3	0	3.5	85.9
	V:0-25m	0	0	0	0	0	13.2	245.2	267.5	0	0	0
	H:Yüzey	0	0.6	4.9	1.7	17.6	275.3	921.8	4494	0	5.7	0
2. İst.	V:0-50m	0	7.2	4.2	0	0	22.9	368.0	257.8	0	0	70.9
	V:0-25m	0	0	0	4.1	0	5.0	251.9	223.9	0	0	5.0
	H:Yüzey	0	0.6	13.5	0.7	4.6	321.2	664.7	3200	0	4.6	2.6
3. İst.	V:0-25	12	0	0	0	0	13.1	145.5	17.9	0	0	51.6
	H:Yüzey	2.2	6.4	2.1	0	14.2	324.6	31.1	1.8	65.4	225.3	96.5
4. İst.	H:Yüzey	1.5	14	4.4	4.5	51	238.7	15.3	14.8	4.9	601	1144.6
OB-1	H:<25m	-	-	-	0	11	115.5	616.2	187.5	5.8	51.7	110
OB-2	H:25m<	-	-	-	0	4.9	26.32	193	60.5	7.3	34.1	471.9

V: vertikal (adet/m²), H: horizontal (adet/100m³), OB:oblik (adet/100m³)

Sürmene koyunda ikinci dönem yapılan mevsimsel örneklemelelerde,. Yaz-1 döneminde belirlenen en yüksek yoğunluklar yumurtalar için 957 adet/100m³ ve larvalar için 608 adet/100m³ olarak belirlenmiştir (Tablo 9, Tablo 10). Yaz-2 döneminde üreme faaliyetlerinin en üst düzeye çıktığı görülmektedir. Yumurtaların 4272 adet/100m³ ve larvaların 3188 adet/100m³ seviyelerinde dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Kış döneminde liman içi örneklemeinde 1355 adet/100m³ gibi yüksek yumurta yoğunluğunun gelincik balıklarının bu bölgede üremeleri neticesinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9. Sürmene bölgesinde mevsimsel yumurta bolluk değerleri (2009)

İstasyonlar	Yumurta Bolluk Oranları					
	Kış	İlkbahar	Yaz-1	Yaz-2	Sonbahar	
1. İst.	V:0-50m	0,0		52,6	236,6	14,9
	V:0-25m	6,3		67,5	225,6	
	H:Yüzey	12,6	0,7	762,3	4272,5	1,1
2. İst.	V:0-50m	6,2		172,8	470,9	
	V:0-25m	13,3		170,5	313,4	
	H:Yüzey	3,3	0,8	934,5	193,1	1,4
3. İst.	V:0-25m	21,9	5,5	80,8	448,3	15,9
	H:Yüzey	95,1	0,7	574,7	237,8	50,0
4. İst.	H:Yüzey	1355,3	0,0	748,8	34,8	88,4
OB-1	H:<25m	18,2	0,0	957,1	1859,6	
OB-2	H:>25m	72,4	16,2	239,8	1396,3	

V: vertikal (adet/m²), H: horizontal (adet/100m³), OB:oblik (adet/100m³)

Tablo 10. Sürmene bölgesinde mevsimsel larva bolluk değerleri (2009)

İstasyonlar	Larva Bolluk Oranları					
	Kış	İlkbahar	Yaz-1	Yaz-2	Sonbahar	
1. İst.	V:0-50m	10,0		17,5	387,1	5,0
	V:0-25m	0,0		79,4	317,9	
	H:Yüzey	2,5	5,2	6,9	2,9	1,1
2. İst.	V:0-50m	12,5		128,4	379,2	
	V:0-25m	20,0		90,9	243,8	
	H:Yüzey	0,4	3,1	56,4	100,1	1,4
3. İst.	V:0-25m	38,3	5,5	60,6	816,1	10,6
	H:Yüzey	2,2	2,9	126,7	277,4	0,0
4. İst.	H:Yüzey	0,5	8,7	29,8	278,2	0,0
OB-1	H:<25m	38,8	5,1	608,0	3188,2	
OB-2	H:>25m	21,0	0,0	224,0	1942,0	

V: vertikal (adet/m²), H: horizontal (adet/100m³), OB:oblik (adet/100m³)

Giresun bölgesinde 2009 yılında yumurta ve larvaların mevsimsel bolluk oranlarının yaz dönemlerinde yoğunlaştığı belirlenmiştir (Tablo 11, Tablo 12). Yaz-1 döneminde tespit edilen en yoğun yumurta ve larva bolluk değerleri 1072 adet/100m³ ve 131 adet/100m³ olmuştur. Yaz-2 döneminde, yumurta ve larva bolluk değerleri sırası ile 5764 adet/100m³ ve 10594 adet/100m³ olarak belirlenmiştir.

Tablo 11. Giresun bölgesinde mevsimsel yumurta bolluk değerleri (2009)

İstasyonlar	Yumurta Bolluk Oranları					
	Kış	İlkbahar	Yaz-1	Yaz-2	Sonbahar	
1. İst.	V:0-50m	0,0		501,3	81,3	
	V:0-25m	0,0		448,1	5,2	
	H:Yüzey	8,8	4,0	1058,6	5764,0	0,0
2. İst.	V:0-50m	18,7		384,4	112,0	
	V:0-25m	20,0		323,2	14,9	
	H:Yüzey	52,7	2,5	1072,1	5107,4	63,4
3. İst	V:0-25m	27,3	6,1		212,6	4,2
	H:Yüzey	269,2	9,8	1403,5	682,5	39,7
4. İst.	H:Yüzey	358,3	7,5	145,7	35,6	70,8
OB-1	H:<25m		5,9		5549,9	41,8
OB-2	H:>25m				944,0	5,7

V: vertikal (adet/m²), H: horizontal (adet/100m³), OB:oblik (adet/100m³)

Tablo 12. Giresun bölgesinde mevsimsel larva bolluk değerleri (2009)

İstasyonlar	Larva Bolluk Oranları					
	Kış	İlkbahar	Yaz-1	Yaz-2	Sonbahar	
1. İst.	V:0-50m	5,4		384,0	21,7	
	V:0-25m	5,1		683,1	5,2	
	H:Yüzey	0,0	1,7	9,5	507,2	3,4
2. İst.	V:0-50m	6,2		816,8	10,2	
	V:0-25m	20,0		545,5	19,9	
	H:Yüzey	10,0	6,8	11,4	254,2	0,0
3. İst	V:0-25m	0,0	6,1		2835,7	4,2
	H:Yüzey	108,3	4,5	26,8	88,9	8,3
4. İst.	H:Yüzey	22,5	19,1	131,0	178,0	0,0
OB-1	H:<25m		2,0		10594,5	0,0
OB-2	H:>25m				8898,7	2,9

V: vertikal (adet/m²), H: horizontal (adet/100m³), OB:oblik (adet/100m³)

Hopa bölgesinde örnekleme sonuçları diğer iki araştırma sahasından elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Yumurta ve larva örneklerinin yaz-1 ve yaz-2 mevsimlerinde en üst seviyede olduğu görülmektedir (Tablo5, Tablo 6). Yaz-1 döneminde yumurta ve larvada en yüksek bolluk değerleri sırası ile 4178 adet/100m³ ve 273 adet/100m³ olarak tespit edilmiştir. Yaz-2 döneminde yumurta ve larva değerlerinin daha yoğun seviyelere ulaştığı görülmektedir. Yumurtalarda 5926 adet/100m³ ve larvalarda 894 adet/100m³ belirlenen en yüksek bolluk oranları olmuştur.

Tablo 13. Hopa bölgesinde mevsimsel yumurta bolluk değerleri (2009)

İstasyonlar	Yumurta					
	Kış	İlkbahar	Yaz-1	Yaz-2	Sonbahar	
1. İst.	V:0-50m	70,7		78,9	296,3	4,0
	V:0-25m	40,8		67,5	485,4	0,0
	H:Yüzey	96,7	1,3	1269,6	5926,3	0,0
2. İst.	V:0-50m	262,3		54,3	294,4	22,2
	V:0-25m	26,7		45,5	168,9	4,5
	H:Yüzey	144,2		721,2	2647,7	9,7
3. İst	V:0-25m	21,9		136,4	480,9	0,0
	H:Yüzey	51,7	11,7	4178,7	2251,6	81,0
4. İst.	H:Yüzey	630,2	21,6	1118,3	12,0	71,8
OB-1	H:<25m			219,7	330,0	31,5
OB-2	H:>25m			158,1	538,5	14,1

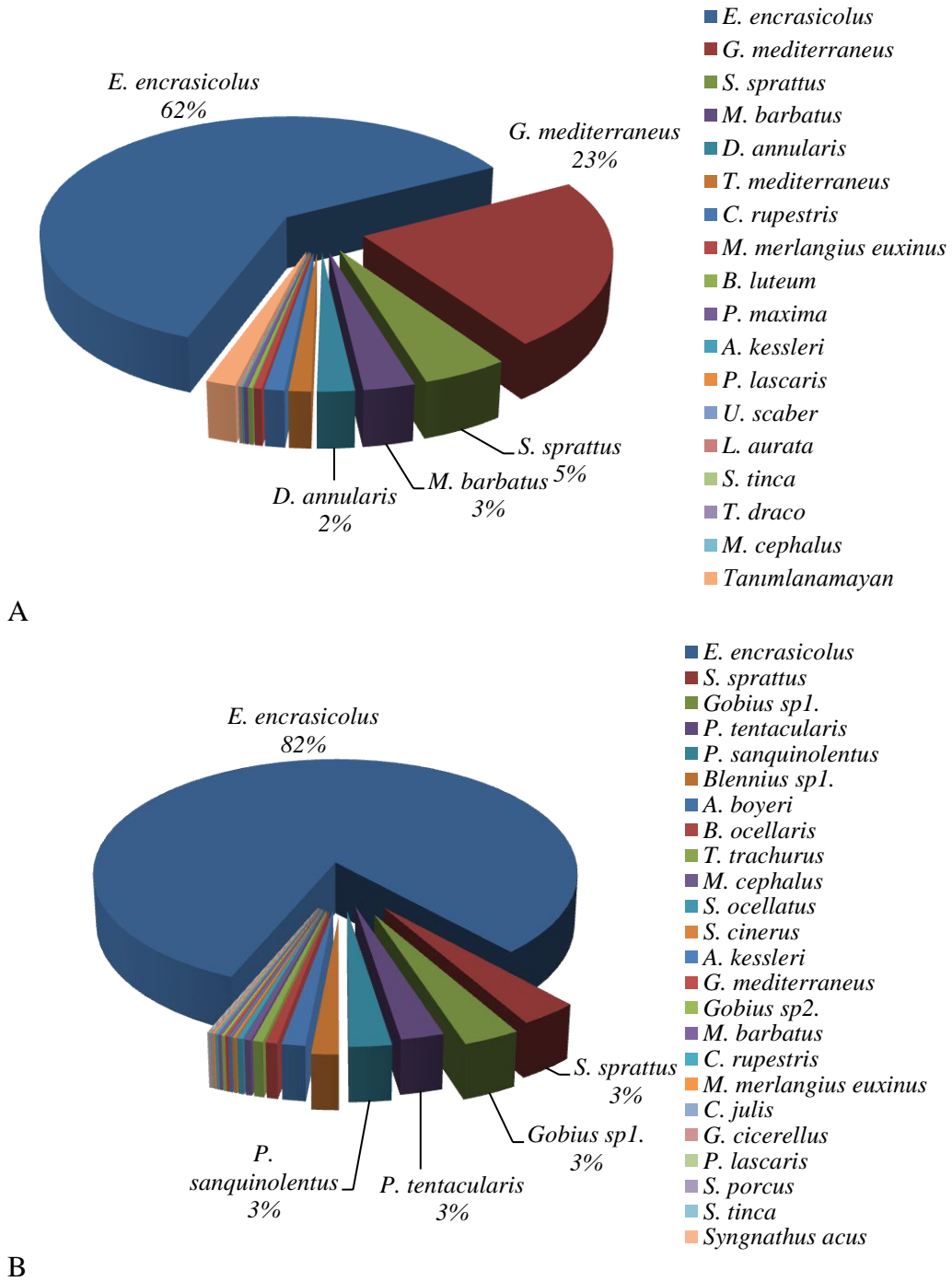
V: vertikal (adet/m²), H: horizontal (adet/100m³), OB:oblik (adet/100m³)

Tablo 14. Hopa bölgesinde mevsimsel larva bolluk değerleri (2009)

İstasyonlar	Larva					
	Kış	İlkbahar	Yaz-1	Yaz-2	Sonbahar	
1. İst.	V:0-50m	21,7		17,5	153,4	8,1
	V:0-25m	10,2		7,9	426,9	0,0
	H:Yüzey	0,0	0,0	9,7	26,4	1,6
2. İst.	V:0-50m	68,7		39,5	894,4	0,0
	V:0-25m	40,0		34,1	694,1	0,0
	H:Yüzey	1,1		59,0	479,3	1,9
3. İst	V:0-25m	5,5		65,7	666,7	
	H:Yüzey	2,2	4,9	273,3	15,9	0,0
4. İst.	H:Yüzey	4,2	25,9	51,8	75,5	0,0
OB-1	H:<25m			39,1	0,0	5,2
OB-2	H:>25m			15,8	733,2	0,0

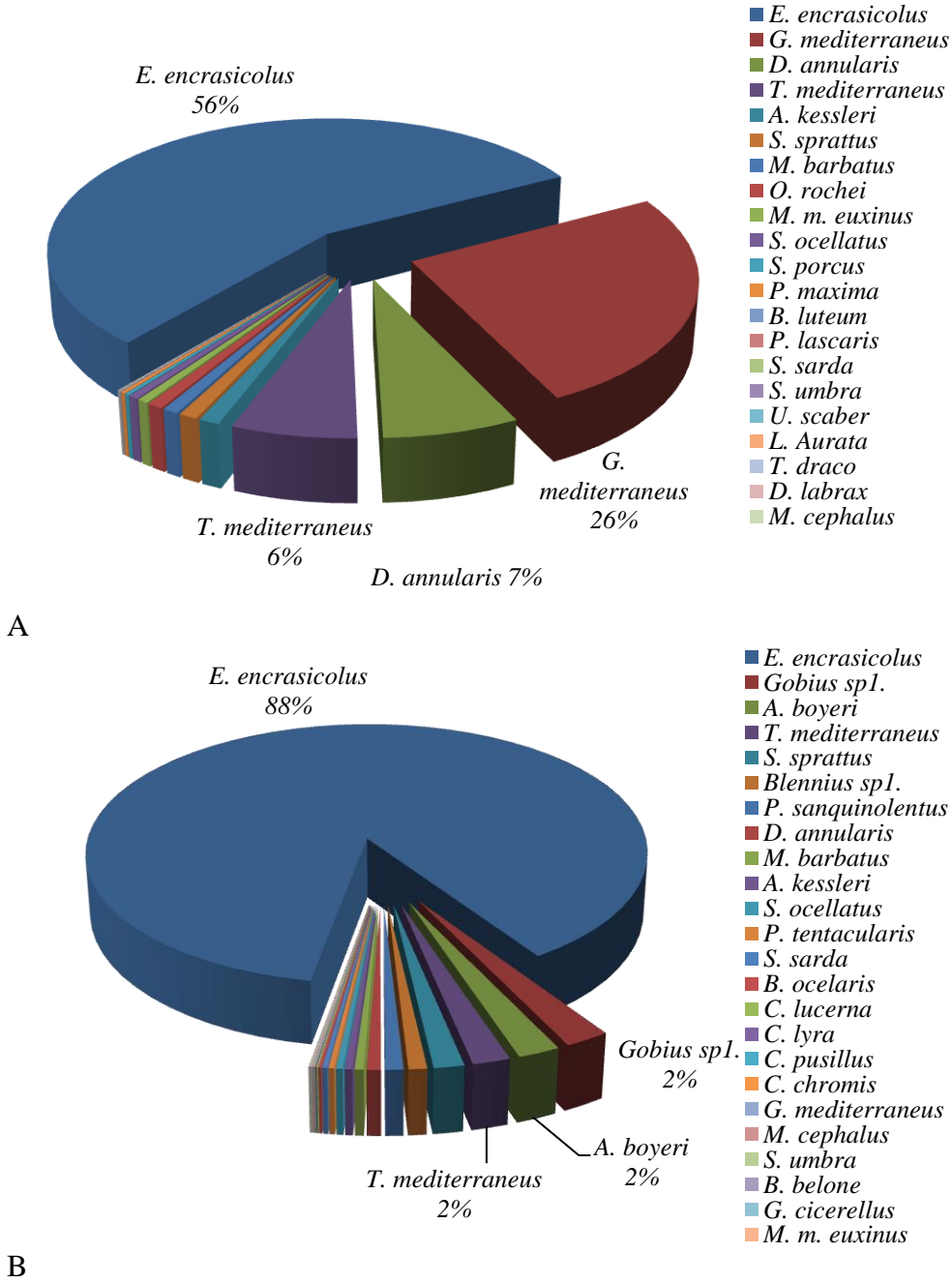
V: vertikal (adet/m²), H: horizontal (adet/100m³), OB:oblik (adet/100m³)

Türlerin dağılım oranları her iki dönemde benzerlik göstermiştir. Hamsi yumurta ve larvaları dağılımda ilk sırada yer almaktadır. 2008 yılında hamsi larva ve yumurtaları toplam örnekler içinde, %82 ve %62 gibi yüksek bir oranla temsil edildiği belirlenmiştir (Şekil 15). Bu bölgede gelincik yumurtalarının yoğunluğu göze çarpmaktadır.



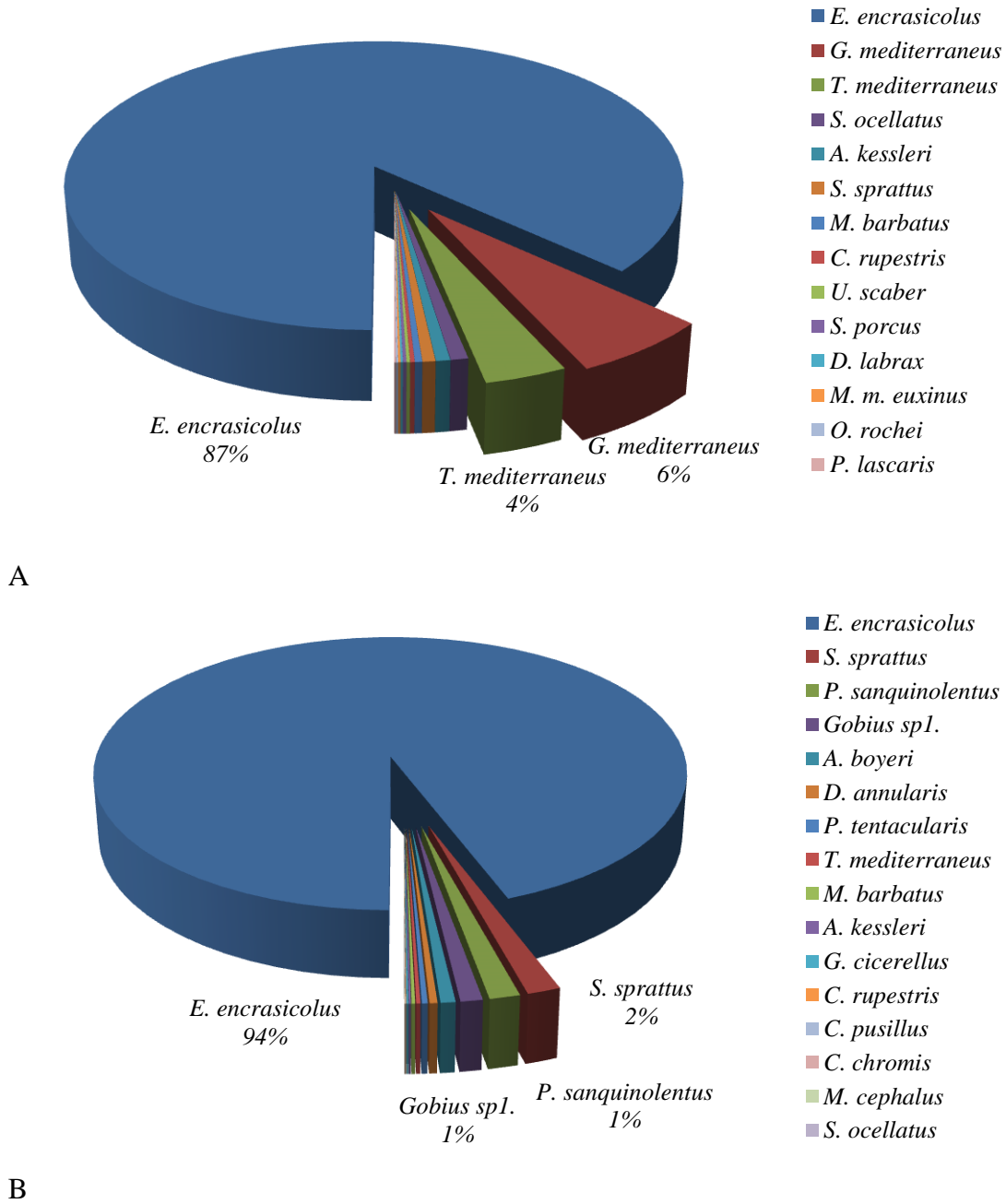
Şekil 15. Sürmene-2008, yumurta (A) ve larvaların (B) türlere göre dağılımı

2009 yılında Sürmene koyunda örneklenen balık yumurtalarında %56, larvalarda %88 oranda hamsi örnekleri oluşturmaktadır (Şekil 16). Yumurta örnekleri içinde gelincik balığı yumurtalarının yoğunluğu önceki dönem gibi %26 oranıyla ikinci sırada yer almıştır.



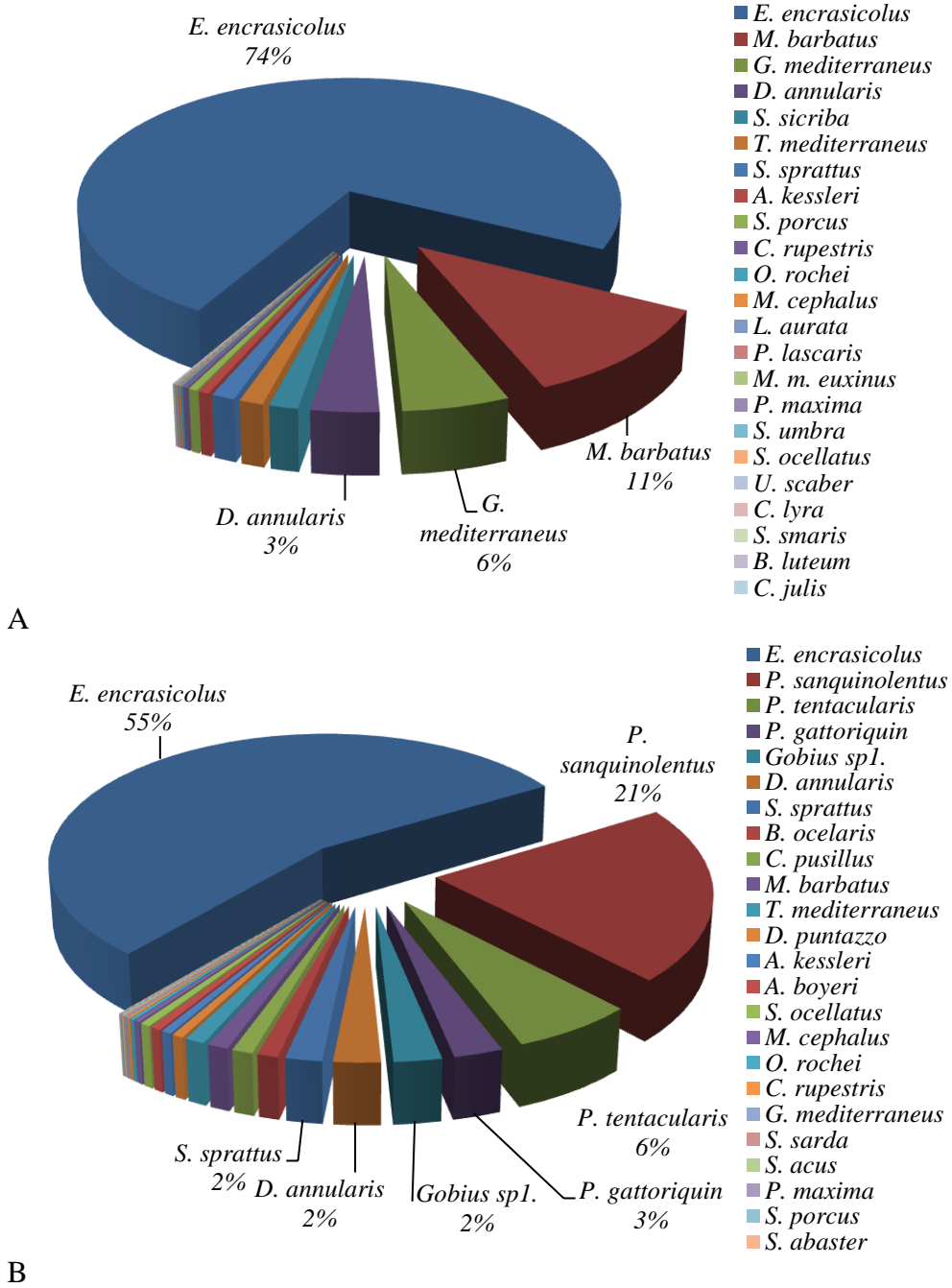
Şekil 16. Sürmene-2009, yumurta (A) ve larvaların (B) türlere göre dağılımı

Giresun bölgesinde elde edilen örneklerde hamsi yumurta ve larvalarının sırası ile %87 ve %94 oranında olduğu belirlenmiştir (Şekil 17). Bu bölgede gelincik yumurtalarının oranı daha düşük tespit edilmiş olmasına rağmen en yoğun ikinci tür olarak tespit edilmiştir.



Şekil 17. Giresun-2009, yumurta (A) ve larvaların (B) türlere göre dağılımı

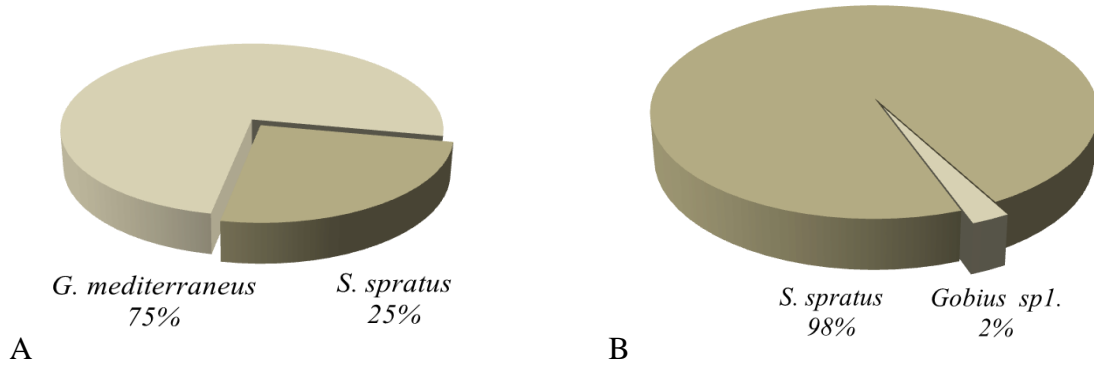
Hopa bölgesinde yapılan çalışmalarda hamsi yumurta ve larvası sırasıyla %74, %55 oranlarında olduğu belirlenmiştir (Şekil 18). Bu bölgede yumurta bakımından ikinci sıradaki tür, diğer iki bölgeden farklı olarak %11'lik oranla barnbunya balığı olmuştur. Ayrıca bu bölgede Blennidae familyası larvalarının önemli miktarlarda olduğu belirlenmiştir.



Şekil 18. Hopa-2009, yumurta (A) ve larvaların (B) türlere göre dağılımı

3.6.1. Ocak-2008 Yumurta-Larva Dağılım ve Bolluk Değerleri

Sürmene koyunda birinci yıl yürütülen çalışmada Ocak ayında gelincik ve çaça balıklarına ait yumurta ve larvanın yanı sıra, Gobidae familyasına ait larva örnekleri elde edilmiştir (Şekil 19). Baskın tür olarak gelincik yumurtasına rastlanırken (238 adet/m²) larva belirlenmemiştir. Gelincik yumurtalarının daha çok Kıyı (3. İst.) istasyonlarında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Çaça balığına ait larvaların, yumurtaya göre daha fazla bolluk oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu dönemde elde edilen en yüksek çaça larva yoğunluğu 238 adet/m² olarak belirlenmiştir. Larvaların büyük oranda 0-25m aralığında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bu dönemde larvalarına rastlanılan Gobidae ailesinden örnekler açık istasyonlarda, 93 adet/m² yoğunluğunda belirlenmiştir (Ek Tablo 1).

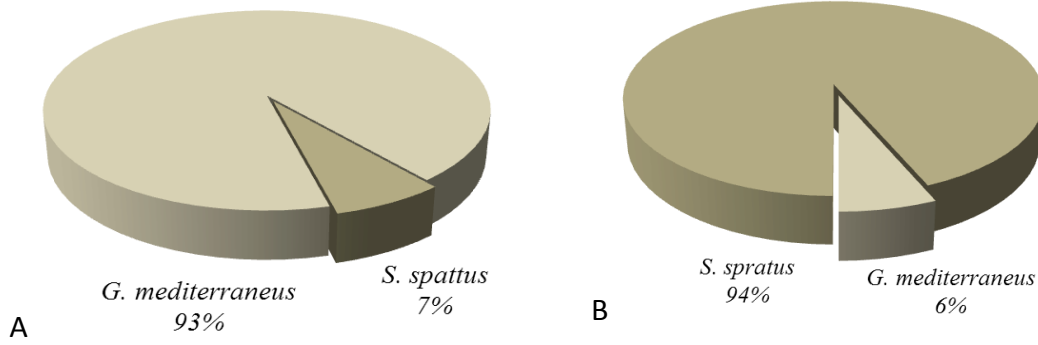


Şekil 19. Ocak ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları

3.6.2. Şubat-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

Şubat ayında sadece Çaça ve Gelincik türlerine ait yumurta ve larva örneklenmiştir. Gelincik yumurtalarına daha yoğun olarak rastlanılırken çaça larvalarının baskın olduğu görülmüştür (Şekil 20). Birey sayılarının azaldığı bu ayda en yüksek Gelincik yumurtası yoğunluğu 13,94 adet/100m³ olarak liman içinde tespit edilmiştir (Ek Tablo 2). Larva yoğunluğu 7.18 adet/ 100m³ olarak 2 nolu istasyonda yüzey örneklerinde belirlenmiştir. Çaça örneklerinde yumurtaların kıyıya yakın larvaların ise açık istasyonlarda dağılım

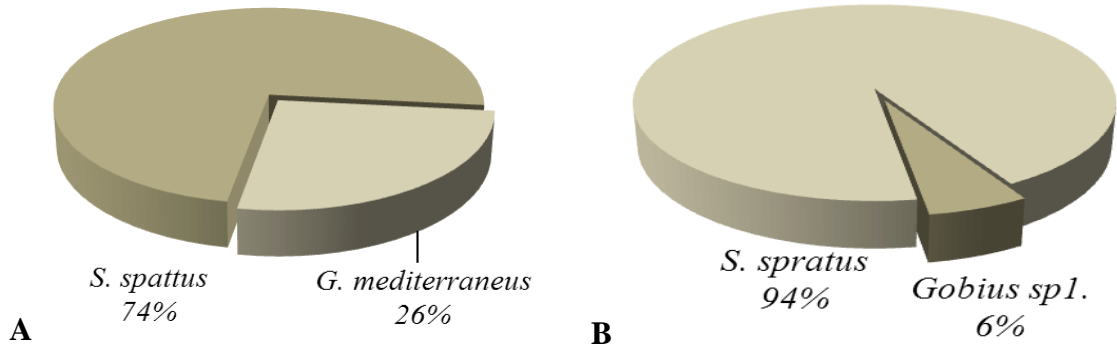
gösterdiği tespit edilmiştir. Yumurtalarda en yüksek yoğunluk $7,18 \text{ adet/m}^2$, larvalarda $46,51 \text{ adet/m}^2$ olarak belirlenmiştir.



Şekil 20. Şubat ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları

3.6.3. Mart-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

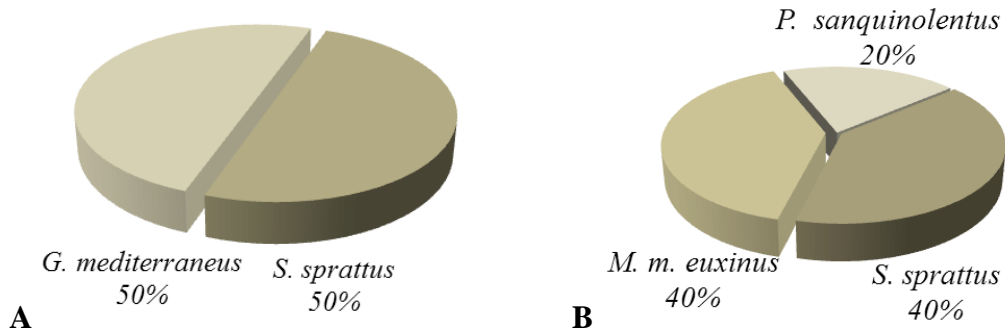
Mart ayı örnekleri içinde Gelincik larvası elde edilememiş ve yumurta oranının da düştüğü belirlenmiştir (Şekil 21). Ancak çaça yumurta ve larvasında oransal olarak artış olduğu görülmüştür. Elde edilen en yoğun yumurta miktarı gelincik için $4,43 \text{ adet/100m}^3$, çaça için $13,50 \text{ adet/100m}^3$ olarak belirlenmiştir (Ek tablo 3). Çaça larvalarında belirlenen en yüksek yoğunluk $17,92 \text{ adet/m}^2$ olarak hesaplanmıştır. Bu dönemde ayrıca Gobidae ailesine ait larvalar da $4,23 \text{ adet/m}^2$ bolluk oranında belirlenmiştir.



Şekil 21. Mart ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları

3.6.4. Nisan-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

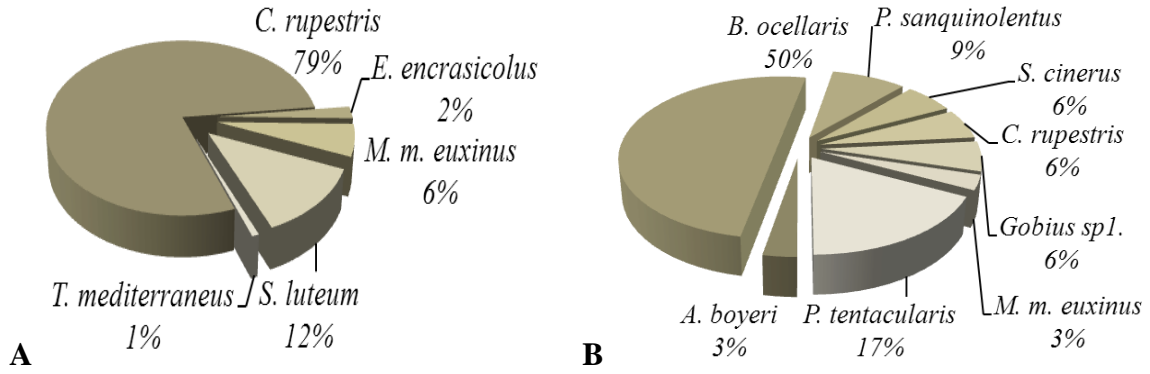
Nisan ayı içinde örneklenen yumurtalarda çaça ve gelincik balıkların'ın eşit oranlarda olduğu görülmüştür (Şekil 22). Nisan ayında, Gelincik yumurtaları 4,53 adet/100m³ yoğunluğunda ve liman içinde örneklenirken larvasına rastlanmamıştır (Ek Tablo 4). Çaça yumurta ve larva yoğunluklarında önceki aya göre düşme gözlenmiştir. Çaça örneklerinde en yüksek yumurta ve larva yoğunluğu 4,12 adet/m² ve 1,71 adet/100m³ olarak belirlenmiştir. Çaça larvası kıyıda ve 25 m'nin altında tespit edilmiştir. Bu dönemde mezigit ve horozbina türlerine ait larvalara da rastlanılmıştır. Mezigit larvaları 8,33 adet/m² ve horozbina larvaları ise 0,91 adet/100m³ bolluk oranlarında belirlenmiştir.



Şekil 22. Nisan ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları

3.6.5. Mayıs-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

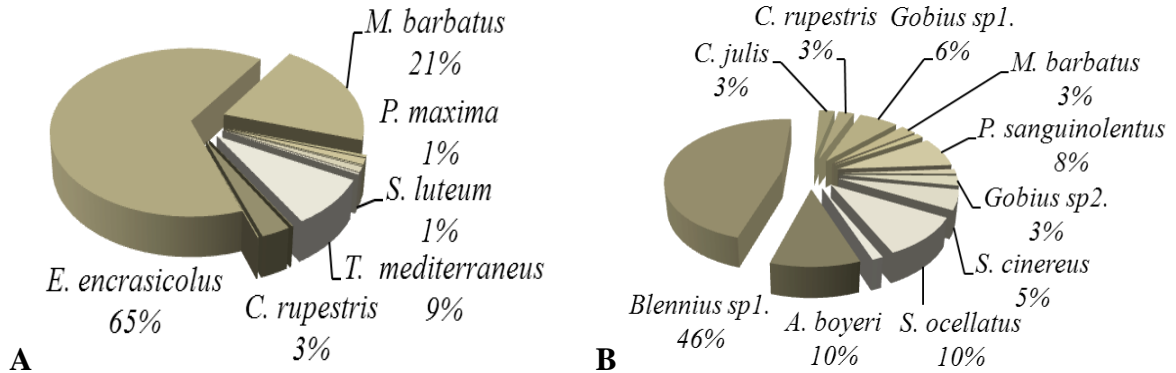
Mayıs döneminde su sıcaklığı ile beraber tür çeşitliliğinin artmaya başladığı gözlenmiştir. Bu dönemde mezigit ve Labridae ailesinden taraklı çırçır (*C. rupestris*) balığına ait yumurta ve larvalar elde edilirken, hamsi, istavrit ve küçük dil balığı türlerine ait yumurtalar da örneklenmiştir (Şekil 23). Ayrıca, kaya balıkları, benekli horozbina, çırçır, gümüş balığı, horozbina türlerine ait larvalar tespit edilmiştir. Taraklı çırçır'ın yumurta ve larva yoğunluğu, 41,62 adet/100m³ ve 1,52 adet/100m³, mezigit balığının yumurta ve larva yoğunluğu, 4,94 adet/100m³, 1,09 adet/100m³, hamsinin yumurta yoğunluğu 1,49 adet/100m³ olarak belirlenmiştir (Ek tablo 5).



Şekil 23. Mayıs ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları

3.6.6. Haziran-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

Haziran ayında yüzey su sıcaklığın 20 °C'nin üzerine çıktığı, tür zenginliğinde ve yoğunluklarında artışlar olduğu görülmüştür. Toplam 20 türe ait yumurta ve larva tanımlanmıştır (Şekil 24). Bunlar arasında önemli pelajik türlerden hamsi balığının yumurtaları (319 adet/100m³), barbunya balığının yumurtaları (144,02 adet/100m³) ve istavrit balığının yumurtaları (86,17 adet/100m³) yoğunluk bakımından yüksek değerlerde bulunmuştur (Ek Tablo 6). Ancak bu türlerden sadece Barbunya balığına ait larvaya (0,52 adet/100m³) rastlanılmıştır. Bu türlere ait yumurtaların yüzey örneklerinde yoğun olarak bulunduğu belirlenmiştir. Örneklenen larvalar içinde Blennidae ailesinden (*Blennius sp1*) 20,96 adet/100m³ türünün en yoğun dağılımı gösterdiği belirlenmiştir.

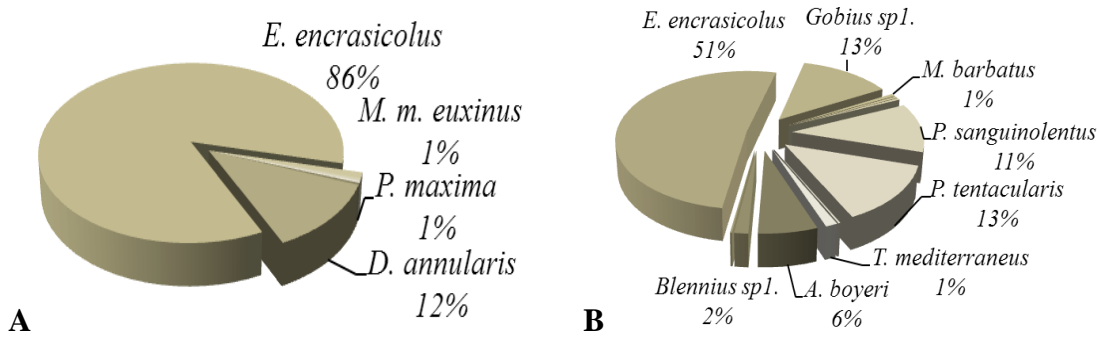


Şekil 24. Haziran ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları

3.6.7. Ağustos-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

18 türe ait yumurta ve veya larvanın tanımlandığı bu ayda üst su kolonunda sıcaklık değerinin 25 °C olduğu belirlenmiştir. Su sıcaklığının etkisiyle türlerde üreme faaliyetinin en üst düzeyde olduğu yumurta ve larva yoğunluklarında görülmektedir.

Özellikle Hamsi yumurta ve larvalarının tüm istasyonlarda çok sayıda örneklenmesi ve toplam ihtiyoplankton içinde yüksek orana sahip olması bu dönemde baskın tür olduğunu göstermektedir (Şekil 25). Örneklenen türler içinde önemli pelajik türlerde yumurta yoğunluğu, hamsi balığında 904,57 adet/100m³, istavrit balığında 7,01 adet/m² olarak belirlenmiştir. Ayrıca yumurta yoğunluğu göze çarpan bir diğer tür isparoz balığı (303,03 adet/m²) olmuştur. Larva bolluğu yönünden baskın tür olarak hamsi balığı (133,64 adet/m²) bulunmuştur. Diğer önemli pelajik türlerden istavrit ve barbunya balıklarının en yüksek larva yoğunlukları 13,23 adet/m² ve 2,53 adet/100m³ olarak belirlenmiştir.

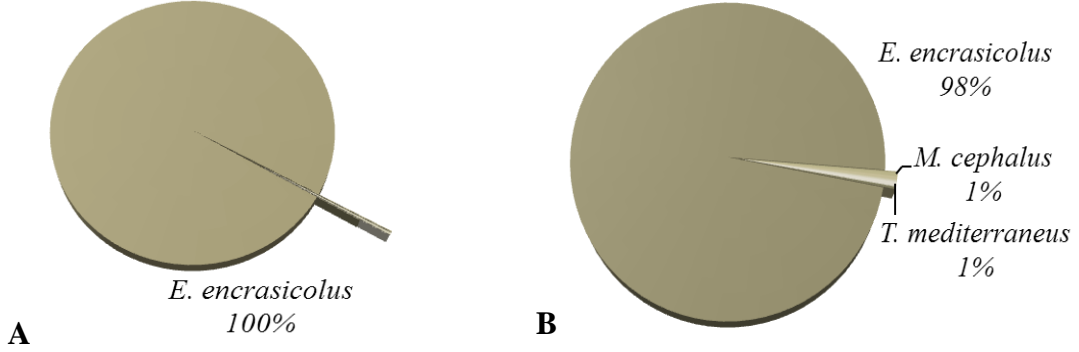


Şekil 25. Ağustos ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları

3.6.8. Eylül-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

Üs su katmanında sıcaklığın 20 °C olarak belirlendiği eylül ayında tüm örnekler içinde hamsinin baskın tür olduğu, yumurta ve larva örnekleri içinde çok yüksek oranlarda olduğu görülmüştür (Şekil 26). Diğer türlerin dağılımı içinde çok küçük paylara sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu dönemde hamsi yumurtalarında en yüksek yoğunluk 4481,5 adet/100m³ ve larvalarında 1419,3 adet/100m³ olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 8). Önemli pelajik türlerden istavrit balığına ait yumurta ve larvalarda gözlenen en yüksek yoğunluk 0,8 adet/100m³ ve 7,32 adet/100m³ olarak bulunmuştur. Su sıcaklığının düşük olduğu kış

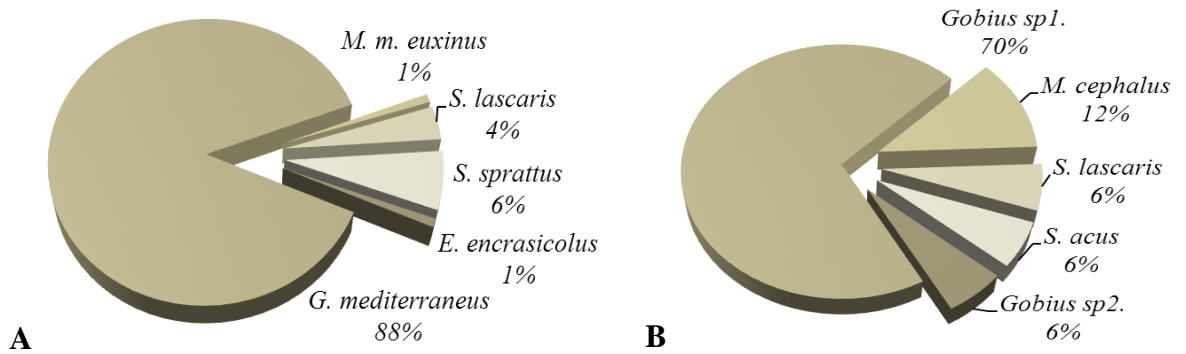
aylarında rastlanılan gelincik balığına ait yumurtalar bu aydan itibaren düşük yoğunlukta (0,91 adet/100m³) tespit edilmiştir.



Şekil 26. Eylül ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları

3.6.9. Ekim-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

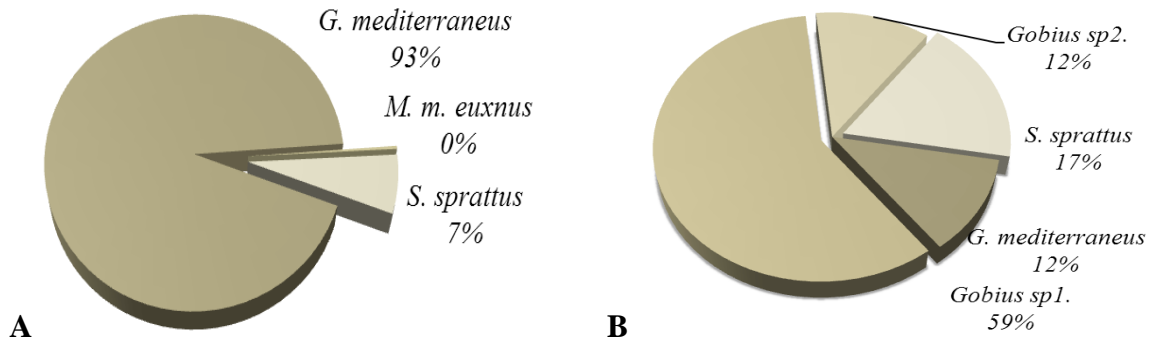
Ekim ayı örneklerinde, düşen su sıcaklıklarına paralel olarak tür çeşitliliğinin de azaldığı gözlenmiştir (Şekil 27). Bu dönemde en yüksek yoğunluk (65,44 adet/100m³) gelincik balığının yumurtaların da belirlenmiş, ancak larvasına rastlanmamıştır (Ek tablo 9). Benzer şekilde çaça yumurtası 5,14 adet/100m³ yoğunluğunda belirlenirken, larvasına rastlanılmamıştır. Ayrıca hamsi yumurtaları oldukça az miktarda ve 0,96 adet/100m³ yoğunluğunda kıyı istasyonunda tespit edilmiştir. Bu dönemde türlerin çoğunlukla kıyı ve liman içinden örneklendiği görülmüştür.



Şekil 27. Ekim ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları

3.6.10. Kasım-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

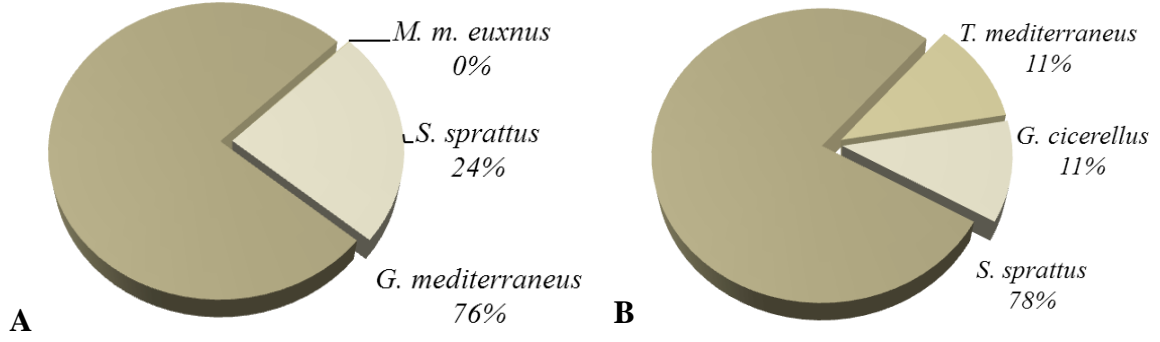
Yumurta örneklerinde gelincik balığının baskın tür olmasına karşılık larvalarda, Gobidae familyasına ait örneklerin baskın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 28). Gelincik yumurta ve larvalarında bolluk oranları 600,16 adet/100m³ ve 1,17 adet/100m³ olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 10). Gelincik balığına ait ihtiyoplanktonun kıyı istasyonlarında bol olması üremenin de bu alanda olduğunu göstermektedir. Çaçı balığına ait yumurta ve larvalarının da kıyısız istasyonlarda örneklenmiş olması, bu türün de üreme alanı olarak bu noktaları tercih ettiğini göstermektedir. Çaçı balığı için Kasım ayında en yüksek yoğunluklar, yumurta için 44,64 adet/100m³ ve larva için 2,35 adet/100m³ olarak bulunmuştur. Tür çeşitliliği ve örnek sayısının az olduğu bu dönemde diğer türlerde düşük oranlarda ve yoğunluklarda da olsa kıyı istasyonlarını tercih ettikleri belirlenmiştir.



Şekil 28. Kasım ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları

3.6.11. Aralık-2008 Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

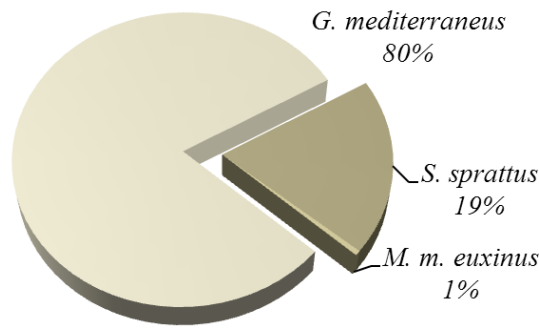
Bu dönemde yumurtalarda gelincik ve larvalarda ise çaçı baskın tür olarak belirlenmiştir (Şekil 29). Gelincik yumurtasının kıyı istasyonlarda yoğun (1144,63 adet/100m³) olarak tespit edilmiş, ancak larvasına rastlanmamıştır (Ek Tablo 11). Yumurta miktarı yoğun olarak elde edilen bir diğer tür çaçı balığı (470,78 adet/100m³)'nın da bu dönemde tüm istasyonlarda dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak larvaları (5,41 adet/100m³) kıyı istasyonlarını tercih ettiği görülmüştür. Bu dönemde larvalarına rastlanılan diğer türler istavrit (9,46 adet/m²) ve kum balığı (1,13 adet/100m³) olmuştur.



Şekil 29. Aralık ayı yumurta (A) ve larva (B) dağılım oranları

3.6.12. 2009 Kış Dönemi Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

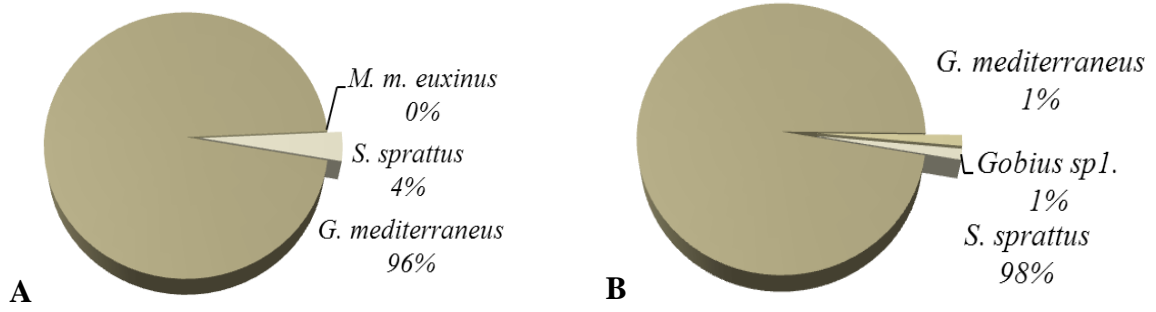
2009 Kış döneminde üç bölgede yumurta örneklerinde gelincik balığının, larva örneklerinde ise çaça balığının baskın tür olduğu belirlenmiştir. Hopa bölgesinde yapılan çalışmalarda yüksek yoğunlukta ($320 \text{ adet}/100\text{m}^3$) gelincik yumurtası örneklenmiş ancak larvasına rastlanmamıştır (Şekil 30). Gelincik yumurtalarının liman içindeyoğunluğunun yüksek olmasına karşılık diğer istasyonlarda da dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Çaça yumurta ve larvalarına tüm istasyonlarda rastlanmıştır. En yüksek yoğunluk yumurtada $243,6 \text{ adet}/\text{m}^2$, larvada $140,8 \text{ adet}/100\text{m}^3$ olarak hesaplanmıştır (Ek Tablo 12). Larvaların tamamının çaça olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 30. Hopa kış dönemi yumurta oranları

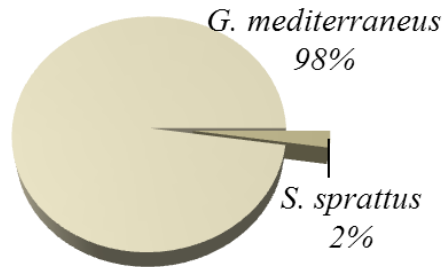
Sürmene koyunda elde edilen tür çeşitliliği Hopa bölgesi ile benzerlik göstermektedir. Gelincik yumurtaları ve çaça larvalarının baskın olduğu gözlenmiştir (Şekil 31). Gelincik yumurtalarında görülen en yüksek yoğunluk ($683,4 \text{ adet}/100\text{m}^3$) olarak

hesaplanmıştır (Ek Tablo 12). Yumurtaların genelde yüzey örneklerinde görüldüğü tespit edilmiştir. Larvalara kıyı istasyonunda 5,46 adet/m² bolluk oranında rastlanılmıştır. Çaç yumurtalarının tüm istasyonlarda dağılım gösterdiği tespit edilmiş, en yoğun dağılım (70,48 adet/100m³) kıyı istasyonunda 25m'nin altında belirlenmiştir. Çaç larvalarının da tüm istasyonlarda dağılım gösterdiği görülmüş ancak yoğunluklar kıyısız bölgede daha yüksek (63 adet/100m³) olarak tespit edilmiştir (Ek Tablo 13).



Şekil 31. Sürmene kış dönemi yumurta ve larva oranları

Giresun bölgesinde, gelincik ve çaç yumurtalarının tüm istasyonlarda dağılım gösterdiği, ancak gelincik yumurtalarının baskın olduğu belirlenmiştir (Şekil 32). En yüksek yoğunluklar gelincik için 194,6 adet/100m³, çaç için 16,39 adet/m² olarak hesaplanmıştır (Ek Tablo 12). Çaç larvalarının baskın olduğu ve belirlenen en yüksek yoğunluk 108,33 adet/100m³ belirlenirken gelincik larvasına rastlanmamıştır (Ek Tablo 13).

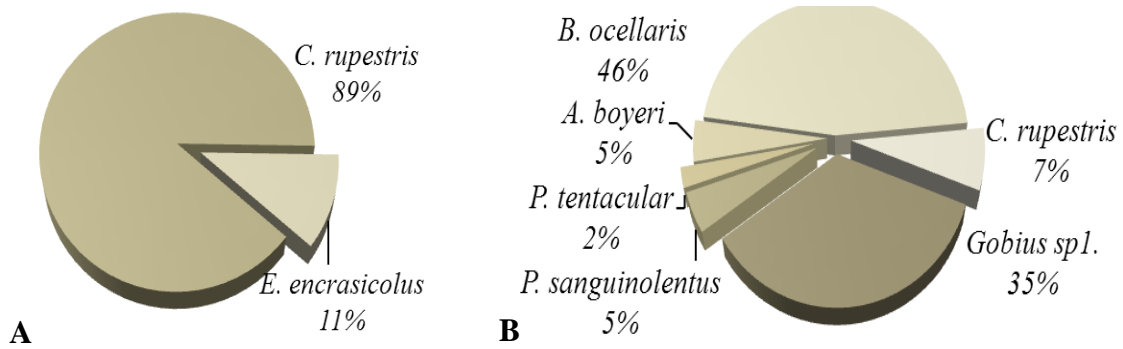


Şekil 32. Giresun kış dönemi yumurta ve larva oranları

3.6.13. 2009 İlkbahar Dönemi Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

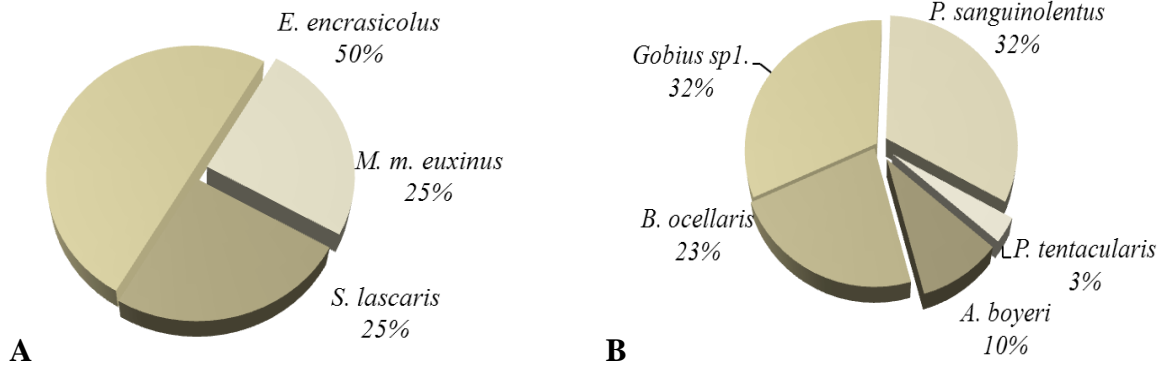
2009 ilkbahar döneminde su sıcaklığının artmaya başlaması sonucu tür çeşitliliğinde değişim gözlenmiştir. Bu dönemde önmeli pelajik türlerden hamsi yumurtası tespit edilmiş ancak larva belirlenmemiştir. Yumurta ve larvalara daha çok yüzey örneklerinde rastlanılmıştır (Ek Tablo 14, Ek Tablo 15). Bu dönemde Gobidae ve Blennidae ailesine ait larvaların istasyonlarda yoğun olarak bulunduğu belirlenmiştir.

Hopa bölgesinde yumurta örneklerinde çırçır balığının baskın tür olduğu, elde edilen en yüksek hamsi yumurta yoğunluğu 1,29 adet/100m³ iken çırçır balığına ait yumurta yoğunluğu 17,28 adet/100m³ olarak tespit edilmiştir. Gobidae larvalarının yoğunluğu 10,08 adet/100m³ olarak belirlenmiş, ancak hamsi larvasına rastlanmamıştır.



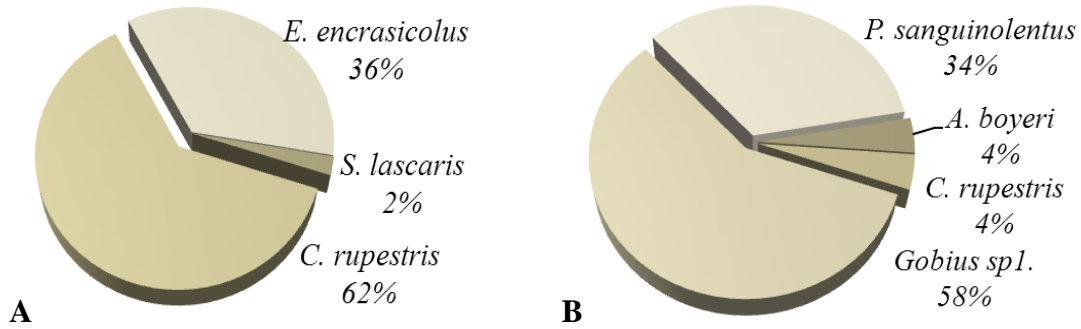
Şekil 33. Hopa ilkbahar dönemi yumurta ve larva oranları

Sürmene koyunda, hamsi yumurtalarının baskın olduğu, mezgıt ve dil balığına ait yumurtaların da önemli paya sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 34). Yumurta yoğunlukları hamsi için 0,74 adet/100m³, mezgıt için 1,8 adet/100m³ ve dil balığı için 5,46 adet/m² olarak belirlenmiştir. Larva örneklerinde en yoğun tür 5,46 adet/m² bolluk oranı ile Gobidae familyası olmuştur.



Şekil 34. Sürmene ilkbahar dönemi yumurta ve larva oranları

Giresun bölgesinde çırçır balığı yumurtalarının baskın ve $8,5 \text{ adet}/100\text{m}^3$ en yüksek bolluk oranına sahip olduğu tespit edilmiştir (Şekil 35). Hamside yumurta yoğunluğu $4,03 \text{ adet}/100\text{m}^3$ olarak bulirlenirken larvasına rastlanmamıştır. Larva örneklerinde Gobidae türünün baskın ve $13,31 \text{ adet}/100\text{m}^3$ bolluk oranına sahip olduğu belirlenmiştir.

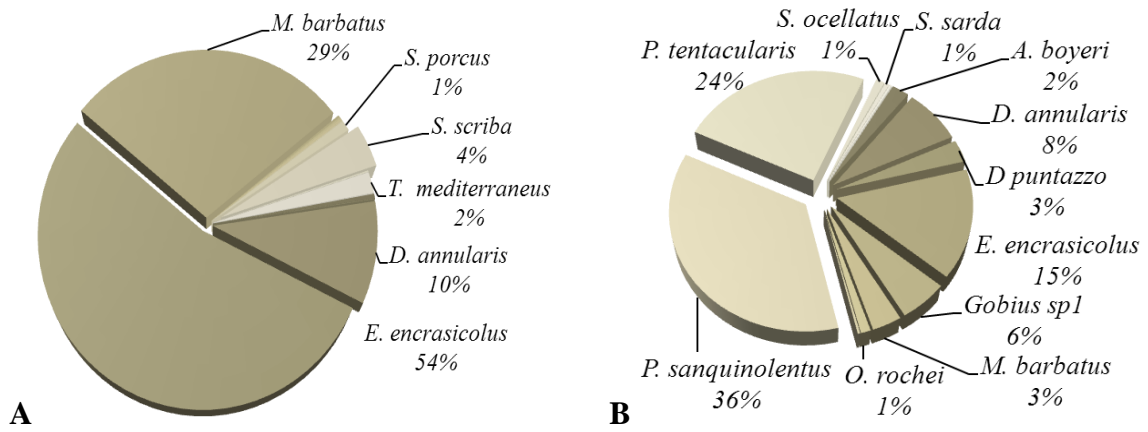


Şekil 35. Giresun ilkbahar dönemi yumurta ve larva oranları

3.6.14. 2009 Yaz-1 Dönemi Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

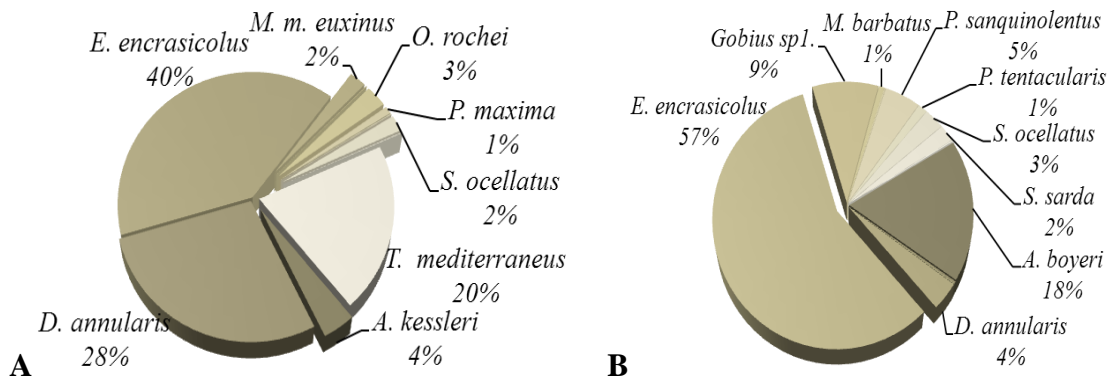
Yaz döneminde tür çeşirliliğinde görülen artış aynı şekilde örnek miktarlarında da görülmektedir. Hopa bölgesinde Hamsi yumurta ve larva örneklerinde görülen artış diğer bölgelerde de gözlenmiştir (Şekil 36). Larva örneklerinde Blennidae familyasına ait bireylerin fazlalığı göze çarpmaktadır. Hamsi yumurtalarının yüzey örneklerinde daha yoğun olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen en yüksek yoğunluk değeri $2209,3 \text{ adet}/100\text{m}^3$

olarak hesaplanmıştır. Yumurta örneklerinde barbunya için 1812 adet/100m³, isparoz için 532,6 adet/100m³ ve istavrit için 108,1 adet/100m³ olarak en yüksek değerler belirlenmiştir (Ek Tablo 16). Bu dönemde larvalarda hamsi için 35 adet/m², barbunya için 9,88 adet/m² ve istavrit için 5,05 adet/m² en yüksek bolluk değerleri hesaplanmıştır (Ek Tablo 17). Ayrıca horozbinaların larvalarda baskın tür olduğu ve 114,7 adet/ 100m³ olarak en yüksek larva yoğunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir..



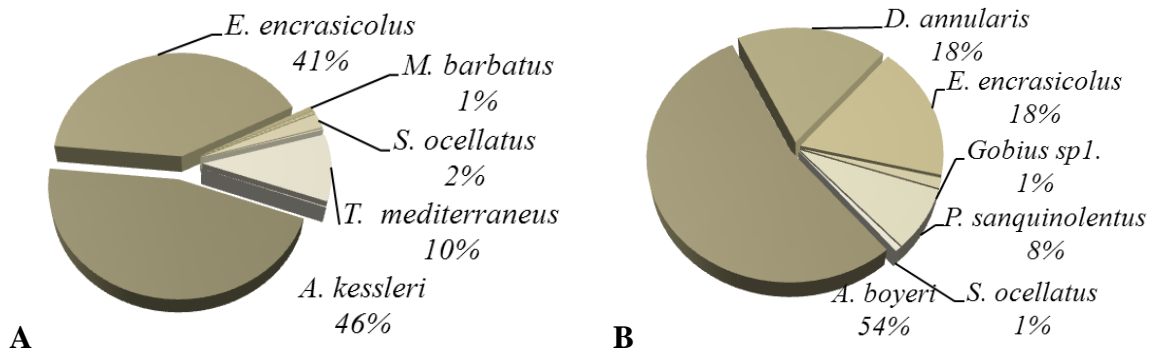
Şekil 36. Hopa yaz-1 dönemi yumurta dağılımı

Sürmene koyunda, hamsi yumurta ve larvasının baskın tür olduğu tespit edilmiştir (Şekil 37). İstavrit yumurtaları bulunmasına rağmen larvasına rastlanmamıştır. Yumurtada, hamsi için 917,98 adet/100m³, istavrit için 565,7 adet/100m³ en yüksek bolluk oranları hesaplanmıştır (Ek Tablo 18). Bu oranlar larvalar için sırası ile 466,52 adet/100m³ ve 1,1 adet/100m³ olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 19).



Şekil 37. Sürmene yaz-1 dönemi yumurta ve larva dağılımı

Gresun bölgesinde hamsi ve pisibalığının yumurta yoğunluklarının baskın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 38). Ancak yumurta bolluk oranları hamsi için 1046,32 adet/100m³, pisibalığı için 88,75 adet/100m³ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca istavrit için 452 adet/100m³ ve barbunya için 31,24 adet/100m³ yumurta bolluk oranı belirlenmiştir (Ek tablo 20). Larvalarda en yüksek yoğunluklara gümüş balığında 93.05 adet/100m³ ve hamside 14,45 adet/100m³ olarak bulunmuştur (Ek tablo 21). Pisi balığının larvasına rastlanmamıştır.

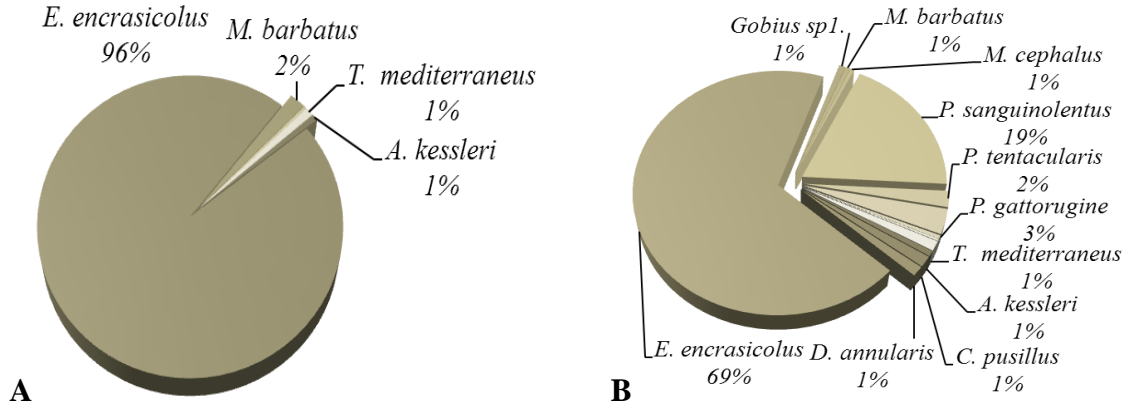


Şekil 38. Giresun yaz-1 dönemi yumurta ve larva dağılımı

3.6.15. 2009 Yaz-2 Dönemi Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

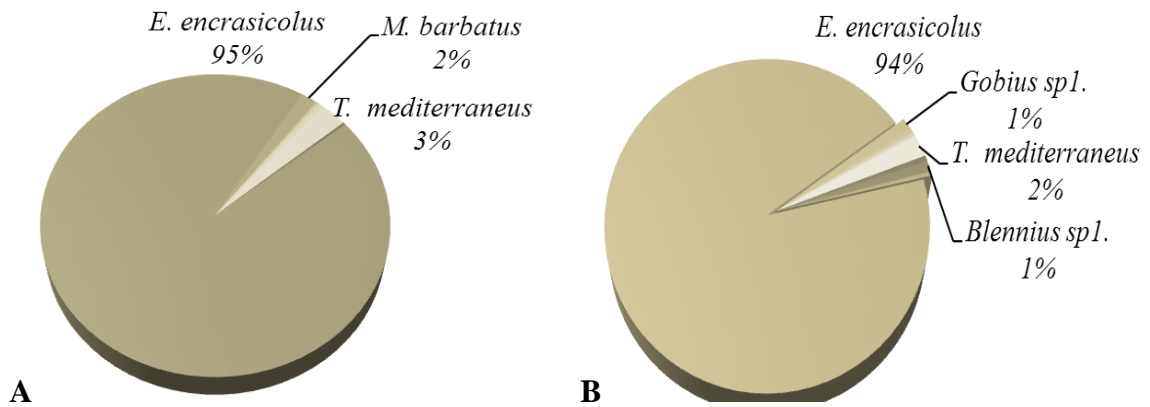
Bu dönemde hamsi yumurtalarının dağılımdaki payının çok yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde larva miktarında görülen artış hamsi'nin baskın olduğunu göstermektedir.

Hopa bölgesinde hamsi örneklerinin yüksek oranlarda baskın tür olduğu tespit edilmiştir (Şekil 39). Yumurtalarda gözlenen en yüksek bolluk oranları, hamsi için vertikal ve horizontal örneklemede sırası ile 380,3 adet/m² ve 1719,4 adet/100m³ olarak belirlenmiştir (Ek Tablo 22). Bu değerler barbunya için 16,67 adet/m² ve 126,27 adet/100m³, istavrit için 16,67 adet/m² ve 58,5 adet/100m³ olarak hesaplanmıştır. Larva örneklerinde görülen en yüksek bolluk değerleri vertikal ve horizontal örneklemede sırası ile hamsi için 637,4 adet/m² ve 113,1 adet/100m³, barbunya için 16,7 adet/m² ve 1,26 adet/100m³, istavrit için 16,67 adet/m² ve 1,45 adet/100m³ değerlerinde bulunmuştur (Ek Tablo 23).



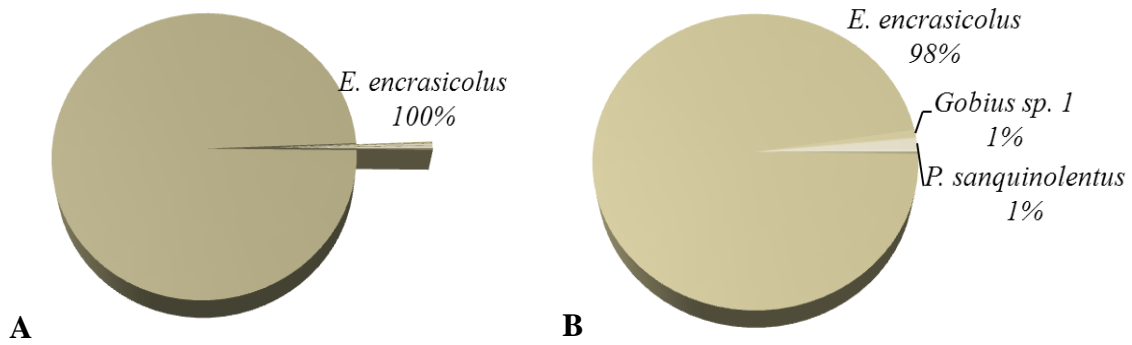
Şekil 39. Hopa yaz-2 dönemi yumurta ve larva dağılımı

Sürmene koyunda elde edilen örnekler içinde hamsi yumurta ve larvalarının yüksek oranlarda baskın olduğu tespit edilmiştir (Şekil 40). Tüm istasyonlarda bolluk oranlarının da yüksek belirlenmesi bu durumu desteklemektedir. Yumurta örneklerinde tespit edilen en yüksek bolluk oranları, horizontal ve vertikal örneklemelerde sırası ile hamsi için 4175,8 adet/100m³ ve 458,7 adet/m², barbunya için 103 adet/100m³ ve 9,95 adet/m², istavrit için 96,7 adet/100m³ ve 5,75 adet/m² değerlerinde belirlenmiştir (Ek Tablo 24). Larva örneklerinde bu değerler sırası ile hamsi için 272,7 adet/100m³ ve 798,8 adet/m², barbunya için 4,23 adet/100m³ ve 6,12 adet/m², istavrit için 26,88 adet/m² olarak hesaplanmıştır (Ek Tablo 25). İstavrit balığına ait larvalara yüzey örneklerinde rastlanmamıştır.



Şekil 40. Sürmene yaz-2 dönemi yumurta larva dağılımı

Giresun bölgesinde örneklerin tamamına yakını hamsi ihtiyoplanktonunun oluşturduğu tespit edilmiştir (Şekil 41). Diğer türlere ait oranların çok düşük olması burada da hamsinin baskın olduğunu göstermektedir. Yumurta örneklerinde horizontal ve vertikal örneklemelelerde belirlenen en yüksek bolluk değerleri hamsi için $5745,3 \text{ adet}/100\text{m}^3$ ve $501,3 \text{ adet}/\text{m}^2$, barbunya için $10,4 \text{ adet}/100\text{m}^3$ olarak hesaplanmıştır (Ek Tablo 26). Bu dönemde vertikal ve horizontal örneklerde istavrit yumurtasına rastlanmazken, vertikal örneklerde de barbunya yumurtası tespit edilmemiştir. Larva örneklerinde hamsi için sırası ile $480,3 \text{ adet}/100\text{m}^3$ ve $2792,3 \text{ adet}/\text{m}^2$ bolluk değerleri tespit edilirken, barbunya için horizontal örneklemelelerde $24,1 \text{ adet}/100\text{m}^3$ ve istavrit için vertikal örneklemelelerde $14,5 \text{ adet}/\text{m}^2$ değerleri bulunmuştur (Ek Tablo 27).

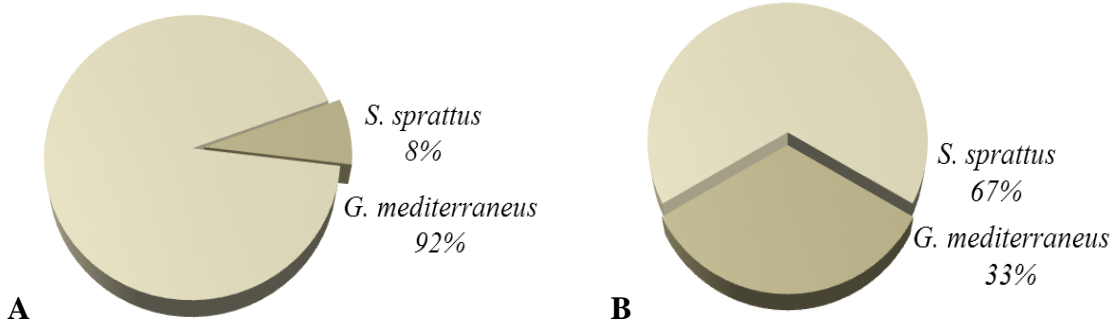


Şekil 41. Giresun yaz-2 dönemi yumurta ve larva dağılımı

3.6.16. 2009 Sonbahar Dönemi Yumurta-Larva Dağılımı ve Bolluk Değerleri

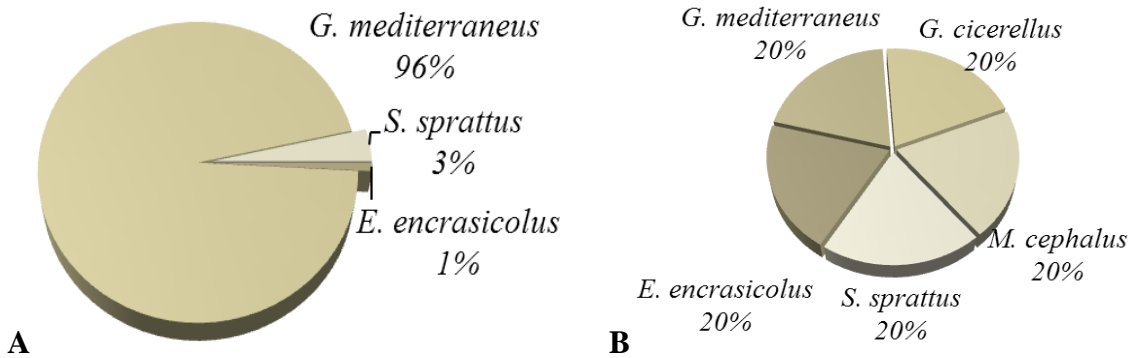
Bu dönemde tür çeşitliliğinin azaldığı bununla beraber bolluk değerlerinin de düştüğü belirlenmiştir (Ek tablo 27, Ek Tablo 28). Örneklenen başlıca türleri gelincik ve çaça oluşturmaktadır.

Hopa bölgesinde iki türün yumurta ve larvası belirlenmiştir. Yumurta örneklerinde gelincik, larvalarda ise çaça baskın tür olarak gözlenmiştir (Şekil 42). Gelincik yumurtalarının yüzey örneklemelelerinde ve kıyı istasyonlarında daha yoğun olduğu belirlenmiştir. En yüksek yumurta yoğunlukları gelincik için $79,5 \text{ adet}/100\text{m}^3$ çaça için $14,8 \text{ adet}/\text{m}^2$ değerlerinde belirlenmiştir. Larva örneklerinde bolluk oranları gelincik için $8,1 \text{ adet}/\text{m}^2$ ve çaça için $1,95 \text{ adet}/100\text{m}^3$ değerlerinde bulunmuştur.



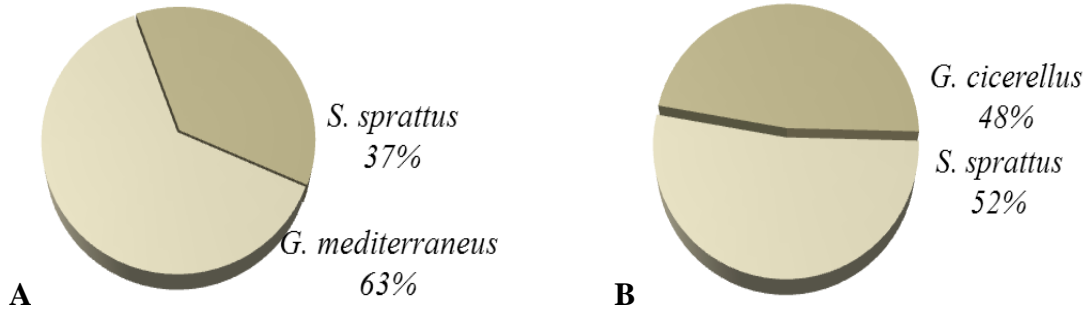
Şekil 42. Hopa sonbahar dönemi yumurta ve larva dağılımı

Sürmene koyunda, az miktarda çaça ve hamsi yumurtasına rastlanırken, gelincik balığının baskın tür olduğu belirlenmiştir (Şekil 43). Yumurtalarda gözlenen en yüksek bolluk oranları hamsi için 1,1 adet/100m³, gelincik için 88,4 adet/100m³ ve çaça için 14,9 adet/m² değerlerinde bulunmuştur. Bu dönemde larva çeşitliliğinin fazla olması sürmene bölgesini diğerlerinden ayırmaktadır. Tespit edilen türlerde bolluk oranları, hamsi için 1,1 adet/100m³, kum balığı için 5,29 adet/m², gelincik için 5,29 adet/m², has kefal için 1,35 adet/100m³ ve çaça için 4,98 adet/m² olarak hesaplanmıştır.



Şekil 43. Sürmene sonbahar dönemi yumurta ve larva dağılımı

Giresun bölgesinde, benzer şekilde iki türe ait yumurta örneklerine rastlanmıştır (Şekil 44). Gelincik yumurtalarının fazla olmasına karşılık çaça örneklerinin de yüksek oranda bulunduğu belirlenmiştir. Bolluk oranlarında çaça yumurtaları (106,9 adet/m²) gelincik yumurtalarından (70,7 adet/100m³) daha yüksek bulunmuştur. Larva örneklerinde çaçanın tüm istasyonlarda dağılım gösterdiği ve en yüksek bolluk oranları çaça için 16,3 adet/m², kum balığı için 6,3 adet/100m³ olarak belirlenmiştir.



Şekil 44. Giresun sonbahar dönemi yumurta ve larva dağılımı

3.7. Türlerin Yumurta Çapları ve Boy Dağılımları

3.7.1. Clupeidae (*Sprattus sprattus*)

Araştırma süresince çaça balığına ait yumurta ve larvalara Ekim-Nisan arasında rastlanmıştır. Yağ damlası bulunmayan çaça yumurtasının çapı 1,03 mm ile 1,31 mm arasında değiştiği ve ortalama 1,17 mm olduğu belirlenmiştir. Larvaların boylarının 2,85 mm ile 15,7 mm arasında değiştiği belirlenmiştir (Ek Tablo 30).

3.7.2. Engraulidae (*Engraulis encrasicolus*)

Hamsi yumurtası şekli bakımından diğer türlerden farklı olarak elipsoid yapıdadır. Araştırma sahasında örneklenen yumurtalarının büyük eksenin uzunluğunun 0,96 mm ile 1,68 mm arasında değiştiği ve ortalama 1,26 mm olduğu, kısa eksen ise 0,60 mm ile 0,96 mm arasında değiştiği ve ortalama 0,78 mm olduğu belirlenmiştir (Ek Tablo 31). Hamsi yumurtalarının Mayıs-Ekim ayları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Örneklenen larvaların boylarının 1,83 mm ile 33,54 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Larvalara Haziran-Kasım ayları arasında tanımlanmıştır.

3.7.3. Gadidae (*Merlangius merlangius euxiunus*)

Mezgit yumurtaları şekil olarak çaça yumurtalarına çok benzemektedir. Yağ damlasının olmayışı bu iki türün yumurtalarının ayrılmasını daha da zor hale getirmektedir. Vitellüsün segmentli bir yapı göstermemesi çaça yumurtasından ayıran en önemli farktır. Yıl içinde devamlı üreme gösteren mezgit balıklarının yumurta çapının 0,98 mm ile 1,38 mm arasında değiştiği ve ortalama 1,22 mm olduğu belirlenmiştir. Mayıs-Mart ayları arasında örneklenen mezgit yumurtalarının aksine larvalar sadece Nisan-Haziran arasında rastlanmıştır. Tanımlanan larvaların boylarının 3,30 mm ile 9,8 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Ek Tablo 32).

3.7.4. Lotidae (*Gaidropsarus mediterraneus*)

Bu familyanın Güneydoğu Karadeniz’de tek temsilcisi olan gelincik balığı’nın yumurtasında yağ damlası bulunmaktadır. Su sıcaklığının 20 °C’nin altına düşmesi ile yumurta örneklerine rastlanmıştır. Gelincik balığının tanımlanan yumurta çaplarının 0,75mm ile 0,95 mm arasında değiştiği ve ortalama 0,85 mm olduğu belirlenmiştir (Ek Tablo 33). Yumurtalara Ekim-Nisan ayları arasında rastlanılmıştır. Tanımlanan Gelincik larva boylarının 1,57 mm ile 3,60 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Larvaların Eylül-Şubat ayları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

3.7.5. Atherinidae (*Atherina boyeri*)

Gümüş balığı yumurtaları üzerinde bulunan ipliksi filamentlerle su kolonunda bir takım cisimlere sabitlenerek gelişimini burada tamamlaması ve larva aşamada pelajik su kolonunda bulunması nedeni ile yumurtasına rastlanmamıştır. Tanımlanan larva boylarının 4,32 mm ile 10,19 mm arasında değiştiği belirlenmiştir (Ek Tablo 34). Gümüş balığı larvalarına Mayıs-Ağustos ayları arasında rastlanılmıştır.

3.7.6. Belonidae (*Belone belone*)

Araştırma sırasında Zargana balığına ait bir adet 11,56 mm boyunda larva Haziran ayı içinde Sürmene koyunda tespit edilmiştir. Yumurtasına rastlanmamıştır.

3.7.7. Syngnathidae (*Syngnathus acus* - *Syngnatus abaster*)

Deniziğneleri ve denizatları yumurtalarını ve larvalarını bir süre karınlarında bulunun özel bölmede taşıdıklarından bu türlere ait yumurtaya rastlanmamıştır. Araştırma sırasında Temmuz ayında bir adet 8,9 mm boyunda *S. abaster* larvası örneklenmiştir. Temmuz-Ekim ayları arasında boyları 16,57 mm ile 20,73 mm arasında değişen üç adet *S. acus* larvası tespit edilmiştir.

3.7.8. Scorpaenidae (*Scorpaena porcus*)

İskorpit yumurta çaplarının 0,89 mm ile 1,29 mm arasında değiştiği ve ortalama 1,12 mm olduğu belirlenmiştir. Haziran-Eylül arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmalar esnasında türe ait Temmuz ve Ağustos aylarında 12,55 mm, 2,28 mm boylarında iki adet larva örneklenmiştir.

3.7.9. Triglidae (*Chelidonichthys lucernus*)

Temmuz ayında Sürmene koyunda boyları 2,19 mm ile 3,02 mm arasında değişen üç adet kırklangıç balığı larvası örneklenmiştir.

3.7.10. Moronidae (*Dicentrachus labrax*)

Türe ait larvaya rastlanmamıştır. Tanımlanan yumurtaların çaplarının 0,95 mm ile 1,15 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yumurtaların Temmuz-Eylül ayları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

3.7.11. Serranidae (*Serranus scriba*)

Türe ait tanımlanan yumurtaların çapları 0,82 mm ile 1,05 mm arasında değiştiği ve ortalama 0,92 mm olduğu belirlenmiştir. Yumurtalar Haziran ayında tespit edilmiştir. Larvasına rastlanmamıştır.

3.7.12. Carangidae (*Trachurus mediterraneus*)

İstavrit balıkları Karadeniz'in önmeli Pelajik türleri arasında yer almaktadır. Yumurtaları ve larvaları pelajikte dağılım göstermektedir. Araştırma süresince elde edilen yumurta çaplarının 0,70 mm ile 1,14 mm arasında değiştiği ortalama 0,86 mm olduğu tespit edilmiştir (Ek Tablo 35). Yumurtaların Mayıs-Eylül ayları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Örneklenen larva boyları 2,10 mm ile 11,02 mm arasında değişim göstermiştir. Larvalar genel olarak Haziran-Eylül ayları arasında örneklenmiş, bir adet 3,4 mm boyunda larvaya Aralık ayında rastlanmıştır.

3.7.13. Sparidae

Araştırma süresinde Sparidae ailesinden iki türe ait örnekler tanımlanmıştır.

Diplodus annularis (İsparoz): Türe ait yumurta ve larva örnekleri Haziran-Eylül ayları arasında örneklenmiştir. Yumurtaların çaplarının 0,64 mm ile 1,01 mm arasında değiştiği ve ortalama 0,83 mm olduğu belirlenmiştir. Tanımlanan larva boyları 2,13 mm ile 7,19 mm arasında değişim göstermektedir.

Diplodus puntazzo (Sivriburun Karagöz): Türe ait yumurtaya rastlanmamıştır. Haziran ayında rastlanılan larvaların boylarının 4,15 mm ile 6,81 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

3.7.14. Centracanthidae (*Spicara smaris*)

Türe ait az miktarda yumurta Temmuz ayında elde edilmiştir. Yumurta çaplarının 0,85 mm ile 0,88 mm arasında değişim gösterdiği ve ortalama 0,86 mm olduğu belirlenmiştir.

3.7.15. Sciaenidae (*Sciaena umbra*)

Eşkına balığı yumurta ve larvasına Temmuz ayında rastlanmıştır. Yumurta çaplarının 1,05-1,24 mm arasında değişim gösterdiği, ortalama 1,13 mm olduğu ve larvaların boylarının 3,66 mm ile 5,54 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

3.7.16. Mullidae (*Mullus barbatus*)

Barbunya balığı demersal bir tür olmasına rağmen yumurta ve larvası pelajikde bulunmaktadır. Araştırma sırasında yumurta ve larvaların Haziran-Ağustos ayları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Türe ait yumurtaların çaplarının 0,70 mm ile 1,07 mm arasında değişim gösterdiği ve ortalama 0,80 mm olduğu görülmüştür. Örneklenen larva boylarının 1,76 mm ile 8,64 mm aralığında olduğu tespit edilmiştir.

3.7.17. Pomacentridae (*Chromis chromis*)

Papaz balığına ait yumurtaya rastlanmamıştır. Bu türe ait larvalar Sürmene ve Giresun bölgelerinden örneklenmiştir. Temmuz ve Ağustos aylarında örneklenen larvaların boylarının 2,31 mm ile 2,69 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

3.7.18. Ammodytidae (*Gymnoammodytes cicerellus*)

Kum balığına ait yumurtaya rastlanmamıştır. Az sayıda larva Kasım-Aralık aylarında Sürmene ve Giresun bölgesinde tanımlanmıştır. Larva boylarının 3,68 mm ile 5,86 mm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

3.7.19. Mugilidae

Mugil Cephalus (Has Kefal): Has kefal'e ait yumurta ve larvalar tüm bölgelerde örneklenmiştir. Tanımlanan yumurtaların çaplarının 0,76 mm ile 0,82 mm arasında değişim gösterdiği ve ortalama 0,77 mm olduğu göülmüştür. Yumurta örneklerinin Haziran-Eylül ayları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Türe ait larva örneklerinin boylarının 1,65 mm ile 22,67 mm arasında değiştiği ve Haziran-Kasım ayları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Liza aurata (Altınbaş Kefal): Türe ait larva örneğine rastlanmamıştır. Yumurtaların çaplarının 0,83 mm ile 1,05 mm arasında değiştiği ve ortalama 0,94 mm olduğu belirlenmiştir. Sürmene ve Hopa bölgesinde Haziran ve Eylül aylarında tespit edilmiştir.

3.7.20. Labridae

Labridae familyasında *C. julis* haricinde diğer türlerin yumurtalarında yağ damlası olmaması ve yumurta çapları ile üreme döneminin çakışması tür tayinini imkansız duruma getirmektedir. Bu nedenle familyaya ait olduğu düşünölen yumurtalar tek bir grupta toplanmıştır. Örneklenen Labridae familyasına ait yumurtaların 0,65 mm ile 0,85 mm arasında değiştiği, ortalama 0,75 mm olduğu belirlenmiştir. Yumurtaların Mayıs-Ağustos arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Coris julis (Gelin Balığı): Gelin balığına ait az miktarda larva Sürmene ve Hopa bölgesinde Haziran ayı içinde tanımlanmıştır. Örneklenen larvaların boylarının 1,8 mm ile 2,1 mm arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

C. rupestris (Çırçır, Ot Balığı): Bu türün larva örneklerinin Mayıs-Ağustos ayları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Örneklenen larva boylarının 2,25 mm ile 4,24 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

S. cinereus (Çırçır, Ot Balığı): Sürmene bölgesinde örneklenen larvaların Mayıs-Haziran aylarında dağılım gösterdiği ve larva boylarının 2,69 mm ile 3,70 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

S. ocellatus (Çırçır, Ot Balığı): Türe ait larva boylarının 2,05mm ile 9,51mm arasında değiştiği ve Haziran-Eylül ayları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

S. tinca (Çırçır, Ot Balığı): Sürmene bölgesinde Haziran ayında 3,38 mm boyunda bir adet larva örneklenmiştir.

3.7.21. Trachinidae (*Trachinus draco*)

Trakonya balığının larvasına rastlanmamıştır. Yumurtaları Sürmene koyunda Haziran-Temmuz aylarında örneklenmiştir. Yumurta çaplarının 0,9 mm ile 1,05 mm arasında değiştiği ve ortalama 0,96 mm olduğu tespit edilmiştir.

3.7.22. Uranoscopidae (*Uranoscopus scaber*)

Türe ait yumurtalar Haziran ve Ağustos ayları arasında örneklenmiştir. Yumurta çaplarının 1,68 mm ile 2,22 mm arasında değiştiği ve ortalama 1,95mm olduğu belirlenmiştir.

3.7.23. Blenniidae

Blenniidae familyası genel olarak yumurtalarını zeminde materyallere yapıştırma şeklinde sabitledikleri için yumurta örneğine rastlanmamış, ancak boş yumurta kapsüllere tespit edilmiştir.

B. ocellaris (Benekli Horozbina): Türe ait larvalar Mayıs-Ağustos ayları arasında Sürmene ve Hopa bölgesinde örneklenmiştir. Larva boylarının 2,7 mm ile 5,87 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

P. sanguinolentus (Horozbina): Horozbina larvaları Nisan-Ağustos ayları arasında üç bölgede de örneklenmiştir. Tanımlanan larva boylarının 2,52-12,27 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

P. gattorugine (Horozbina): Hopa bölgesinde örneklenen az sayıda larvanın boylarının 2,01 mm ile 4,76 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

P. tentacularis (Horozbina): Üç bölgeden elde edilen örneklerde tanımlanan larvaların Mayıs-Eylül ayları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Larvaların boylarının 2,07 mm ile 16 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Blennius sp1.: Sürmene bölgesinde Haziran-Eylül ayları arasında Blenniidae familyasına ait olduğu belirlenen ancak cins ismi belirlenemeyen larvaların boylarının 2,78-7,21 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

3.7.24. Ophidiidae (*Ophidion rochei*)

Kayış balığına ait yumurta ve larvalarına üç örnekleme sahasında Haziran-Ağustos ayları arasında rastlanılmıştır. Örneklenen yumurtaların çaplarının 0,98 mm ile 1,28 mm arasında değişim gösterdiği ve ortalama 1,14 mm olduğu belirlenmiştir. Larvarın boy dağılımının 3,75 mm ile 6,86 mm arasında olduğu tespit edilmiştir.

3.7.25. Callionymidae

Callionymus lyra (Üzgün Balığı): Hopa bölgesinde Haziran ayında örneklenen yumurtaların çaplarının 0,69-0,79 mm arasında değiştiği, ortalama 0,74 mm olduğu belirlenmiştir. Sürmene bölgesinde Haziran ve Ağustos aylarında boyları 1,81 mm ve 3,44 mm olan iki larva tespit edilmiştir.

Callionymus pusillus (Üzgün Balığı): Yumurtasına rastlanmamıştır. Ağustos ayında üç örnekleme bölgesinden elde edilen larvaların boylarının 1,54 mm ile 3,67 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

3.7.26. Gobidae

Gobidae ailesine ait yumurta örneğine rastlanmamıştır. Örneklenen larvaların tür adı belirlenemediği için iki grupta tanımlanmıştır.

Gobius sp1.: Üç araştırma sahasında da bu gruba ait larvalar elde edilmiştir. Hopa ve Giresun bölgesinde Mayıs-Ağustos, Sürmene koyunda Ocak-Kasım ayları arasında türe ait larvaların dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Örneklenen larvaların boylarının 2,1 mm ile 10,61 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Gobius sp2.: Sürmene bölgesinde Haziran-Kasım aylarında boyları 2,23-5,27 mm arasında değişen az miktarda larva tanımlanmıştır.

3.7.27. Scombridae (*Sarda sarda*)

Türe ait yumurtalar sadece Sürmene koyunda örneklenebilirken larvalarına Sürmene ve Hopa bölgelerinde rastlanılmıştır. Yumurta çaplarının 1,20-1,26 mm arasında değiştiği, ortalama 1,22 mm olduğu belirlenmiştir. Örneklenen larva boylarının 2,1 mm ile 5,30 mm arasında değiştiği görülmüştür.

3.7.28. Scophthalmidae (*Psetta maxima*)

Kalkan balığı yumurtaları sürmene ve hopa bölgesinde Haziran-Ağustos ayları arasında örneklenmiştir. Yumurta çaplarının 0,75-1,1 mm arasında değiştiği, ortalama 0,87 mm olduğu tespit edilmiştir. Türe ait bir adet 2,35 mm boyunda larva Hopa bölgesinde Haziran ayında tanımlanmıştır.

3.7.29. Bothidae (*Arnoglossus kesleri*)

Üç bölgede de dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Yumurtalarına Haziran-Ağustos ayları arasında rastlanılmıştır. Yumurta çapları 0,56-0,72 mm arasında değişmekte ve ortalama 0,65 mm olarak belirlenmiştir. Larvalarına Temmuz-Eylül ayları arasında rastlanılmış, boylarının 1,72 mm ile 9,20 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

3.7.30. Soleidae

Buglossidium luteum (Küçük Dil Balığı): Dil balığı yumurtaları pelajikde bulunabilirken larvalarının özellikle değişim geçirdikten sonra dibe inmeleri nedeni ile az sayıda larva örneklenebilmiştir. Sürmene ve Hopa araştırma sahalarında Mayıs ve Haziran ayında rastlanılan yumurtaların çaplarının 0,63-1,0 mm arasında değiştiği ve ortalama 0,8 mm olduğu belirlenmiştir. Sürmene bölgesinde temmuz ayında örneklenen az sayıda larvanın boylarının 1,96 mm ile 2,63 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Pegusa lascaris (Dil Balığı): Yumurtaların tüm araştırma sahasında mayıs-Ekim ayları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Yumurta çaplarının 1,2-1,43 mm arasında değiştiği ve ortalama 1,27 mm olduğu belirlenmiştir. Örneklenen bir adet 3,4 mm boyunda larva Ekim ayında Sürmene koyunda tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA

Amacı ve kapsamı ne olursa olsun, ihtiyoplankton araştırmalarından elde edilen verinin, ancak araştırılan sahanın karakteristik koşulları ile ele alınması ve değerlendirilmesi gereklidir. Ancak bu koşulda elde edilen veriler anlam ifade edecektir. Demir (1954), denizel ekosistemin hiğbir elemanının biyotik ve abiyotik faktörlerden bağımsız dūřünülemeyeceęini belirtmiştir.

Bu araştırma, Güneydoğu Karadeniz’de 2008-2009 yılları arasında Sürmene-Hopa-Giresun bölgelerinde, 5 mil, 2,5 mil, kıyı ve liman içi olmak üzere 4 istasyonda yürütölmüştür. Birinci yıl sürmene koyu aylık olarak örneklenmiştir. Temmuz ayına ait materyal elde edilemediği için değerlendirmelere katılmamıştır. İkinci yıl üç bölgede ęalıřmalar mevsimsel olarak yürütölmüştür.

4.1. Çevresel Parametreler

Balıklarda gerek inkübasyon periyodu, gerekse onu izleyen gelişme periyodu, türlere göre değiştiği gibi, aynı tür içinde ortam koşullarına göre farklılıklar gösterebilir. Gelişme periyoduna etkisi en göze ęarpan çevresel etki sıcaklıktır. Genel olarak hem inkübasyon periyodu, hem de gelişme süresi, yüksek sıcaklıkta düşük sıcaklıktakinden daha kısa sürer (Demir, 1996). Karadeniz bölgesinde yüzey suyu sıcaklığının mevsimsel olarak değişim göstermektedir (Balkaş vd 1990; Alkan vd 2004). Ak (2009) yürüttüğü araştırmada, yüzey suyunda minimum su sıcaklığını Mart 2007’de 7,91°C ve maksimum sıcaklığı Ağustos 2008’de 27,70°C olarak belirtmektedir. Nisan ayından itibaren su sıcaklığının artmaya başladığını ve mevsimsel Termoklin tabakasının oluştuğunu bildirmiştir. Hacımurtazaoğlu (2007) Sürmene koyunda 2006 yılında Nisan-Eylöl ayları arasında sürdürdüğü araştırmasında; en düşük su sıcaklığını Nisan ayında 13,8 C ve en yüksek su sıcaklığı Temmuz ayında 23,9 °C olarak tespit etmiştir. Satılmış (2001) Sinop bölgesinde yaptığı ęalıřmasında 1999 yılı içerisinde sıcaklığın en düşük Mart ayında 10 °C nin altına düştüğünü ve en yüksek değere Ağustos ayında 27,5 °C ęıktıęını belirtmiştir. Genç (2000), 1995–1996 yılları arasında yüzey su sıcaklığını en düşük şubat ve Mart aylarında 7,33–7,94°C ve en yüksek Ağustos ayında 26°C olarak bildirmiştir. Başar (1996) Sürmene

koyunda yürüttüğü araştırmasında, Temmuz ve Ağustos aylarında su sıcaklığının 25 °C olduğu, Mart ayında ise 7°C'ye düştüğünü rapor etmiştir.

Bu çalışmada tespit edilen 5 m'deki su sıcaklık değerleri, 2008 yılı için en düşük 9,4 °C olarak Mart ayında ve en yüksek 25,3 °C olarak Ağustos ayında ölçülmüştür. 2009 yılında yapılan ölçümlerde en düşük 9,3 °C olarak Mart ayında ve en yüksek 26,8 °C Ağustos ayında ölçülmüştür. Kıyı ve açık istasyonlarda sıcaklık değerlerinde farklılığın önemsiz ($p < 0,05$) olması akıntıların etkisiyle tüm bölgede su sirkülasyonu olduğunu göstermektedir.

Karadeniz'deki sıcaklık dağılımının bir diğer önemli temel özelliği de derinliğe bağlı olarak su kesitinde meydana gelen tabakalaşmadır (Balkaş vd,1990). Yüzey sularıyla 200 m derinlikteki sular arasındaki sıcaklık farkı Ocak-Nisan ayları arasında çok az olmasına karşılık, mayıs ayından itibaren yüzey sularının ısınması ile birlikte mevsimsel termoklin tabakasının oluşmaya başlamakta ve bu tabakalaşma 20-40 metrede belirgin olarak görülebilmektedir (Alkan vd. 2004). Bu çalışmada, sıcaklık ölçümleri sonucunda Nisan ayında 20 m derinliklerde görülmeye başlayan termoklin tabakasının Ekim ayında 35 m derinliğe indiği belirlenmiştir. Daha sığ olan kıyı istasyonlarında ise termoklin tabakası daha geç belirginleşirken daha erken kaybolmaktadır.

Gelişme periyodunu, özellikle ovipar türlerin yumurtalarının gelişme periyodunu etki eden bir diğer parametre de, suda erimiş olan gazların oranıdır. Genel olarak gelişme için 4–12 ppm erimiş oksijene gereksinim vardır, fakat erimiş oksijenin gerek optimum yoğunluğu, gerekse aşırı sınırları türlere göre değişim gösterir. Bir türün gereksinimi olan oksijen miktarında eksiklik, gelişimin gecikmesine yol açar (Demir, 1996). Ak (2009) araştırması sırasında yüzey suyunda en düşük çözünmüş oksijen miktarının Ağustos ayında ve maksimum çözünmüş oksijen miktarının ise Mart ve Nisan aylarında ölçüldüğünü belirtmiştir. Alkan vd. (2004) çözünmüş oksijen değerlerinin yüzeyde mevsimsel değişimler gösterdiğini ve sıcaklığın minimum olduğu kış aylarında maksimum oksijen değerlerini, sıcaklığın maksimum olduğu Ağustos ayında oksijenin minimum değerlerde olduğunu bildirmiştir.

Bu araştırma sırasında 5 m derinlikte tespit edilen çözünmüş oksijen değerleri, 2008 yılında en düşük 5,6 mg/L olarak Haziran ayında ve en yüksek 10,7 mg/L olarak Aralık ayında tespit edilmiştir. Bulunan değerler, Demir (1996)'nın balık yumurtalarının gelişimi için gerekli olan sınırlar içinde olduğu görülmüştür. Ayrıca yumurta larva miktarı ile sıcaklık arasında kuvvetli ilişki belirlenmiştir.

Pelajik yumurtalarda embriyo, osmotik değişikliklere karşı vitellüs zarınca korunmaktadır. Vitellüs zarı ya geçirgen değildir ya da osmoregülasyon yapabilir, ancak bu yeteneği döllenen sonra kazanır. Demersal yumurtalardaysa, osmoregülasyon ektoderm hücrelerince ve ancak blastopor kapandıktan sonra yapılır. Böylece yumurtaların iç ortamının dış ortama karşı korunmuş olması nedeniyle, birçok deniz balığının yumurtalarında tuzluluktaki değişikliklere karşı tolerans çok fazladır (Demir, 1996). AK (2009) araştırması sırasında yüzeysel suyu tuzluluk değerinin %17,17 ile %18,31 arasında değiştiğini bildirmektedir. Hacımurtazaoğlu (2007) araştırma sahasında tuzluluk değerini en düşük Nisan ayında %17,24 ve en yüksek Eylül ayında %18,39 olarak ölçmüştür. Alkan vd. (2004) yüzeysel suyu tuzluluk değerleri dikkate alındığında; tuzluluğun yıl boyunca önemli bir değişim sergilemediği, %17,15 ile %17,95 arasında değişim gösterdiğini rapor etmiştir. Satılmış (2001), Sinop bölgesinde en düşük tuzluluk değerine Mart ayının sonlarında %13,0 ve en yüksek değere Mayıs ayında %15,4 olarak ölçüldüğünü belirtmektedir. Genç (2000) çalışmasında yüzeysel tuzluluk değerinin ortalama $17,81 \pm 0,22$ olduğunu bildirmektedir. Başar (1996) sürmene bölgesinde yaptığı ölçümlerde en düşük tuzluluk değerini Mayıs 1995’de %15,96 olarak belirlemiştir.

Bu çalışmada, 2008 yılında Sürmene koyunda benzer sonuçlar elde edilmiş ve 5 m derinlikte en düşük tuzluluk değeri %17,2 olarak Mayıs ayında, en yüksek değer %18,1 olarak Ocak ayında ölçülmüştür. 2009 yılında ise en düşük değer %17,5 en yüksek değer %18 olarak ölçülmüştür. Bu araştırma ve önceki çalışmalarda belirtilen sonuçlar göstermektedir ki Karadeniz’in tuzluluk oranı yıl içinde ve derinliğe bağlı olarak farklılık gösterse de %17 ile %18,5 arasında değişmektedir.

Bu çalışmada incelenen seki diski derinliklerinin, 2008 yılında Sürmene koyunda yürütölen çalışmalar esnasında, Mart-Mayıs ayları arasında en düşük 4,5 m’de olduğu Haziran’dan ayında artmaya başlayarak Aralık ayında en yüksek 13 m’ye çıktığı belirlenmiştir. 2009 yılında, Sürmene koyunda 5,5 m ile 10,5 m aralığında, Giresun bölgesinde 4 m ile 9,5 m aralığında ve Hopa’da 5,5 m ile 9 m aralığında değiştiği belirlenmiştir.

4.2. İhtiyoplankton Çeşitliliği ve Dağılım Oranları

Ülkemizi çevreleyen denizlerde yapılmış çalışmalarda, güneyden kuzeye doğru gidildikçe tür sayısında bir azalmanın olduğu bilinmektedir. Tür çeşitliliğinin az olduğu ancak verimliliğin en yüksek olduğu denizimiz Karadeniz'dir. Son yıllarda Karadeniz'in farklı kısımlarında birçok araştırmacı tarafından çalışmalar yürütülmüştür. Bu araştırmalar, konum ve zaman yanı sıra kapsadıkları alanlarda farklılık göstermektedir. Bu nedenle tür sayılarında ve bolluk oranlarında farklılıklar sözkonusudur. Son yıllarda yürütülmüş çalışmalarda; Mater ve Cihangir (1990), Karadeniz'in İstanbul Boğazı girişinde balık yumurta ve larvalarının dağılımını incelemiş ve 10 cinse ait yumurta ve larvalarını saptamıştır. Örneklemelerde en fazla rastlanılan hamsi yumurtasının toplam ihtiyoplankton materyalinin %63,7'sini oluşturduğunu, bunu %13,6 ile mezgit yumurtalarının takip ettiğini belirtmektedir. Larva örneklerinin ise %30'unu hamsi, %20'ini ise mezgit larvalarının oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Bingel vd. (1996), Karadeniz kıyıları boyunca 1991 ile 1994 yılları arasında yürütülen çalışmada, toplam 29 taksonomik gruba ait ihtiyoplankton örnekleri elde etmiştir. Yaz ve kış dönemlerindeki örneklerde ekonomik önemi yüksek hamsi ve çaça yumurta-larvalarının baskın grubu oluşturduğunu belirtmektedir. Bu türlerin, ilkbahar 1993/94'te bulunan kabaca 50 adet/m² yumurta miktarları ana yumurtlama dönemleriyle kıyaslandığında (hamsi Temmuz-Ağustos, çaça Ocak-Şubat) çok düşük düzeyde kaldığını bildirmektedir. Nisan- Mayıs dönemlerinde hamsi ve çaça'ya kıyasla dikkate değer miktarlarda mezgit ve dere pisisi yumurtasına rastlandığı rapor edilmiştir. Başar (1996), Sürmene Koyu'nda Mart-1995 Mayıs-1996 arasında yürüttüğü çalışmasında 14 familyaya ait 18 türün tanımlamasını yapmıştır. İlkbahar ve yaz aylarında tür çeşitliliğinin arttığını, sadece birkaç türün su sıcaklığının düştüğü kış aylarında yumurta bıraktığını belirtmiştir. Çalışma sırasında yumurta ve larvalarına rastlana türlerden sadece çaça ve gelincik türlerinin sonbahar-kış aylarında döl verdiğini bildirmiştir. Kıdeyş vd. (1999), Karadeniz'in Anadolu kıyıları ile diğer kısımlarındaki 119 istasyonda yürütülen çalışmalarda 20 familyaya ait 36 ihtiyoplankton türü bulunduğunu rapor etmiştir. Gordina vd. (1998), Ukrayna ile Türkiye arasında beraber yapılan araştırmada, ihtiyoplanktonun yaz mevsimindeki durumunu tespit ettikleri çalışmada toplam 28 cins yumurta ve 44 cins balık larvası bulunmuş, ilk olarak *Scomber scombrus*, *Blennius ocellaris* ve son zamanlarda uzak doğudan giren *Mugil so-iuy* türlerinin Karadeniz'de yumurtladıklarını rapor etmişlerdir. Satılmış (2001),

örneklemelerini horizontal ve 0-70 m, 0-180 m aralıklarda yaptığı ve Ocak-1999'dan Kasım-2000 tarihleri arasında yürütülen çalışmasında toplam 23 ihtiyoplankton türünü tespit etmiştir. Ak (2009), Trabzon-Yomra açıklarında 2007-2008 döneminde gerçekleştirilen çalışmada 6 ordo, 17 familya ve 18 türe ait yumurta ve/veya larva tespit ettiğini bildirmiştir.

2008-2009 yılları arasında yapılan bu çalışmada ilk yıl Sürmene koyunda; 7 takıma ait 30 türün yumurta ve (veya) larvası tanımlanmıştır. İkinci yıl, 3 bölgede (Hopa-Sürmene-Giresun) mevsimsel olarak yürütülmüş ve 8 takımadan 42 türe ait yumurta ve larva belirlenmiştir. 2009 yılında, önceki döneme göre 14 farklı tür tanımlanmıştır. Yumurtalarını zemine veya bir materyale yapıştıran Belonidae, Blennidae, Ammodytidae, Gobidae ve Atherinidae familyalarına ait hiç yumurta örneğine rastlanmamıştır. Her iki dönemde de ihtiyoplankton örnekleri içinde hamsi'nin baskın tür olduğu belirlenmiştir. İhtiyoplankton tür çeşitliliği, deniz suyu sıcaklığının arttığı yaz döneminde daha fazla olduğu görülmüştür. Su sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında örneklenen 2-3 tür (çaça, gelincik ve Gobidae familyasına ait larvalar) ile sınırlı kalırken, su sıcaklığının 20 °C'nin üzerine çıktığı yaz aylarında 20'nin üzerinde tür tespit edilmiştir. 2008 yılında toplam ihtiyoplankton içinde hamsi yumurta ve larva oranları, %62 ve %82 olarak hesaplanmıştır. 2009 yılında bu oranlar Sürmene koyunda; %56 ve %88, Giresun bölgesinde; %87 ve %94, Hopa bölgesinde; %74 ve %55 şeklinde belirlenmiştir. İkinci sırada bölgesel olarak farklı türler belirlenmiş olmasına rağmen gelincik balığı yumurtalarının fazlalığı göze çarpmaktadır. Bu çalışmada belirlenen türler önceki çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Tür sayısı ve dağılım oranlarının, çalışmaların yapıldığı dönem ve kapsadığı alanlardan dolayı farklı olduğu düşünülmektedir.

4.3. Bolluk Oranları

2008-2009 yıllarında yürütülen bu çalışmada pelajik ihtiyoplankton bolluk oranlarının yaz aylarında diğer dönemlere göre çok yüksek olduğu belirlenmiştir. Özellikle Ağustos ve Eylül ayların da bu oranların üst seviyelere çıktığı görülmüştür. 2008 yılı içinde Sürmene koyunda en yüksek larva bolluk oranı, Eylül ayında belirlenmiştir. Derinliğin 50 m olduğu kıyı istasyonunda horizontal örnekleme sonucu 1436 adet/100m³ bolluk belirlenmiştir. Vertikal örnekleme de en yüksek değer aynı ay içinde 378 adet/m²

olarak açık istasyonda belirlenmiştir. Yumurta bolluk oranlarının da benzer şekilde Eylül ayı içinde en yüksek seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. 2008 yılında yumurta bolluk oranları horizontal örneklerde 4494 adet/100m³, vertikal örneklerde 309 adet/m² olarak belirlenmiştir.

4.3.1. *Engraulis encrasicolus* (Hamsi)

Dekhnik vd. (1970), yaptıkları incelemeler sonucunda hamsinin ana yumurtlama döneminin, ana-baba ve çevre faktörlerine bağlı olarak, temmuz ayına rastladığını göstermiştir. Uzun süreli ihtiyoplankton çalışmaları, su sıcaklığı ve mevcut besin maddelerinin (zooplankton) miktarı ile hamsi yumurta ve larva sayılarının arasında önemli bir ilişki olduğunu göstermektedir (Dekhnik vd., 1970). Einarson ve Gürtürk (1960), araştırmalarında daha önceki çalışmalarla uyumlu olarak yumurtaların daha çok ilk 30 metrede bulunduğunu belirlemiştir. Kıyı ve açık sularda yapılan farklı örnekleme çalışmaları hamsinin tüm Karadeniz’de yumurtladığını göstermektedir (Einarson ve Gürtürk, 1960), fakat asıl üreme alanının Kuzeybatı sahanlığı olduğu belirtilmektedir (Ivanov ve Beverton, 1985).

Slastenenko (1956), hamside üremenin genel olarak su sıcaklığının 17,5–27°C, tuzluluğun ‰12–‰18, pH’in 8,3–8,4 ve derinliğin 5–10 m olduğu kıyı bölgelerinde meydana geldiğini belirtmektedir. Demir (1959), hamsi için başlangıç yumurtlama sıcaklığını 13-26°C arasında olduğunu, maksimum yumurtlamanın 20°C’ den daha yüksek sıcaklıklarda gerçekleştiğini; tuzluluğun ‰12–18 arasında değiştiğini bildirmiştir. Satılmış (2005), hamsi yumurtalarının en yoğun bulunduğu Haziran ve Temmuz aylarında sırasıyla, sıcaklık; 16,5 ve 23°C, tuzluluk; ‰17,4 ve 17,9, pH; 8,47 ve 8,63, oksijen; 7,7–12,1 mg/l, 7,4–12,3 mg/l olarak tespit etmiştir. Hacımurtezaoğlu (2007), hamsi yumurtalarının en yoğun örneklendiği zaman olarak haziran ve temmuz aylarını belirtmiş ve yüzey suyu sıcaklıklarını sırasıyla 22,85 ve 23,70°C, tuzluluğu; ‰17,39 ve ‰17,5 olarak belirtmiştir. Ak (2009) çalışmasında yüzey suyunda; suların ısınmaya başladığı mayıs ayından (16,9°C) suların soğumaya başladığı kasım ayına kadar (16,2°C) hamsi örneklerine rastlandığını bildirmiştir. Araştırmasında hamsi yumurtasına en yoğun rastlanılan Eylül 2007 ayında su sıcaklığı 24,5°C olarak ölçmüştür.

Bu çalışmada, hamsi yumurtaları ilk olarak Mayıs-2008’de örneklenmiş, en yüksek bolluk oranlarına Eylül ayında rastlanmıştır. Mayıs ayından itibaren, Haziran, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında 5 m’de ölçülen sıcaklık değerleri sırası ile 14,5°C, 21°C, 25,5°C, 25°C, 19°C olarak tespit edilmiştir. Aynı dönemde 5m derinlikte ölçülen oksijen değerleri sırası ile, 9,7mg/L, 6.24mg/L, 5,89mg/L, 6,57mg/L, 6,72mg/L ve 9,99mg/L olarak belirlenmiştir. Hamsi için üreme dönemi olarak belirlenen bu aylarda tuzluluk oranları ise sırasıyla, ‰17,3, ‰17,6, ‰17,7, ‰17,7, ‰17,7 ve ‰17,7 olarak ölçülmüştür. Genel olarak bakıldığında oksijen ve tuzluluk değerlerinin yoğunluk üzerinde etkisi olmadığı görülmektedir. Ancak sıcaklığın etkisinin yüksek olduğu da belirlenmiştir. Bolluk oranları göz önüne alındığında asıl üremenin 20 °C’nin üzerindeki sıcaklıklarda gerçekleştiği görülmüştür.

Satılmış (2001) Hamsi yumurtasının ortalama kısa eksenini 0,72 mm ve uzun eksenini 1,29 mm olduğunu bulmuştur. Hacımurtazaoğlu (2007) Sürmene koyunda toplam 15362 adet yumurtadan büyük çapın 1,12-1,63 mm arasında değiştiğini ve ortalama 1,28±0,07 mm, küçük çapın 0,71-0,99 mm arasında değiştiğini ve ortalama 0,83±0,04 mm olduğunu tespit etmiştir. Ak (2009) araştırmasında hamsinin yumurta çapını, uzun eksen 1,05-1,55 mm, küçük eksen ise 0,65-0,80 mm arasında değiştiği bulunmuştur. Ortalama yumurta çapı ise büyük eksen 1,17±0,001, küçük eksen 0,78±0,001 mm olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada hamsi yumurtasında büyük eksenin 0,96-1,68 mm arasında, küçük eksenin 0,6-0,96 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen veriler diğer araştırmacıların bulmuş olduğu veriler ile paralellik göstermektedir. Farklı araştırmacılar tarafından denizlerimizde hamsinin üreme dönemi ve yumurta çapına ait elde edilen bulgular Tablo 15’de verilmiştir

Einarson ve Gürtürk (1960), Doğu Karadeniz kesiminde 26.06.1957–13.07.1957, Batı Karadeniz de 27.07.1957–07.08.1957 tarihleri arasında yapmış oldukları geniş kapsamlı yumurta ve larva çalışmasında Karadeniz’i 7 bölgeye ayırmıştır. Çalışmasında en yüksek yumurta miktarına İstanbul Boğazı kesiminde ve Doğu Karadeniz kesiminde rastladığını bildirmiştir. Bingel vd (1996), 1991–1994 yılları arasında yapmış olduğu çalışmada, kıydan uzak sularda çoğunlukla yumurtaya rastlanmadığını yalnız kıyı akıntısının bulunduğu bölgelerde yumurtaya rastladıklarını (2 adet/m²) rapor etmiştir. En yüksek yumurta yoğunluklarına kıyılarda ve özellikle Doğu Karadeniz’in kıyı bölgelerinde rastlamışlardır.

Tablo 15. Hamsi yumurta çapları ve bulunma donemleri

Araştırma Sahası	Donem	Buyuk eksen çapı (mm)	Kuuk eksen çapı (mm)	Kaynak
Karadeniz	Mayıs- Ağustos	0,95 -1,75	0,65-1,00	Demir (1959)
Karadeniz	Mayıs-Eylul	1,00-1,50	0,61-0,73	Başar (1996)
Karadeniz	-	1,00-1,50	0,62-0,87	Gordina vd. (1997)
Karadeniz	Mayıs-Eylul	1,29	0,72	Satılmış (2001)
Karadeniz		0,96-1,39	0,65-0,97	Deval vd. (2002)
Karadeniz	Mayıs-Eylul	-	-	Satılmış (2005)
Karadeniz	Mayıs- Eylul	1,12-1,63	0,71-0,99	Hacımurtezaoğlu (2006)
Karadeniz	Mayıs-Kasım	1.05-1.55	0.65-0.80	Ak (2009)
Karadeniz	Mayıs-Ekim	0,96-1,68	0,60-0,96	Bu alışma (2008-2009)

Niermann vd. (1994), 1991 yılında hamsi yumurtalarına kıyısularda 10–30 adet/m², açık sularda ise 0–2 adet/m² bulmuşlar Haziran 1991 yılında yaptıkları bu çalışmada Turkiye kıyılarında 66 istasyonda 154 adet/m² yumurta, Ukrayna kıyılarında ise yine 66 istasyonda 286 adet/m² yumurta bulmuşlardır. Larvaya ise sadece iki istasyonda 2 adet/m² rastlamışlardır. Temmuz 1992’de ise Sinop açıklarında yumurtayı 0–40 adet/m², larvayı ise maksimum 26 adet/m² olarak tespit etmişlerdir. Kıdeyş vd. (1998), Ağustos 1993 doneminde 0–718 adet/m² yumurtaya, 0–39 adet/m² larvaya, Haziran-Temmuz 1996 doneminde ise 0–577 adet/m² yumurtaya, 0–44 adet/m² larvaya rastlamışlardır. Satılmış (2005), Vertikal ekimlerde elde edilen yumurtalar 7,5–260 adet/m², larvaları ise 5–115 adet/m² bollukta bulmuştur. Hacımurtezaoğlu (2007), yumurtaları 0–1.795 adet/m², larvalar ise 0–177 adet/m² bollukta bulmuştur. Ak (2009) vertikal çekimlerdeki hamsi yumurtalarında en fazla 1.263 adet/m² tespit etmiştir. Genel olarak m²’de 1.071 adet hamsi yumurtası bulunduğunu bildirmektedir. Çalışma suresince en fazla larvaya 195 adet/m² olarak belirtmektedir

Bu çalışmada 2008 yılı hamsi orneklerine ait bolluk oranlarında en yuksek değerlere Eylul ayında tespit edilmiştir. Vertikal orneklerde, yumurta-larva değerleri 304-378 adet/m², horizontal orneklerde 4482-1419 adet/100m³ şeklinde belirlenmiştir. 2009 yılında yumurta-larva bolluk oranlarının, vertikalde 501-2792 adet/m², horizontal orneklerde 5745-480 adet/100m³ olduğu belirlenmiştir. Mevcut çalışmada elde edilen yumurta ve larvalara ait veriler Satılmış (2005) ve Hacımurtezaoğlu (2007)’nin bulmuş olduğu veriler ile paralellik gostermektedir. Mevcut alışma ile Karadeniz’in farklı bogelelerinde yapılan çalışmalar ele alındığında hamsinin sadece Karadeniz’in kuzeybatı sahasında

yumurtlamadığı Doğu Karadeniz dahil olmak üzere Türkiye'nin tüm Karadeniz sahili boyunca yumurta bıraktığı anlaşılmaktadır (Tablo 16).

Tablo 16. Karadeniz'de hamsi yumurta ve larva bollukları (adet/m²)

Dönem	Yumurta		Larva		Zaman	Kaynak
	Ort	Değişim	Ort	Değişim		
Temmuz	18	0-321	2		1957	Einaron ve Gürtürk
Haziran	6	0-29	<1	0-2	1991	Niermann ve ark.
Temmuz	72	0-1167	3,5	0-55	1992	Niermann ve ark.
Ağustos	39	0-718	3,1	0-39	1993	Kıdeyş ve ark.
Haziran-Temmuz	90	0-577	4,3	0-44	1996	Kıdeyş ve ark.
Haziran-Ağustos	25	0-41	4	0-5	2000	Satılmış
Temmuz-Ağustos	23	20-30	12	0-25	2002	Bat ve ark.
Haziran-Temmuz	182	15-260	49	5-115	2003	Satılmış
Haziran-Eylül	224	0-1794	15	0-176	2006	Hacımurtazaoğlu
Mayıs-Kasım		4-954		4-125	2007	Ak
		32-316		4-56	2008	
Mayıs-Eylül		0-501		0-2792	2008-2009	Bu çalışma

Niermann vd. (1994), hamsi yumurta ve larvalarının 3m derinliğe kadar dağılım gösterdiğini ancak downwelling olan alanlarda 70 m derinliğe kadar görülebildiğini bildirmektedir. Önceki çalışmaların aksine yumurta miktarı güneydoğu Karadeniz'de, hamsinin yumurta dökme sahası olarak bilinen Kuzeybatı Karadeniz'de daha yoğun olduğu gözlenmiştir. Kıdeyş (1998), hamsi yumurta ve larva dağılımını güney Karadeniz'de Haziran-Temmuz 1996 döneminde incelemiş, önceki çalışmalara göre en yüksek yumurta ve larva oranlarına Haziran-Temmuz 1996 yılında elde edildiğini belirtmektedir. Bu çalışmada kademeli örnekleme (0-25 m, 0-50 m) sonuçları göstermektedir ki hamsi yumurta ve larvaları 50 m derinliğe kadar bulunabilmektedir. Üremenin başladığı Mayıs ayından itibaren yumurta-larva bolluk oranlarının arttığı ve Eylül ayında en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

4.3.2. *Spratus spratus* (Çaça)

Vodyanitskii and Kazanova (1954)'nin Karadeniz'de yaptığı araştırmalarda çaça balığının yumurtalarını 5–10°C sıcaklık aralığında bıraktığını bildirmiştir. Satılmış (2005),

Ocak ve Ekim aylarında çaçanın üreme dönemi içindeki iki ayda yaptığı katmanlı örneklemelelerde ocak ayında en fazla yumurta ve larvaya 180–90 m arasında rastlanmıştır. Bu derinliklerde sıcaklık 8,21–8,34°C; tuzluluk ‰18,8–20,4 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Ak (2009), çaça yumurta ve larvalarına Kasım-Mart ayları arasında rastladığını bu dönemde yüzey suyunda; sıcaklık 9–16°C arasında, tuzluluk ‰17,5– 18,5 arasında ve çözünmüş oksijen 6,4–9,3 mg/l arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.

Bu çalışmada çaça yumurta ve larvalarına Ekim-Nisan ayları arasında rastlanılmıştır. Bu dönemde yüzey su sıcaklığı 9,8-19 °C, tuzluluk değeri ‰17,4-17,7 ve çözünmüş oksijen 7,8-10 mg/l arasında değişim göstermiştir.

Satılmış (2001) çaça yumurtasının çapının 0,95-1,30 mm arasında değiştiğini gözlemiştir. Ak (2009) çaça yumurta çapını 0,95–1,20 mm arasında ölçülmüş, ortalama yumurta çapı $0,95 \pm 0,005$ mm olarak bildirmiştir. Bu çalışmada çaça yumurtalarının 1,03-1,31 mm arasında değiştiği ve ortalama 1,17 mm olduğu belirlenmiştir. Farklı araştırmacılar tarafından denizlerimizde çaçanın üreme dönemi ve yumurta çapına ait elde edilen bulgular Tablo 17’de verilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler diğer araştırmacıların bulmuş olduğu veriler ile paralellik göstermektedir.

Tablo 17. Farklı araştırmacılara göre çaça balığının yumurta özellikleri

Araştırma Sahası	Dönem	Yumurta Çapı (mm)	Kaynak
Karadeniz	Tüm yıl	0,90–1,54	Vodyanitskii ve Kazanova (1954)
Karadeniz	Tüm yıl	0,90–1,35	Dehknik (1973)
Karadeniz	Kasım-Nisan	0,96–1,38	Başar (1996)
Karadeniz	Kasım-Nisan	0,95–1,30	Satılmış (2001)
Karadeniz	Ekim-Nisan	-	Satılmış (2005)
Karadeniz	Ekim-Nisan	0,95–1,20	Ak (2008-2009)
Karadeniz	Ekim-Nisan	1,03-1,31	Bu çalışma (2008-2009)

Başar (1997), Sürmene koyunda horizontal çekimlerle yapmış olduğu çalışmasında çaça yumurta yoğunluğunu 0,49-3 adet/100m³, larva yoğunluğunu ise 1,7-10 adet/100m³ bulmuştur. Satılmış (2001) 1999 yılında çaça yumurtalarının bolluk miktarlarını Kışın 401,7 adet/m², ilkbaharda 29,3 adet/m², Sonbaharda 123,5 adet/m² olarak bulmuş ve yıllık ortalama bolluk miktarını (Vertical) 185 adet/m² olarak hesaplamıştır. Çaça larvalarına

vertikal örneklemede kış aylarında 26,7 adet/m², ilkbaharda 0,71 adet/m² bolluk oranında rastlamıştır. Horizontal örneklemede elde edilen yumurtalar ilkbaharda 3,7 adet/100m³, larvalar sonbaharda 0,4 adet/100m³ bolluk oranında tespit edildiğini bildirmiştir. Satılmış (2005), Sinop kıyılarında horizontal çekimlerde yumurta yoğunluğunu 0,4–49,9 adet/100m³, larva yoğunluğunda 0,4–27,9 adet/100m³ arasında, vertikal çekimlerde yumurta yoğunluğunu 0–780 adet/m², larva yoğunluğunu da 0–65 adet/m² arasında değiştiğini bildirmiştir. Ak (2009), araştırmasında çaça larvalarına ait bolluk değerlerini yüzey örneklerinde 1,5-108,33 adet/100m³ olarak değiştiğini ve vertikal örneklerde 4,54-106.87 adet/m² aralığında değiştiği belirtmiştir. Çaça larvalarının en fazla vertikal örneklerde 203 adet/m² olduğunu ve genel olarak m²'de 117 adet tespit edildiğini bildirmiştir.

Bu çalışmada 2008-2009 yıllarında elde edilen bolluk sonuçlarında, horizontal örneklerde çaça yumurtalarının en yüksek 41,6 adet/100m³ larvaların 108,3 adet/100m³, vertikal örneklerde yumurtaların 243,6 adet/m² ve larvaların 68,7 adet/m² değerlerinde olduğu belirlenmiştir. Mevcut çalışmada yumurta yoğunlukları Satılmış (2001) ile benzerlik göstermektedir. Diğer sonuçlarla görülen farklılıklar araştırmaların yapıldığı yer ve zamanların farklı olmasına bağlanabilir.

4.3.3. *Trachurus mediterraneus* (İstavrit)

Arım (1957) istavrit yumurta ve larvalarına rastlandığı aylarda sıcaklık Trabzon sahillerinde Haziranda 18°C ve Ağustosta 24–26°C arasında olduğunu belirtmektedir. Demir (1958) Karadeniz'de istavrit yumurtalarının 15,1–25,9°C sıcaklıkta ve ‰ 13,8–19,3 tuzlulukta geliştiğini bildirmiştir. Genç vd. (1994) GSİ değerlerine göre Temmuz-Eylül ayları arasında üreme faaliyetinde bulduklarını ancak yoğun üremenin temmuz-ağustos aylarında gerçekleştiğini ve su sıcaklığını 19–25°C olarak bildirmiştir. Satılmış (2005) Karadeniz-Sinop kıyılarında istavrit yumurtalarına rastlandığı aylarda sıcaklığı 23.7 °C, tuzluluğu ‰18 olarak tespit etmiştir. Hacımurtezaoğlu (2007), araştırması sırasında istavrit yumurta ve larvalarına rastlandığı aylarda sıcaklık 22,18–25,5 °C arasında, tuzluluk ‰17,1–17,9 arasında olduğunu belirlemiştir. Ak (2009) istavrit yumurta ve larvalarının rastlandığı aylarda sıcaklık 22.18–25.5 °C arasında, tuzluluk ‰ 17.1–17.9 arasında olduğunu belirlemiştir.

Bu çalışmada istavrit yumurtalarına Mayıs-Eylül arasında rastlanırken, larva örnekleri Haziran-Kasım ayları arasında tespit edilmiştir. Bu zaman aralıklarında su sıcaklığının 14,5-25 °C, tuzluluğun ‰17,3-17,9 ve çözülmüş oksijen değerinin 6,72-9,76 mg/l arasında değiştiği belirlenmiştir. Larvaların rastlanılmaya başladığı Haziran ayında su sıcaklığı 21,6 °C ölçülmüştür. Çalışmalarda tespit edilen sıcaklık, tuzluluk sınırlarının ve örnek tespit zamanlarının benzerlik göstermektedir. Farklılığın araştırmaların farklı dönemlerde ve sahalarda gerçekleşmesinden oluşabileceği düşünülmektedir.

Hacımurtazaoğlu (2007) örneklediği 147 adet yumurtanın çapının 0,74-0,92 mm arasında değiştiğini ve ortalama $0,83 \pm 0,04$ mm olarak ölçmüştür. Örneklenen larvaların boylarının 2,60-15,9 mm arasında değiştiğini belirtmiştir. Ak (2009) araştırmasında istavrit yumurta ve larvalarına Haziran-Ağustos ayları arasında rastlanmıştır, yumurta çaplarını 0,74–0,92 mm arasında ölçmüştür. Bu çalışmada istavrit yumurta çaplarının 0,7 mm ile 1,14 mm arasında değiştiği ve ortalama 0,86 mm olduğu belirlenmiştir.

Tablo 18. Farklı araştırmalarda belirlenen istavrit yumurta çapları ve dönemleri

Araştırma Sahası	Dönem	Yumurtta Çapı (mm)	Kaynak
Karadeniz	Haziran-Temmuz	0,71-0,90	Demir (19589)
Karadeniz	-	0,73-1,00	Dekhnik (1973)
Karadeniz	Mayıs-Ağustos	-	Satılmış (2001)
Karadeniz	Nisan Eylül		Satılmış (2005)
Karadeniz	Haziran-Ağustos	0,74-0,92	Hacımurtazaoğlu (2007)
Karadeniz	Mayıs-Kasım	0,78	Ak (2009)
Karadeniz	Mayıs-Eylül	0,7-1,14	Bu çalışma(2008-2009)

Mater ve Cihangir (1997), Temmuz 1992’de Güney-Batı Karadeniz’de yaptıkları araştırmada istavrit yumurtalarının dağılımını 3–14 adet/m² arasında olduğunu belirtmişlerdir. Satılmış (2001) 1999 yılında istavrit balığına ait yumurtalara vertical örneklemelelerde sadece yaz aylarında 2,5 adet /m² bolluk miktarında rastlamıştır. İstavrit yumurtaları Horizontal örneklemelelerde ilkbaharda ve yazın 4 adet/100m³ bolluk oranında, 2000 yılında vertical örneklemede yazın 0,87 adet/m² bolluk oranında tespit edilmiştir. Satılmış (2005), yumurtaların vertical çekimlerde 5–40 adet/m², horizontal çekimlerde 0,4–6,2 adet/100m³ arasında değişen bolluk değerlerine sahip olduğunu tespit etmiştir.

Hacımurtazaoğlu (2007), çalışmasında yüzey rneklemelelerinde Haziran ve Temmuz aylarında kıyı istasyonunda elde ettiği İstavrit yumurtalarının bollukları 0,45 adet/10m³ ve 3,25 adet/10m³, açık (5mil) istasyonunda 0,88 adet/10m³ ve 0,04 adet/10m³ olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde örneklenen istavrit larvaların Eylül ayındaki bolluk oranı kıyı istasyonunda 0,11 adet/10m³ olarak belirlenmiştir. Ak (2009), araştırmasında yumurtaların horizontal çekimlerde 0–3,95 adet/10m³ arasında değisen bolluk değerlerine sahip olduğu belirlemiştir. Larvalarını ise horizontalda 0–0,35 adet/10m³ arasında tespit etmiştir. 2008-2009 yılları arasında sürdürülen bu çalışmada istavrit yumurta ve larvalarda en yüksek değerler horizontal rneklemelelerinde sırası ile 565,6 adet/100m³, 5,05 adet/100m³, vertical rneklemelelerinde ise 45 adet/m² ve 13,23 adet/m² olarak belirlenmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada Güneydoğu Karadeniz bölgesinde yaşayan kemikli balıkların pelajikte yer alan yumurta ve larvalarının bolluğu, dağılımı ile bölgede bulunan balıkların yumurtlama dönemi, tespit edilmesi amaçlanmıştır. İki yıl süren çalışmalarda; birinci yıl Sürmene koyu ve ikinci yıl ise Giresun, Trabzon-Sürmene, Artvin-Hopa sahalarında kıyıya dik konumda 4 istasyonda yürütülmüştür.

Karadeniz'de 165 teleost balık yaşadığı bilinmekle beraber (Ivanov ve Bevertoni 1985), bunlardan yalnızca 68 tanesinin yumurtasını Karadeniz'in Türkiye sahilleri boyunca pelajik bölgede bulunma olasılığı olduğunu bildirmektedir (Slastenenko, 1956; Fischer ve ark., 1987; Whitehead ve ark., 1986; Akşiray, 1987). Pelajiğe bırakılan yumurtaların dışında normal olarak kıyıya yakın bölgelerde substrata yapışık olarak bulunan demersal balık yumurtaları da dalga ve akıntı hareketleri sonucu buldukları noktadan ayrılarak pelajik bölgeye geçebilmektedir. Bu geçişle birlikte embriyonik gelişimlerine devam edebilmekte ve canlı olarak örneklenebilmektedir (Yüksek ve Gücü, 1994).

Kıyıda açığa doğru 4 istasyon da aylık olarak yapılan ölçüm sonuçlarına göre; üst tabaka su sıcaklık değerlerinde; en düşük sıcaklık 9,4 C olarak Mart ayında ve en yüksek sıcaklık ise 25,3 C olarak Ağustos ayında ölçülmüştür. Tuzluluk oranı; en düşük %0 17,2 olarak Mayıs ayında ve en yüksek %0 18,1 olarak Ocak ayında ölçülmüştür. Oksijen içeriği; en düşük 5,6 mg/L olarak Haziran ayında ve en yüksek 10,7 mg/L olarak Aralık ayında ölçülmüştür. Bu durum kıyı ve 5 mil arasında görülen değişimlerin ihtiyoplankton dağılımı üzerinde etkisi olmadığını göstermektedir.

Araştırmanın ilk yılında Sürmene koyunda yürütülen çalışmada 7 Takıma ait 30 türün yumurta ve (veya) larvası tanımlanmıştır. 30 türe ait toplam 14812 adet yumurta ve 2827 adet larva incelenmiştir. Örnekleme sürecinde birçok türe ait yumurta ve larva aynı anda örneklenirken, bazı türlerde sadece larva olmasına karşın, bir kısmında örneklenen yumurtaya nazaran çok az larva elde edilmiştir. Özellikle yumurtalarını zemine veya bir materyale yapıştıran Blennidae, Ammodytidae, Gobidae ve Atherinidae familyalarına ait yumurta elde edilmemiştir. İkinci yıl üç bölgede mevsimsel olarak yapılan çalışmalarda ise 8 takımadan 42 türe ait 51747 adet yumurta ve 23685 adet larva tanımlanmıştır. Tür çeşitliliğinin yaz aylarında, kış aylarına göre 4-5 kat daha fazla olduğu belirlenmiştir. Su sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında örneklenen 2-3 türü, çaça, gelincik ve Gobidae

familyasına ait larvaları oluşturmuştur. Su sıcaklığının 20 °C'nin üzerine çıktığı yaz aylarında örneklenen tür çeşitliliği 20'nin üzerine çıkmıştır. Örnek yoğunluğu en fazla Eylül ayında görülmüştür. Sonbaharda su sıcaklığının azalması ile tür çeşitliğinde de azalma gözlenmiştir. Bu değişim ile çaça ve gelincik türlerinin üreme dönemi başladığı belirlenmiştir. Bu türlere ait yumurtalara kış aylarında (Ocak-Şubat-Mart) kıyı istasyonlarında yoğun olarak rastlanırken, larvaların açık istasyonları tercih ettiği belirlenmiştir. Bu durum üremenin kıyıya yakın kesimlerde olduğunu ve larvaların beslenmek için açık suları tercih etmesine bağlanmıştır.

Hamsi balığına ait ilk yumurtalar Mayıs ayında elde edilmiştir. Bu yumurtaların sadece yüzey örneklerinde olması ve yoğunluklarının çok az olması, erken cisi olgunluğa eren bireylerden kaynaklandığı düşünülmüştür. Bu dönemde hamsi larvası tespit edilmemesi, su sıcaklığının yumurta ve embriyonun gelişimi için yeterli olmamasına bağlanmıştır. İlk larvaların görüldüğü Haziran ayında su sıcaklığının 20 °C olarak belirlenmesi, yumurtlama ve canlı larva oluşumunun farklı sıcaklıklarda meydana geldiğini göstermektedir. Üreme sezonunun Mayıs ayında başlayıp Eylül ayında son bulduğu, hamsi yumurta ve larvası en yoğun Eylül ayında belirlenmiştir.

Çaça balığının üreme döneminin Kasım ayında başladığı ve Nisan ayına kadar sürdüğü görülmüştür. Kasım-Aralık aylarında kıyısız alanlarda yoğun bulunurken Ocak-Nisan arasında açık istasyonlarda yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

Gelincik balıklarının üreme sezonunun deniz suyunun soğumaya başladığı Ekim ayından Nisan ayına kadar sürdüğü gözlenmiştir. Gelincik yumurtalarının özellikle liman içinde yoğunlaştığı ve kıyısız alanda bulunduğu, az miktarda da olsa akıntılarla açıklara sürüklendiği tespit edilmiştir. Yalkalanan larva sayısının azlığı nedeni ile yumurtadan çıkış oranının ve yaşam oranının çok düşük olduğu düşünülmektedir.

İhtiyoplankton araştırmalarının Karadeniz'de yürütülmeye başladığı yıllardan günümüze kadar yapılan çalışmalarda başlıca eleştirilen durumlar, örnekleme alanının dar olması, zaman aralığının kısa tutulması ve sürekliliğin sağlanmaması gibi durumların olduğu bilinmektedir. Özellikle saha çalışmalarının zor olması ve maliyetlerin çok yüksek olması araştırmaların bu şekilde yürütülmesinin en büyük nedenleridir. Alansal ya da kısa süreli de olsa bu çalışmalar, yapıldığı zaman ve bölge için önemli bilgiler sağlamaktadır.. Araştırmaların tekrarlanması veya sürekliliği, hem türlerde hemde çevrede meydana gelen, değişimi, değişen faktörlerden etkilenme şeklini ve miktarını görme açısından oldukça önem arz etmektedir. Balık stoklarının korunması ve optimum düzeyde değerlendirilmesi

için, uygulanan yasak ve sınırlamaların bilimsel araştırmalara dayandırılması gerekmektedir. Av yasaklarına temel olacak nitelikteki bilimsel veriler, uzun süreli ve çok yönlü araştırmalarla ortaya konmalıdır. Benzer amaçlarla 1950'li yıllardan beri yürütölen İhtiyoplankton çalışmalarında türlerin; üreme, gelişme ve stoğa katılım durumlarını inceleyerek meydana gelebilecek değişimleri erkenden anlamayı amaçlanmıştır. Ancak elde edilen veriler stok tahmininde kullanılmadığı sürece bir anlam ifade etmemektedir. Bu veriler ışığında, üreyen stok ve üreme miktarı üzerinde yapılacak değerlendirmeler, stok yönetimi için gerekli bilgiyi sağlayacaktır.

Bu araştırma, stok yönetimi için veri bulunmasında güçlük çekilen Güneydoğu Karadeniz bölgesinde ihtiyaç duyulan bir ön çalışma niteliğindedir. İki yıl süreyle yürütölen araştırmada tür çeşitliliği, kıyı ile 5 millik mesafe içinde nasıl dağılım gösterdiği ve mevsimsel bolluk oranları tespit edilmiştir. Kademeli örnekleme yapılarak türlerin ve yoğunluklarının derinlikle değişimi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırma süresince elde edilen tür çeşitliliğinin önceki çalışmalarda bulunan türler ile paralellik gösterdiği belirlenmiştir. Yaz aylarında gözlenen bolluk değerleri bölgede birçok türün özellikle hamsi gibi ekonomik türlerin üreme faaliyetlerini sürdürdüğünü göstermektedir. Yine bu değerler aşırı kirlenme ile karşı karşıya olan Karadeniz'de sonun henüz gelmediğini ve önlem alınması için hala zaman olduğunu göstermektedir. Araştırmaların yürütöldüğü sahalardan elde edilen tür sayısı da bu durumu desteklemektedir.

6. KAYNAKLAR

- Ahlstrom, E.H. ve Ball O.P., 1954. Description of Eggs and Larvae of Jack Mackerel (*Trachurus symmetricus*) and Distribution and Abundance of Larvae in 1950 and 1951, Fish. Bull., 56, 209-245.
- Ahlstrom, E.H. ve Moser, H.G., 1980. Characters Useful in Identification of Pelagic Marine Fish Eggs. Identification of Pelagic Marine Fish Eggs, CaCOFI. Rep., Vol. XXI.
- Ak, O., Kutlu, S. ve Aydın İ., 2009. Length-Weight Relationship for 16 Fish Species From the Eastern Black Sea, Türkiye, Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 9,125-126.
- Ak, O., 2009. Trabzon Kıyılarında Balık Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ile Ekonomik Demersal Balıklardan Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) ve Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess. 1927)'nin Yumurta Üretiminin İncelenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ak, Y., 2004. Mersin İli Erdemli Açıklarında Yaşayan Bazı Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu, Doktora Tezi, E.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ak, Y. ve Hoşsucu, B., 2001. İzmir Körfezi Kemikli Balıklarına ait Pelajik Yumurta ve Larvaların Tür Çeşitliliği, Dağılımı ve Bolluğu, E.Ü., Su Ürünleri Dergisi, 18,1-2, 155-173.
- Akın, Ş., 1995. Doğu Karadeniz Kıyılarında Deniz Yüzey Akıntıları, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Akşiray, F., 1987. Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı, II. Baskı, İ.Ü. Rektörlüğü Yayınları, No. 3490, İstanbul, 811 s.
- Alps, R., 1989. Sprat Stock Dynamics in the Northern Baltic, 1950–1987, Rapports et Proces-Verbaux des Reunions Conseil International Pour l'Exploration de la Mer., 190, 219–222.
- Arakawa, O., 1993. Türkiye'de Demersal Balıkçılık Kaynaklarının Sörveyi Hakkında Sonuçların Taslağı ve Veri Toplama Konumu, Seminar on The Demersal Fisheries Resource Survey in Türkiye, İzmir.
- Arakawa, I. 1993. Survey Report of Demersal Fishery Resources and Data Collection in Turkey, Group Work, Sanyo, Techno. Uni., Tokyo, Japan, (in Turkish), 1-16.
- Arım, N., 1957. Marmara ve Karadenizdeki Bazı Kemikli Balıkların (Teleost'ların) Yumurta ve Larvalarının Morfolojileri ile Ekolojileri, İstanbul Ün. Fen Fak. Hidrobioloji Araştırma Ens., Hidrobioloji Mecmuası, A4,1,2, 7-56.

- Balkaş, T., Dechev, G., Mihnea, R., Serbanescu, O. ve Ünlüata, U., 1990. State of the Marine Environment in the Black Sea Region, UNEP Regional Seas Reports and Studies, No. 124, New Zealand, 44 s.
- Başar, E., 1996. Sürmene Koyundaki Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Mevsimsel ve Alansal Dağılımı, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bat L., Erdem Y., Tırıl S. U. ve Yardım Ö., 2008. Balık Sistematik, NOBEL Bilim ve Araştırma Merkezi, Yayın No:1330, Ankara, 270 s.
- Bilecenoglu, M., Taskavak, E., Mater S. ve M. Kaya, 2002. Checklist of the Marine Fishes of Turkey, Zootaxa, 113, 1-194.
- Bingel, F., Bekiroğlu, Y., Gücü, A.C., Niermann, U., Kideyş, A.E., Mutlu, E., Doğan, M., Kayıkçı, Y., Avşar, D., Genç, Y., Okur, H. ve Zengin, M., 1996. Karadeniz Stok Tespiti Projesi; Balıkçılık Araştırmaları, Proje No: TÜBİTAK, DEBAG 74/G Final Report. IMS-METU, Erdemli, İçel.
- Bizsel, K. C., 1993. Age Analysis result and Growth Rates of Commercially Important Fish Species. Seminar on The Demersal Fisheries Resource Survey in Türkiye, İzmir.
- Caddy, J. F., 1993. Toward a Cooperative Evaluation Human Impacts on Fishery Ecosystems and Semi-enclosed Seas, Fishery Science, 1,1, 57-95.
- Cihangir B., 1991. Ege Denizi'nde Sardalya (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792)'nin Üreme Biyolojisi ve Büyümesi, Doktora Tezi, D.E.Ü., Deniz Bil. ve Tek. Enst., İzmir.
- Cihangir, B., 1993. Some Aspects of The Reproduction of Red Mullet (*Mullus barbatus* L., 1758) From The Turkish Seas. Seminar on The Demersal Fisheries Resource Survey in Türkiye, İzmir.
- Clarke, K.R. ve Warwick, R.M., 2001. Change in Marine Communities and Approach to Statistical Analysis and Interpretation, Second edition, Premier E: Plymouth, 177.
- Cowley, P. D., Whitfield, A. K. ve Bell, K. N. I., 2001. The Surf Zone Ichthyoplankton Adjacent to the Mouth of a Predominantly Closed Southern African Estuary, with Evidence of Recruitment During Marine Overwash Events, Estuarine, Coastal and Shelf Science, 52, 339-348.
- Cunningham, J. T. 1889. Studies of the Reproduction and Development of Teleostean Fishes Occuring in the Neighbourhood of Plymouth, J. Mar. Biol. Ass., U.K., 1, 10-54.
- Curtis, K. A., 2004. Fine Scale Spatial Pattern of Pasific Sardina (*Sardinops sagax*) and Northern Anchovy (*Engraulis mordax*) eggs, Fisheries Oceanography, 13,4, 239-254.
- Çoker, T. 1996. An investigation on Blenniid larvae abundance, distribution and morphological characteristics in İzmir Bay (In Turkish), Yüksek Lisans Tezi, E. Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Dekhnik, T.V., Duka, L.A., Kalinina, E.M., Oven, L.S., Salekhova, L.P., Sinjukova, V.I., 1970. The Reproduction and Ecology of Mass Species of Black Sea Fishes at Early Stages of Ontogeny, Naukova Dumka, Kiev, 1-204.
- Dekhnik, T.V., 1973. Ichthyoplankton of the Black Sea, Cernova Moria Haukova, Kiev, 234.
- Demir, M. ve Arım, N., 1957. Marmara ve Karadeniz Uskumru Balığı (*Scomber scomber* L.) Grubunun Üremesi İle Alakalı Hususlar Üzerinde Araştırmalar, İ. Ü., Fen Fak. Hidrobiyoloji Araştırma Ens. Yayınları, Hidrobiyoloji Mecmuası, A4, 1,2, 57-84.
- Demir, M., 1958. Karadeniz'de Sarıkuyruk İstavrit balığı'nın üremesi hakkında, İ. Ü., Fen Fak., Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Hidrobiyoloji Mecmuası A4, 93-103.
- Demir, M., 1961. On the eggs and larvae of the *Trachurus trachurus* (L.) and *Trachurus mediterraneus* (Stahn) from the sea of Marmara and Black Sea, Rapp. P.V. Reunions C.I.E.S.M.M, Monaco, 16, 2, 317-320.
- Demir, M. ve Demir, N., 1961. Palamut-torik (*Sarda sarda*) yumurtaları hakkında., D.Ü.F.F.H.M., A6, 1,2, 21 -29.
- Demir, N., 1958. Karadeniz Populasyonuna ait *Trachurus mediterraneus* LTKN.(Sarıkuyruk İstavrit Balığı) Yumurta ve Larvalarının Morfolojik Hususiyetleri Hakkında, İ.Ü. Fen Fak., Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Hidrobiyoloji Mecmuası, A 4, 3,4, 85-92.
- Demir, N., 1959. Notes on the Variations of the Eggs of Anchovy (*Engraulis encrasicolus* CUV.) from Black, Marmara, Aegean and Mediterranean Seas, Publ. of Hidrobiol. Res. Inst., Faculty of Sciences, Univ. of Istanbul, Fen Fak. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Hidrobiyoloji Mecmuası, B4, 180-187.
- Demir N., 1968. Analysis of Local Populations of Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.) in Turkish Waters Based on Meristic Characters, D.Ü.F.F.M.B, 33, 25-57.
- Demir, N., 1969. The pelagic Eggs and Larvae of Teleostean Fishes in Turkish waters, I.Clupeidae, Istanbul Üniv. Fen Fak. Mec., B, 34, 1-2, 43-74.
- Demir N.,1974. The Pelagic Eggs and Larvae of Teleostean Fishes in Turkish Waters, II.Engraulidae., Rev. Fac. Sci. U.I., Ist., B, 39, 49-66.
- Demir, N., 1992. İhtiyoloji, İstanbul Üniv. Fen Fakültesi, Yayın No. 3668, İstanbul, 391s.
- Demir, N., 1996. İhtiyoloji. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi.
- Demirel N., 2004. Marmara Denizinde Bulunan Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu, Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü., Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enst., İstanbul.

- Demirhan S.A., Seyhan K., Engin S. ve Mazlum R.E., 2005. Doğu Karadeniz'de 8 Demersal Balık Türünün Boy-Ağırlık İlişkisi, Türk Sucul Yaşam Dergisi, USG05, 20-25.
- Dransfeld, L., Dwane, O., Molloy, J., Gallagher, S. ve Reid, D. G., 2005. Estimation of Mackerel (*Scomber scombrus* L., 1758) and Horse Mackerel (*Trachurus trachurus* L., 1758) Daily Egg Production Outside the Standard ICES Survey Area. Journal of Marine Sciences, 62, 1705-1710.
- Einarsson, H. ve Gürtürk, N., 1960. Abundance and Distribution of Eggs and Larvae of the Anchovy (*Engraulis encrasicolus ponticus*) in the Black Sea. İstanbul Üniv. Fen Fak. Hidrobiologi Araştırma Ens. Yayınları, B5, 1,2, 71-94.
- Engin S., Seyhan K., Gözler A.M. ve Dalgıç G., 2004. Doğu Karadeniz Liman yapılarındaki Balık Çeşitliliği ve Dağılımı, Türk Sucul Yaşam Dergisi, USG04, 115-119.
- Ehrenbaum, E. 1905. Eier und Larven von Fischen, Nordisches Plankton, 1, 1-216.
- Ehrenbaum, E. 1909. Eier und Larven von Fischen, Nordisches Plankton, 2, 217-241.
- Fahay, M.P., 1983. Guide to Early Stages of Fishes in the Western North Atlantic Ocean, Cap to Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf. Journal of Northwest Atlantic Fishery Science, 4, 1-423.
- Feyzioğlu, A. M., 1990. Doğu Karadeniz Fitoplankton Türlerinin Kalitatif ve Kantitatif Yönden Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Ens., Trabzon.
- Feyzioğlu, A. M., 1996. Doğu Karadeniz Kıyısal Ekosisteminde Fitoplankton Dinamiğindeki Mevsimsel Değişimler, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Fischer, W., Schneider, M. ve Bauchou, M.L., 1987. Fishes FAO D' Identification des Espèces Pour les Besoins de la Peche, Rev.1, Mediterranee et mer Noire, Rome, FAO, 2, 761-1530.
- Fricke R., Bilecenoglu M. ve Sari H.M., 2007. Annotated Checklist of Fishes and Lamprey Species (Gnathostomata and Petomyzontomorphi) of Turkey, Including a Red List of Threatened and Declining Species, Stuttgarter Geitraäge zur Naturkunde, A, 706, 1-169.
- Genç, Y., Çiftçi, Y., Akbulut, B. ve Başar, S., 1994. Orta ve Doğu Karadeniz'deki Demersal Balık Stoklarının Tespiti Projesi, 1993 Ara Raporu, T.K.B. Su Ürünleri Arş. Enst., Trabzon
- Genç, Y., 2000. Türkiye nin Doğu Karadeniz Kıyılarındaki Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess. 1927) Balığının Biyokolojik Özellikleri ve Populasyon Parametreleri, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Gordina A. D.,_Nikolskiy V. N., Niermann U., Bingel F. ve Subbotin A. A., 1997. New data on the Morphological Differences of Anchovy Eggs (*Engraulis encrasicolus* L) in the Black Sea, Fisheries Research 31,139-145.
- Gordina, A.D., Niermann, U., Kideys, A.E., Subbotin, A.A., Artyomov, Y.G. ve Bingel, F., 1998. State of Summer Ichthyoplankton in Black Sea. in: NATO TU126 Black Sea Project: Ecosystem Modeling as a Management Tool For The Black Sea, Symposium on Scientific Results, L. Ivanov & T. Oguz (eds.), Kluwer Academic Publishers, 367–380.
- Gordina, A.D., Zagorodnyaya, J.A., Kideys, A.E., Bat, L. and Satilmis, H.H., 2005. Summer Ichthyoplankton, Food Supply of Fish Larvae and Impact of Invasive Ctenophores on the Nutrition of Fish Larvae in the Black Sea During 2000-2001. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 85, 537-548.
- Grauman, G. B. ve Yula, E. A., 1989. Importance of Abiotic and Biotic Factors in Early Ontogenesis in Cod and Sprat, Rapports et Proces-Verbaux des Reunions Conseil International pour l'Exploration de la Mer, 190, 207–210.
- Hacımurtezaoğlu, 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, KTÜ, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Trabzon.
- Hempel, G., 1984. Early Life History of Marine Fish, Second Edition, Universty of Washington Pres, Washington.
- Holt, E.W.L., 1899. Recherches sur le Reproduction des Poissons Osseux Principalement Dans le Golfe de Marseille, Anuls. Mus.Hist. Nat. Marseille, 5, 2, 1-128.
- Ivanov, L. ve Beverton. R.J.H., 1985. The Fisheries Resources of the Mediterranean, Part 2. Black Sea, Etud. Rev. CGPM/Stud. Rev., CFCM 60, 135 pp.
- Kara, A., Benli, H.A., Kaya, M. ve Mater, S., 1986. Orta Karadeniz (Sinop- Ünye) Trol Sahalarının Hidrografisi ve Verimliliği Birinci Dönem Araştırmaları, D.E.Ü., Deniz Bilimleri Tekn. Enst., İzmir.
- Kara, Ö. F., Uysal, A. ve Yurder, G., 1975. Gökçeada Cıvarında İstavrit (*Trachurus mediterraneus*, Steindachner) Uskumru (*Scomber scomber*, Cuv.) Sardalya Balıkları (*Sardina pilchardus*, L.), Ekolojik Şartları ve Bunlardan İstavrit Balığının Stok Miktarı Üzerinde Araştırmalar. İstanbul Üniv. Fen Fak. Hidrobioloji Araştırma Ens. Yayınları, No. 13.
- Kara, Ö.F., 1980. Karadeniz'in Balıkçılık Biyolojisi ve Bölgedeki Balık Avlama Olanakları, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş., No.13, Ege Üniv. Bornova, İzmir, 56 s.
- Kawahara, S., 1993. Demersal Balıkların Biyokütle Tahmininde Alan Tarama Metodu. Seminar on The Demersal Fisheries Resource Survey in Türkiye, İzmir.

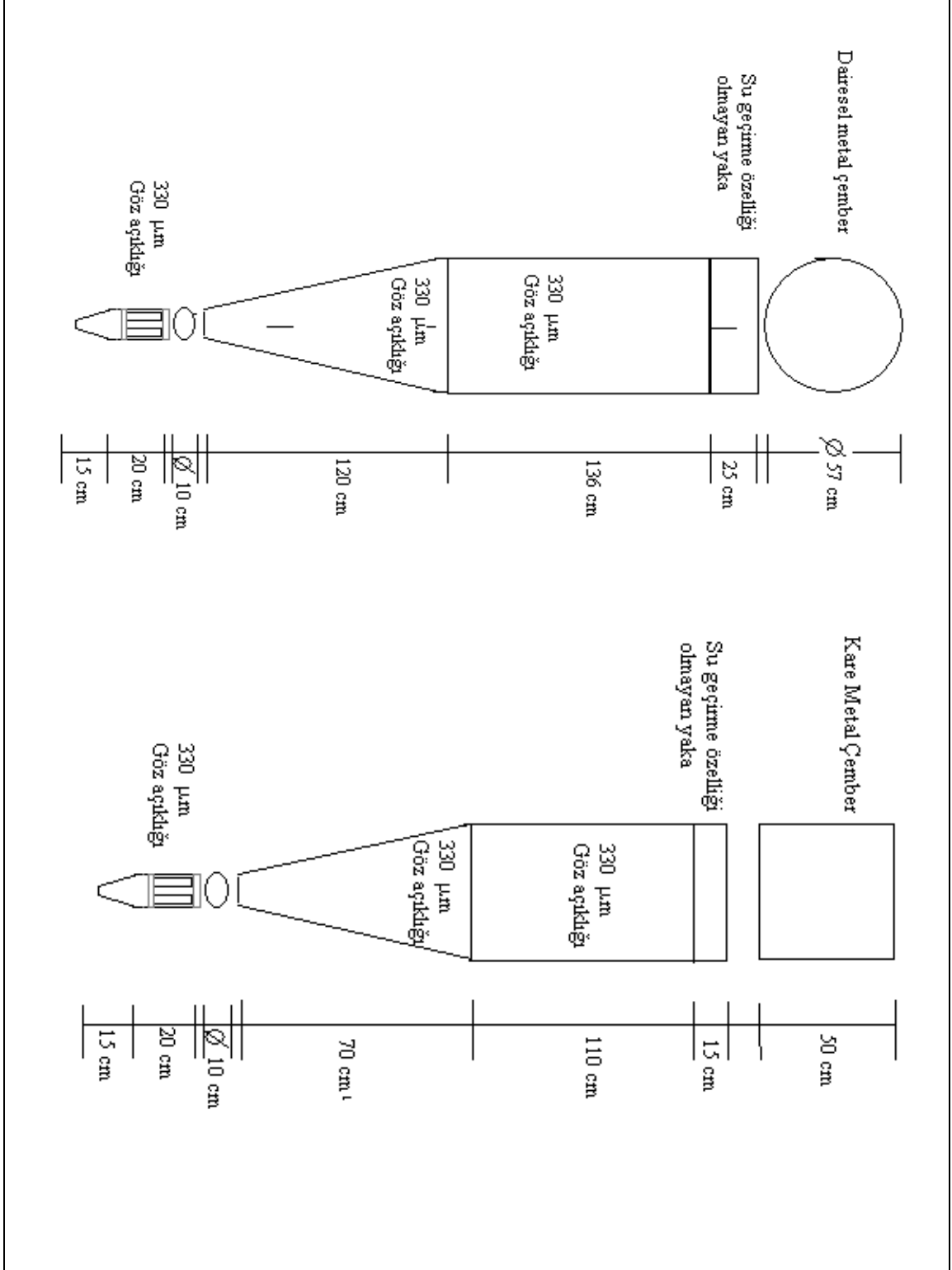
- Kayalı, E., 1998. Doğu Karadeniz Ekosistemindeki Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, Linnaeus 1758) ve İstavrit (*Trachurus mediterraneus*)'lerin Beslenme Ekolojisi, Cinsi Olgunluğa Erişme Boyları ve Temel Populasyon Parametreleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Keskin Ç., 2010. A Review of Fish Fauna in the Turkish Black Sea, J. Black Sea/Mediterranean Environment, 16, 195-210.
- Kıdeyş A.E., Gordina A. D., Niermann U., Uysal Z., Shiganova T. A. ve Bingel F., 1998. Distribution of Eggs and Larvae of Anchovy With Respect To Ambient Conditions in the Southern Black Sea during 1993 and 1996, Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea, NATO Science Series. 2. Environmental Security, 47, 189-198.
- Kıdeyş, A.E., Gordina, A.D., Bingel, F. ve Niermann, U., 1999. The Effect Environmental Conditions on The Distribution of Eggs and Larvae of Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.) in the Black Sea, Journal of Marine Science, 56, 58–64.
- Kıdeyş, A.E., Kovalev, A.V., Shulman, G., Gordina, A. ve Bingel, F., 2000. A Review of Zooplankton Investigations of the Black Sea Over The Last Decade, Journal of Marine Systems 24, 355–371.
- Kutaygil, N. ve Bilecik, N., 1973. Karadeniz Kıta Sahaneliği Trol Araştırmaları, (Yayınlanmamış), E.B.K. Balıkçılık Müessesesi Müdürlüğü Araştırma Raporu.
- Kutaygil, N. ve Bilecik, N., 1976. Observations Sur Les Principaux produits demersaux qui sont les cotes Turgues de la Mer Noir, Rapp. Comm. Int. Mer Medit. Monaco, Vol. 23, Fas.
- Lockwood, S. J., ve Johnson, P. O., 1977. Horse Mackerel (*Trachurus trachurus*). Ministry of Agriculture Fisheries and Food Directorate of Fisheries Research. Laboratory Leaflet No.38, Lowestoft.
- Lockwood, S. J. ve Nichols, J. H. and Dawson, W. A. 1981. The Estimation of Mackerel (*Scomber scombrus* L.) Spawning Stock Size by Plankton Surveys, Journal of Plankton Research, 3:217-233.
- Mater, S., 1977. İzmir Körfezinde Sardalya Balığı (*Sardina pilchardus*) Yumurta ve Larvaları Üzerine Biyolojik ve Ekolojik Çalışmalar, TÜBİTAK VI. Bil. Kongr. Ankara, 127-134.
- Mater, S., 1978. Investigations on Size, Abundance, Distribution and Mortality of the Eggs of Anchovy in the Gulf of Izmir (Aegean Sea, TURKEY), Rapp. Comm. Int. Mer. Medit, 25/26, 10, 207–208.
- Mater, S., 1979. Pollusyonun İzmir Körfez'inde Teleost Balıklarının Yumurtaları Üzerine Etkileri, Ankara, TUJJB No:11, 71-76.

- Mater, S., 1981. İzmir Körfezi'ndeki Bazı Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvaları Üzerine Araştırmalar, E.Ü. Fen Fak. B. Oseanografi Böl. ve Hidrobiyoloji Enst., Bornova, İzmir, 118 s.
- Mater, S. ve Cihangir, B., 1990. Karadeniz, İstanbul Boğazı Girişinde Balık Yumurta- Larva Dağılımı Üzerine Bir Çalışma, X. Ulusal Biyoloji Kong., 18-20 Temmuz, Erzurum.
- Mater, S., Cihangir, B. ve Uslu, B., 1994. Güney-Batı Karadeniz'de Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) ve İstavrit (*Trachurus mediterraneus*) Yumurtalarının Bolluk ve Dağılımı, Tr. J. Zoology, 21, 417- 420.
- Mater, S. ve Cihangir, B., 1997. Güney-Batı Karadeniz'de Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) ve İstavrit (*Trachurus mediterraneus*) Yumurtalarının Bolluk ve Dağılımı, Tr. J. Zoology, 21, 417- 420.
- Mater, S. ve Çoker, T., 2002. Türkiye Denizleri İhtiyoplankton Atlası, Yardımcı Ders Kitabı, E.Ü., Su Ürünleri Fak. Yayınları No, 71, Dizin No,12, Bornova, İzmir, 209 s.
- Mater S., Kaya M. ve Bilecenoğlu M., 2002. Türkiye Deniz Balıkları Atlası. E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No. 68, İzmir.
- Metin, G. ve Akyol, O., 2003. İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi) İsparoz (*Diplodus annularis* L., 1758)'un Bir Defada Bıraktığı Yumurta Miktarının Belirlenmesi Üzerine Bir Ön Çalışma, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 20, 1,2, 205-209, İzmir.
- Mintosh, W.C. ve Masterman, A.T., 1897. The Life history of the British Marina, Food-Fishes, London.
- Moser H.G., Richards W.J., Cohen D.M., Fahay M.P., Kendal A.W. ve Richardson S.L., 1983. Ontogeny and Systematics of Fishes, American Society of Ichthyologists and Herpetologists, Special Publication I.
- Möller, F., 1979. Manual of Methods in Aquatic Environment Research, Part 5- Statistical Tests, FAO Fisheries Technical Paper, No.182, Rome.
- Mutlu, C., 2000. Doğu Karadeniz'de Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, Linnaeus 1758) Populasyonunun Özellikleri ve Stok Miktarının Tahmininde Analitik Yöntemlerin Uygulanması, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Niermann, U., Bingel, F., Gorban, A., Gordina A.D., Gücü, A.C., Kideyş A.E., Konsulov A., Radu G., Subbotin A.A. ve Zaika V.E., 1994. Distribution of Anchovy Eggs and Larvae (*Engraulis encrasicolus* Cuv.) in the Black Sea in 1991-1992, ICES J. Mar. Sci., 51, 395-406.
- Nissling, A., Müller, A., ve Hinrichsen, H.H., 2003. Specific Gravity and Vertical Distribution of Sprat Eggs in the Baltic Sea, Journal of Fish Biology, 63,280-299.

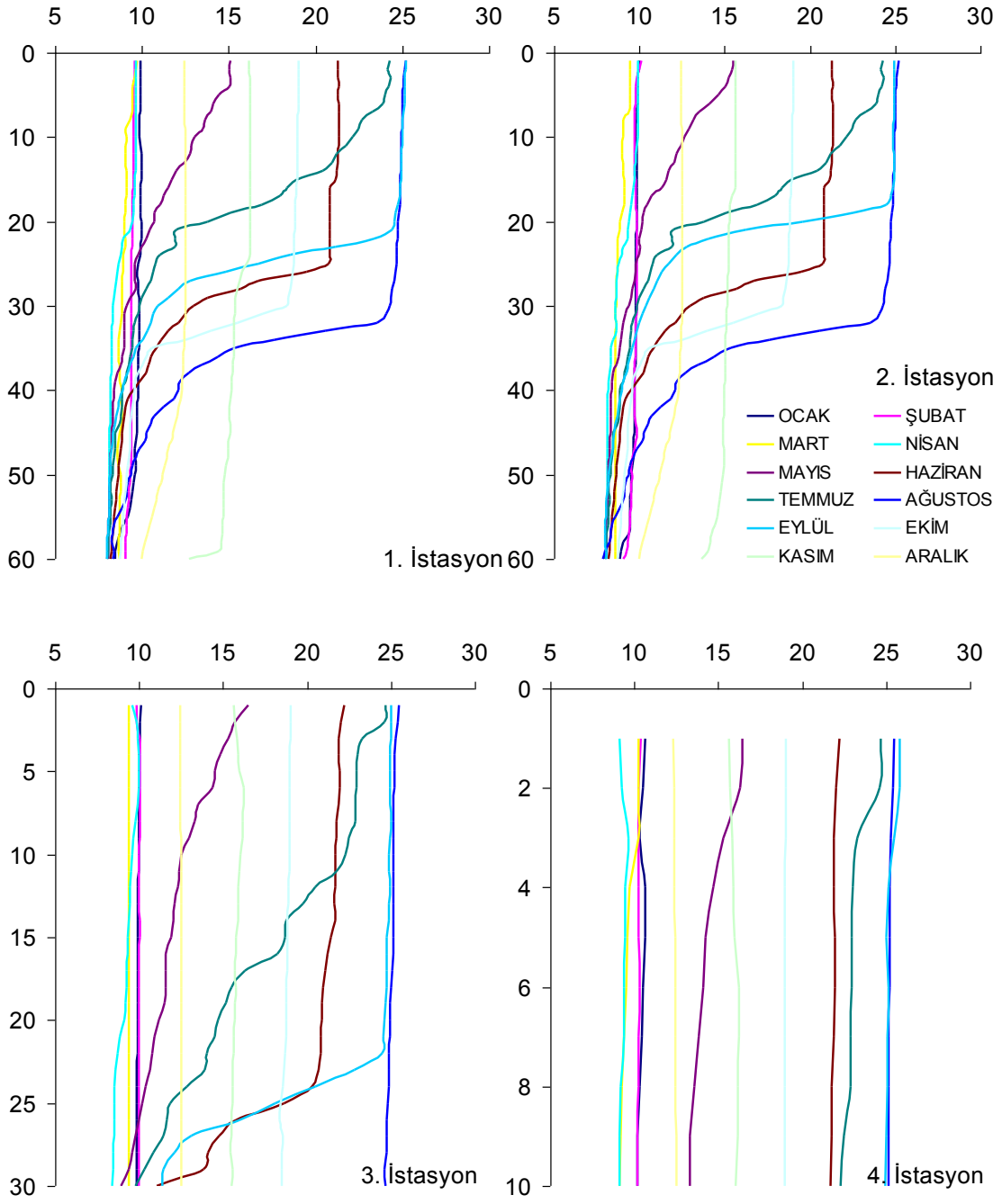
- Nonaka, R.H., Matsuura, Y. ve Suzuki, K., 2000. Seasonal Variation in Larval Fish Assemblages in Relation to Oceanographic Conditions in the Abrolhos Bank Region off Eastern Brazil, Fishery Bulletin, 98, 4, 767-784.
- ODTÜ, 1990. TÜBİTAK Ulusal Ölçme ve İzleme Programı Karadeniz Alt Projesi, Karadeniz Araştırmalarının (1986-1990) Son Beş Yıllık Değerlendirme Raporu, İçel.
- Özcan İ. ve Cihangir B., 2005. Karadeniz’de 2003 Yılı Bahar Döneminde Genç Balık ve Larva Dağılımı. Türk Sucul Yaşam Dergisi,USG05, 1-8.
- Öztürk, S., 2002. *Sagitta setosa*’nın Sürmene Koyundaki Zamana Bağlı Dağılımı ve Populasyonu, Yüksek Lisans Tezi, K.T. Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Pawson, M. G., 1979. Blue Whiting. Ministry of Agriculture Fisheries and Food Directorate of Fisheries Research, Laboratory Leaflet, No.45, Lowestoft.
- Russell, F.S., 1976. The Planktonic Stages of British Marine Fishes, Academic Press Inc. Ltd., London, 524 p.
- Samsun, O., 1990. Orta Karadenizde Trolle Avlanan Barbunya Balığının Balıkçılık Biyolojisi Bakımından Çeşitli Özelliklerinin Araştırılması, Doktora Tezi, O.M.Ü., Fen Bil. Enst., Samsun.
- Samsun, O. ve Özdamar E., 1995. Samsun Körfezinde 1994–1995 Av Sezonunda Barbunya (*Mullus barbatus ponticus* Es., 1927) Balığına İlişkin Bazı Populasyon Parametrelerinin Tahmini, OMU, Fen–Edebiyat Fak., Fen Dergisi, 5,1, 90–96.
- Satılmış, H. H., 2001. Balık Yumurta ve Larvalarının Sinop Yarımadası’nda Mevsimsel Olarak Dağılımı, Yüksek Lisans Tezi, O.M.Ü., Fen Bil. Enst., Samsun.
- Satılmış, H. H., Gordina, A.D., Bat, L., Bircan, R., Culha, M., Akbulut, M. and Kideys, A.E. (2003). Seasonal Distribution of Fish Eggs and Larvae off Sinop (The Southern Black Sea) in 1999-2000, Acta Oecologia, 24, 275-280.
- Satılmış, H.H., 2005. Sinop Kıyılarında Küçük Pelajik Balıkların Yumurta Üretimi ile Yumurta ve Larvalarının Dağılımı, Doktora Tezi, O.M.Ü., Fen Bil. Enst., Samsun.
- Satılmış, H.H., Bat, L., Birinci-Özdemir, Z., Üstün, F, Şahin, F., Kideys, A.E. ve Erdem, Y. 2006. Orta Karadeniz’in Sinop Bölgesinde Jelimsi Organizmalar İle Balık Yumurta Ve Larvalarının 2002 Yılı Kompozisyonu. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 23, 1,1, 135-140.
- Saville, A., 1977. Survey Methods of Appraising Fishery Resources, FAO Fisheries Technical Paper, No.171, Rome.
- Slastenenko, E., 1956. Karadeniz Havzası Balıkları, Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınlarından, İstanbul, 711s.

- Smith, P.E. ve Richardson, S., 1977. Standard Techniques for Pelagic Fish and Larva Surveys, FAO Fisheries Technical Paper, No.175, Rome.
- Türker Çakır, D. ve Hoşsucu, B., 2006. Edremit Körfezi'nde (Ege Denizi, Türkiye) Yaşayan Hamsi Balığının *Engraulis Encrasicolus* (Linnaeus, 1758) Yumurta/Larvalarının Dağılım, Bolluk ve Mortalite Oranı, B.A.Ü., Fen Bil. Enst. Dergisi, 8, 2-12.
- Ünlüata, Ü., Oguz, T., Latif, M.A. ve Özsoy, E. 1990. On the Physical Ceonagraphy of the Turkish Straits, In: Pratt, L.J. (ed.), the On the Physical Oceonagraphy of Sea Straits, NATO ASI Ser., Kluwer Acad. Norwell, Mass, 25–60.
- Van Helvoort, G., 1986. Observer Program Operations Manual. FAO Fisheries Technical Paper, No.275, Rome.
- Whitehead, P.J.P., Nelson, G.J. ve Wongratana, T., 1988. FAO Species Catalogue. 7: Clupeoid Fishes of the World (Suborder Clupeoidei), An Annotated and Illustrated Catalogue of the Herrings, Sardines, Pilchards, Sprats, Shads, Anchovies and Wolf-Herring, Part 2-Engraulididae. FAO Fish. 125, 7/2, 305-579.
- Vodyanitskii, V.A., ve Kazanova, I., 1954. Opredelitel Pelagices Kihikrinok: Licinok Ryb Cernogomorja, Trudy Vniro, 28,160–324.
- Yıldız, İ., 2010. Güney Karadeniz'de Mezsozooplankton Kompozisyonu ve Dağılımı, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yüce, R., 1975. Zargan Balığı *Belone belone* (L.) nın Biyolojisi, İstanbul Üniv. Fen Fak. Hidrobioloji Araştırma Ens. Yayınları, No.11.
- Yüksek, A. ve Gücü, A.C, 1994. Balık Yumurtaları Tayini İçin Bir Bilgisayar Yazılımı (Karadeniz Pelajik Yumurtaları), Karadeniz Eğitim-Kültür ve Çevre Vakfı.
- Zaitsev, Y.P. ve Alexandrov, B.G., 1995. Recent Man-made Changes in the Black Sea Ecosystem. Workshop on Sensivity of Nort Sea, Baltic Sea and Black Sea to Anthropogenic and Climatic Changes (Varna, 14-18 Novem. 1995)-Dordrecht, The Netherlands, Kluwer Academy Publisher, 25-31.

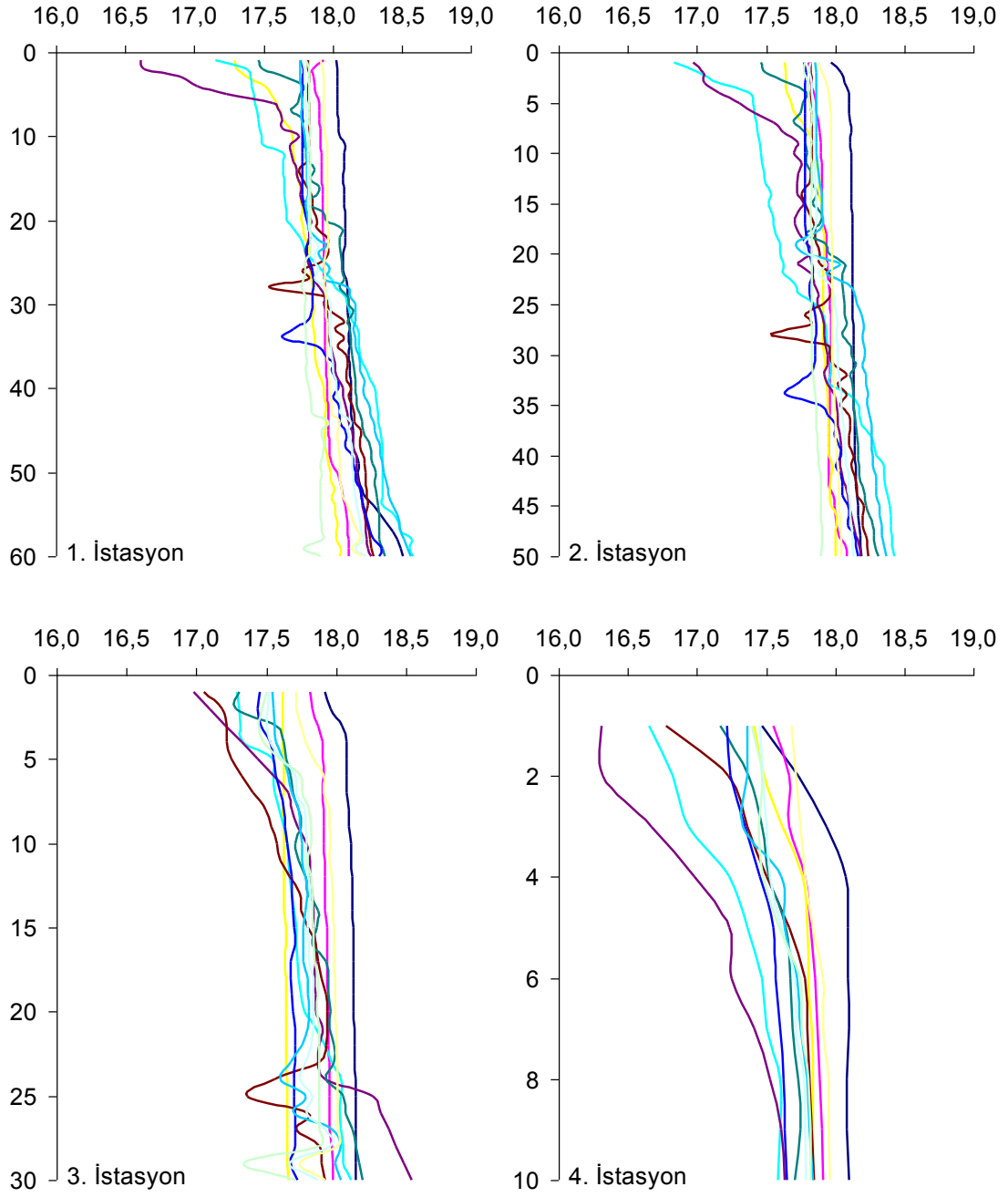
7. EKLER



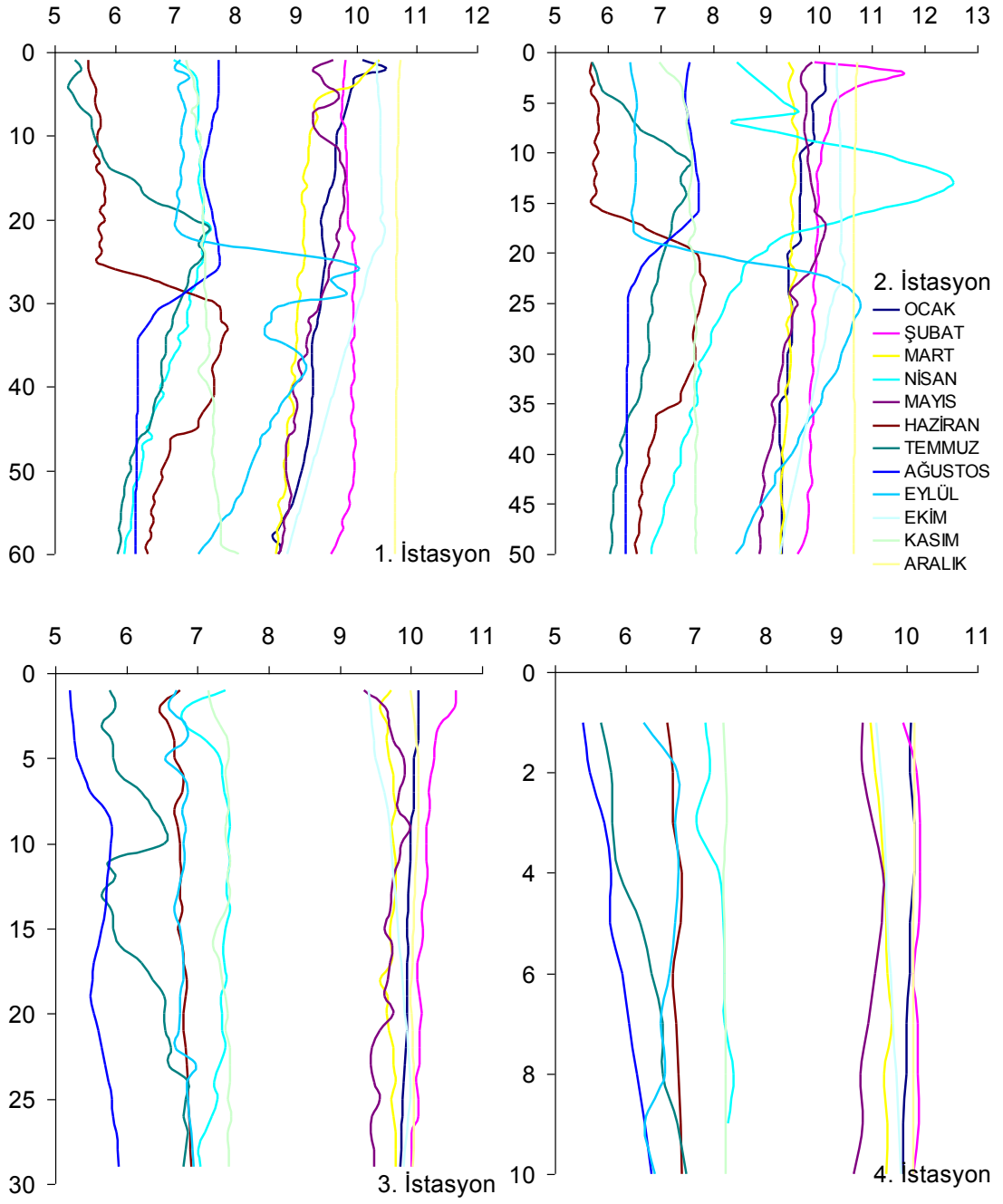
Ek Şekil 1. Vertikal ve horizontal çekimlerde kullanılan plankton kepçelerin detayları



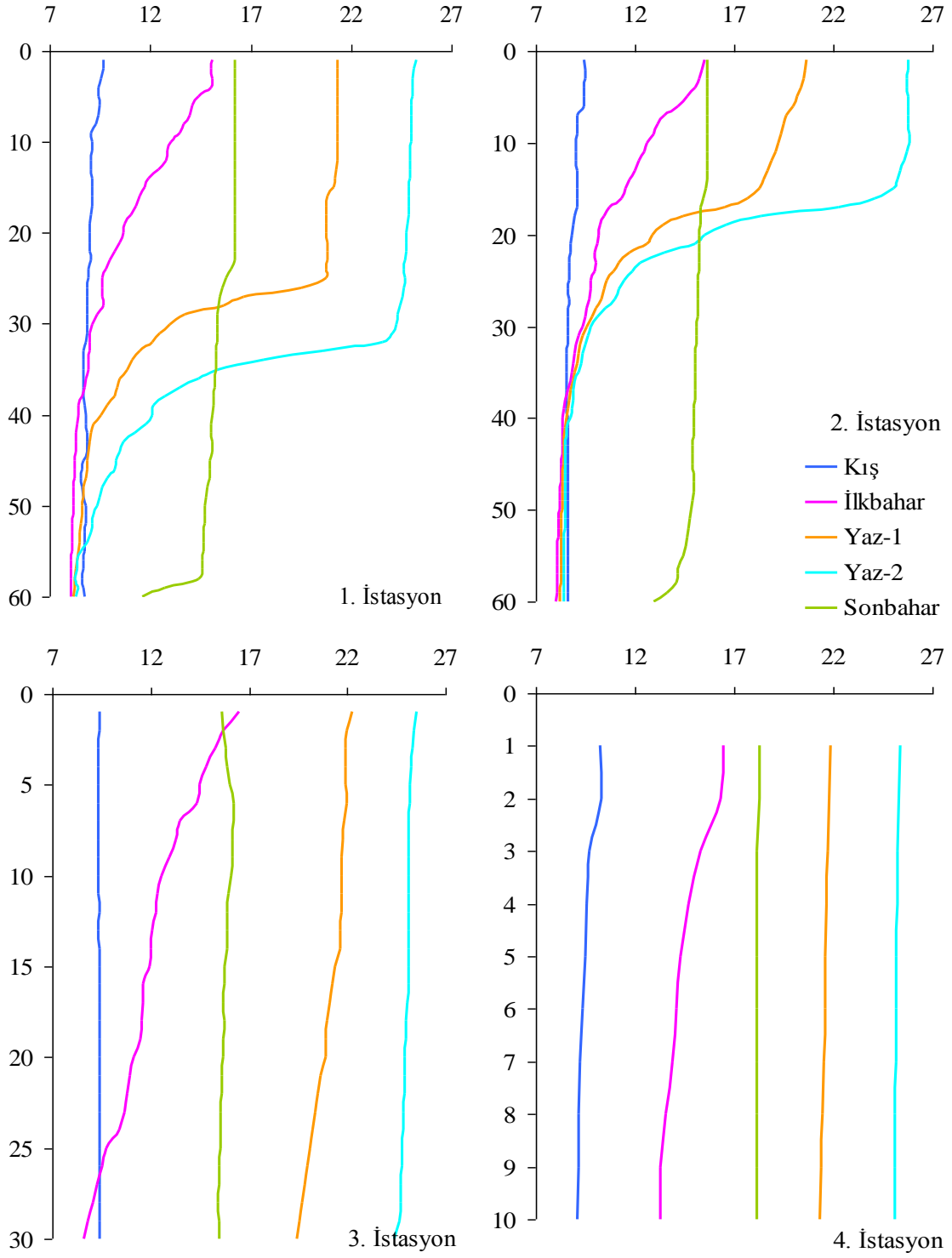
Ek Şekil 2. Ek Şekil 1. 2008 yılı istasyonlarda sıcaklığın derinliğe göre değişimi



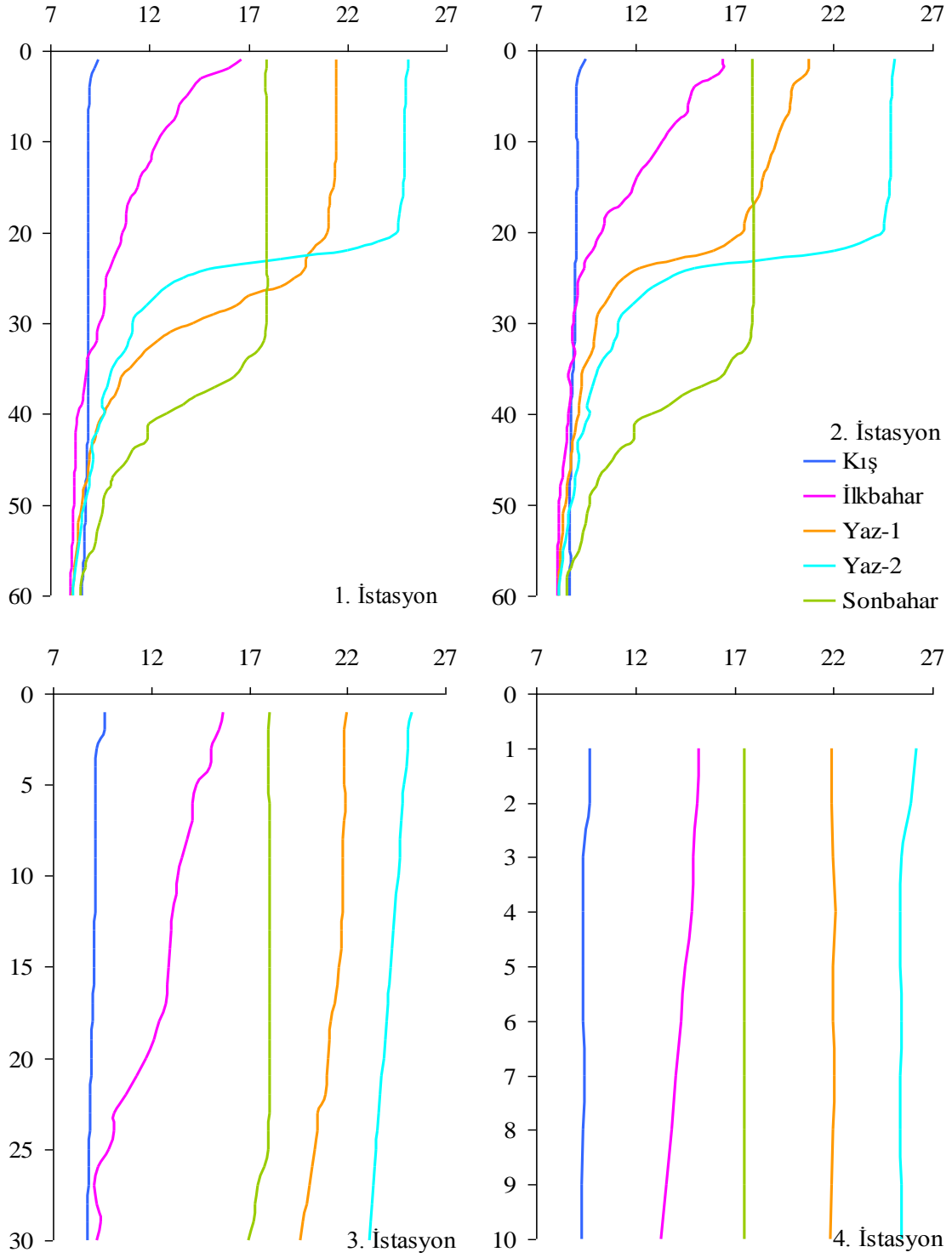
Ek Şekil 3. 2008 yılı istasyonlarda tuzluluk oranının derinliğe göre değişimi



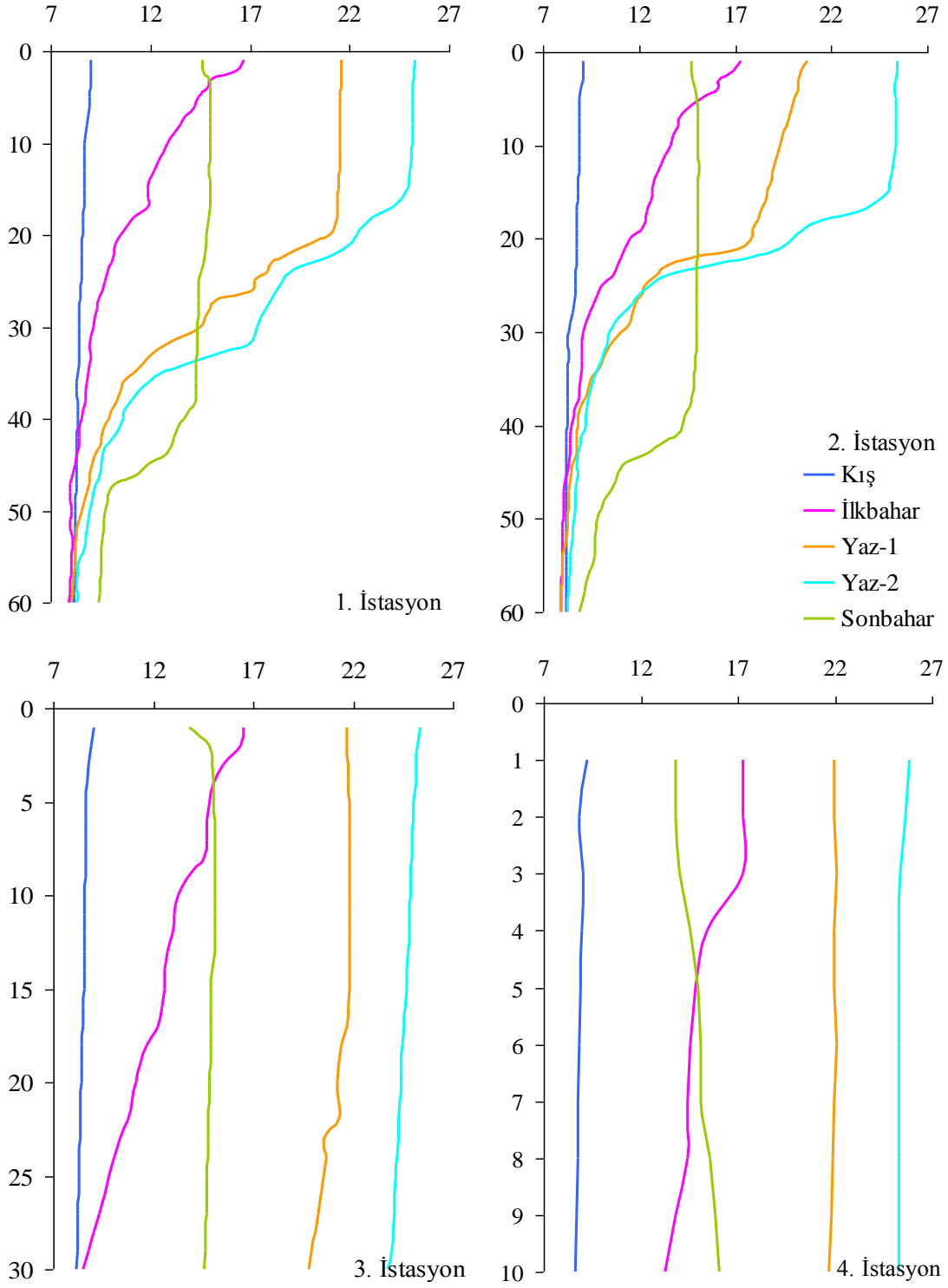
Ek Şekil 4. 2008 yılı istasyonlarda çözünmüş oksijen miktarının derinliğe göre değişimi



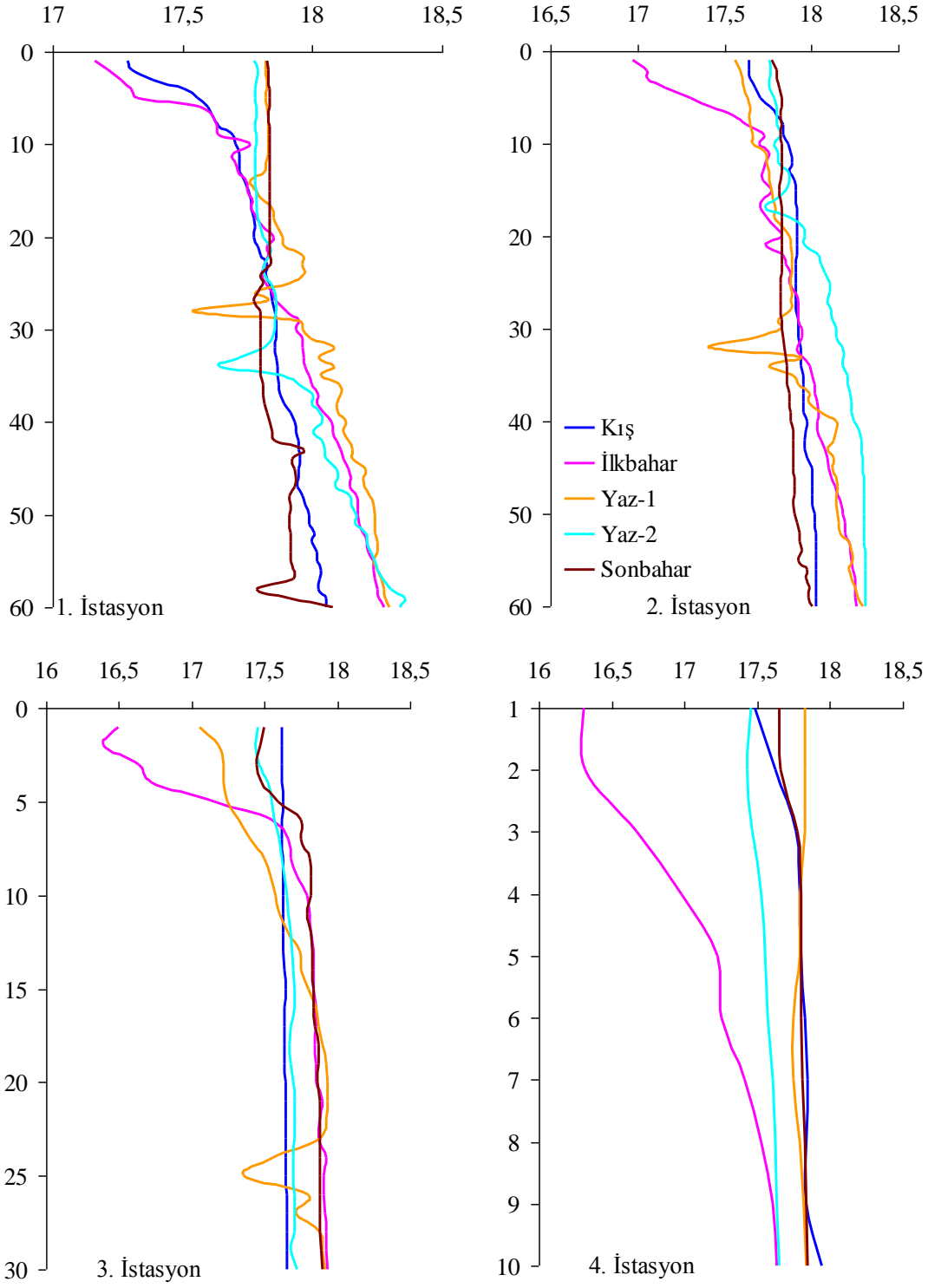
Ek Şekil 5. Sürmene bölgesinde sıcaklığın mevsimsel değişimi (2009)



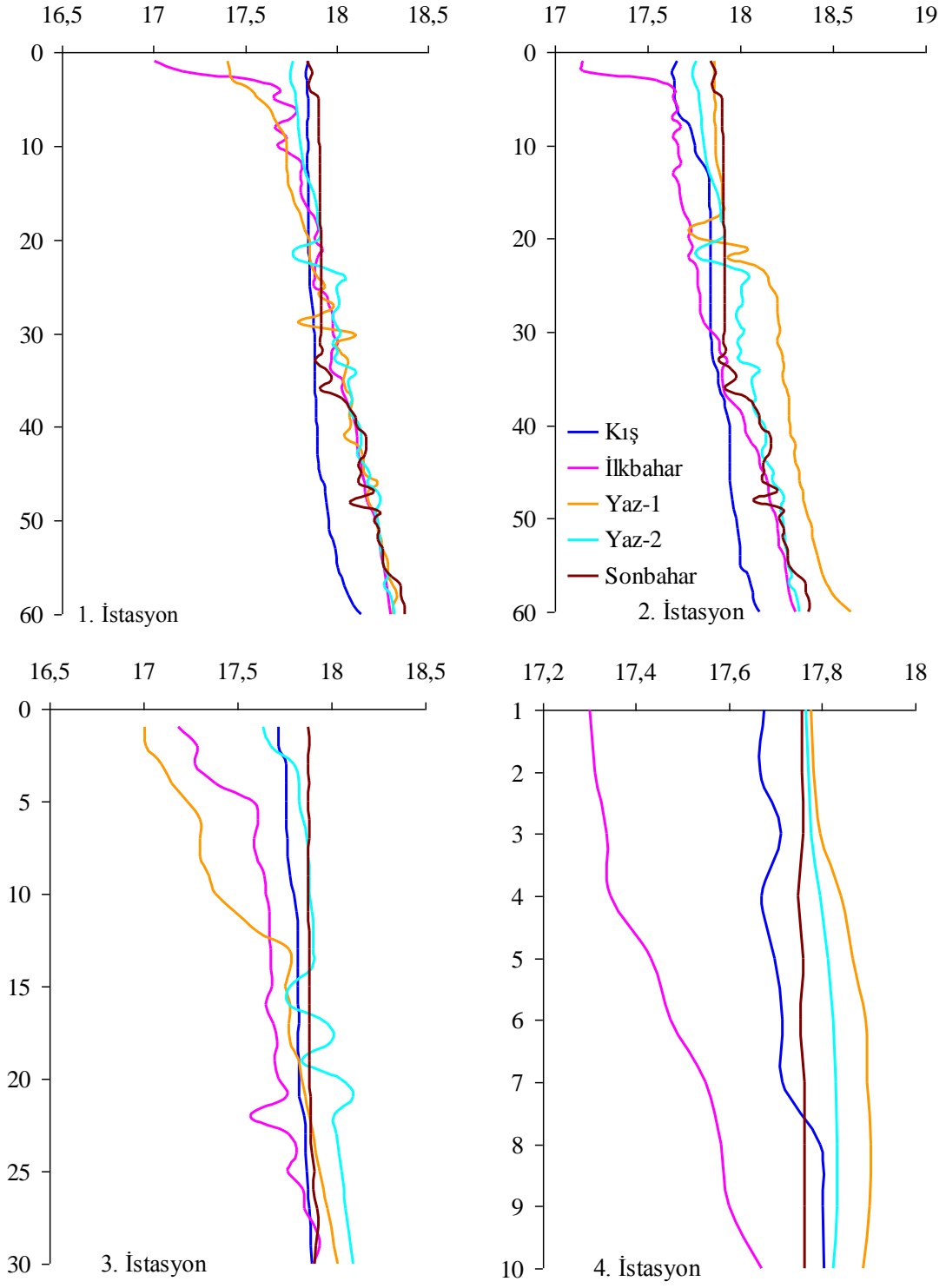
Ek Şekil 6. Hopa bölgesinde sıcaklığın mevsimsel değişimi (2009)



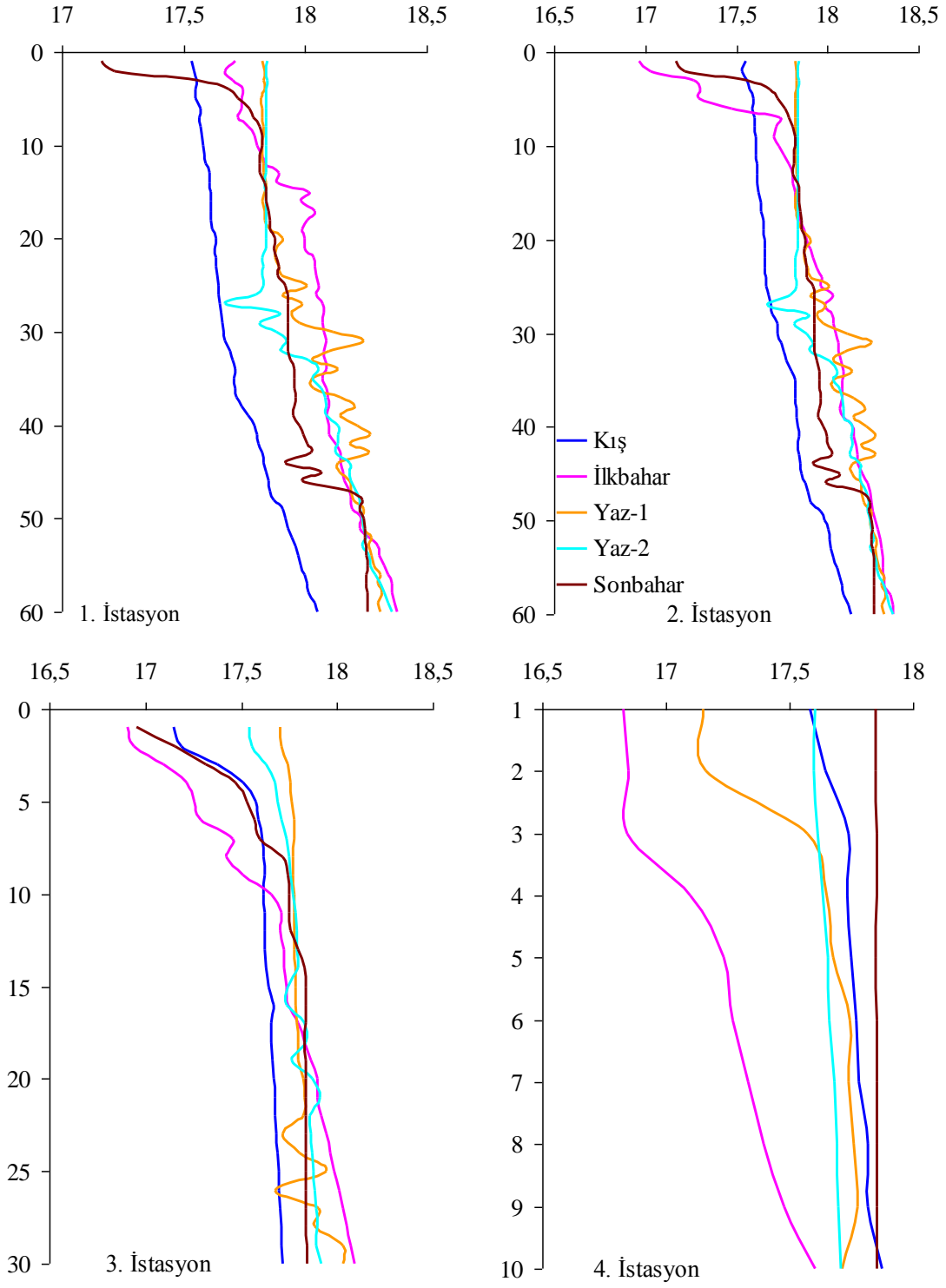
Ek Şekil 7. Giresun bölgesinde sıcaklığın mevsimsel değişimi (2009)



Ek Şekil 8. Sürmene bölgesinde tuzluluk oranının mevsimsel değişimi (2009)



Ek Şekil 9. Hopa bölgesinde tuzluluk oranının mevsimsel değişimi (2009)



Ek Şekil 10. Giresun bölgesinde tuzluluk oranının mevsimsel değişimi (2009)

Ek Tablo 1. 2008 Ocak ayı yumurta ve Larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m: adet/m²)

Yumurta	1. İst.			2. İst.			3. İst.		4. İst.		
	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	Yüzey	OB- 1	OB- 2
<i>S. sprattus</i>											0,98
<i>G. mediterraneus</i>							2,16	238,10	0,49		
Larva											
<i>S. sprattus</i>	8,37		46,3	4,15	133,33	60,06	8,64	238,10			
<i>Gobius</i> sp1.		92,59									

Ek Tablo 2. 2008 Şubat ayı yumurta ve Larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m : adet/m²)

Yumurta	1. İst.			2. İst.			3. İst.		4. İst.		
	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	Yüzey	OB- 1	OB- 2
<i>S. sprattus</i>				0,57		7,18	0,53				
<i>G. mediterraneus</i>	0,56						5,84		13,94		
Larva											
<i>S. sprattus</i>	8,42	22,73	46,51	1,71		7,18	0,53				
<i>G. mediterraneus</i>				7,18					4,98		

Ek Tablo 3. 2008 Martt ayı yumurta ve larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

Yumurta	1. İst.			2. İst.			3. İst.		4. İst.		
	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	Yüzey	OB- 1	OB- 2
<i>S. sprattus</i>	4,36	2,63		13,50		4,23					
<i>G. mediterraneus</i>	0,55						2,05		4,43		
Larva											
<i>S. sprattus</i>	0,55		3,40	0,56	17,92		4,79		0,55		
<i>Gobius sp1.</i>						4,23					

Ek Tablo 4. 2008 Nisan ayı yumurta ve larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

Yumurta	1. İst.			2. İst.			3. İst.		4. İst.		
	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	Yüzey	OB- 1	OB- 2
<i>S. sprattus</i>	1,75			0,68	4,12						
<i>G. mediterraneus</i>									4,53		
Larva											
<i>S. sprattus</i>											1,71
<i>P. sanguinolentus</i>									0,91		
<i>M. merlangius euxinus</i>		8,,33								0,87	

Ek Tablo 5. 2008 Mayıs ayı yumurta ve larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

Yumurta	1. İst.			2. İst.			3. İst.		4. İst.	OB- 1	OB- 2
	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	Yüzey	OB- 1	OB- 2
<i>E. encrasicolus</i>	0,88						1,49				
<i>C. rupestris</i>	14,09			4,57			12,68		41,62	6,52	
<i>S. luteum</i>	2,64								9,40		
<i>M. merlangius euxinus</i>										3,26	4,94
<i>T. mediterraneus</i>										1,09	
Larva											
<i>C. rupestris</i>				1,52							
<i>Gobius spl.</i>	0,88						0,75				
<i>B. ocellaris</i>	2,64			9,90			0,75				
<i>S. cineris</i>	0,88								0,67		
<i>A. boyeri</i>							0,75				
<i>P. sanguinolentus</i>									1,34	1,09	
<i>P. tentacularis</i>									4,03		
<i>M. merlangius euxinus</i>										1,09	

Ek Tablo 6. 2008 Haziran ayı yumurta ve larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

Yumurta	1. İst.			2. İst.			3. İst.		4. İst.	OB- 1	OB- 2
	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	Yüzey	< 25m	> 25m
<i>A. kessleri</i>									1,35	2,41	
<i>C. rupestris</i>	2,21						20,12		8,79	7,22	1,32
<i>D. annularis</i>				0,98				4,37			
<i>E. encrasicolus</i>	253,18	13,16	19,31	319,79	4,98	22,93	88,75	4,37		65,98	25,01
<i>M. barbatus</i>	7,19			0,49			104,23	4,37	144,02		
<i>M. merlangius euxinus</i>							4,64				
<i>P. maxima</i>	12,71										
<i>S. lascaris</i>							0,52		0,68	2,41	
<i>S. luteum</i>							9,80		0,68		
<i>S. tinca</i>							1,55				
<i>T. mediterraneus</i>							86,17		2,03	36,10	
Larva											
<i>A. boyeri</i>			4,83				3,10		0,68		
<i>Blennius sp1.</i>				0,98			1,55		20,96		
<i>C. julis</i>									1,35	4,81	
<i>Gobius sp1.</i>										4,81	3,95
<i>Gobius sp2.</i>										2,41	1,32
<i>M. barbatus</i>							0,52				
<i>M. merlangius euxinus</i>										2,41	
<i>P. sanguinolentus</i>	1,11						0,52		2,03		
<i>P. tentacularis</i>	0,55										
<i>S. cinereus</i>	0,55					5,73		4,37	0,68		
<i>S. ocellatus</i>									2,70	7,22	1,32
<i>S. tinca</i>							0,52				

Ek Tablo 7. 2008 Ağustos ayı yumurta ve larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

Yumurta	1. İst.			2. İst.			3. İst.		4. İst.	OB- 1	OB- 2
	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	Yüzey	< 25m	> 25m
<i>A. kessleri</i>							3,66			3,79	
<i>C. rupestris</i>										1,26	
<i>D. annularis</i>	17,19	5,57		23,81	16		52,92	0,90	303,03	19,15	
<i>E. encrasicolus</i>	904,57	239,60	273,39	640,87	251,86	352	109,9	85,99		297,98	173,85
<i>M. merlangius euxinus</i>							11,60		6,31		
<i>P. maxima</i>							4,89		1,80		
<i>T. mediterraneus</i>			7,01						1,80		
<i>U. scaber</i>								6,61	4,50	1,26	
Larva											
<i>A. boyeri</i>							18,32				
<i>Blennius</i> sp1.							47,28				
<i>E. encrasicolus</i>		94,73	84,12		133,64	128,00	26,26	72,76	0,95	121,21	30,95
<i>Gobius</i> sp1.	1,81						1,83		48,65	1,26	1,47
<i>M. barbatus</i>							0,61			2,53	
<i>M. cephalus</i>							0,61				
<i>P. ocellaris</i>										2,53	
<i>P. sanquinolentus</i>							6,61	6,61	46,85		
<i>P. tentacularis</i>				0,99		8,00	10,99		38,74		
<i>S. ocellatus</i>						8,00					
<i>S. porcus</i>										1,26	
<i>T. mediterraneus</i>		5,57	7,01					13,23		2,53	

Ek Tablo 8. 2008 Eylül ayı yumurta ve larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

Yumurta	1. İst.			2. İst.			3. İst.		4. İst.	OB- 1	OB- 2
	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	Yüzey	< 25m	> 25m
<i>D. annularis</i>	7,3										
<i>E. encrasicolus</i>	4481,5	263,4	303,8	3113	223,9	275,8	1,84	8,9	0,9	178,3	57,1
<i>L. aurata</i>								4,5		1,8	0,8
<i>M. cephalus</i>								4,5			
<i>M. merlangius euxinus</i>									13,9		
<i>T. mediterraneus</i>											0,8
Larva											
<i>A. kessleri</i>										3,66	0,84
<i>Blennius sp1.</i>							0,92		0,93		
<i>E. encrasicolus</i>	31,46	226,34	195,32	1,91	378,11	307,92	84,71	281,77		1419,30	110,06
<i>G. medidranneus</i>										0,91	
<i>Gobius sp1.</i>											1,68
<i>M. cephalus</i>	2,42	4,15								3,66	0,84
<i>P. sanguinolentus</i>									6,49		
<i>P. tentacularis</i>	2,42								0,93		
<i>S. ocellatus</i>										0,91	
<i>T. mediterraneus</i>	2,42									7,32	0,84

Ek Tablo 9. 2008 Ekim ayı yumurta ve larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

Yumurta	1. İst.			2. İst.			3. İst.		4. İst.	OB- 1	OB- 2
	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	Yüzey	< 25m	> 25m
<i>E. encrasicolus</i>										0,96	
<i>G. mediterraneus</i>							65,44		4,17	1,92	1,47
<i>M. merlangius euxinus</i>											0,73
<i>S. lascaris</i>									0,70	2,89	
<i>S. spratus</i>											5,14
Larva											
<i>Gobius</i> sp1.	0,81								4,87	1,92	1,47
<i>Gobius</i> sp2.										0,96	0,73
<i>M. cephalus</i>									0,70		
<i>S. lascaris</i>							0,79				
<i>S. acus</i>			5,85								

Ek Tablo 10. 2008 Kasım ayı yumurta ve larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

Yumurta	1. İst.			2. İst.			3. İst.		4. İst.	OB- 1	OB- 2
	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	Yüzey	< 25m	> 25m
<i>G. mediterraneus</i>	1,43			0,66			223,25		600,16	7,05	
<i>M. merlangius euxinus</i>											3,70
<i>S. spratus</i>	4,30		3,49	3,97			2,05			44,64	30,37
Larva											
<i>G. mediterraneus</i>										1,17	0,74
<i>Gobius sp1.</i>	0,72								4,68		
<i>Gobius sp2.</i>										1,17	0,74
<i>S. spratus</i>										2,35	0,74

Ek Tablo 11. 2008 Aralık ayı yumurta ve larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

Yumurta	1. İst.			2. İst.			3. İst.		4. İst.	OB- 1	OB- 2
	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	0-50m	Yüzey	0-25m	Yüzey	< 25m	> 25m
<i>G. mediterraneus</i>							96,48		1144,63	2,26	
<i>M. merlangius euxinus</i>										1,13	1,08
<i>S. spratus</i>			85,86	2,60	4,98	70,92		51,59		106,21	470,78
Larva											
<i>G. cicerellus</i>										1,13	
<i>S. spratus</i>											5,41
<i>T. mediterraneus</i>						9,46		3,97			

Ek Tablo 12. 2009 Kış Dönemi bölgesel yumurta yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

		1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
		Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
Hopa	<i>G. mediterraneus</i>	48,35	15,31	5,43	108,42			8,99		320,65	1,62	1,16
	<i>M. m. euxinus</i>				1,05		18,74	1,12				
	<i>S. sprattus</i>	27,28	15,17	65,22	34,74	26,67	243,60	41,57	21,86	4,17		
Sürmene	<i>G. mediterraneus</i>	5,02			2,49			52,00		683,39	2,42	0,94
	<i>M. m. euxinus</i>											0,93
	<i>S. sprattus</i>	7,80	6,30	9,01	8,38	13,33	5,92	4,80	21,86	1,18	8,33	40,69
Giresun	<i>G. mediterraneus</i>		3,88		49,09	13,33	6,25	135,11	10,93	194,64	2,52	
	<i>B. luteum</i>		3,88							0,72		
	<i>S. sprattus</i>	7,20			8,95	6,67	8,75	1,84	16,39	2,16	2,52	2,88

Ek Tablo 13. 2009 Kış Dönemi bölgesel larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

		1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
		Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
Hopa	<i>S. sprattus</i>		9,93	21,74	1,32	40	68,71	1,91	42,18	2,42	85,86	140,78
Sürmene	<i>G. mediterraneus</i>								5,46			
	<i>Gobius spl.</i>										1,21	
	<i>M. m. euxinus</i>	1,01					5,60				0,90	0,99
	<i>S. sprattus</i>	31,49		9,50	36,36	15,33	11,85	5,88	45,13	0,94	54,40	63,02
Giresun	<i>Gobius spl.</i>										2,52	0,96
	<i>M. m. euxinus</i>											0,96
	<i>S. sprattus</i>	2,81	4,59	4,54	5,00	13,88	6,25	108,33	26,32	22,50	13,88	7,68

Ek Tablo 14. 2009 İlkbahar Dönemi bölgesel yumurta yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

		1. İstasyon		2. İstasyon		3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
		Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	Yüzey	<25 m
Hopa	<i>C. rupestris</i>						10,44	17,28		
	<i>E. encrasicolus</i>	1,29					1,23	0,72		
Sürmene	<i>E. encrasicolus</i>	0,74						0,73		
	<i>M. m. euxinus</i>									1,80
	<i>P. lascaris</i>						5,46			
Giresun	<i>B. ocellaris</i>							4,16		
	<i>C. rupestris</i>			0,62			8,53	6,06	1,66	
	<i>E. encrasicolus</i>	4,03		1,87			1,22		1,98	
	<i>P. lascaris</i>							0,83		

Ek Tablo 15. 2009 İlkbahar Dönemi bölgesel larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
Hopa	<i>A. boyeri</i>								1,44		
	<i>B. ocellaris</i>						1,84		12,24		
	<i>C. rupestris</i>						0,61		1,44		
	<i>P. sanquinolentus</i>						1,23				
	<i>Gobius sp1.</i>						0,61		10,08		
									0,72		
Sürmene	<i>A. boyeri</i>	0,74							1,74		
	<i>B. ocellaris</i>	1,47					2,93		0,87		
	<i>Gobius sp1.</i>	0,74						5,46	2,61	5,09	
	<i>P. sanquinolentus</i>	2,21		3,13					2,61		
	<i>P. tentacularis</i>								0,87		
Giresun	<i>A. boyeri</i>								1,66		
	<i>C. rupestris</i>			0,62			0,41				
	<i>Gobius sp1.</i>			3,11			2,44	6,06	13,31	1,98	
	<i>P. sanquinolentus</i>	1,73		3,11			1,63		4,16		

Ek Tablo 16. 2009 Yaz-1 Dönemi Hopa yumurta yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
<i>A. kessleri</i>							24,00		3,31	9,03	2,64
<i>B. luteum</i>							1,33				
<i>C. lyra</i>									3,31		
<i>C. julis</i>									1,10		
<i>D. annularis</i>				51,43	3,79		9,33		532,67	78,25	
<i>E. encrasicolus</i>	1161,47	59,52	74,56	619,63	34,09	49,38	2209,33	70,71	13,23	102,33	105,40
<i>M. barbatus</i>		7,94	4,39	15,05		4,94	1812,00		305,49	24,08	26,35
<i>M. cephalus</i>								50,51			
<i>M. m. euxinus</i>											5,27
<i>L. aurata</i>				5,02					4,41		
<i>O. rochei</i>							4,00		9,93	3,01	
<i>P. maxima</i>				5,02							
<i>S. lascaris</i>							8,00	5,05			
<i>S. ocellatus</i>							1,33				
<i>S. porcus</i>				1,25			76,00				
<i>S. scriba</i>							18,67		244,83		2,64
<i>T. mediterraneus</i>	108,11			23,83	7,58		13,33	10,10			10,54
<i>U. scaber</i>							1,33				2,64

Ek Tablo 17. 2009 Yaz-1 Dönemi Hopa larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³ , 0-25m, 0-50m : adet/m²)

	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
<i>A. boyeri</i>							2,67		6,62		
<i>D. annularis</i>							4,00		26,47		
<i>D. puntazzo</i>							14,67				
<i>E. encrasicolus</i>	2,77	7,94	17,54	10,03	26,52	29,63	14,67	35,35	1,10	12,04	5,27
<i>Gobius spl.</i>					3,79		10,67	10,10	5,51	9,03	2,64
<i>M. barbatus</i>				2,51	3,79	9,88	1,33	5,05	3,31	6,02	
<i>O. rochei</i>										6,02	5,27
<i>P. maxima</i>								5,05			
<i>P. sanguinolentus</i>	6,93			46,41			108,00		5,51	3,01	
<i>P. tentacularis</i>							114,67		1,10		2,64
<i>S. ocellatus</i>							1,33		2,21	3,01	
<i>S. sarda</i>							1,33	5,05			
<i>T. mediterraneus</i>								5,05			

Ek Tablo 18. 2009 Yaz-1 Dönemi Sürmene yumurta yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m: adet/m²)

	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
<i>A. kessleri</i>				137,97							
<i>D. annularis</i>							196,00		735,59	15,05	
<i>E. encrasicolus</i>	731,81	67,46	52,63	160,55	125,00	167,90	17,33	75,76	9,93	917,98	205,53
<i>M. m. euxinus</i>				60,21			16,00		2,21		2,64
<i>L. aurata</i>							2,67				
<i>O. rochei</i>							106,67				
<i>P. maxima</i>							28,00				15,81
<i>S. lascaris</i>							2,67		1,10		
<i>S. ocellatus</i>				6,27			66,67	5,05		6,02	2,64
<i>S. sarda</i>				3,76							
<i>T. mediterraneus</i>	30,49			565,69	45,45	4,94	138,67			18,06	13,18

Ek Tablo 19. 2009 Yaz-1 Dönemi Sürmene larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m: adet/m²)

	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
<i>A. boyeri</i>				15,05			113,33				
<i>B. belone</i>							1,33				
<i>C. lyra</i>										3,01	
<i>D. annularis</i>				11,29			1,33	5,05	4,41		10,54
<i>E. encrasicolus</i>	4,16	79,37	17,54	2,51	83,33	128,40	4,00	55,56		466,52	168,64
<i>Gobius spl.</i>				1,25	7,58				9,93	75,24	34,26
<i>M. barbatus</i>				1,25					3,31		
<i>M. cephalus</i>							1,33				
<i>P. sanguinolentus</i>	2,77			25,09					5,51		
<i>P. tentacularis</i>							5,33		3,31		
<i>S. ocellatus</i>									2,21	27,09	10,54
<i>S. sarda</i>										36,12	
<i>T. mediterraneus</i>									1,10		

Ek Tablo 20. 2009 Yaz-1 Dönemi Giresun yumurta yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m: adet/m²)

	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
<i>A. kessleri</i>				4,26			88,75		6,12		
<i>E. encrasicolus</i>	1046,32			1001,06			747,16		8,57		
<i>M. barbatus</i>				31,24			14,45				
<i>M. m. euxinus</i>							8,26		3,67		
<i>O. rochei</i>							5,16		6,12		
<i>S. lascaris</i>							9,29				
<i>S. ocellatus</i>				4,26			72,24		50,20		
<i>T. mediterraneus</i>	12,26			31,24			452,01		71,01		
<i>U. scaber</i>							6,19				

Ek Tablo 21. 2009 Yaz-1 Dönemi Giresun larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m: adet/m²)

Larva YAZ-1 giresun	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
<i>A. boyeri</i>							4,13		93,05		
<i>D. annularis</i>	4,09						4,13		24,49		
<i>E. encrasicolus</i>	4,09			7,10			14,45		4,90		
<i>Gobius</i> sp1.							2,06				
<i>P. sanguinolentus</i>				4,26			2,06		8,57		
<i>S. ocellatus</i>	1,36										

Ek Tablo 22. 2009 Yaz-2 Dönemi Hopa yumurta yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m: adet/m²)

YUMURTA YAZ-2 HOPA	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon		Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey		<25 m	>25 m
<i>A. kessleri</i>			5,29	6,79	13,70	5,56	36,86	5,56	1,50		1,68	19,46
<i>D. labrax</i>							2,89	5,56			2,29	
<i>E. encrasicolus</i>	3201,67	380,26	336,76	5431,30	262,03	328,42	1719,43	307,24	396,27		513,35	400,62
<i>L. aurata</i>							1,44					
<i>M. barbatus</i>	8,81			126,27	4,57		54,90	16,67	4,50		15,08	11,42
<i>M. cephalus</i>												
<i>M. m. euxinus</i>							2,89		3,00			
<i>O. rochei</i>									3,43			
<i>P. maxima</i>					4,57		7,94					
<i>S. lascaris</i>												1,62
<i>S. ocellatus</i>									3,43			1,62
<i>S. porcus</i>				19,01	4,57							
<i>S. smaris</i>				4,07								
<i>S. umbra</i>	1,26			6,79								1,75
<i>T. mediterraneus</i>	23,92			2,70		16,67	58,50	16,53	10,50		10,45	22,77
<i>U. scaber</i>							1,45					1,62

Ek Tablo 23. 2009 Yaz-2 Dönemi Hopa larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m: adet/m²)

	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
<i>A. kessleri</i>				4,07	4,57	5,56			4,50		8,11
<i>C. pusillus</i>	6,30			6,79		5,56			10,30	4,59	4,87
<i>C. chromis</i>							8,66		15,00		
<i>D. annularis</i>	17,63			2,72		5,56	1,45				
<i>D. labrax</i>										2,29	
<i>D. vulgaris</i>	2,98		5,46		5,46						
<i>E. encrasicolus</i>	113,11	521,86	420,98	60,08	479,98	637,39	23,81	519,58	44,91	6930,58	425,99
<i>Gobius sp1.</i>							2,89	5,56	13,73	2,29	1,69
<i>M. barbatus</i>	1,26				4,57	16,67					4,87
<i>M. cephalus</i>				6,79					1,72		
<i>P. gattorugine</i>				63,82							
<i>P. maxima</i>										2,29	
<i>P. sanquinolentus</i>				346,23			9,39		25,72		
<i>P. tentacularis</i>	11,92			25,09			1,44			4,59	
<i>S. abaster</i>											1,62
<i>S. acus</i>					4,57	5,56					
<i>S. ocellatus</i>											9,73
<i>S. porcus</i>					4,57						
<i>T. mediterraneus</i>		11,80				16,67	1,45	16,39		11,47	11,35

Ek Tablo 24. 2009 Yaz-2 Dönemi Sürmene yumurta yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m: adet/m²)

	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
<i>A. kessleri</i>				1,41			17,48				
<i>E. encrasicolus</i>	4175,82	225,64	236,56		298,51	458,72	179,49	442,53	6,69	1830,94	1372,84
<i>M. barbatus</i>				102,98	9,95				22,73	4,78	
<i>M. cephalus</i>						6,12					
<i>M. m. euxinus</i>									2,67		
<i>O. rochei</i>				1,41			10,49			1,59	2,47
<i>S. porcus</i>				987,00			23,31		1,34		
<i>S. umbra</i>				1,41						1,59	1,23
<i>T. draco</i>				1,41		6,12					
<i>T. mediterraneus</i>	96,70			70,47	4,98		6,99	5,75		20,73	19,75
<i>U. scaber</i>				4,23							

Ek Tablo 25. 2009 Yaz-2 Dönemi Sürmene larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m: adet/m²)

	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
<i>A. boyeri</i>				7,05			1,17				
<i>A. kessleri</i>				54,97						957,00	16,05
<i>Blennius</i> sp.									9,36		
<i>B. luteum</i>										478,00	1,23
<i>C. lyra</i>										1,59	
<i>C. pusillus</i>										1,59	1,23
<i>C. chromis</i>											2,47
<i>D. annularis</i>				15,50			1,17		4,01	1,59	
<i>E. encrasicolus</i>		312,82	360,22	1,41	238,81	373,09	272,73	798,85	240,72	3046,25	1845,68
<i>Gobius</i> sp1.									14,71	39,87	19,75
<i>M. barbatus</i>	1,47			4,23		6,12		5,75	2,67	957,00	4,93
<i>O. rochei</i>											1,23
<i>P. sanquinolentus</i>				7,05					4,01		
<i>P. tentacularis</i>				8,46							
<i>S. ocellatus</i>									2,67		
<i>S. umbra</i>				1,41			1,17				
<i>C. lucerna</i>							1,17			1,59	1,23
<i>T. mediterraneus</i>		5,13	26,88		4,98			11,49		71,77	48,15

Ek Tablo 26. 2009 Yaz-2 Dönemi Giresun yumurta yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m: adet/m²)

	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
<i>C. rupestris</i>											1,97
<i>D. labrax</i>	2,07			1,49						15,19	9,83
<i>E. encrasicolus</i>	5745,3	448,09	501,33	5089,56	323,23	384,38	680,98	207,73	2,97	5521,37	904,62
<i>M. barbatus</i>	10,35			8,92							
<i>M. m. euxinus</i>	2,07								2,97		1,97
<i>O. rochei</i>									1,48		3,93
<i>S. porcus</i>				4,46					28,18		
<i>T. mediterraneus</i>										1,90	7,87
<i>U. scaber</i>	2,07			1,49			1,51	4,83		11,40	13,77

Ek Tablo 27. 2009 Yaz-2 Dönemi Giresun larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m: adet/m²)

	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
<i>A. kessleri</i>								4,83		17,09	1,97
<i>C. rupestris</i>											1,97
<i>C. pusillus</i>							1,51			1,90	
<i>C. chromis</i>										3,80	
<i>D. annularis</i>							24,11				
<i>E. encrasicolus</i>	480,33	683,06	384,00	221,48	545,45	816,82	18,08	2792,27	1,48	10471,04	8770,89
<i>Gobius spl.</i>								24,15		75,97	90,46
<i>M. barbatus</i>	2,07						24,11				3,93
<i>M. cephalus</i>											3,93
<i>P. sanguinolentus</i>	14,49			10,41			10,55		176,49		
<i>P. tentacularis</i>	10,35			22,30			10,55			5,70	3,93
<i>T. mediterraneus</i>								14,49		18,99	19,67

Ek Tablo 28. 2009 Sonbahar Dönemi bölgesel yumurta yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m: adet/m²)

	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
Hopa	<i>G. mediterraneus</i>			9,75	7,41	79,49			71,83	23,62	14,11
	<i>S. sprattus</i>		4,04	4,53	14,81	1,50				7,87	
Sürmene	<i>E. encrasicolus</i>	1,05									
	<i>G. mediterraneus</i>			1,35			49,97	10,58	88,42		
	<i>S. sprattus</i>		14,93					5,29			
Giresun	<i>G. mediterraneus</i>			61,70	5,09	39,70			70,77	5,22	2,86
	<i>M. cephalus</i>										
	<i>M. m. euxinus</i>										
	<i>S. sprattus</i>	5,21	81,30	1,71	14,93	106,87		4,17		36,55	2,86

Ek Tablo 29. 2009 Sonbahar Dönemi bölgesel larva yoğunlukları (Yüzey, OB1, OB2: adet/100m³, 0-25m, 0-50m: adet/m²)

		1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon		4. İstasyon	Oblik 1	Oblik 2
		Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	0-50 m	Yüzey	0-25 m	Yüzey	<25 m	>25 m
Hopa	<i>G. mediterraneus</i>			8,08								
	<i>S. sprattus</i>	1,63			1,95						5,25	
Sürmene	<i>E. encrasicolus</i>	1,05										
	<i>G. cicerellus</i>							5,29				
	<i>G. mediterraneus</i>							5,29				
	<i>M. cephalus</i>				1,35							
	<i>S. sprattus</i>			4,98								
Giresun	<i>G. cicerellus</i>	1,68		5,42	4,98	5,09	6,62					2,86
	<i>S. sprattus</i>	1,68	5,21	16,26	14,93	5,09	1,65	4,17				

Ek Tablo 30. Çaça yumurta ve larvalarına ait ölçüm sonuçları

Yumurta	Sürmene-08							Sürmene-09		Hopa-09		Giresun-09	
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Ekim	Kasım	Aralık	Kış	Sonb.	Kış	Sonb.	Kış	Sonb.
Ort.	1,21	1,18	1,14	1,19	1,17	1,20	1,17	1,19	1,13	1,19	1,13	1,18	1,15
Mak.	1,23	1,20	1,20	1,20	1,21	1,31	1,25	1,30	1,18	1,29	1,20	1,26	1,28
Min.	1,20	1,18	1,05	1,18	1,10	1,08	1,08	1,03	1,07	1,07	1,09	1,07	1,06
Larva													
Min-Mak	4,5-7,0	5,5-15,7	5,6-11,0	4,4-7,4		4,3-5,5	3,6-5,8	3,5-7,1	7,5	2,9-6,9	3,0-6,4	4,5-9,2	2,9-7,4

Ek Tablo 31. Hamsi yumurta ve larvalarına ait ölçüm sonuçları

Yumurta	Sürmene-08						Sürmene-09			Hopa-09			Giresun-09		
	Mayıs	Haziran	Ağustos	Eylül	Ekim	İlkbahar	Yaz-1	Yaz-2	Sonbahar	İlkbahar	Yaz-1	Yaz-2	İlkbahar	Yaz-1	Yaz-2
Ort.	1,36	1,31	1,19	1,21	1,22	1,34	1,20	1,16	1,19	1,43	1,23	1,18	1,49	1,22	1,19
Mak.	1,45	1,48	1,36	1,51	1,22	1,42	1,37	1,30	1,19	1,55	1,44	1,33	1,68	1,32	1,36
Min.	1,23	1,15	1,05	1,05	1,22	1,25	1,03	0,96	1,19	1,30	0,99	0,98	1,36	1,12	1,07
Larva															
Min-Mak.			2,3-9,0	2,2-18,7			2-4,3	2,3-11,6	33,5		2-11,6	1,8-12		2,8-11,6	2,8-17,9

Ek Tablo 32. Mezgıt yumurta ve larvalarına ait ölçüm sonuçları

Yumurta	Sürmene-08						Sürmene-09				Hopa-09		Giresun-09			
	Nisan	Mayıs	Haziran	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Kış	İlkbahar	Yaz-1	Yaz-2	Kış	Yaz-1	Yaz-1	Yaz-2
Ort.		1,22	1,18	1,12	1,14	1,33	1,33	1,34	1,28	1,22	1,13	1,12	1,28	1,22	1,21	1,15
Mak.		1,30	1,25	1,19	1,20	1,33	1,38	1,37	1,28	1,22	1,28	1,12	1,31	1,23	1,27	1,17
Min.		1,16	1,07	1,03	1,05	1,33	1,29	1,31	1,28	1,22	0,99	1,12	1,20	1,20	1,11	1,12
Larva																
Min-Mak.	3,3-9,8	5,4	3,4													

Ek Tablo 33. Gelincik yumurta ve larvalarına ait ölçüm sonuçları

Yumurta	Sürmene-08						Sürmene-09			Hopa-09		Giresun-09		
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Kış	Sonbahar	Kış	Sonbahar	Kış	Sonbahar
Ort.	0,84	0,87	0,86	0,81		0,83	0,85	0,86	0,86	0,86	0,85	0,85	0,86	0,86
Mak.	0,88	0,95	0,90	0,85		0,90	0,89	0,91	0,92	0,94	0,92	0,93	0,93	0,93
Min.	0,83	0,83	0,83	0,78		0,75	0,80	0,79	0,82	0,82	0,79	0,78	0,79	0,79
Larva														
Min-Mak.		2,8-3,6			2,15		2,92-3,01		3,35	3,07		1,57-3,31		

Ek Tablo 34. Gümüş balığı larvalarına ait ölçüm sonuçları

Larva	Sürmene-08			Sürmene-09			Hopa-09		Giresun-09	
	Mayıs	Haziran	Ağustos	İlkbahar	Yaz-1	Yaz-2	İlkbahar	Yaz-1	İlkbahar	Yaz-1
Min-Mak.	8,9	5,3-6,4	6-7,7	8,7-10,2	5,4-8,5	6,2-7,2	5,5-8,3	6,3-7,3	8,4-9,2	4,3-8,0

Ek Tablo 35.İstavrit balığı larvalarına ait ölçüm sonuçları

	Sürmene-08				Sürmene-09		Hopa-09		Giresun-09		
	Mayıs	Haziran	Ağustos	Eylül	Aralık	Yaz-1	Yaz-2	Yaz-1	Yaz-2	Yaz-1	Yaz-2
Ort.	0,87	0,90	0,87	0,86		0,82	0,77	0,99	0,88	0,86	0,78
Mak.	0,87	1,01	0,91	0,86		0,97	0,85	1,14	1,06	0,99	0,83
Min.	0,87	0,78	0,78	0,86		0,70	0,70	0,81	0,71	0,78	0,75
Larva											
Min-Mak.			2,2-8,1	2,8-8,8	3,4	2,1	2,3-11,0	2,1	2,2-3,5		2,1-3,9

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Trabzon'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 1992-1994 yılları arasında KTÜ Ordu Meslek Yüksek Okulu Endüstriyel Elektronik Bölümü'nde ön lisans öğrenimini tamamladı. 1996 yılında KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesinde lisans öğrenimine başladı. 2000 yılında Balıkçılık Teknolojisi Mühendisi unvanını alarak mezun oldu. Aynı yıl KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek lisans öğrenimine başladı. 2004 yılında Doktora eğitimine başladı. 2001-2011 yılları arasında KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesinde araştırma görevlisi olarak görev yaptı. 2005 yılında ERASMUS öğrenci değişim programından yararlanarak Gent Üniversitesinde beş ay süreyle eğitim aldı. 2007 yılında Japonya'da Balıkçılık yönetimi üzerine 4 ay süreyle eğitimlere katıldı. Evli ve bir çocuk babası olup orta derecede İngilizce bilmektedir.