

**SİNOP KIYILARININ
İHTİYOPLANKTON DİNAMİĞİ
ELİF SEDA GÜRCAN
SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLER
ANABİLİM DALI**

**T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ**

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SİNOP KIYILARININ İHTİYOPLANKTON DİNAMİĞİ

Hazırlayan

Elif Seda GÜRCAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLER ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Yrd.Doç.Dr. Hasan Hüseyin SATILMIŞ

Sinop, Ağustos 2012

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma, jürimiz tarafından 30/07/2012 tarihinde yapılan sınav ile Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Levent BAT



Üye : Yrd. Doç. Dr. Sedat GÖNENER



Üye : Yrd. Doç. Dr. Hasan Hüseyin SATILMIŞ (Danışman)



ONAY :

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

08.08.2012



Doç. Dr. Hünkar Arni DUYAR
Fen ilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

Bu çalışma Sinop kıyılarında ihtiyoplankton dinamiğini belirlemek amacıyla seçilen 7 istasyonda horizontal çekimler yapılarak sürdürülmüştür. Örneklemeler Haziran 2010-Haziran 2011 tarihleri arasında, 50 cm ağız ve 100 ve 500 µ göz açıklığına sahip standart tip plankton kepçeleri ile yapılmıştır. İhtiyoplankton, ortam faktörleri (su ve hava sıcaklığı, çözülmüş oksijen, rüzgârın derecesi ve hızı) ile ilişkilendirilerek zengin tür çeşitliliği olan bölgeler ve tür çeşitliliğindeki değişimler belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma süresince toplam 5065 adet ihtiyoplankton elde edilmiştir. Bunun 4399 adedini balık yumurtası oluştururken, 666 adedi ise balık larvası olarak bulunmuştur. Yapılan örneklemede teleost balıklardan 59 taksona ait 10 takım, 21 aile ve 28 türün yumurta ve /veya larvası elde edilmiştir. Araştırmada örneklenen türlerin bolluk, dağılım ve bulunma dönemleri verilerek, ihtiyoplankton bolluğunun mevsimsel değişimleri ele alınmıştır. Türlerin kendi içinde dağılımına bakıldığında %51'lik pay ile *Engraulis encrasicolus* türü ilk sırayı almaktadır. Aylara göre türler en fazla ağustos (%43) ayında, istasyonlara göre ise en fazla (%63) balık burnu bölgesinde dağılım göstermiştir. Örnekleme ile tespit edilen türlerde balık yumurta ve larvalarına ait örneklerle daha çok mayıs ayı itibari ile rastlanmakla birlikte örnekleme en fazla *E. encrasicolus* türünün yumurtasına (1200 adet/100m³) rastlanmıştır. Bio-env sonuçlarına bakıldığında su sıcaklığı, rüzgâr derecesi, oksijen değerleri gruplaşmanın oluşmasında etkili değerler olarak bulunmuştur. Ekolojik indeks değerlerinin mevsimsel değişimi incelendiğinde bolluk ve bulunma dönemleri ile paralel bir ilişki olduğu görülmüştür. Daha çok ilkbahar ve yazın yüksek olan Shannon-Wiener tür çeşitlilik indeksi değeri, sonbahar ve kış mevsimlerinde daha düşük olarak bulunmuştur. Pielou düzenlilik indeksi değerine en düşük ilkbahar ayında rastlanmıştır. Çok Boyutlu Ölçeklendirme, MDS analizi ile elde edilen sonuçlar kümeleme analizi ile elde edilen sonuçları desteklemektedir. MDS diyagramlarının oluşmasında en fazla benzerlik %60 benzerlik ile kış mevsiminde görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre bu çalışma daha önce ihtiyoplankton çalışmaları içinde yer almayan Akliman bölgesinin pek çok türün yumurtlama bölgesi olduğunu, balıkçılığın geleceği açısından önem taşıyan, yumurtaların bırakıldığı nursery bölgeleri içeren bu bölgenin korunması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Balık Yumurta ve Larvası, İhtiyoplankton, Sinop, Akliman, Karadeniz.

THE ICHTHYOPLANKTON DYNAMICS OF THE SİNOP COASTS

ABSTRACT

This study was carried out at seven stations to determine the ichthyoplankton dynamics of Sinop coasts. Sampling was conducted by horizontal hauls between June 2010 and June 2011 with two standard plankton nets (0.5 m diameter, 0.100 and 500 mm mesh aperture). Ichthyoplankton as the environmental factors (such as water and air temperature, dissolved oxygen, wind direction and degree) in relation to the rich species diversity and species diversity changes in the regions were determined in the study. During the study, the total number of ichthyoplankton obtained was 5065, of which 4399 are fish eggs and 666 are fish larvae. In total of 59 taxa, 10 orders, 21 families, 28 species belong to teleost fish were identified from the samples gathered. Given by the samples collected in the study of species abundance, distribution, occurrence, the seasonal changes in abundance of ichthyoplankton were examined. When the distribution of the species was investigated, *Engraulis encrasicolus* took the first place with a share of 51%. August had the most distribution of species (43%) by month whereas the Nose of the Fish (the 6th station) had the most distribution of the species by station. The samples of fish eggs and larvae in the species determined by the sampling were observed mostly in May, yet the sampling contained the eggs of the *E. encrasicolus* species most (1200 individual/100m³) in August. Based on the results of Bio-env, water temperature, wind speed, and oxygen levels were found to be effective in the formation of the grouping. When seasonal variation of ecological index values was examined, the relationship between the number of species and abundance observed was in parallel. The Shannon-Wiener Index, which usually has the higher values in Spring and Summer, were found to be lower in Fall and Winter. Pielou Regularity Index was encountered lowest in the Spring. The results obtained from the Multidimensional Scaling (MDS) were supported the results of cluster analysis. The most of the similarity regarding the formation of MDS diagrams were observed in the Winter season with 60% of similarity. The results of this study revealed that the Akliman, which was not included in the previous ichthyoplankton studies, has found for most of the species to be greatly important in terms of ovulation, nursery and shelter areas, and the future of Fisheries. This study therefore clearly points out the need for the protection of this significant area.

Keywords: Fish eggs and larvae, Ichthyoplankton, Sinop, Akliman, Black Sea.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez konumun belirlenmesinde ve tezimin hazırlanmasında ilgisini, bilgisini ve hoşgörüsünü esirgemeyen Danışman Hocam Yrd. Doç. Dr. Hasan Hüseyin SATILMIŞ'a çalışmalarım sırasında destekleri için fakültemiz Öğretim Üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Yakup ERDEM'e, laboratuvar çalışmalarında yardımlarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Funda ÜSTÜN'e, istatistik konusunda yardımlarını aldığım Fen-Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü Öğretim Üyelerinden Yrd. Doç. Dr. Alper SİNAN'a ve Arş. Gör. Melek ERSOY KARAÇUHA'ya teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca maddi ve manevi desteği ile her zaman yanımda olan aileme minnettarlığımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Kıyusal Bölge	4
2.2. Balık Yumurtalarının Genel Özellikleri.....	5
2.3. Balık Larvalarının Genel Özellikleri.....	9
3. LİTERATÜR ÖZETİ	11
3.1. Dünyada İhtiyoplankton Çalışmaları	11
3.2. Türkiye’de İhtiyoplankton Çalışmaları	12
4. MATERYAL ve METOT	15
4.1.MATERYAL	15
4.1.1. Araştırma Bölgesi ve Planı.....	15
4.1.2.Araştırma Bölgesi Hakkında Bilgiler	15
4.1.3. Akliman	16
4.1.4. İçliman	19
4.1.5. Plankton Örneklemesinde Kullanılan Araçlar	20
4.1.5.1. Plankton Kepçeleri.....	20
4.1.6. Örneklemde Kullanılan Diğer Materyaller.....	21
4.1.7. Örneklerin Fiksasyonu	22
4.1.8. Sayım Petrisi	22
4.1.9. Mikroskop	22
4.1.10. Fiziksel Parametrelerin Ölçülmesi	23
4.2. METOT	24
4.2.1. İhtiyoplankton Örneklemeleri ve Tür Tayini	24
4.2.2. Bolluk Hesabı	29
4.2.3. İstatistik Analizler	30

5. BULGULAR	31
5.1.Fiziksel Parametreler.....	31
5.1.1. Meteorolojik Veriler	31
5.1.2. Hidrolojik Veriler	32
5.1.2.1.Sıcaklık.....	32
5.1.2.2. Oksijen	33
5.2. Balıkların Yumurta ve Larvalarına Ait Bulgular	34
5.2.1.Örneklenen Türlerin Kalitatif ve Kantitatif Kompozisyonu	34
5.2.2. Türlerin Bulunma Dönemleri	36
5.3. İhtiyoplankton Türlerinin Kendi Aralarında Yüzde Dağılımları	39
5.4. Türlerin Aylara Göre Yüzde Dağılımları	40
5.5. Türlerin İstasyonlara Göre Dağılımı	41
5.6. Balık Yumurta ve Larvalarının Bollukları	42
5.7. İstatistiki Bulgular	45
5.8. Mevsimsel Olarak Ekolojik İndeks Değerleri	54
6. TARTIŞMA ve SONUÇ	58
KAYNAKÇA	66
ÖZGEÇMİŞ.....	72

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1.1.	Kıyusal Bölge Bölümleri 4
Şekil 2.2.1.	Embriyolu teleost balık yumurtasının kısımları 7
Şekil 2.3.1.	Yumurtadan yeni çıkmış bir prelarva 9
Şekil 2.3.2.	Bir postlarvanın anatomik özellikleri 10
Şekil 4.1.2.1.	Örneklemelerin gerçekleştirildiği istasyonlar 15
Şekil 4.1.3.1.	Aklıman bölgesi istasyonlarının üstten çekilmiş görüntüsü 17
Şekil 4.1.3.2.	Araştırma bölgesine ait görüntüler 18
Şekil 4.1.4.1.	Aşıklar parkına ait görüntü 19
Şekil 4.1.5.1.1.	Standart tip plankton kepçesi (50cm ağız ve 500 µ göz açıklığı) 20
Şekil 4.1.5.1.2.	Standart tip plankton kepçesi (50cm ağız ve 100 µ göz açıklığı) 21
Şekil 4.1.6.1.	Örneklemede kullanılan elek sistemi 21
Şekil 4.1.9.1.	İhtiyoplankton örneklerinin sayımı ve tespitinde kullanılan mikroskoplar 22
Şekil 4.1.10.1.	Ölçümlerde kullanılan oksijenmetre 23
Şekil 4.2.1.1.	Örneklemeden hemen sonra örneklerin kavanozlara aktarımında yararlanılan elek düzeneği 24
Şekil 5.1.2.1.1.	İstasyonlarda aylara göre ölçülen yüzey deniz suyu sıcaklık (°C) değişimleri 32
Şekil 5.1.2.2.1.	İstasyonlarda aylara göre ölçülen yüzey deniz suyu Çözünmüş Oksijen (mg/l) değişimleri 33
Şekil 5.3.1.	Türlerin kendi aralarında yüzde dağılımı 39
Şekil 5.4.1.	Türlerin aylara göre yüzde dağılımları 40
Şekil 5.5.1.	Türlerin istasyonlara göre dağılımı 41
Şekil 5.7.1.	İlkbahar örneklemesinde istasyonlar arasında Bray-Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı 45
Şekil 5.7.2.	Sonbahar örneklemesinde istasyonlar arasında Bray-Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı 46
Şekil 5.7.3.	Yaz örneklemesinde istasyonlar arasında Bray-Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı 47
Şekil 5.7.4.	Kış örneklemesinde istasyonlar arasında Bray-Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı 48
Şekil 5.7.5.	İlkbahar ihtiyoplankton örneklemesine ait türlerin ortaya çıkartılmasında MDS diyagramları 49
Şekil 5.7.6.	Yaz ihtiyoplankton örneklemesine ait türlerin ortaya çıkartılmasında MDS diyagramları 49
Şekil 5.7.7.	Sonbahar ihtiyoplankton örneklemesine ait türlerin ortaya çıkartılmasında MDS diyagramları 50

Şekil 5.7.8.	Kış ihtiyoplankton örneklemesine ait türlerin ortaya çıkartılmasında MDS diyagramları	51
Şekil 5.7.9.	İlkbahar örneklemesine ait göre MDS diyagramı ve Bio-Env analiz sonuçları	52
Şekil 5.7.10.	Yaz örneklemesine ait göre MDS diyagramı ve Bio-Env analiz sonuçları	52
Şekil 5.7.11.	Sonbahar örneklemesine ait göre MDS diyagramı ve Bio-Env analiz sonuçları	53
Şekil 5.7.12.	Kış örneklemesine ait göre MDS diyagramı ve Bio-Env analiz sonuçları	53
Şekil 5.8.1.	Araştırma boyunca hesaplanan düzenlilik indeks değerleri	56
Şekil 5.8.2.	Araştırma boyunca hesaplanan tür çeşitliliği değerleri	57
Şekil 6.1.	Balık larvalarının dağılımda biyofiziksel etkileşimler	64
Ek 1	Terim dağarcığı	73
Ek 2	Örneklemede rastlanılan bazı ihtiyoplankton türleri	75

ÇİZELGELER LİSTESİ

		<u>Sayfa No</u>
Çizelge 4.1.3.1.	Araştırma istasyonları koordinatları.	16
Çizelge 4.2.1.1.	Balık yumurta ve larvalarına ait örnekleme bilgileri	26
Çizelge 4.2.2.1.	Yumurta ve larvaların horizontal plankton çekimindeki bolluklarını hesaplama cetveli	29
Çizelge 5.1.1.1.	Meteorolojik verilere ait bilgiler	31
Çizelge 5.2.1.1.	Türlerin kalitatif listesi	35
Çizelge 5.2.2.1.	Araştırma boyunca türlerin gözlemlendiği aylar	37
Çizelge 5.6.1.	Balık yumurta ve larvalarının 1, 2 ve 3 numaralı istasyonlarda horizontal çekimdeki bollukları (adet/100 m ³)	42
Çizelge 5.6.2.	Balık yumurta ve larvalarının 4, 5 ve 6 numaralı istasyonlarda horizontal çekimdeki bollukları (adet/100m ³).	43
Çizelge 5.6.3.	Balık yumurta ve larvalarının 7 numaralı istasyonda horizontal çekimdeki bollukları (adet/100 m ³).	44
Çizelge 5.8.1	Yumurta ve larvalar İçin Hesaplanan Ekolojik İndeks Değerlerinin Mevsim ve İstasyonlara Göre Değişimi	54
Çizelge 6.1.	Farklı araştırmacılara göre <i>E. encrasicolus</i> (hamsi)'nin bulunma dönemi	61
Çizelge 6.2.	Farklı araştırmacılara göre <i>M. barbatus</i> 'un bulunma dönemi	61

1. GİRİŞ

Batı ve Doğu Karadeniz bölgeleri arasında bir geçiş bölgesinde yer alan, Karadeniz kıyı şeridinin kuzeye doğru sivrilerek uzamış Boztepe Yarımadası üzerine kurulu Sinop'un Karadeniz kıyıları, girintili ve çıkıntılı kıyılardır. Karadeniz kıyılarının diğer bölgelerinde Sinop'taki kadar koy ve körfezler ile korunmuş limanlara rastlanmamaktadır. Sinop kıyıları balıkçılık bakımından önemli burun barındırmaktadır (Anonim, 2007a). 175 km uzunluğunda olan Sinop kıyıları içerisinde Sinop bölgesinde bulunan burunlar Kayzer, Karakum, Selamet, Boztepe, Sinop, Feryat, Bozburun (Pakıyöz) ve İnceburun'dur (Görgün, 2010). Kıyısız bölge, denizin etkilediği kara tarafı ile karanın etkilediği deniz tarafı arasında kalan bölge olarak tanımlanmaktadır. Bu iki bölge bir sahil hattıyla birleşir. Kıyısız bölge sınırlarına, deniz yönü tarafındaki kıtanın deniz suları altında kalan kısmı ile kara tarafındaki bataklıklar, haliçler, yalı yarları dâhil edilebilir. Kıyısız bölgenin genişliği bulunan yere ve zamana göre değişebilir. Bu nedenle kıyısız sınırların belirlenmesi normalde mümkün değildir. Genellikle bu tip sınırlar çevresel faktörlere göre belirlenir. Kıyısız zon, kıtanın deniz altında kalan bölümünü içerdiği gibi bunun yanı sıra haliçler (nehir ağzı), lagünler, küçük körfezler ve kıyısız düzlükler gibi denizden daha uzakta olan bölümleri de kapsamaktadır. Ayrıca sahil hattı ve sahil (plaj) bölgesi de kıyısız bölge sınırları içerisine dahil edilebilir (Kocataş, 1993).

Denizel ekosistemin en önemli bölümlerinden olan kıyı ekosistemi birçok canlı organizmanın ekolojik ve biyolojik fonksiyonları olan yuva yapma, yumurtlama, beslenme ve saklanma gibi gereksinimlerin karşılandığı bölgedir. Kıyı ekosisteminin aynı zamanda ekosistemdeki besin dönüşümünün, sediment birikiminin yoğun olduğu ve besin zincirinin desteklendiği yer olma özelliği de vardır. Bu nedenle bu alanlar çok verimli ve balıkçılık aktivitesinin yoğun bir şekilde yapıldığı bölgelerdir (Seyhan ve Başusta, 2008). Dünyadaki kabuklu ve balık avcılığının önemli bir kısmı, kıyısız sulardan sağlanmaktadır. Bu ortamlarda verimliliğin yüksek olması fitoplankton için gerekli besleyici elementlerin yüksek düzeylerde bulunmasından kaynaklanmaktadır. Günümüzde kıyısız alanlardaki yerleşim alanları, endüstriyel kuruluşlar ve tarımsal faaliyetler, karasal girdilerin ve dolayısı ile kıyısız sulardaki besin yoğunluğunun artmasına neden olmaktadır (Polat ve ark, 2006). Karadeniz, türler üzerindeki av baskısı

ve denizel kirlilikten dolayı avlanan balık miktarlarında dalgalanmalar göstermektedir (Polat ve Ergün, 2008).

Organik madde bakımından sucul ortamın zenginliği besin zincirinin işlemesine bağlıdır. Besin zincirinde ilk halkayı fitoplanktonik organizmalar, ikinci halkayı ise zooplankton oluşturmaktadır (Elmacı ve Obalı, 1997). Hamsi, çaça, istavrit gibi besin zincirinde yer alan küçük balıklar kendisinden sonra besin zincirinde üst kısımda yer alan mezigit, uskumru, kalkan, palamut, lüfer, levrek gibi balıkların varlık nedenidir. Bu nedenle besin zincirinde yer alan herhangi bir organizmanın yok edilmesi ekosistemdeki dengeyi etkilemektedir (Bat ve ark., 2008). Besin zincirinin ilk halkasını oluşturan plankton, su içerisinde pasif olarak hareket edebilen canlılar topluluğudur ve hemen hemen tüm taksonomik grupları içermektedir. Balıkların yumurta ve larvalarını, kısmen de genç bireylerini içeren grup ise, ihtiyoplankton yani balık planktonu olarak adlandırılır (Russell, 1976). Birçok balık türü erişkin olmadan önce bu süreci atlatmak zorundadırlar. Yumurtadan çıkan larvalar gerçek bir balık olmadan önce şekil değiştirirler. Larvaların şeklinin ve adının da değiştiği ontogenetik değişim adlı bu süreçte besin keseli larva ağız açılana kadar birkaç gün boyunca bu keseyi dolduran besleyici sıvı (vitellus) ile hayatta kalır (Kabasakal, 2012).

Balığın yaşam döngüsünde

1-Yumurtlama bölgesi (tatlısu, kıyısız), yumurtaları depoladığı bölge (pelajik, demersal)

2- Larvaların dip bölgede veya su yüzeyinde kuluçkalanması

3- Postlarva ve juvenillerin bölgesi ve beslenme davranışları

Kirleticilerin zararlarının belirlenmesi açısından oldukça önemlidir. Balıkların yaşamlarının ilk safhalarında hayatta kalabilmeleri ve büyümeleri balık üretimine uygun olan kıyı ve sahil ortamlarında en üst düzeyde olmaktadır. Bu tip zeminlerde yapılan işlemler balığın büyüme safhalarını ve balık popülasyonlarının büyüklüğünü etkilemektedir (Pape ve ark., 2003; Uçar ve Atamanalp, 2010'dan)

Bu çalışmanın da konusunu oluşturan ihtiyoplanktonolojik incelemeler, balıkların insan besini olarak kullanılması nedeniyle stok yönetimi açısından da önemlidir. Çeşitli bilim dalları ile ilişkilendirilebildiği için ihtiyoplankton çalışmaları diğer bilim dalları için önem arzeder (Yüksek ve Gücü, 1994). İhtiyoplankton araştırmaları balıkların biyolojileri, yumurta ve larvaların bolluk durumları, embriyonik ve larval gelişimleri, besin ve beslenme ilişkileri, pollusyon durumu, akuakültüre alınacak türler, balık popülasyonları gibi birçok konuda bilime katkı sağlamaktadır

(Çoker, 2003). Govoni (2005) ekosistemin yapı ve fonksiyonlarının anlaşılmasında balık yumurta ve larvalarını incelemenin iyi bir anahtar olacağını bildirmiştir.

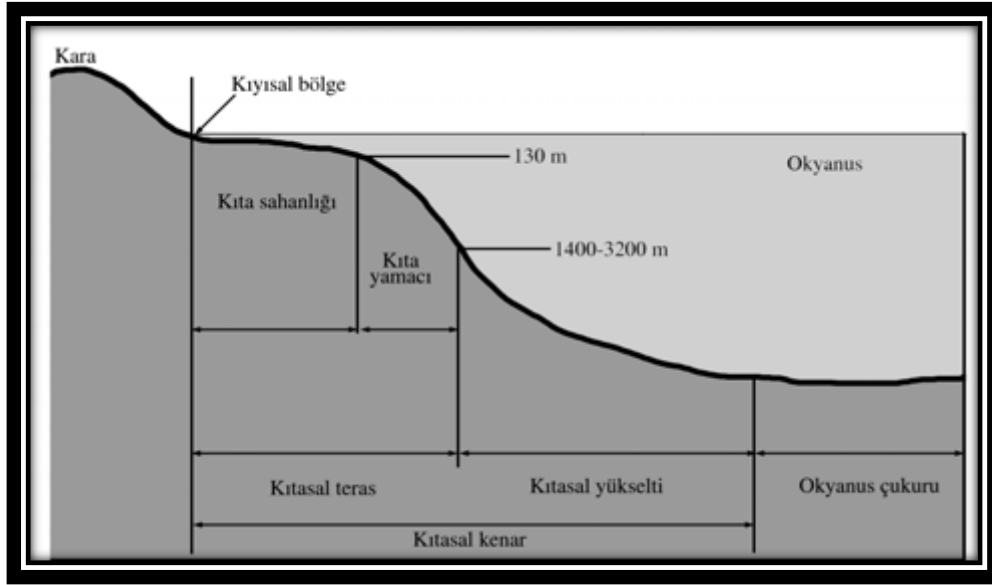
Yukarıdaki bilgiler ışığında mevcut çalışmada Sinop kıyılarında bulunan balıkların yumurta üretimi, yumurta ve larva çeşitliliği ile dağılımı, ekonomik değeri ve yetiştiricilik potansiyeli yüksek türlerin üremelerinin açığa çıkarılması, yavru varlığı konusunda bilgilerin ortaya konması ve denizden yavru toplama imkânlarının araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Genel bilgiler başlığı altında kıyusal bölge, vitellus, kapsül, perivitellin mesafe gibi balık yumurta ve larvalarının genel özellikleri verilmiştir.

2.1. Kıyusal Bölge

Kıyusal bölge, sosyo-ekonomik ve doğal değerleri açısından ele alındığında yeryuvarının en önemli bölümünü belki de ilkin oluşturur. Bilindiği gibi dünya nüfusunun yaklaşık 2/3'ü sahillerde yaşamaktadır. Bu nedenle kıyusal bölgenin insan yaşamında önemi oldukça fazladır (Köksal ve ark., 2005).



Şekil 2.1.1. Kıyusal Bölge Bölümleri (Ross, 1972; Köksal ve ark., (2005)'dan).

Karadeniz Kıyı topografyasına bakılacak olursa; kıyıya paralel, yaklaşık 20 km enine bir kuşak boyunca oldukça belirgin değişimler gösterir. Dinyeper, Dinyester ve Tuna gibi büyük nehirlerin denize döküldüğü Kuzeybatı Karadeniz bölgesinde geniş bir kıta sahanlığı vardır (Oğuz ve ark., 1992). **Kıta Sahanlığı:** Kıtasal uzantının kıyusal bölgeden başlayarak ortalama 130 metre derinliğe kadar uzanan bölümü kıta sahanlığını oluşturur. Bununla beraber bu bölgenin bazı bölgelerde 200 metre derinliğe kadar uzandığı saptanmıştır. 400 000 km²'lik uzunluğa sahip kıta sahanlığı yaklaşık 30 milyar km²'lik bir alana sahiptir ki, bu da tüm okyanus dibinin yaklaşık %7.5 luk bir bölümünü oluşturur (Kocataş, 1993)(Şekil 2.1.1.).

2.2. Balık Yumurtalarının Genel Özellikleri

Balıkların erken yaşam evrelerine bakıldığında gelişim evrelerinin 5 temel safhaya ayrıldığı görülmektedir. Bunlardan **yumurta ve embriyonik safha** döllenme başından kuluçka sonuna kadar olan safhadır. Yumurta safhası boyunca tek bir hücre kompleks bir organizma oluşuncaya kadar gelişir. Embriyonun yumurta içinde gelişme zamanı türe özgü olmakla birlikte su sıcaklığı ile de yakından ilgilidir. Balık türlerinin kendilerine özgü inkübasyon sıcaklıkları vardır. Yüksek sıcaklıklarda yapılan inkübasyon mortaliteyi artırarak anormal embriyonik gelişmelere yol açar. Balıkların erken yaşam evrelerinden embriyonik evrede karşımıza çıkan balık yumurtalarının büyüklüğü türden türe değişim göstermekle birlikte genellikle birçok pelajik balık yumurtasının çapı 0,7-1,5 mm arasında bazı türlerin yumurtaları ise 1,6-2,6 mm çapındadır. Deniz balıklarının yumurtaları tatlı su balıklarının yumurtalarına göre daha küçük boyutlarda olmaktadır. Pelajik yumurtaların tamamı şeffaftır ve büyük bir çoğunluğu küreseldir. Fakat hamsi gibi bazı türlerin yumurtaları elipsoid şeklindedir (Russell, 1976; Miller ve Kendall, 2009).

Pelajik olan yumurtalar serbest olabildikleri gibi yapışık halde de bulunabilirler. Bu tip yumurtalar musilaj bir kılıf içerisinde pelajik ortama bırakılırlar. Bu gruba giren yumurtaların bir kısmı embriyonik gelişimlerinin sonuna kadar musilaj kılıfın içinde kalır ve prelarval safhada kılıftan kurtulurlar.

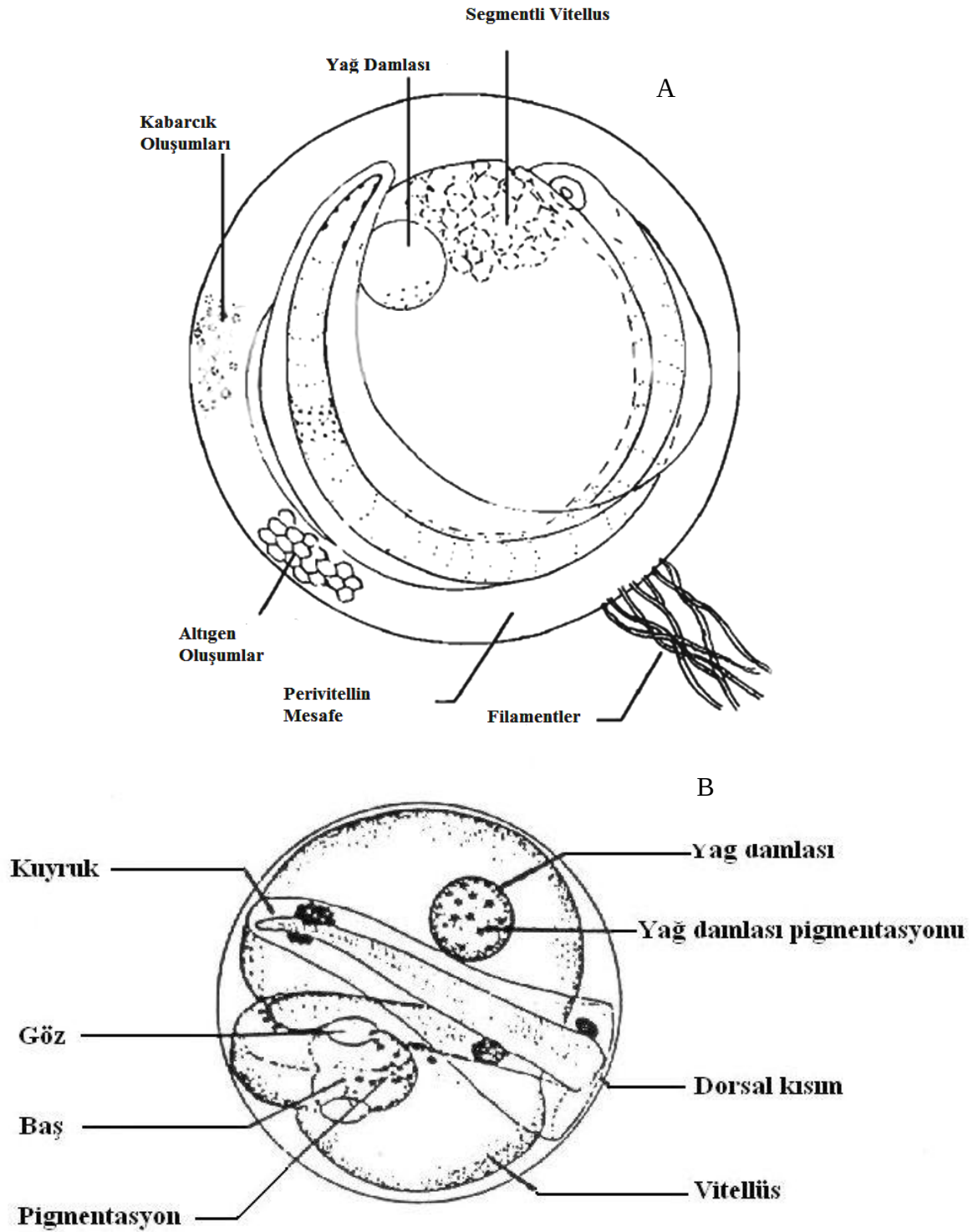
Teleost grubu balıklara ait olan yumurtalar genel olarak telolesital tip yumurta olarak adlandırılırlar. Bu tip yumurtalar bol vitellüse sahiptir ve vejetatif kutupta yer alır. Germinal disk olarak adlandırılan embriyonun geliştiği bölge olan stoplazma kütlesi ise animal kutupta yer almaktadır. Teleost balık yumurtası morfolojik bakımdan kapsül, perivitellin mesafe ve vitellüs olmak üzere üç kısma ayrılmaktadır (Şekil 2.2.1).

Kapsül: Yumurtayı dış ortama karşı korur ve dış ortam ile osmotik dengenin sağlanmasında önemli rol oynar. Çoğu balık yumurtasının kapsülü düzgündür. Ancak bazı türlerin yumurtaları filamentleri içermektedir. Filamentler pelajik yumurtalardan ziyade demersal yumurtalarda daha yaygındır.

Perivitellin mesafe: Döllenme sonrasında korteks alveollerinden salgılanan salgılardan ve kapsülün ortamdaki su alması ile oluşan, kapsül ve vitellüs arasında kalan alandır. Perivitellin mesafe genellikle dardır fakat bazı ilkel teleost gruplarında geniş olmaktadır (Ahlstrom ve Moser, 1980; Miller ve Kendall, 2009).

Vitellüs: Kimyasal yapısı türlere göre değişmektedir ve embriyonik gelişme sırasında embriyonun besin kaynağını oluşturur.

Teleost balık yumurtalarının çoğunda sayısı ve büyüklüğü türler için ayırt edici özellik olarak kabul edilen **yağ damlası** bulunur. Yağ damlası, embriyonik gelişim sırasında embriyoya besin sağladığı gibi yumurtanın pelajik tabakada kalmasında da etkili olur (Yüksek ve Gücü, 1994). Pelajik balık yumurtalarının yaklaşık % 25'i yağ damlası bulundurmaz, % 15' inde iki veya daha fazla yağ damlası mevcutken % 60' ı tek yağ damlasına sahiptir (Ahlstrom ve Moser, 1980).



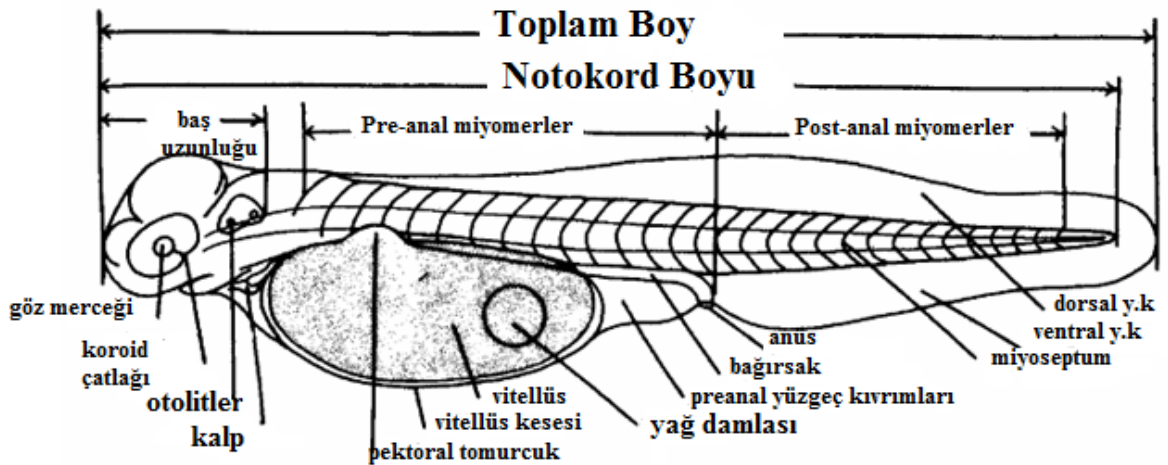
Şekil 2.2.1. Embriyolu teleost balık yumurtasının kısımları **A)** Filamentli (Matarese ve ark.,1989) **B)** Filamentsiz (Robertson, 1975).

Balık yumurtalarında koryon yani zar karakteristik olarak yapışkandır. Bu yapışkanlık yumurtaların birbirlerine veya derinde bulunan diğer nesnelere tutunmasında onlara yardımcı olur. Kıyıda yaşayan çoğu tür çoğunlukla kayalar, kabuklar ve deniz yosunları üzerinde olan demersal yumurtaları bırakırlar. Başlangıçta demersal yumurtalar pelajik zonda döllenenek bırakılır (Ahlstrom ve Moser, 1980). Döllenmeden sonra yumurtada bölünmeler başlayarak vitellüsün animal kutup yüzeyinde yer alan germinal disk blastula, morula ve gastrula evrelerini geçirir ve embriyonun gelişimi başlar. İlk önce gözler ve baş bölgesi görülebilir hale gelir ve daha sonra diğer vücut dokularının gelişimi tamamlanır. Çıkıştan önce kalp görülebilir hale gelir, özel vitellin dolaşım sistemi gelişir ve embriyo aktifleşir. Baş üzerinde ve farinks bölgesinde bulunan bezlerin salgıladığı salgılar ile kapsül inceltiilerek parçalanır ve larva çıkar. Böylece embriyonik evre tamamlanıp larval evre başlar (Yüksek ve Gücü, 1994).

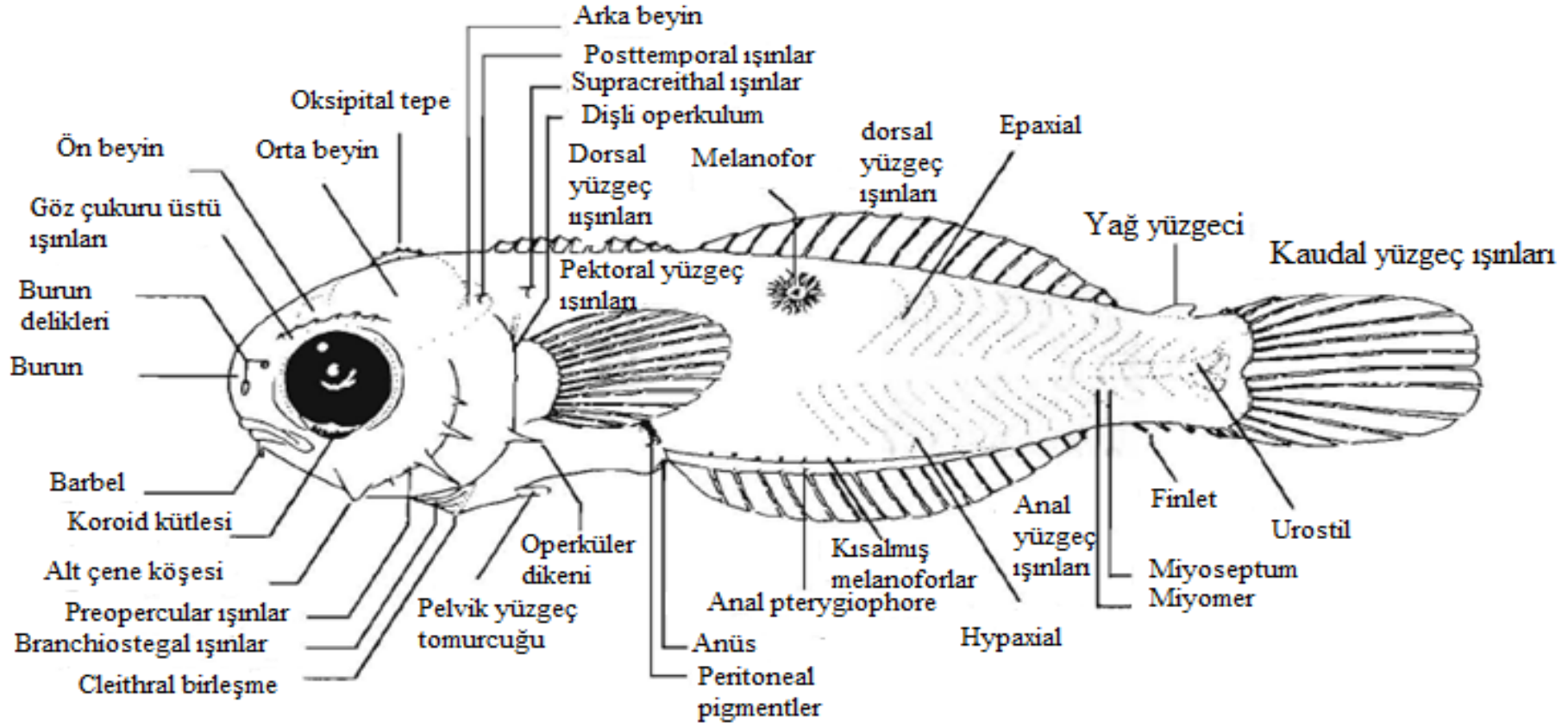
2.3. Balık Larvalarının Genel Özellikleri

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. Prelarva, yumurtadan çıkıştan vitellüs absorpsiyonunun sonuna kadar olan embriyonik safhayı ifade eder (Şekil 2.3.1.). Genellikle kısa süren bu evrede hemen hemen tüm türlerin larvalarında şeffaf ve dağınık halde çok az pigment lekeleri bulunur. Omurilik ve miyomerler açık bir şekilde görülebilir. Prelarval safhada göze çarpan ve çoğunlukla total boyun yarısını kaplayan anterio-ventralde bulunan bir vitellüs kesesi vardır. Çene bir kaç iskelet parçası şeklindedir ve ağız fonksiyonel görevini yapamaz. Sindirim sistemi düz bir tüp şeklinde olup anüs henüz açılmamış pozisyonundadır. Yüzgeç sapları yeni gelişmeye başlamış ve ışınlar zor görülebilmektedir. Bunu takip eden larval ve postlarval safhaların süresi türlere göre değişir ve sonunda metamorfoz tamamlanır. Larval safhada yumurta kesesi absorbe edilir, çeneler gelişmeye başlar ve ağız açılır. Gözde tamamen pigmentasyon görülmekte ve iyice gelişmektedir. Mide iyice gelişir ve farklı kısımları ayırt edilebilir. Daha sonra anüs açılır (Arım, 1957; Russell, 1976).

Postlarva olduklarında ergenlik safhasına ulaşırlar (Şekil 2.3.2.). Alışkanlıkları aniden değişim gösterebilir. Postlarvalar türlerin genel şekillerine göre ince uzun, basık, tipik balık şekli, dikkat çeken –anormal şekilli olarak birkaç temel gruba ayrılabilir (Russell, 1976).



Şekil 2.3.1. Yumurtadan yeni çıkmış bir prelarva (Jones ve ark., 1978; Konishi, (2012)'den).



Şekil 2.3.2. Bir postlarvanın anatomik özellikleri (Matarese ve ark., 1989).

3. LİTERATÜR ÖZETİ

3.1. Dünyada ihtiyoplankton çalışmaları

Deniz balıklarının yumurta ve larvalarına ilişkin çalışmalar 19. Yüzyılın sonlarına doğru başlamıştır. 1865'te Sars; morina, Kuzey Atlantik morinası ve kırlangıç balığı yumurtalarının planktonik olduğunu keşfetmiştir. Ticari balıkçılığın gelişme yönünde olması bilim insanlarını 1880-90'larda deniz balıklarının yumurtlamaları üzerine araştırmaya yöneltmiştir. Çeşitli ülkelerden deniz biyologları, örneğin; İngiltere'den Holt, M'intosh ve Cunningham; Almanya'dan Ehrenbaum; Fransa'dan Guitel döllenme ile yumurta ve larvaların tanımlanması üzerine çalışmalar yapmışlardır (Russell, 1976). Cunningham (1891) *Callionymus lyra* türünün erken yaşam evrelerini incelemiştir.

Balık yumurta ve larvalarının tanımlanmasıyla ilgili ilk önemli eser, Yüksek ve Gücü (1994)'nün bildirdiğine göre M'intosh ve Masterman (1897) tarafından yayınlanmıştır. Bunu Ehrenbaum (1905) tarafından hazırlanan daha kapsamlı bir çalışma izlemiştir (Yüksek ve Gücü, 1994).

Daha sonraları Karadeniz'de Türk araştırmacılar ile birlikte kıyı ülkelerinin bilim adamları da Karadeniz'de çeşitli ihtiyoplankton çalışmaları yapmışlardır.

Gopinath (1946) Trivandrum kıyıları boyunca bulunan balıkların larval ve postlarval safhalarına ilişkin tanımlamalarda bulunmuştur.

Dekhnik (1973)'in 'Karadeniz İhtiyoplanktonu' adlı çalışması ile Karadeniz'de yaşayan balıkların yumurta ve larvalarının tespitinde rehber niteliği taşıyan eseri araştırmacılar için önemli bir kaynak olmuştur.

Ahlstrom ve Moser (1980) Pelajik deniz balıklarının yumurtaları üzerine tanımlayıcı bir çalışma yapmıştır. Elliott ve Jimenez (1981) laboratuvar çalışmaları için ihtiyoplanktonun tanımlayıcı özellikleri hakkında bir kitap çıkarmıştır

Serebryakov ve ark., (1987) Flemish Cap' ta 1978-81 ve 83 yıllarında yapmış oldukları çalışma ile 41 türe ait yumurta ve larvaya ulaşabilmişlerdir. Morton (1989) hamsi türüne ait yumurta, larva ve juvenil safhalar hakkında bilgiler ile birlikte sıcaklık, tuzluluk ve yaşam alanlarına dair bilgileride çalışmasında vermiştir.

Kendall ve Matarese (1994)'in yapmış oldukları çalışmada yumurta ve larvaların tanımlanmasında etkili olan faktörler gözden geçirilmiştir. Yapılan çalışmaları incelediklerinde dünyanın bazı bölgelerinde yumurta ve larvaların tanımlanmasına rağmen fark edilmeyen boşluklar olduğu tespit edilmiştir.

3.2. Türkiye’ de İhtiyoplankton Çalışmaları

Türkiye’ de ihtiyoplankton çalışmaları Arım (1957) tarafından “Marmara Deniz’indeki bazı kemikli balıkların yumurta ve larvalarının morfolojileri ile ekolojileri” konulu çalışma ile başlamıştır. Bu çalışma ile balıkçılık bakımından önemli olan türlerin bazıları ontogenetik, morfolojik ve ekolojik yönden incelenmiştir (Arım, 1957). Bunu aynı araştırmacının 1958’de Marmara derin deniz balıklarının yumurta ve larvaları; 1958’de Marmara ve Karadeniz’de bilinen istavrit (*Trachurus trachurus* L., *Trachurus mediterraneus*) türlerinin biyolojik, ekolojik ve ekonomik özellikleri; 1958 ve 1959’da Demir’in Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz’de örneklenen hamsi yumurtalarının varyasyonu adlı çalışmaları izlemektedir (Demir, 1958 ve 1959). Mater’in de ülkemizde ihtiyoplankton biliminin gelişmesine önemli katkıları olmuştur. Mater (1979) yılında yayınlanan bir makalesinde 1976’da İzmir Körfezi’nde hamsinin (*Engraulis encrasicolus* L.) yumurta ve larvasında morfoloji, bolluk, dağılım ve mortalitesi üzerine bir çalışma yapmış ve bu çalışmada 5658 yumurta ve 178 larva örneklemiştir. Mater ve Cihangir (1990), Karadeniz’in İstanbul Boğazı girişinde balık yumurta ve larvalarının dağılımını incelemişler ve 10 cinse ait (*Engraulis*, *Merlangius*, *Trachurus*, *Sprattus*, *Gobius*, *Trachinus*, *Mugil*, *Scomber*, *Arnoglossus*) yumurta ve larva saptanmıştır. Yumurta örneklerinde en fazla hamsi yumurtasına rastlanmış ve ihtiyoplankton materyalinin %63,7’sini hamsi yumurtası oluşturmuştur. Bunu %13,6 ile mezigit yumurtaları takip etmiştir. Larva örneklerinin %30’unu hamsi, %20’ini ise mezigit larvalarının oluşturduğu tespit edilmiştir. Yüksek (1993), Marmara Denizi’nin kuzey bölgesinde teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğunu incelemiştir. Bu çalışmada, Marmara Deniz’inde soğuk aylarda özellikle *S. sprattus* ve *G. mediterraneus* türlerinin yoğun olarak yumurta bıraktıkları, sıcak aylarda ise daha çok *D. annularis* ve *M. barbatus* gibi türlerin yumurtalarına rastlandığı bildirilmiştir. Yüksek ve Mater (1993) Marmara Denizi’nin kuzey bölgesinde teleost balıkların pelajik yumurta ve larvaları üzerine yaptıkları çalışmada 40 türün yumurta bırakma dönemleri, dağılımları, bolluğu ve mortaliteleri incelenmiştir.

Yüksek ve Gücü (1994) Karadeniz pelajik yumurtalarının tayini üzerine bilgisayar yazılımı hazırlamışlardır. Başar (1996) Sürmene Koyu’ ndaki bazı teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının mevsimsel dağılımı üzerine çalışmış ve 18 teleost balık türünün yumurta ve larvalarının bolluk ve dağılımlarını tespit etmiştir. Satılmış (2001) Sinop kıyılarında 23 teleost balık türünün erken yaşam evrelerine

rastladığını bildirmiştir. Yine aynı bölgede Satılmış ve ark., (2001) ile Satılmış ve ark., (2003)'ün bolluk ve dağılım üzerine çalışmaları mevcuttur.

Özcan ve Cihangir (2005) Karadeniz'in kıyı ötesinde toplam 21 istasyonda Hambur plankton ağı ile gerçekleştirilen çalışmada Bahar 2003 (nisan-mayıs) dönemindeki genç balık ve larva dağılımını belirlemeye çalışmışlardır.

Satılmış (2005), Yapmış olduğu araştırmada Kasım 2002-Kasım 2003 tarihleri arasında Sinop kıyılarında küçük pelajik balıklardan çaça (*Sprattus sprattus*), hamsi (*Engraulis encrasicolus*) ve istavrit (*Trachurus mediterraneus*) balıklarının üreme zamanları ve yumurta miktarlarını incelemiştir. Satılmış ve ark (2006), Orta Karadeniz'in Sinop bölgesinde yaptıkları örneklemeler sonucunda ihtiyoplankton örneklerinden toplam 857 adet yumurta ve 150 adet larva toplamış olup, 8 aileye ait 8 tür tayin etmişlerdir. Satılmış ve ark (2009), Sinop bölgesinde yaptıkları çalışma sonucunda 14 familyaya ait ihtiyoplankton örneğini rapor etmişlerdir.

Hacımurtazaoğlu (2007) Trabzon ve Rize kıyılarında hamsi ve istavritin bolluk, dağılım ve ölüm oranlarını ele almıştır. Ak (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)'nın yumurta üretimini incelemiştir. Yaptığı örneklemeler ile teleost balıklardan 6takım, 17 aile ve 18 türe ait yumurta ve larva elde etmiştir.

Marmara'da yapılan çalışmalara bakıldığında Okuş ve ark (1998) Marmara Denizi'nde teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının tespiti ve bolluğu adlı çalışmasında toplam 23 türe ait yumurta ve larva örnekleyerek Marmara Denizi'nde yumurtladığı saptanan bazı türlerin yumurtlama sezonlarının literatürler ile karşılaştırılması verilmiştir. Demirel (2004) Marmara denizinden alınan ihtiyoplankton örneklerini karşılaştırmıştır. Demirel ve ark., (2007) 1995 temmuzda 10 tür, 2000 ağustosta 19 tür tanımlamışlardır.

Ak ve Hoşsucu (2001), İzmir Körfezi'nde yaşayan bazı kemikli balıkların pelajik katmanda yer alan yumurta ve larvalarının bolluğu, dağılımı, yumurtlama periyotları ve mortalitelerini tespit etmişlerdir. Çoker (2003) İzmir Körfezi'nde tür sayısı olarak toplam 42 aileye ait 129 tür tespit etmiştir. Bu çalışma ile 52 tür yumurta, 29 prelarva, 30 aile için tayin anahtarı hazırlanmıştır. Çoker ve ark. (2004) İzmir Körfezi'nde ihtiyoplanktonun bolluk ve dağılımını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda yumurta-larva genel tür kompozisyonunu oluşturan Clupeidae, Engraulidae, Myctophidae, Serranidae, Carangidae, Mulliidae, Sparidae, Labridae, Scombridae,

Callionymidae, Mugilidae, Triglidae, Blenniidae, Gobiidae, Bothidae ve Soleidae familyalarına ait erken yaşam evreleri tespit edilmiştir. Mater ve Çoker (2004) Türkiye Denizleri İhtiyoplankton Atlası adlı çalışması ile ihtiyoplanktonun tanımsal özellikleri hakkında bilgiler veren bir kitap yayınlamıştır. Çakır ve ark (2005) İzmir İç Körfezi'nde yaşayan balıkların yumurta ve larvalarının tür çeşitliliği, bolluğu, dağılımları ve mortalitelerini araştırmış, 10 tür tespit edebilmişlerdir. Çoker ve Mater (2006) İzmir Körfezi'nde 1974-2005 yılları arasında yapmış oldukları çalışmada belirlenen toplam tür çeşitliliği ve türlerin körfez bölümlerine göre dağılımlarını ortaya koymuştur. Çoker ve ark, 2007 İzmir Körfezi'nde 1994-2002 yılları arasında, Kayabalıklarının, İzmir Körfezi'nde örnekleme dönemi içinde tespit edilen toplam 114 tür larvanın %7'sini oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bildirdiklerine göre *G. niger* türü körfezin tüm bölümlerinde ve yoğun olarak dağılım göstermektedir. Çoker ve ark (2012) İzmir Yenışakran kıyılarında Mayıs 2007- Ağustos 2008' e kadar horizontal çekimler sonucunda 24 aile ve 8 takıma ait 58 türün yumurta ve larvalarını tespit edebilmişlerdir. Yapmış oldukları proje kapsamında 2745 larva ve 859 yumurta inceleyebilmişlerdir.

Taylan (2007) 2000-2004 yılları arasında gerçekleştirdiği çalışmada 12 aileye ait 22 tür tespit etmiştir. Taylan ve Hoşsucu (2008) 2000-2004 yılları arasında İzmir Körfezi'nde yaşayan bazı teleost balık türlerine ait larvaların bolluk ve dağılımlarını araştırmıştır. Araştırma sonucunda toplam 22 tür tespit edilmiş ve İzmir Körfezi'nde özellikle *E. encrasicolus* türünün dominant olduğu saptanmıştır.

Akdeniz kıyılarımızda Ak ve Uysal (2007) Mersin Körfezi Teleost balıklarının pelajikte yer alan yumurta ve larvalarının tür kompozisyonunu belirleyerek mevcut türlerin bolluk ve dağılımını tespit etmişlerdir. Mavruk (2009) İskenderun Körfezi'nin Kuzeybatı kıyılarında yaptığı çalışmada toplam 56 türün erken gelişim aşamalarını tespit etmiştir. Mavruk ve Avşar (2010) İskenderun körfezinde *Engraulis encrasicolus* ve *Sardinella aurita* türlerinin tüm planktonik evreleri, *Etrumeus teres* ve *Dussumieria elopsoides*'in yumurta ve postlarvaları ile *Sardinella maderensis*'in yumurtalarını örneklemişlerdir. *Dussumieria elopsoides* yumurtaları Türkiye kıyılarında ilk kez bu çalışmayla rapor edilmiştir. Avşar ve Mavruk (2011) Mersin körfezinin batı girişi babadillimanında (Kuzeydoğu Akdeniz) ihtiyoplankton bolluk ve kompozisyon değişikliklerini belirlemişlerdir. Çalışma dönemi boyunca erken yaşam evrelerinde 23 teleost balık türü gözlemlenmiştir.

4. MATERYAL VE METOT

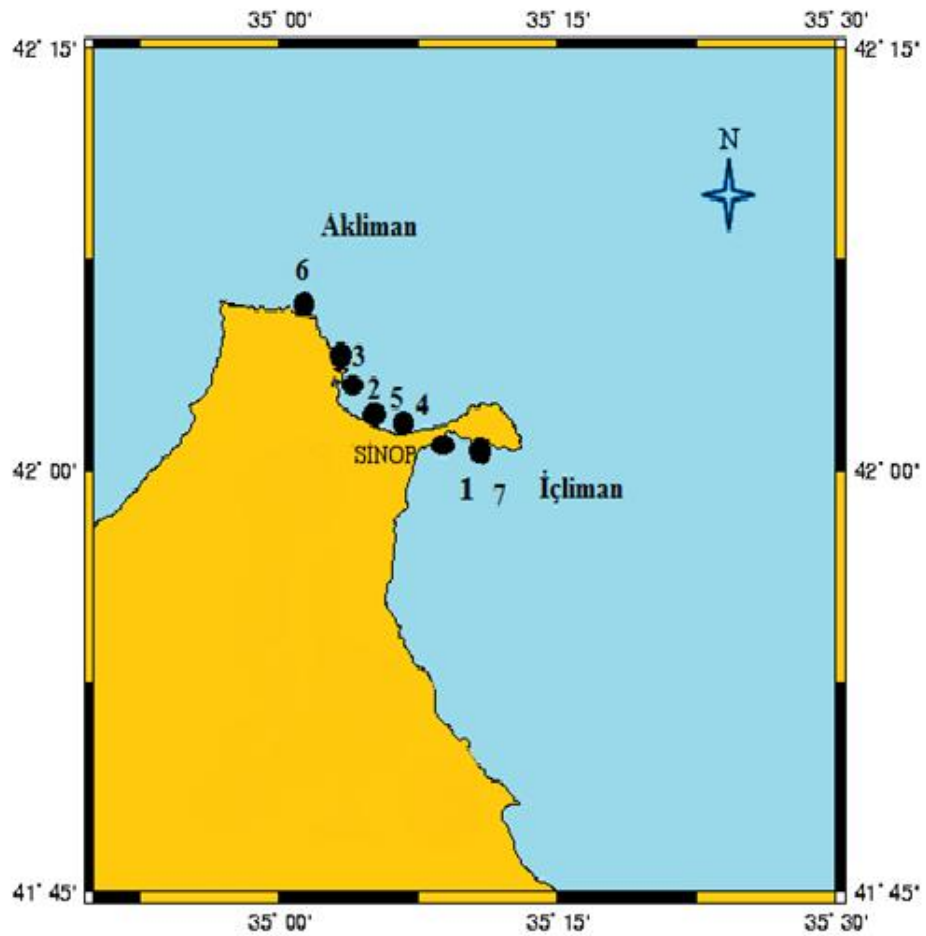
4.1. Materyal

4.1.1. Araştırma Bölgesi ve Planı

Araştırma Sinop ili kıyılarında Haziran 2010 – Haziran 2011 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Örneklemede Akliman bölgesi için küçük balıkçı teknesi kullanılmıştır. Çalışmada ihtiyoplankton çeşitliliğinin belirlenmesi, türlerin bolluk ve dağılımlarının saptanması için ihtiyoplankton çekimleri yatay olarak yapılmıştır. Yılın tüm ayları için örnekleme imkânı bulunmuştur. Balık yumurta ve larvalarının üreme dönemlerini içeren haziran, temmuz ve ağustos aylarında diğer aylara oranla daha fazla örnekleme yapılmıştır.

4.1.2. Araştırma bölgesi hakkında bilgiler

Sinop Akliman ve İçliman olmak üzere iki bölgeden farklı istasyonlar örnekleme alanını oluşturmaktadır (Şekil 4.1.2.1.)



Şekil 4.1.2.1. Örneklemelerin gerçekleştirildiği istasyonlar

4.1.3.Akliman

Sinop'un batısında yer alan ve şehrin merkezine yaklaşık 11 km uzaklıkta bulunan bu istasyon, Poyraz, Karayel ve Keşişleme rüzgârlarına açıktır. Kıyı kesiminde ölü çayır yapraklarını bulunduran Akliman bölgesinin iç kısmı doğal bir liman görünümünde olup dalgalardan fazla etkilenmemektedir. Kayalık bir yapıya sahip olan batı kıyısı rüzgâra açıktır. Sinop ili içerisinde bulunan Koy ve Körfezler Sinop İçliman ve Dışlimanları, Akliman, Hamsaroz (Hamsilos), Sarıkum, Gürzüvet, Gerze koy ve körfezleridir. Akliman'da bulunan 2 adadan birinde fener vardır, diğeri fundalık alan halindedir. Bu iki ada Akliman körfezinin doğal dalga kıranıdır (Görgün, 2010). İstasyonlarımızdan birini oluşturan akliman feneri, mendirek kısmı Mendirek iç, Mendirek dış (ön ve arka) kısım olmak üzere iki ayrı bölgeye ayrılarak incelenmiştir (Şekil. 4.1.3.1.). Araştırma istasyonları ;

Çizelge 4.1.3.1. Araştırma istasyonları koordinatları

No	Koordinatları		İstasyon adı
1	42° 01' 18" N	35°09' 19" E	Aşıklar Parkı
2	42° 03' 09" N	35° 02' 51" E	Mendirek iç
3	42° 03' 09" N	35 °02' 53" E	Mendirek dış
4	42° 03' 03" N	35 °02' 59" E	Akliman 1
5	42° 03' 04" N	35 °02' 28" E	Akliman 2
6	42° 03' 30" N	35 °03' 06" E	Balık burnu



Şekil. 4.1.3.1. Akliman bölgesi istasyonlarının üstten çekilmiş görüntüsü (Anonim, 2011).



A) Akliman fener bölgesi istasyonları



B) Akliman fener arka taraf

Şekil. 4.1.3.2. Araştırma bölgesine ait görüntüler (Orijinal)

Akliman, yörenin sevilen piknik alanı olarak bilinmektedir. Örneklemelerin yapıldığı istasyonlar birbirine çok yakın olup, kıyıya olan mesafe çok azdır. Kıyı kesiminde ölü çayır yaprakları oldukça fazla miktarda yer almaktadır. İstasyonlar dalga ve rüzgârın etkisi altında artık maddeleri kıyıya atmıştır. Örnekleme alanında bolca yavru türü bulunmaktadır. Fenerde bulunan iki istasyondan dış tarafta bulunan istasyonda jelimsi organizmalar fazla miktarda gözlemlenmiştir.

4.1.4. İçliman

İçliman bölgesi şehir merkezinde, tersanenin, balıkçı teknelerinin, bulunduğu bölgeye yakın bir istasyondur. Doğal liman olma özelliği nedeniyle Türk ve yabancı uyruklu çoğu geminin demir attığı, çay bahçelerinin bulunduğu ve Dr. Rıza NUR Kütüphanesi ile Sinop Yelken Kulübü yakınlarında yer alan, insanların sık sık ziyaret ettiği bir bölgedir.



Şekil. 4.1.4.1. Aşıklar parkına ait görüntü

İçliman yerleşim bölgesi olup, yerleşimin giderek artması, özellikle yaz aylarında turizm aktivitesi sonucunda fazladan oluşan evsel atıklar, kontrolsüz deşarj sistemi ve iç limanda sürekli bulunan tekne, kayak ve gemilerin sintine suları deniz ortamının kirlenmesine neden olmaktadır (Bat ve Gündoğdu, 2003). Örnekleme istasyonlarımızdan 1. istasyonumuzu oluşturan Aşıklar Parkı da teknelerin aktif olarak gezindiği bölgede bulunmaktadır. Özellikle yaz aylarında gezi teknelerinin uğrak yeri olan istasyon sintine suları nedeniyle kirlilik tehlikesi altındadır (Şekil 4.1.4.1.).

4.1.5. Plankton Örneklemesinde Kullanılan Araçlar

Plankton örneklemesinde çekimler için biri büyük diğeri küçük olmak üzere iki tip standart plankton kepçesi kullanılmıştır.

4.1.5.1. Plankton Kepçeleri

Araştırmada ağız açıklıkları 50 cm olan 500 μ göz açıklığına sahip plankton 1 kepçesi ile 100 μ göz açıklığına sahip standart tip plankton kepçeleri kullanılmıştır. Birçok larval balık araştırmacı çalışmalar için 500 μ m' lik ağ kullanmaktadır. Ağın göz açıklığı çalışılacak olan canlıya göre belirlenebilir (Suthers ve Rissik, 2009). Genellikle 500 veya 300 μ göz açıklığına sahip ağların çoğunun ihtiyoplankton örneği için yeterli olduğu bildirilmiştir (Miller ve Kendall, 2009). Araştırmada kullanılan küçük kepçeden tekne dışında, araştırma bölgesinin el çekimi ile taraması yapılarak faydalanılmıştır.

Plankton Kepçesi 1

Horizontal çekimler için 50 cm ağız açıklığı, 500 μ göz açıklığına sahip standart tip plankton kepçesi kullanılmıştır (Şekil 4.1.5.1.1.)

Plankton Kepçesi 2

Kıyı çizgisinin olduğu yerlerde el yardımıyla yüzeyden ihtiyoplankton örneği toplamada diğer kepçelere oranla daha küçük boyutta olan el kepçesi 100 μ göz açıklığına sahiptir (4.1.5.1.2.).



Şekil. 4.1.5.1.1. Standart tip plankton kepçesi (50 cm ağız ve 500 μ göz açıklığı)



Şekil. 4.1.5.1.2. Standart tip plankton kepçesi (50 cm ağız ve 100 μ göz açıklığı)

4.1.6. Örneklemede Kullanılan Diğer Materyaller

Örneklemede kepçelerin dışında kolektör, piset, elek sistemi (huni, 100 μ göz açıklığına sahip ağ sistemi), mezür, pet kavanoz, eppendorf tüpleri kullanılmıştır.



Şekil. 4.1.6.1. Örneklemede kullanılan elek sistemi

4.1.7. Örneklerin Fiksasyonu

Örnekler boraksla tamponlanmış son konsantrasyonu % 4 olan % 31'lik formaldehit ile fiske edilmiştir (Cirik ve Gökınar, 1993; Özel, 1998; Bat ve ark., 2008; Suthers ve Rissik, 2009).

4.1.8. Sayım Petrisi

Balık yumurta ve larvalarının sayımı için altları bölmeli küçük ve büyük plastik veya cam olan petri kapları ve lamlardan yararlanılmıştır.

4.1.9. Mikroskop

İhtiyoplankton örneklerinin sayımı ve tanımlanması Nikon SMZ-2T ve Novex model stereo mikroskop ile çeşitli büyütmeler kullanılarak yapılmıştır. 10 bölmeli mikrometrik oküler kullanarak larvaların boyları ve yumurtaların çapları belirlenmiştir.



Şekil. 4.1.9.1. İhtiyoplankton örneklerinin sayımı ve tespitinde kullanılan mikroskoplar.

4.1.10. Fiziksel Parametrelerin Ölçülmesi

Ölçümler için WTW marka oksijenmetre kullanılmıştır. Fiziksel parametrelerden sıcaklık ve çözünmüş oksijen değerleri tespit edilmiştir (Şekil 4.1.10.1.).



Şekil 4.1.10.1. Ölçümlerde kullanılan oksijen metre

4.2. METOT

4.2.1. İhtiyoplankton Örneklemeleri ve Tür Tayini

Tür çeşitliliğini saptamak için horizontal çekim yöntemi belirlenmiştir (Yüksek, 1993). Akliman bölgesinde yer alan istasyonlar kıyıya yakın oldukları için horizontal çekim yapılmıştır. Yapılan ön çalışmalarda horizontal çekimler için 10-15 dakikalık süre yeterli bulunmuştur. Örnekleme sonucunda denizden tekneye çıkarılan kepçe dışarıdan basınçlı su vasıtasıyla yıkanarak ağda kalan örneklerin kolektörde birikmesi sağlanmıştır. Kolektörde bulunan örnekler 1 mm göz açıklığına sahip olan elek sisteminden piset vasıtasıyla alınarak içerisinde 25 ml' lik formalin solusyonu bulunan 500 ml'lik kavanozlara aktarılmıştır. Hacim deniz suyu ile 200 ml olacak şekilde tespit edilmiştir (Şekil 4.2.1.1.).



Şekil 4.2.1.1. Örneklemeden hemen sonra örneklerin kavanozlara aktarımında yararlanılan elek düzeneği

Laboratuvarında örnekler Nikon SMZ-2T ve Novex marka mikroskop altında diğer örneklerden ayrılarak %4 lük formalin solusyonu içinde korunmuşlardır.

Yumurta ve larvaların tayininde Dekhnik (1973), Russell (1976), Yüksek ve Gücü (1994), Çoker (2003)' e ait çalışmalardan yararlanılmıştır. Ayrıca tayin sırasında Türkiye Denizleri İhtiyoplankton Atlası'ndan üreme dönemleri dikkate alınarak yararlanılmıştır. Tayin için;

Yumurtaların tür teşhisinde

- ✓ Yağ damlasının mevcudiyeti,
- ✓ Yağ damlalarının sayısı
- ✓ Yağ damlasının çapı
- ✓ Yağ damlasının konumu
- ✓ Yumurtanın büyüklüğü
- ✓ Vitellus segmentasyonu
- ✓ Yumurtanın şekli
- ✓ Yumurtanın mebran yapısı

Larvaların tür teşhisinde

- ✓ Melanofor pigmentasyonu
- ✓ Miyomer sayıları
- ✓ Yüzgeçlerin konumu
- ✓ Vitellüs konumu
- ✓ Total boy
- ✓ Pigmentasyon
- ✓ Ağız yapısı dikkate alınmıştır.

Haziran 2010- Haziran 2011 ayları içerisinde yapılmış olan örnekleme boyunca balık yumurta ve larvalarına ait çalışmanın çizelgesi aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.2.1.1.).

Çizelge 4.2.1.1. Balık yumurta ve larvalarına ait örnekleme bilgileri

No	İstasyon	Tarih	Saat	Çekim Şekli	Ağın ağız çapı, göz açıklığı	Çekim Hızı
1	Aşıklar parkı	18.01.2011	09:25	Horizontal	50 cm, 100 µ	
2	Mendirek dış	18.01.2011	10:35	Horizontal	50 cm, 100 µ	
3	Mendirek iç	18.01.2011	10:20	Horizontal	50 cm, 100µ	
4	Aklıman içi 1	18.01.2011	12:00-12:10	Horizontal	50 cm, 500 µ	2,5 mil
5	Aklıman içi 2	18.01.2011	12:40 12:55	Horizontal	50 cm, 500 µ	2,5 mil
6	Balık burnu	18.01.2011	12:30-12:40	Horizontal	50 cm, 500 µ	2,5 mil
7	Aşıklar Parkı	28.02.2011	09:20	Horizontal	50 cm, 100 µ	
8	Mendirek dış	28.02.2011	09:50	Horizontal	50 cm, 100 µ	
9	Mendirek iç	28.02.2011	10:10	Horizontal	50 cm, 100µ	
10	Aklıman içi 1	28.02.2011	13:2-13:35	Horizontal	50 cm, 500 µ	2,5 mil
11	Aklıman içi 2	28.02.2011	14:08-14:18	Horizontal	50 cm, 500 µ	2,5 mil
12	Balık burnu	28.02.2011	14:00-14:10	Horizontal	50 cm, 500 µ	2,5 mil
13	Aşıklar Parkı	30.03.2011	10:00	Horizontal	50 cm, 100 µ	
14	Mendirek dış	30.03.2011	11:00	Horizontal	50 cm, 100 µ	
15	Mendirek iç	30.03.2011	10:40	Horizontal	50 cm, 100 µ	
16	Aklıman içi 1	30.03.2011	11:16-11:26	Horizontal	50 cm, 500 µ	2,5 mil
17	Aklıman içi 2	30.03.2011	12:00-12:13	Horizontal	50 cm, 500 µ	2,5 mil
18	Balık burnu	30.03.2011	11:33-11:43	Horizontal	50 cm, 500 µ	2,5 mil
19	Aşıklar Parkı	27.04.2011	9:45	Horizontal	50 cm 100 µ	
20	Mendirek dış	27.04.2011	10:45	Horizontal	50 cm 100 µ	
21	Mendirek iç	27.04.2011	10:35	Horizontal	50 cm 100 µ	
22	Aklıman içi 1	27.04.2011	11:30-11:40	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
23	Aklıman içi 2	27.04.2011	12:10-12:20	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
24	Balık burnu	27.04.2011	11:32-12:42	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
25	Aşıklar Parkı	30.05.2011	09:28	Horizontal	50 cm 100 µ	
26	Mendirek dış	30.05.2011	10:45	Horizontal	50 cm 100 µ	
27	Mendirek iç	30.05.2011	10:19	Horizontal	50 cm 100 µ	
28	Aklıman içi 1	30.05.2011	14:13-14:23	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil

Çizelge 4.2.1.1.in devamı

No	İstasyon	Tarih	Saat	Çekim Şekli	Ağın ağız çapı, göz açıklığı	Çekim Hızı
29	Akliman içi 2	30.05.2011	14:47-15:00	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
30	Balık burnu	30.05.2011	14:37-14:47	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
31	Aşıklar Parkı	20.06.2011	10:23	Horizontal	50 cm 100 µ	
32	Mendirek dış	20.06.2011	11:37	Horizontal	50 cm 100 µ	
33	Mendirek iç	20.06.2011	11:20	Horizontal	50 cm 100 µ	
34	Akliman içi 1	20.06.2011	13:23-13:37	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
35	Akliman içi 2	20.06.2011	12:27-12:37	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
36	Balık burnu	20.06.2011	12:46-12:56	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
37	Aşıklar Parkı	24.06.2010	08:25-08:35	Horizontal	50 cm 100 µ	
38	Balık burnu	24.06.2010	11:20-11:30	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
39	Akliman içi 1	24.06.2010	11:02-11:12	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
40	Mendirek iç	24.06.2010	09:00	Horizontal	50 cm 100 µ	
41	Akliman içi 2	11.06.2010	09:30-09:40	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
42	Mendirek dış	11.06.2010	09:20	Horizontal	50 cm 100 µ	
43	Aşıklar Parkı	06.07.2010	09:00	Horizontal	50 cm 100 µ	
44	Mendirek dış	06.07.2010	11:55	Horizontal	50 cm 100 µ	
45	Mendirek iç	06.07.2010	12:00	Horizontal	50 cm 100 µ	
46	Akliman içi 1	06.07.2010	10:23-10:40	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
47	Akliman içi 2	06.07.2010	11:06-11:20	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
48	Balık burnu	06.07.2010	10:40-10:55	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
49	İskele	06.07.2010	09:20	Horizontal	50 cm 100 µ	
50	Aşıklar Parkı	11.08.2010	08:30	Horizontal	50 cm 100 µ	
51	Mendirek dış	11.08.2010	12:09	Horizontal	50 cm 100 µ	
52	Mendirek iç	11.08.2010	09:15	Horizontal	50 cm 100 µ	
53	Akliman içi 1	11.08.2010	11:20-11:35	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
54	Akliman içi 2	11.08.2010	12:10-12:25	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
55	Balık burnu	11.08.2010	11:40-11:55	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
56	Aşıklar Parkı	26.08.2010	11:45	Horizontal	50 cm 100 µ	

Çizelge 4.2.1.1.in devamı

No	İstasyon	Tarih	Saat	Çekim Şekli	Ağın ağız çapı, göz açıklığı	Çekim Hızı
57	Mendirek dış	26.08.2010	09:40	Horizontal	50 cm 100 µ	
58	Mendirek iç	26.08.2010	09:10	Horizontal	50 cm 100 µ	
59	Akliman içi 1	26.08.2010	09:50-10:05	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
60	Akliman içi 2	26.08.2010	10:40-10:52	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
61	Balık burnu	26.08.2010	10:13-10:25	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
62	Aşıklar Parkı	29.09.2010	09:03	Horizontal	50 cm 100 µ	
63	Mendirek dış	29.09.2010	10:20	Horizontal	50 cm 100 µ	
64	Mendirek iç	29.09.2010	10:15	Horizontal	50 cm 100 µ	
65	Akliman içi 1	29.09.2010	11:00-11:12	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
66	Akliman içi 2	29.09.2010	11:45-11:57	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
67	Balık burnu	29.09.2010	11:30-11:40	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
68	Akliman içi 1	27.10.2010	10:00-10:10	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
69	Akliman içi 2	27.10.2010	12:07-12:17	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
70	Balık burnu	27.10.2010	11:34-11:50	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
71	Aşıklar Parkı	27.10.2010	09:10	Horizontal	50 cm 100 µ	
72	Mendirek dış	27.10.2010	09:40	Horizontal	50 cm 100 µ	
73	Mendirek iç	27.10.2010	09:35	Horizontal	50 cm 100 µ	
74	Mendirek iç	30.11.2010	10:55	Horizontal	50 cm 500 µ	
75	Mendirek dış	30.11.2010	11:10	Horizontal	50 cm 500 µ	
76	Aşıklar Parkı	30.11.2010	10:00	Horizontal	50 cm 500 µ	
77	Aşıklar Parkı	28.12.2010	10:04	Horizontal	50 cm 100 µ	
78	Mendirek dış	28.12.2010	11:30	Horizontal	50 cm 100 µ	
79	Mendirek iç	28.12.2010	11:20	Horizontal	50 cm 100 µ	
80	Akliman içi 1	28.12.2010	12:06-12:16	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
81	Akliman içi 2	28.12.2010	12:52-13:05	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil
82	Balık burnu	28.12.2010	12:25-12:38	Horizontal	50 cm 500 µ	2,5 mil

4.2.2. Bolluk Hesabı

Örneklenen balık yumurta ve larvalarının kantitatif kompozisyonları metre küpteki birey olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.2.2.1.).

Çizelge 4.2.2.1. Yumurta ve larvaların horizontal plankton çekimlerindeki bolluklarını hesaplama cetveli (Smith ve Richardson, 1977; Niermann ve ark., 1994; Özel, 1998).

Hesap Cetveli
B= C / V
B: Bolluk (birey/m³)
C: Horizontal örneklemedeki toplam birey sayısı
V : Plankton çekiminde süzülen suyun hacmi (m³)
V= A. L (m³)
A= 3,14 x r²
L= Çekim mesafesi (HızxZaman= m)
r : Kepçenin ağız açıklığının yarıçapı (m)
L: Horizontal çekimde mesafe (m)

Hesaplamalarda, tekne ile yapılan plankton çekimlerinde süre (ortalama 10 dakika) dikkate alınmıştır. Kıyı çizgisinden yapılan plankton çekimlerinde ise mesafe dikkate alınarak bolluk hesaplamaları yapılmıştır. Çekim mesafeleri, 1. Numaralı Aşıklar parkı istasyonunda 600 metre, 2,3 ve 7 numaralı (Mendirek iç, Mendirek dış ve İskele) istasyonlarda 300 metredir.

4.2.3. İstatistiki Analizler

Araştırma bölgesinden elde edilen ihtiyoplankton materyali istatistiki olarak değerlendirilmiştir. İstatistiki hesaplamalar için mevsimsel olarak elde edilen ihtiyoplankton materyaline ait verilerin istasyonlara göre tür düzeyindeki bolluk (birey/m³) değeri her mevsim için ayrı ayrı hesaplanmış, sonrasında ise istasyonlar arasındaki benzerliklerin ortaya çıkarılması için PRIMER programı kullanılarak Bray-Curtis Benzerlik Analizi yapılmıştır. Mevsimsel olarak Cluster dendogramları hazırlanmıştır.

Bu analiz sonucu elde edilen gruplar arasındaki benzerliklerin oluşmasında ve bunda etkili olan ihtiyoplankton örneklemesine ait türlerin ortaya çıkartılmasında MDS (Çok Boyutlu Ölçekleme Analizi) diyagramları oluşturularak grupların oluşmasında etkili olan türlerin ortalamaya % katkısı SIMPER analizi kullanılarak belirlenmiştir. Aylara ve istasyonlara göre dağılımı belirlemek amacıyla SPSS 15 programı kullanılmıştır.

Sucul ekosistemlerde çevresel stresi ölçmek için biyotik indekslerden yararlanılmaktadır. Sucul ortamın ekolojik yönden değerlendirilmesinde kullanılan ekolojik ve biyotik indekslerin formülleri aşağıda verilmiştir (Kazancı ve Girgin, 1998).

Bu amaçla tür zenginliği **Margalef indeksi** ile;

$$D = (S-1)/\log (N)$$

tür çeşitliliği **Shannon-Weiner indeksi** ile;

$$H' = -\sum (p_i \log_e p_i)$$

düzenliliği **Pielou düzenlilik indeksi**;

$$J = H'/\log_e S$$

5. BULGULAR

Yapılan çalışmada Haziran 2010- Haziran 2011 arasında Akliman ve İçlimanda belirlenen istasyonlarda horizontal çekimler sonucu balık yumurta ve larvalarının türü, dağılımı ve bollukları tespit edilmiştir. Aylık olarak hidrolojik (su sıcaklığı, çözünmüş oksijen) ve meteorolojik veriler (hava sıcaklığı, su sıcaklığı, rüzgârın hızı, yönü) alınmıştır.

5.1. Fiziksel parametreler

Fiziksel parametreler meteorolojik veriler ve hidrolojik veriler olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir.

5.1.1. Meteorolojik veriler

Araştırmanın yapıldığı zamanlarda Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğünden hava ve su sıcaklığı, rüzgârın şiddeti, hızı ve yönüne ait bilgiler alınmıştır. Meteorolojik verilere ait bilgiler çizelge 5.1.1.1’de verilmiştir

Çizelge. 5.1.1.1. Meteorolojik verilere ait bilgiler

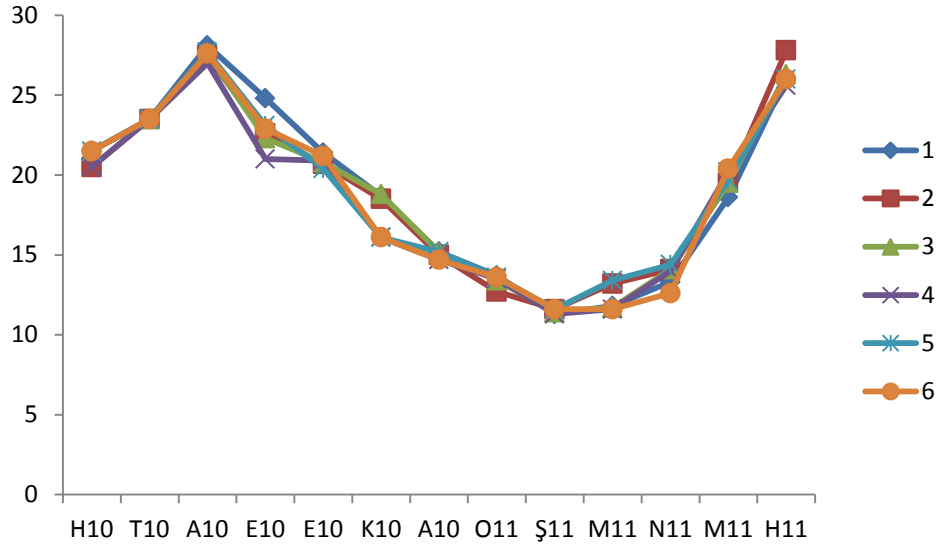
Tarih	Hava Sıcaklığı	Su Sıcaklığı	Rüzgarın Hızı	Rüzgarın yönü
11.06.2010	22,6	19,5	310 derece, 5 knot	Karayel
24.06.2010	19	21,5	300 derece, 5 knot	Karayel
06.07.2010	24,2	23,5	340 derece, 4 knot	Yıldız
26.08.2010	27,6	27,2	320 derece, 22 knot	Karayel
29.09.2010	24,3	22,8	50 derece, 3 knot	Poyraz
27.10.2010	16,7	18,9	330 derece, 9 knot	Karayel
30.11.2010	17,4	16,1	141 derece, 3,5 knot	Keşişleme
28.12.2010	11,8	14	320 derece, 9,5 knot	Karayel
18.01.2011	7,2	11,1	330 derece, 6 knot	Karayel
28.02.2011	6,3	8,9	320 derece, 3 knot	Karayel
30.03.2011	8,5	8,8	150 derece, 3 knot	Kible-Keşişleme
27.04.2011	19	14,5	150 derece, 4 knot	Keşişleme
30.05.2011	17	15,3	330 derece, 3 knot	Karayel
20. 06.2011	22,7	21,8	332 derece, 2 knot	Karayel

5.1.2. Hidrolojik veriler

Araştırma süresince 6 istasyonda olanaklar dahilinde yüzey deniz suyundan sıcaklık ve çözülmüş oksijen ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur (WTW marka oksijen metre ile alınan su sıcaklık değerleri).

5.1.2.1. Sıcaklık

Araştırma süresince aylara göre ölçümü yapılan yüzey deniz suyu sıcaklık değerleri şekil 5.1.2.1.1' de verilmiştir.



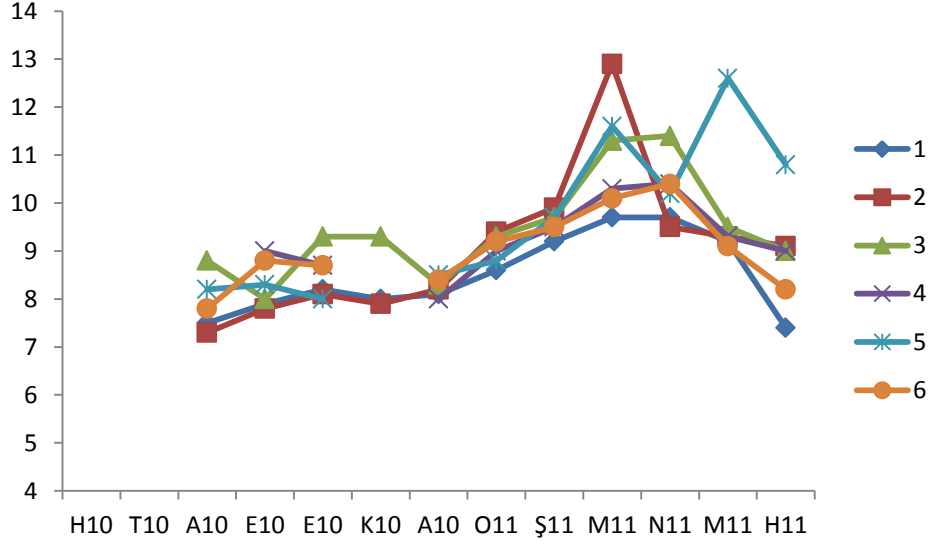
Şekil. 5.1.2.1.1. İstasyonlarda aylara göre ölçülen yüzey deniz suyu sıcaklık (°C) değişimleri

Aylık olarak istasyonlarda sıcaklık değişimine bakıldığında araştırma süresince istasyonlar arasında paralellik gözlemlenmiştir. En yüksek sıcaklık değeri 28,1 °C ile Ağustos ayında, en düşük sıcaklık değeri ise 11,3 °C ile Şubat ayında ölçülmüştür (Şekil. 5.1.2.1.1.).

İstasyonları tek olarak ele aldığımızda ise en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri sırasıyla; 1. istasyonda 28,1 °C (Ağustos), 11,3 °C (Şubat), 2. istasyonda 27,4 °C (Ağustos), 11,6 °C (Şubat), 3. istasyonda 27,6 °C (Ağustos), 11,4 °C (Şubat), 4. istasyonda 27 °C (Ağustos), 11,3 °C (Şubat), 5. istasyonda 27,7 °C (Ağustos), 11,6 °C (Şubat), 6. istasyonda 27,6 °C (Ağustos), 11,6 °C (Şubat) şeklinde bulunmuştur (Şekil. 5.1.2.1.1.).

5.1.2.2. Oksijen

Araştırma süresince yüzey deniz suyunda ölçülen aylık çözülmüş oksijen değerleri şekil 5.1.2.2.1’ de verilmiştir.



Şekil 5.1.2.2.1. İstasyonlarda aylara göre ölçülen yüzey deniz suyu Çözülmüş Oksijen (mg/l) değişimleri

Aylık olarak istasyonlarda oksijen değişimine bakıldığında 1. istasyonda en yüksek ve en düşük çözülmüş oksijen(mg/l) değerleri sırasıyla; 9,7 mg/l (Mart-Nisan), 7,4 mg/l (Haziran), 2. İstasyonda 12,9 mg/l (Mart), 7,3 mg/l (Ağustos), 3.istasyonda 11,4 mg/l (Nisan), 8 mg/l (Eylül), 4. istasyonda 10,4 mg/l (Nisan), 8 mg/l (Aralık), 5.istasyonda 12,6 mg/l (Mayıs), 8 mg/l (Ekim), 6. istasyonda 10,4 mg/l (Nisan), 7,8 mg/l (Ağustos) olarak ölçülmüştür.

5.2. Balıkların yumurta ve larvalarına ait bulgular

5.2.1. Örneklenen türlerin kalitatif ve kantitatif kompozisyonu

Sinop kıyılarından elde edilen türlerin yumurta ve larvalarının aylık bulunma durumlarına göre üreme dönemleri saptanmıştır. Haziran 2010- Haziran 2011 yılları arasında 7 istasyonda (7. İstasyondan temmuz ayında sadece bir sefer örnekleme yapabilme imkânı bulunmuştur) yapılan 82 plankton çekimi ile toplam 82 kavanoz örnek incelenmiştir. Tespit edilen yumurta ve larvalar ayırt edici özelliklerine göre tayin edilmiştir. Bu kapsamda kantitatif sonuçlara bakılacak olursa örnekleme boyunca toplam 5065 adet ihtiyoplankton materyali elde edilmiştir. Bunun 4399 adedini balık yumurtası oluştururken 666 adedinin balık larvası olduğu belirlenmiştir. Mevcut araştırmada teleost balıklardan 10 takım, 21 aile ve 28 türe ait yumurta ve /veya larva gözlemlenerek, türlerin dağılımı, bolluğu ve üreme zamanları tespit edilmiştir. Çizelge 5.2.1.1.'e bakıldığında Perciformes takımının daha baskın olduğu görülmektedir. Perciformes takımına ait 9 aile, 14 tür bulunmaktadır. Diğer takımlara göre daha baskın olan bir diğer takım ise Pleuronectiformes takımıdır. Peluronectiformes takımını, Bothidae, Pleuronectidae, Soleidae ailelerine ait türler ile temsil edilmektedir.

Çizelge 5.2.1.1. Türlerin kalitatif listesi

TAKIM	AİLE	TÜR
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Atherina boyeri</i>
Beloniformes	Belonidae	<i>Belone belone</i>
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sprattus sprattus</i>
	Engraulidae	<i>Engrulis encrasicolus</i>
Gadiformes	Gadidae	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>
Gasterosteiformes	Syngnathidae	<i>Syngnathus acus</i>
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>
		<i>Mugil saliens</i>
Ophidiiformes	Ophidiidae	<i>Ophidion rochei</i>
Perciformes	Blenniidae	<i>Blennius ocellaris</i> <i>Blennius zvonimiri</i> <i>Blennius sphynx</i> <i>Blennius pavo</i> <i>Blennius tentacularis</i> <i>Blennius sangiunolentus</i>
	Carangidae	<i>Trachurus mediterraneus</i>
	Callionymidae	<i>Callionymus lyra</i>
	Gobiidae	<i>Gobius sp.</i> <i>Pomatoschistus sp.</i>
	Percoidei	<i>Mullus barbatus</i>
	Sparidae	<i>Diplodus annularis</i>
	Uranoscopidae	<i>Uranoscopus scaber</i>
	Trachinidae	<i>Trachinus draco</i>
	Labridae	
Pleuronectiformes	Bothidae	<i>Arnoglossus kessleri</i>
	Pleuronectidae	<i>Platichthys flesus</i>
	Soleidae	<i>Buglossidium luteum</i>
		<i>Solea lascaris</i>
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena porcus</i>

5.2.2. Türlerin Bulunma Dönemleri

İstasyonlarda 2010-2011 yıllarında tespit edilmiş türlerin yumurta ve larvalarının aylık bulunma durumlarına göre üreme dönemleri çizelgede verilmiştir. Yapılmış olan çalışmada balık yumurta ve larvalarının dağılımında ilkbahar ve yaz aylarında tür çeşitliliğinin artış gösterdiği, su sıcaklığının düşük olduğu aylarda ise birkaç türün yumurta bıraktığı gözlemlenmiştir. *Sprattus sprattus*, *Gaidropsarus mediterraneus*, *Buglossidium luteum* türlerinin yumurtalarına kış aylarında rastlanmıştır. Diğer türlerin yumurtalarına daha çok ilkbahar ve yaz ayları gibi sıcaklığın artış gösterdiği aylarda rastlanmaktadır. Sıcaklığın artış gösterdiği, mayıs-eylül aylarının dahil olduğu zamanlar örnekleme boyunca en fazla gözlemlenen *E. encrasicolus* ve *M. barbatus* türlerinin bulunma dönemleri olarak tespit edilmiştir (Çizelge. 5.2.2.1).

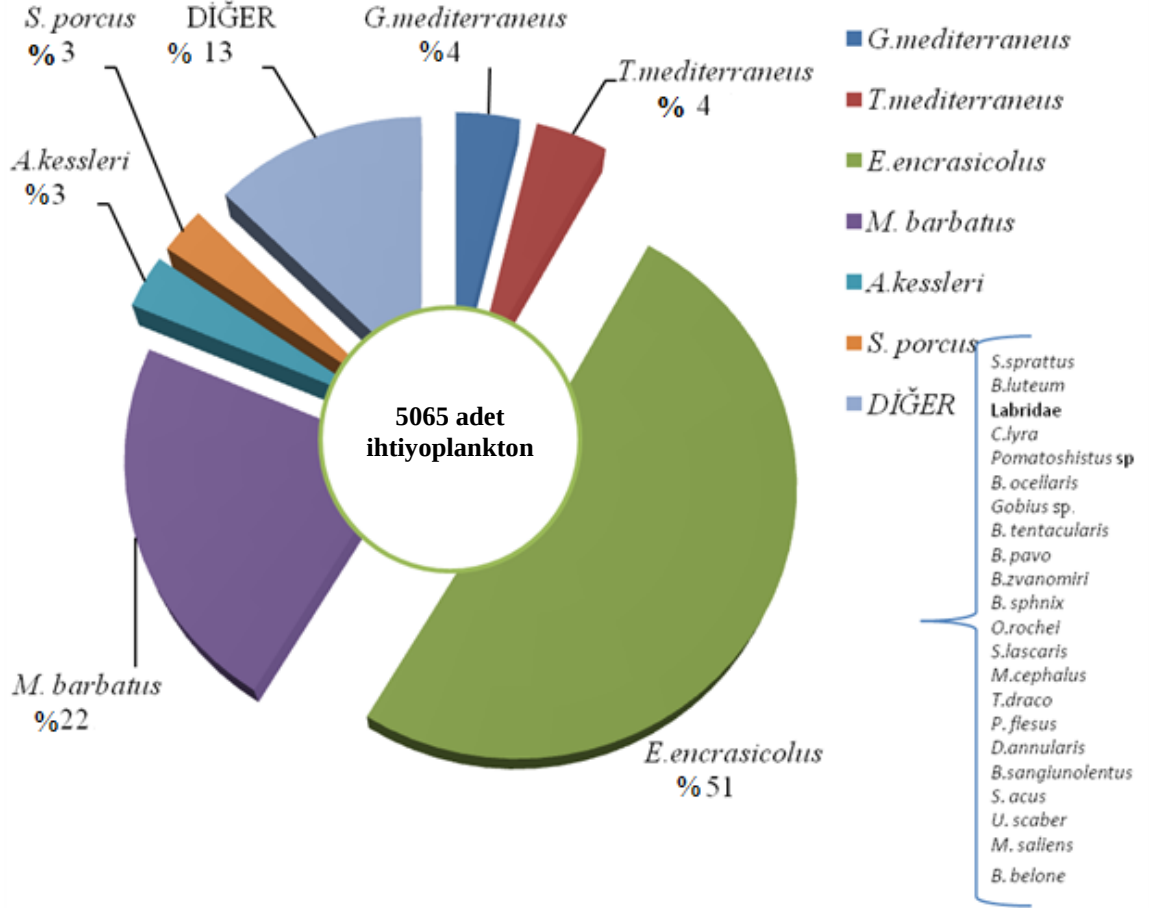
Çizelge. 5.2.2.1. Araştırma boyunca türlerin gözlemlendiği aylar (yumurta-larva).

Türler	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
<i>Sprattus sprattus</i>	x	x		x		x	x					x
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	x	x				x						x
<i>Buglossidium luteum</i>	x											
<i>Solea lascaris</i>						x	x					
<i>Arnoglossus kessleri</i>						x	x			x		
<i>Trachurus mediterraneus</i>				x		x	x	x	x	x		
<i>Engraulis encrasicolus</i>					x	x	x	x	x			
Labridae					x	x	x	x				
<i>Callionymus lyra</i>					x	x	x	x				
<i>Blennius ocellaris</i>					x	x	x					
<i>Blennius zvonimiri</i>					x	x						
<i>Blennius sphynx</i>					x		x	x				
<i>Blennius pavo</i>					x	x	x	x				
<i>Blennius tentacularis</i>					x		x					
<i>Blennius sangiunolentus</i>					x	x						
<i>Mullus barbatus</i>					x	x	x	x	x	x		
<i>Gobius sp.</i>					x	x	x	x				

<i>Pomatoschistus sp.</i>					X	X						
<i>Atherina boyeri</i>						X						
<i>Ophidion rochei</i>						X						
<i>Scorpaena porcus</i>						X	X	X	X			
<i>Mugil cephalus</i>							X	X				
<i>Mugil saliens</i>									X			
<i>Trachinus draco</i>						X	X					
<i>Platichthys flesus</i>							X					
<i>Diplodus annularis</i>							X	X	X			
<i>Uranoscopus scaber</i>							X					
<i>Belone belone</i>						X						
<i>Syngnathus acus</i>						X	X	X				

5.3. İhtiyoplankton Türlerinin Kendi Aralarında Yüzde Dağılımı

Örneklemede çıkan türlerin kendi aralarında yüzde dağılımı aşağıda verilmiştir.

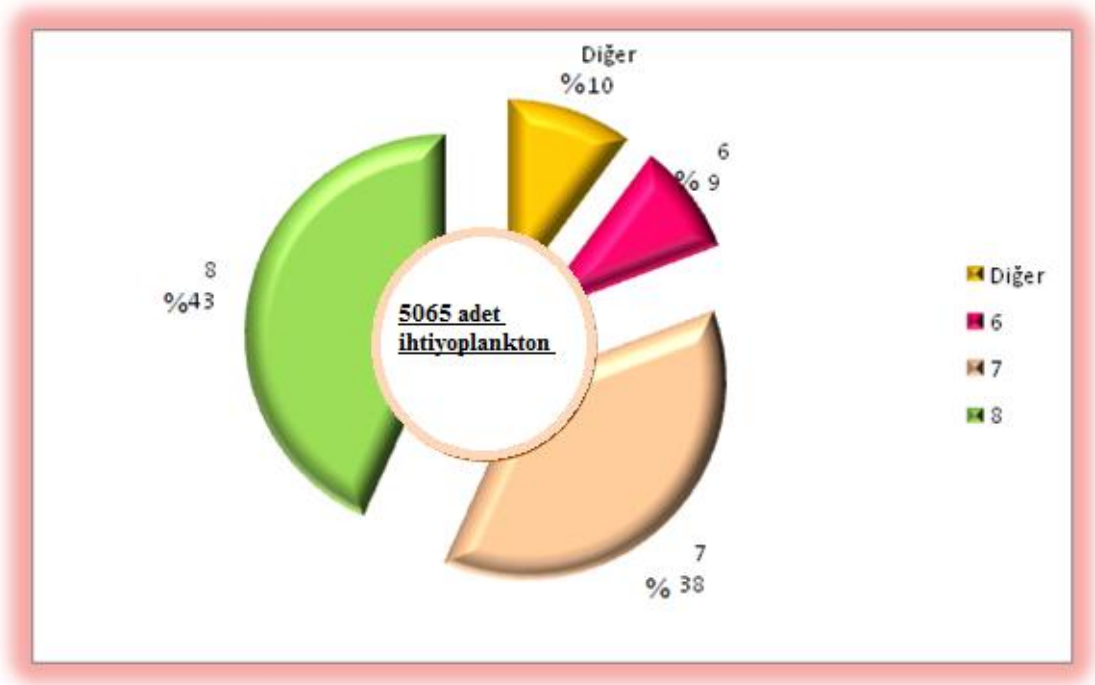


Şekil 5.3.1. Türlerin kendi aralarında yüzde dağılımı

Türlerin kendi aralarında dağılım yüzdelere baktığımızda en yüksek payı *Engraulis encrasicolus* türü % 51' lik dağılım ile almıştır. % 22'lik oran ile *Mullus barbatus* türü ise yüzde dağılımda ikinci sırada yer almaktadır. Daha sonra sırasıyla *Gaidropsarus mediterraneus* (%4), *Trachurus mediterraneus* (%4), *Arnoglossus kessleri* (%3), *Scorpaena porcus* (%3) ve diğerleri (%18) gelmektedir.

5.4. Türlerin Aylara Göre Yüzde Dağılımı

İhtiyoplankton materyaline ait türlerin aylara göre dağılımı aşağıda verilmiştir.

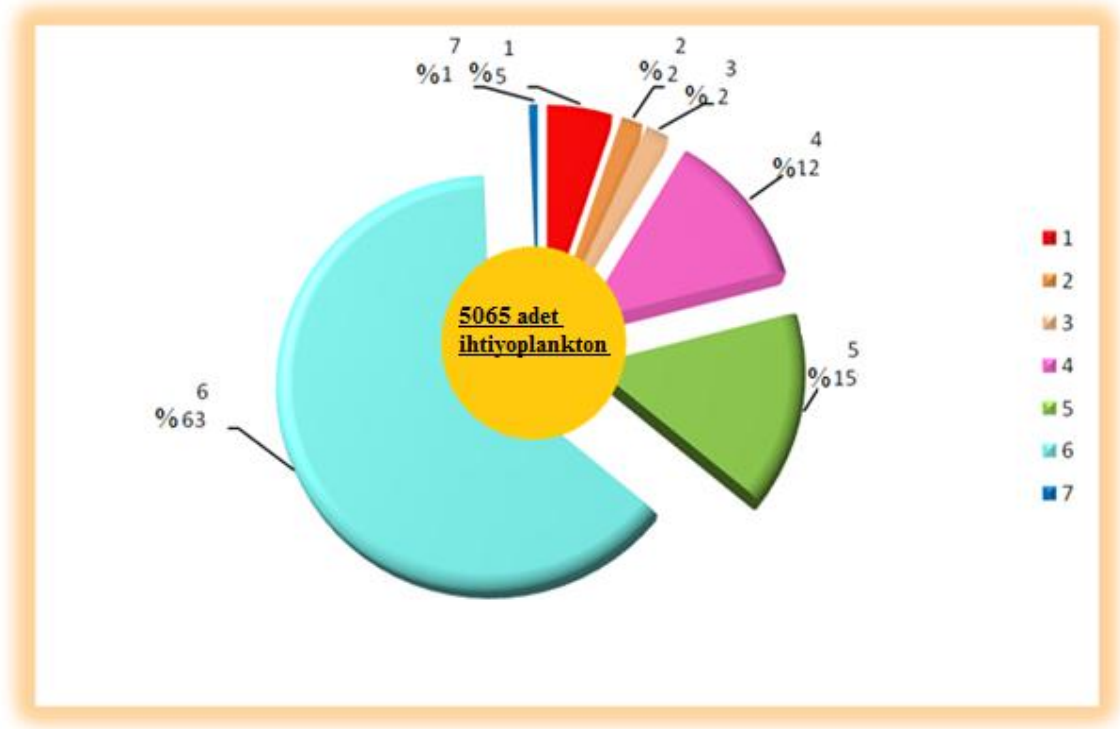


Şekil 5.4.1. Türlerin aylara göre dağılımları

Araştırmada örneklenen türlerin aylara göre dağılım yüzdesine bakıldığında Ağustos (% 43) ayının en yüksek paya sahip olduğu görülmektedir. İkinci olarak ise % 38’lik pay ile Temmuz ayı gelmektedir. Balıkların üreme dönemini kapsayan, en yüksek paylardan birine sahip olan diğer bir ay ise % 9 ‘luk oran ile Haziran ayıdır. Daha sonra % 10’luk pay ile diğer aylar gelmektedir.

5.5. Türlerin İstasyonlara Göre Dağılımı

Yedi istasyonda yapılan incelemeler sonucunda türlerin göstermiş olduğu dağılım aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Şekil 5.5.1. Türlerin istasyonlara göre dağılımı

Araştırma Aşıklar Parkı (1), Akliman iç (2), Akliman dış (3), Akliman 1 (4), Akliman 2(5), Balık burnu (6), İskele (7) olmak üzere toplam 7 istasyonda yapılmıştır. Bu istasyonlardan 7. İstasyon (iskele) yalnızca bir defa değerlendirmeye alınmıştır.

Türlerin istasyonlara göre dağılımına bakıldığında en yüksek payı % 63 yüzdelik dilimine sahip balık burnu istasyonu almaktadır. Daha sonra % 15’lik pay ile Akliman 2. Bölge ve % 12’lik dilim ile Akliman 1 bölgesi gelmektedir. En düşük paya ise %1 (iskele) ve % 2 Akliman fener bölgesi iç taraf sahiptir.

5.6. Balık yumurta ve larvalarının bollukları

Balık yumurta ve larvalarının istasyonlara göre horizontal dağılımdaki bollukları Çizelge 5.6.1 de verilmiştir.

Çizelge 5.6.1. Balık yumurta ve larvalarının 1, 2 ve 3 numaralı istasyonlarda horizontal çekimdeki bollukları (adet/100 m³)

Türler	Yumurta	Larva	Yumurta	Larva	Yumurta	Larva
<i>Arnoglossus kessleri</i>	0,850	0	0	0	0	0
<i>Atherina boyeri</i>	0	5,952	0	0	0	0
<i>Belone belone</i>	0	0	0	10,204	0	0
<i>Blennius ocellaris</i>	0	0	0	5,102	0	0
<i>Blennius pavo</i>	0	0,850	0	30,612	0	0
<i>Blennius sangiunolentus</i>	0	1,700	0	0	0	0
<i>Blennius sphynx</i>	0	3,401	0	0	0	5,102
<i>Blennius tentacularis</i>	0	0	0	3,401	0	0
<i>Buglossidium luteum</i>	0	0	13,605	0	0	0
<i>Callionymus lyra</i>	1,700	0	0	0	1,700	0
<i>Diplodus annularis</i>	0	0	1,700	0	0	0
<i>Engraulis encrasicolus</i>	30,612	32,312	45,918	22,108	5,102	11,904
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	2,551	0	20,408	0	0	0
<i>Gobius sp.</i>	0	1,700	0	0	0	0
<i>Labridae</i>	0	5,952	0	1,700	0	5,102
<i>Mugil cephalus</i>	2,551	1,700	1,700	0	0	0
<i>Mugil saliens</i>	1,700	0	0	0	0	0
<i>Mullus barbatus</i>	34,013	0,850	17,006	0	8,503	0
<i>Ophidion rochei</i>	0	0	0	0	85,034	0
<i>Scorpaena porcus</i>	44,217	0	11,904	0	1,700	0
<i>Solea lascaris</i>	2,551	0	0	0	0	0
<i>Sprattus sprattus</i>	10,204	0	3,401	0	0	0
<i>Syngnathus acus</i>	0	0	0	8,503	0	0
<i>Trachurus mediterraneus</i>	24,659	0,850	5,102	1,700	1,700	0

Balık yumurta ve larvalarının istasyonlara göre dağılımına bakıldığında 1 numaralı istasyonda *S.porcus* türünün en fazla yumurtaya (44, 217 adet /100 m³), *E.encrasicolus* türünün ise en fazla larvaya (31, 312 adet /100 m³) sahip olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir istasyon olan 2 numaralı istasyonda en bol yumurtaya *E.encrasicolus* (45, 918 adet /100 m³) türünde, en bol larvaya *B. pavo* (10, 204 adet /100 m³) türünde rastlanmıştır, 3 numaralı istasyonda ise en bol yumurtaya *O. rochei* (85, 034 adet /100 m³) türünde, en bol larvaya *E. encrasicolus* (11, 904 adet /100 m³) türünde rastlanmıştır.

Balık yumurta ve larvalarının 4, 5 ve 6. istasyonlara göre horizontal dağılımdaki bollukları Çizelge 5.6.2’ de verilmiştir.

Çizelge 5.6.2. Balık yumurta ve larvalarının 4, 5 ve 6 numaralı istasyonlarda horizontal çekimdeki bollukları (adet/100 m³).

Türler	Yumurta	Larva	Yumurta	Larva	Yumurta	Larva
<i>Arnoglossus kessleri</i>	0	0	87,228	0	33,041	0
<i>Blennius ocellaris</i>	0	3,964	0	0	0	0
<i>Blennius pavo</i>	0	11,894	0	31,058	0	5,286
<i>Blennius sangiunolentus</i>	0	7,269	0	0	0	1,321
<i>Blennius sphynx</i>	0	0	0	0	0	4,625
<i>Blennius tentacularis</i>	0	0	0	4,625	0	0,660
<i>Blennius zvonimiri</i>	0	0,660	0	0,660	0	1,982
<i>Buglossidium luteum</i>	1,982	0	0	0	1,321	0
<i>Callionymus lyra</i>	20,485	0	11,233	0	6,608	0
<i>Diplodus annularis</i>	31,719	0	3,964	0	27,754	0
<i>Engraulis encrasicolus</i>	161,240	94,497	52,204	83,924	1199,389	48,900
<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	25,772	0	27,093	0	41,631	0
<i>Gobius sp</i>	0	11,233	0	10,573	0	1,321
<i>Labridae</i>	0	0	2,643	3,304	0	0
<i>Mullus barbatus</i>	163,222	0,660	72,029	0	508,171	0
<i>Ophidion rochei</i>	6,608	0	0	0	1,982	0
<i>Platichthys flesus</i>	1,982	0	0	0	0	0
<i>Pomatoshistus sp</i>	0	4,625	0	0,660	0	0
<i>Scorpaena porcus</i>	0,660	0	10,573	0	26,432	0
<i>Solea lascaris</i>	6,608	0	0,660	0,660	0,660	0
<i>Sprattus sprattus</i>	4,625	0,660	5,947	1,982	9,251	0,660
<i>Syngnathus acus</i>	0	0	0	0,660	0	0
<i>Trachinus draco</i>	2,643	0	1,321	0	17,181	0
<i>Trachurus mediterraneus</i>	0,660	0,660	2,643	2,643	97,140	6,608
<i>Uranoscopus scaber</i>	0	0	0	0	12,555	0

4 numaralı istasyonda en bol yumurta *M. barbatus* (163, 222 adet/100m³) türünde gözlemlenirken en bol larva (94, 497 adet/100m³) *E. encrasicolus* türünde tespit edilmiştir. 5 numaralı istasyonda (87, 228 adet/100m³) en bol yumurta *A.kessleri* türünde, en bol larva *E. encrasicolus* (83, 924 adet/100m³) türünde gözlemlenmiştir. Diğer bir istasyon olan 6 numaralı Balık Burnu istasyonunda en bol yumurta (1199,389 adet/100m³) ve larva *E. encrasicolus* (48,900 adet/100m³) türünde bulunmuştur..

Balık yumurta ve larvalarının 7 numaralı istasyonda horizontal dağılımdaki bollukları Çizelge 5.6.3. de verilmiştir

Çizelge 5.6.3. Balık yumurta ve larvalarının 7 numaralı istasyonda horizontal çekimdeki bollukları (adet/100 m³).

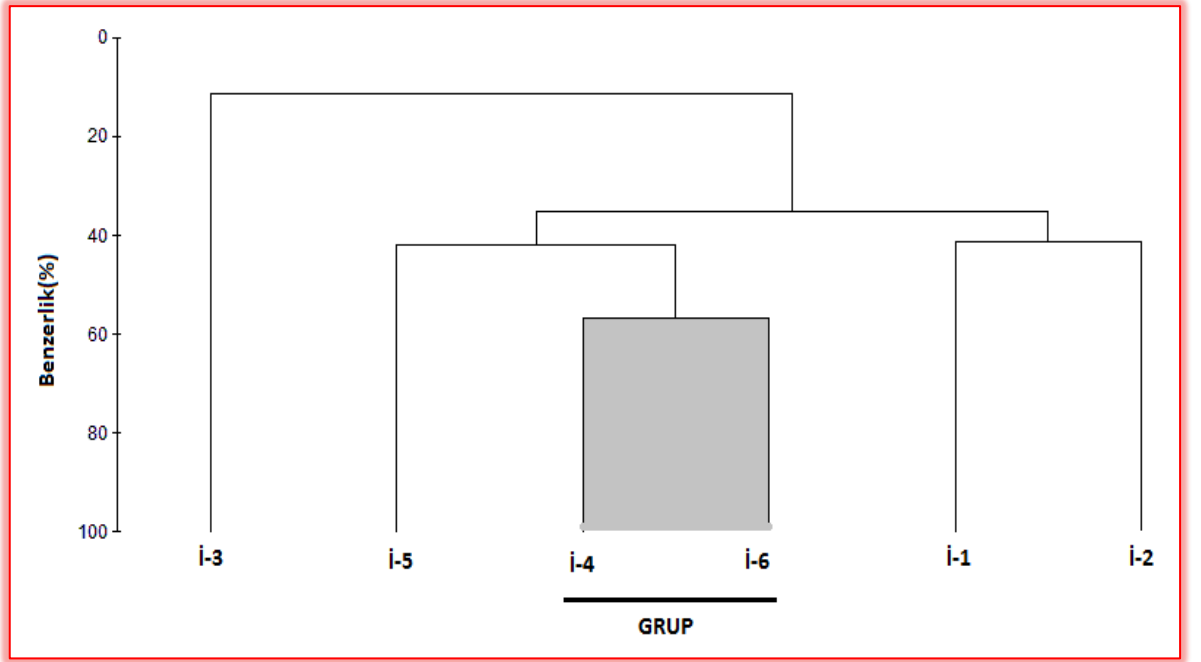
Türler	Yumurta	Larva
<i>Blennius pavo</i>	0	3,401
<i>Callionymus lyra</i>	5,102	0
<i>Engraulis encrasicolus</i>	0	11,904
<i>Mullus barbatus</i>	0	5,102
<i>Scorpaena porcus</i>	18,707	0
<i>Trachurus mediterraneus</i>	1,700	0

Balık yumurta ve larvalarının 7 numaralı istasyondaki dağılımına bakıldığında en bol yumurta *S.porcus* (18,707 adet/100m³) türünde, en bol larva (11,904 adet/100m³) ise *E. encrasicolus* türünde tespit edilmiştir.

5.7. İstatistiki bulgular

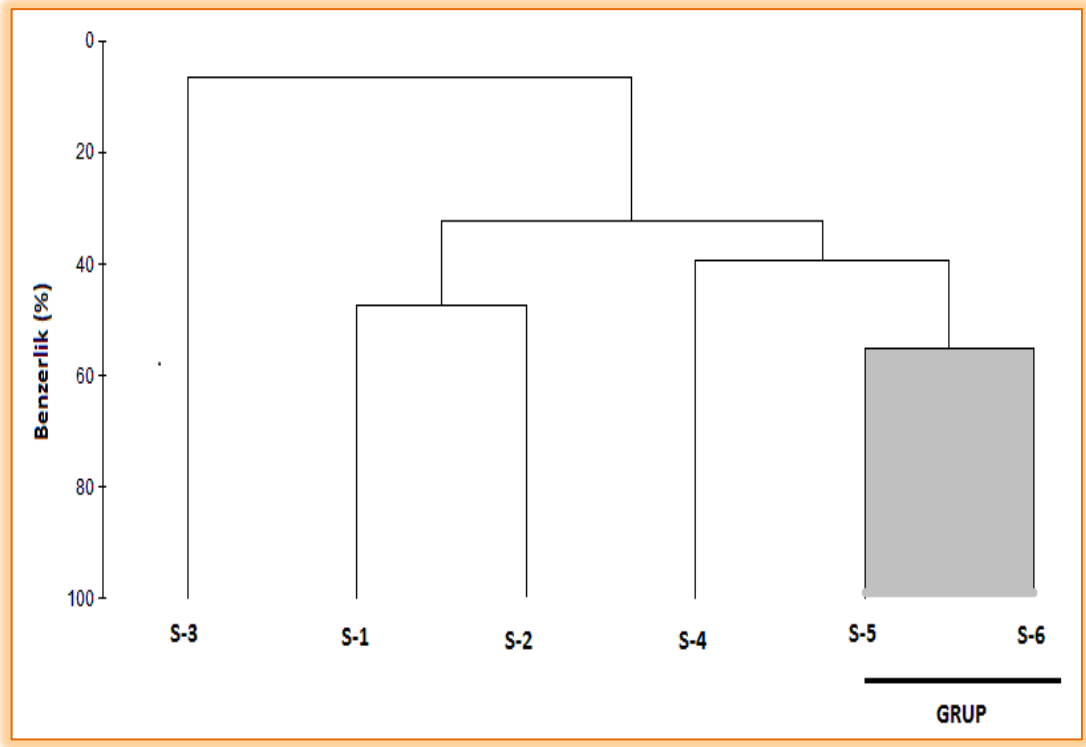
Araştırma bölgesinden elde edilen ihtiyoplankton materyali istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel hesaplamalar için mevsimsel olarak elde edilen ihtiyoplankton materyaline ait verilerin istasyonlara göre tür bakımından bolluk (birey/m³) değerleri her mevsim için ayrı ayrı hesaplanmış, sonrasında ise istasyonlar arasındaki benzerliklerin ortaya çıkarılması için PRIMER programı kullanılarak Bray-Curtis Benzerlik Analizi yapılmış ve mevsimsel olarak Cluster dendogramları hazırlanmıştır.

İlkbahar örneklemeğinde istasyonlar arasında tür düzeyindeki bolluk verilerine göre yapılan Bray-Curtis benzerlik analizi sonucu %50 benzerlik oranı ile İ4-ve İ6 istasyonlarının benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 5.7.1).



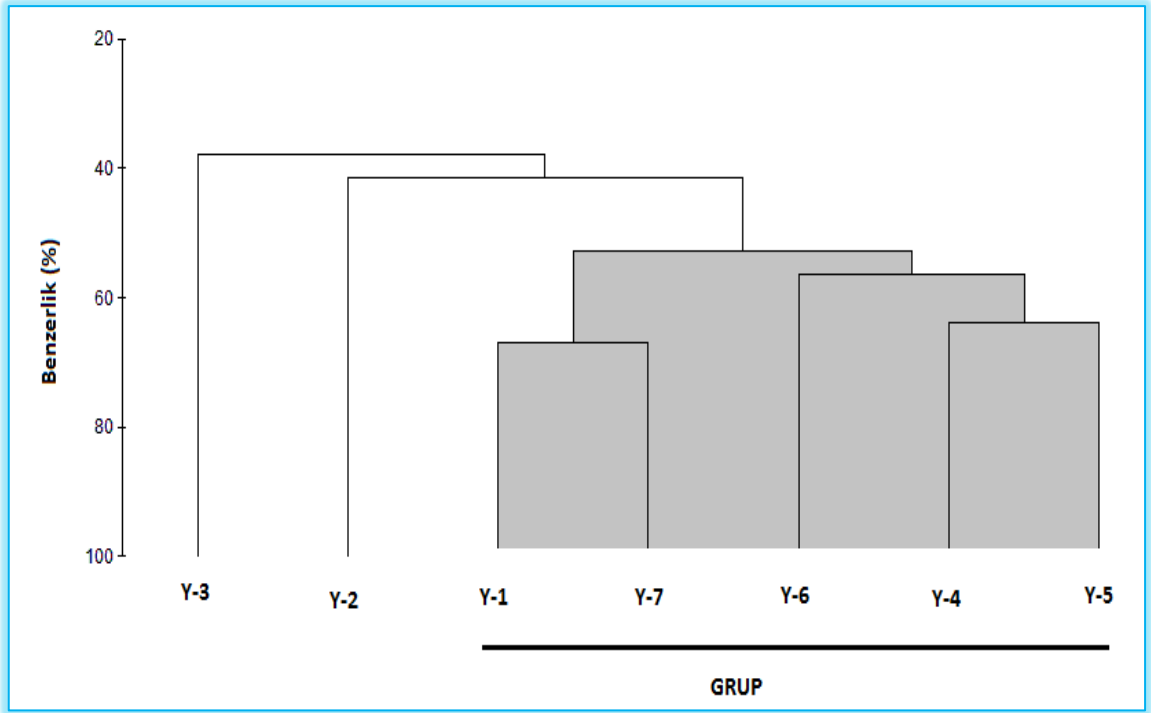
Şekil 5.7.1. İlkbahar örneklemeğinde istasyonlar arasında Bray-Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı (İ ilkbahar, Y yaz, S sonbahar, K kış'ı temsil etmektedir).

Sonbahar örneklemeğinde istasyonlar arası Bray-Curtis benzerlik analizinde %50 benzerlik oranında S5, S6 istasyonları Grup oluşturmuştur (Şekil 5.7.2).



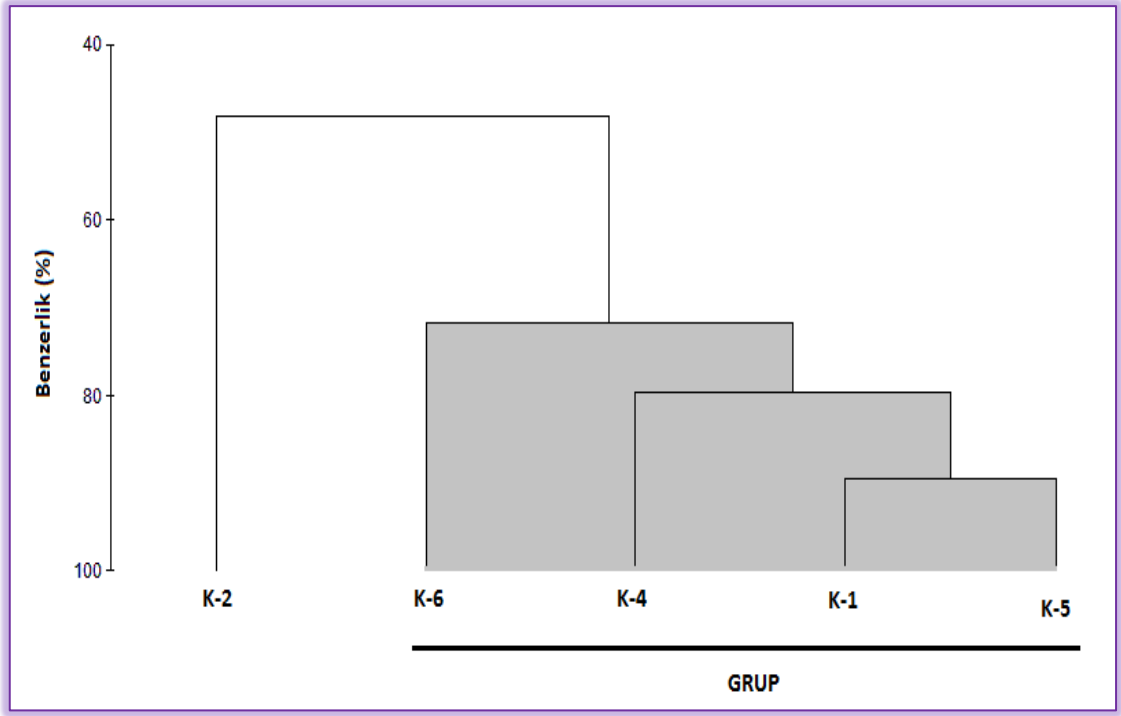
Şekil 5.7.2. Sonbahar örneklemesinde istasyonlar arasında Bray-Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı (İ ilkbahar, Y yaz, S sonbahar, K kış'ı temsil etmektedir).

Yaz örneklemesinde istasyonlar arasında tür düzeyindeki bolluk verilerine göre yapılan Bray-Curtis benzerlik analizi sonucuna göre %50 benzerlik oranında Y1, Y2, Y6, Y4 ve Y5 istasyonları Grubu oluşturmuştur (Şekil 5.7.3).



Şekil 5.7.3. Yaz örneklemesinde istasyonlar arasında Bray-Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı (İ ilkbahar, Y yaz, S sonbahar, K kış'ı temsil etmektedir).

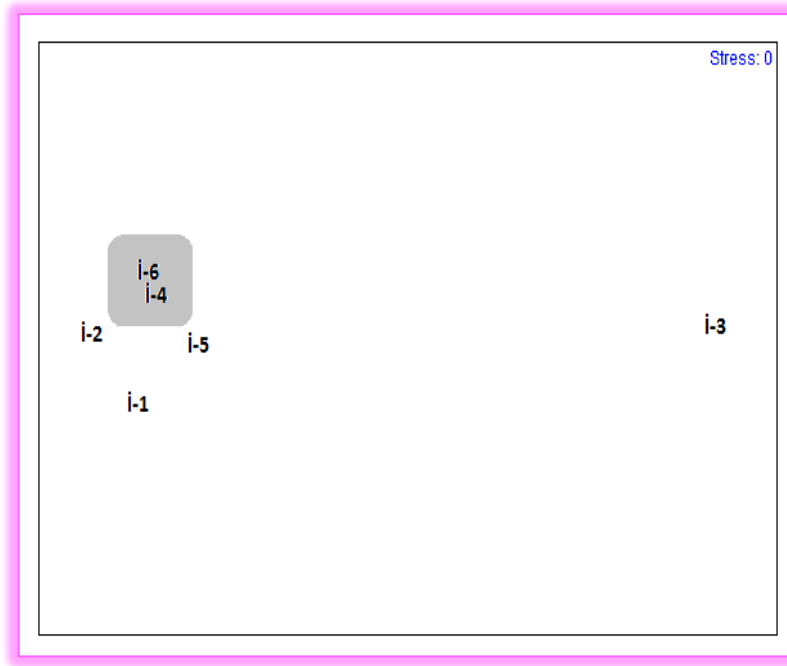
Kış örneklemesinde istasyonlar arası Bray-Curtis benzerlik analizine baktığımızda %60'lık bir oranla K6, K4, K1, K5 istasyonlarının benzerlik gösterdiğini söyleyebiliriz (Şekil 5.7.4).



Şekil 5.7.4. Kış örneklemesinde istasyonlar arasında Bray-Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan Cluster dendrogramı (İ ilkbahar, Y yaz, S sonbahar, K kış'ı temsil etmektedir).

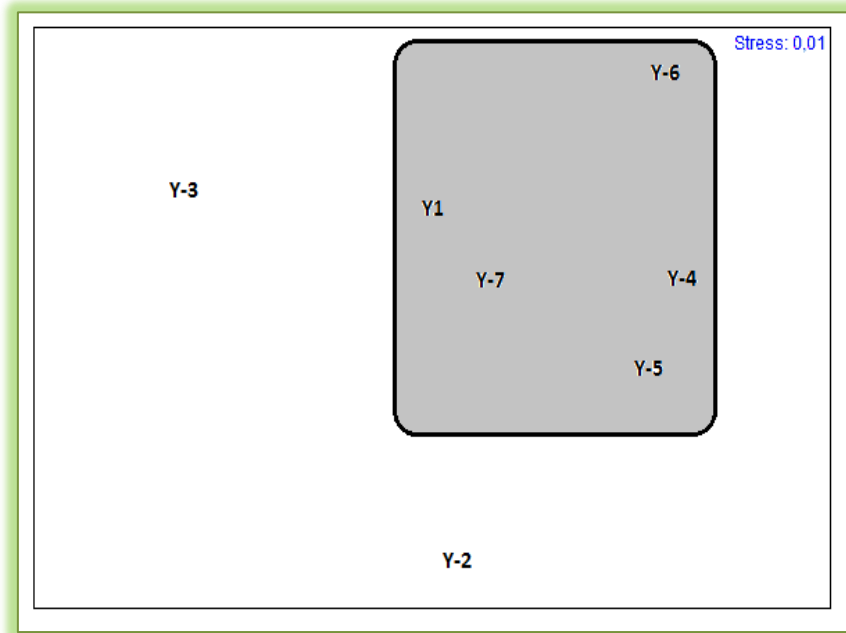
Bu analiz sonucu elde edilen gruplar arasındaki benzerliklerin oluşmasında ve bunda etkili olan ihtiyoplankton örneklemesine ait türlerin ortaya çıkartılmasında MDS diyagramları oluşturularak grupların oluşmasında etkili olan türlerin ortalama % katkısı SIMPER analizi kullanılarak belirlenmiştir.

Bununla birlikte, ilkbaharda İ4-İ6 gruplarının oluşması için %67,12 ortalama benzerlik değeri ile *E. encrasicolus* türünün, %21,92 ile *M. barbatus*, % 2,74 katkı ile *B. pavo* türünün bolluk değerlerinin etkili olduğu saptanmıştır (Şekil5.7.5).



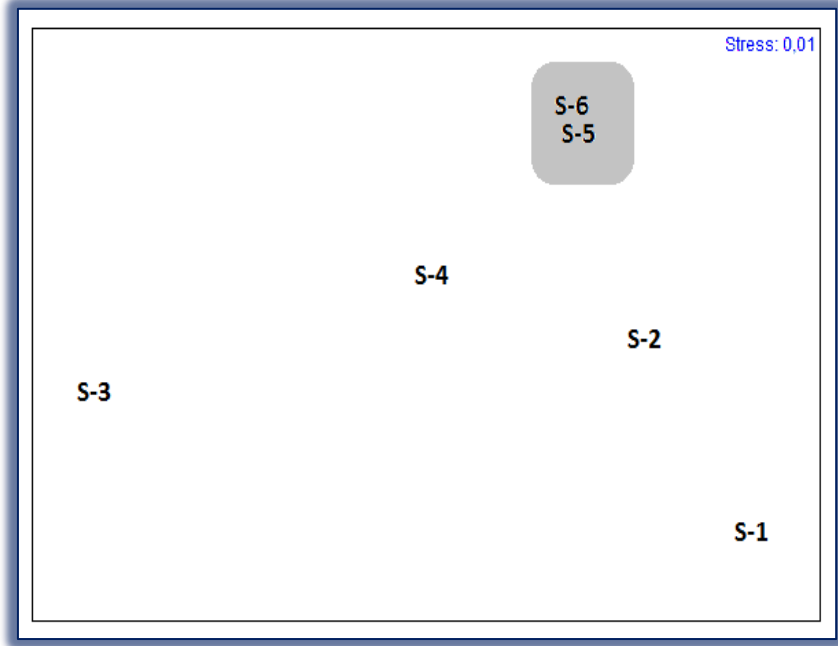
Şekil 5.7.5. İlkbahar ihtiyoplankton örneklemesine ait türlerin ortaya çıkartılmasında MDS diyagramları

Yaz mevsiminde Cluster analizine göre %50 ortalama benzerlik gösteren grubun oluşmasında %43,89'luk ortalama ile *E. encrasicolus* türünün, % 28, 23 ile *M. barbatus* türünün, % 11, 95 ile *S. porcus* türünün bolluk değişiminin etkili olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.7.6).



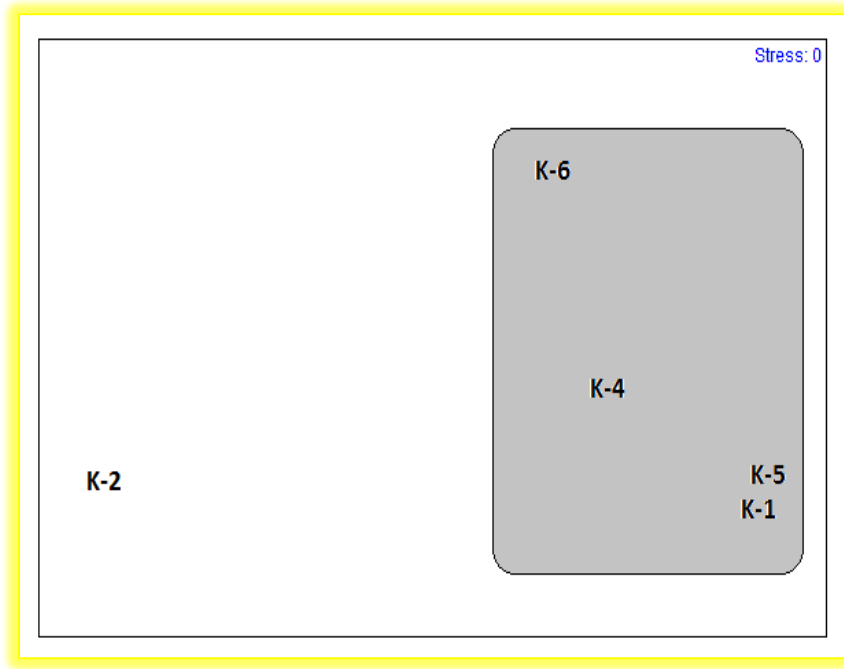
Şekil 5.7.6. Yaz ihtiyoplankton örneklemesine ait türlerin ortaya çıkartılmasında MDS diyagramları

Sonbaharda Cluster analizine göre ortalama %50 benzerlik Grubun oluşmasında Simper analizine göre % 58,06 ortalama benzerlik ile *G. mediterraneus* türünün % 100 oranında katkı ile bolluk değerinin etkili olduğu saptanmıştır (Şekil 5.7.7).



Şekil 5.7.7. Sonbahar ihtiyoplankton örneklemesine ait türlerin ortaya çıkartılmasında MDS diyagramları

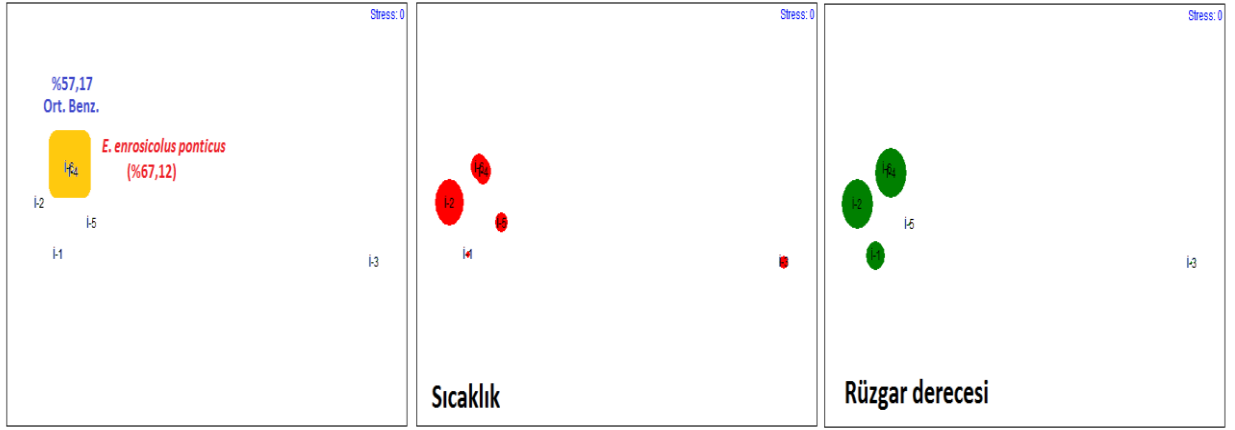
Kış mevsiminde Cluster analizinde % 60 benzerlik ile K6, K4, K1, K5 istasyonlarının gruplaştığı görülmektedir. Simper analizine göre % 70,17 ortalama benzerlik ile bu grubun oluşmasında % 69,80 ile *S. sprattus* türü ve % 27,40 *G. mediterraneus* türlerinin bolluk değişimlerinin etkili olduğu belirtilmiştir (Şekil 5.7.8).



Şekil 5.7.8. Kış ihtiyoplankton örneklemesine ait türlerin ortaya çıkartılmasında MDS diyagramları

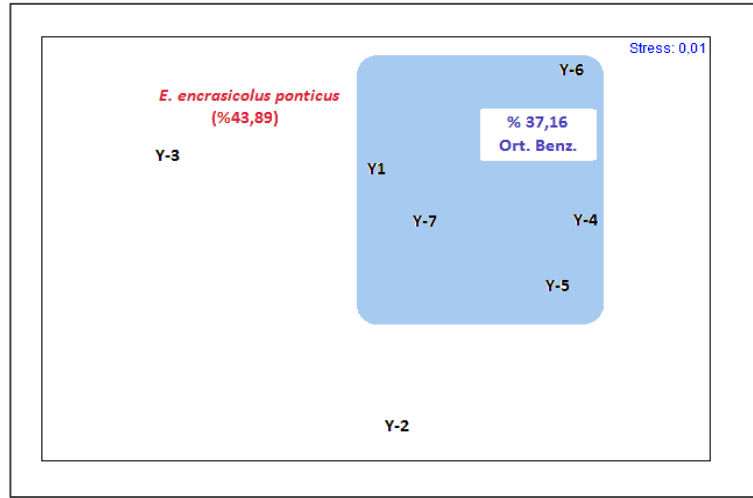
Bolluk değerleri bakımından türlerin gruplaşmasında etkili olan çevresel faktörlerin su sıcaklığı, oksijen, hava sıcaklığı ve Rüzgârın hızı, derecesi gibi değerlerin belirlenmesi için son olarak BIO-ENV analizi uygulanmıştır. Analiz sonucu tespit edilen parametrelerin o istasyon için olan etki derecesi artan boyutlarda üst üste yapılan daireler ile gösterilmiştir.

Bio-Env analiz sonuçlarına bakıldığında, ilkbahar mevsiminde Cluster analizi sonucu belirlenen iki grubun oluşumunu açıklayan en etkili çevresel faktörlerin su sıcaklığı ve Rüzgâr derecesi, olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.7.9). ilkbaharda su sıcaklığı ve rüzgar derecesi 0, 290 ile etki göstermiştir.



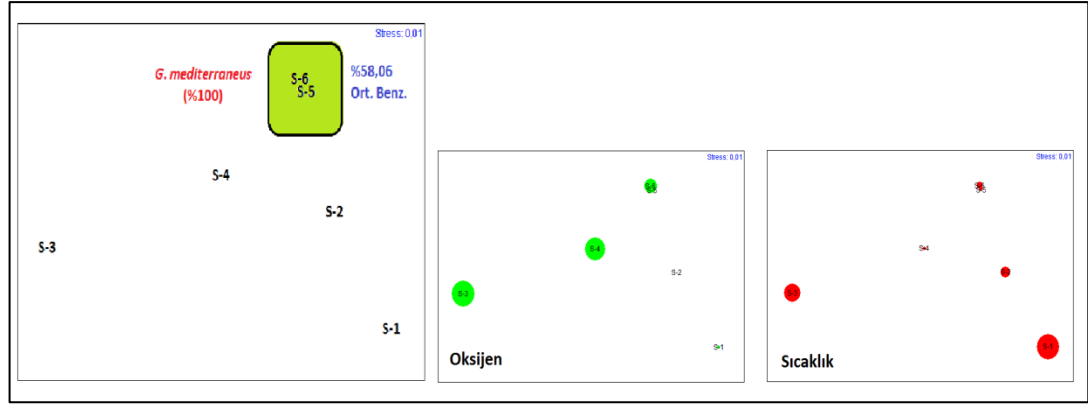
Şekil 5.7.9. İlkbahar örneklemesine ait MDS diyagramı ve Bio-Env analiz sonuçları (Analiz sonucu tespit edilen parametrelerin o istasyon için olan etki derecesi artan boyutlarda üst üste yapılan daireler ile gösterilmiştir).

Bio-Env analizi sonucuna göre, Yaz için cluster analizinde belirlenen grubun oluşmasındaki çevresel faktörlerin negatif bir etki gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 5.7.10).

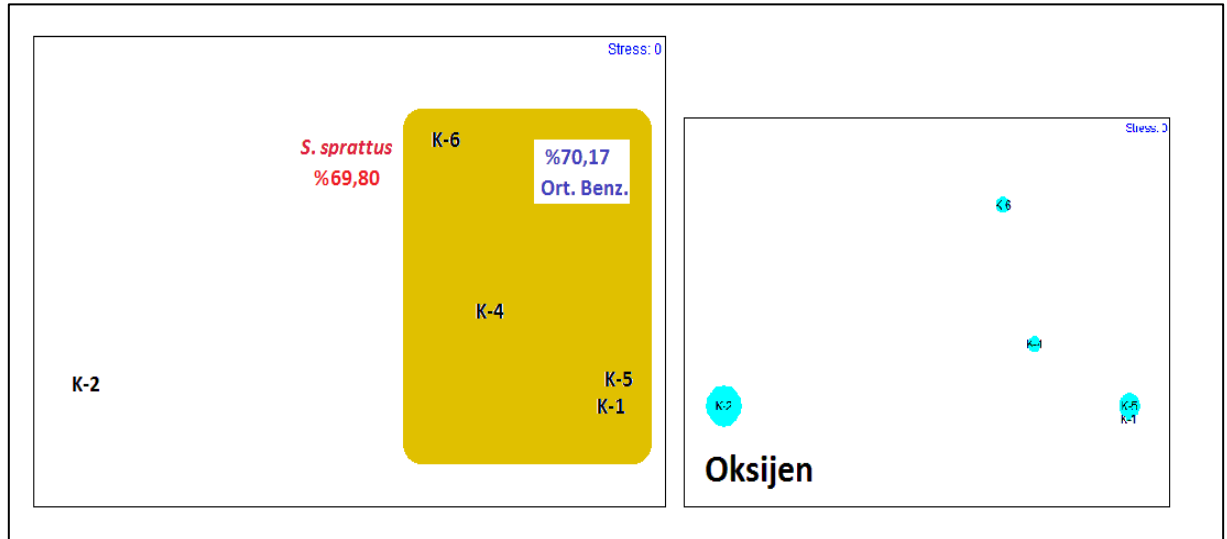


Şekil 5.7.10. Yaz örneklemesine ait MDS diyagramı ve Bio-Env analiz sonuçları (Analiz sonucu tespit edilen parametrelerin o istasyon için olan etki derecesi artan boyutlarda üst üste yapılan daireler ile gösterilmiştir).

Sonbahar örneklemesinde su sıcaklığı ve oksijen değerlerinin etkili çevresel faktörler olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.7.11). Sonbaharda en fazla sıcaklık 17,5-18,5 °C, oksijen 8,0-9,0 mg/l etki göstermiştir.



Şekil 5.7.11. Sonbahar örneklemesine ait MDS diyagramı ve Bio-Env analiz sonuçları (Analiz sonucu tespit edilen parametrelerin o istasyon için olan etki derecesi artan boyutlarda üst üste yapılan daireler ile gösterilmiştir).



Şekil 5.7.12. Kış örneklemesine ait MDS diyagramı ve Bio-Env analiz sonuçları (Analiz sonucu tespit edilen parametrelerin o istasyon için olan etki derecesi artan boyutlarda üst üste yapılan daireler ile gösterilmiştir).

Kış örneklemesi için Cluster analizinde görülen grubun oluşumundaki en önemli çevresel faktörün % 0,514 ile oksijen değeri olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.7.12).

Bio-Env analizi sonuçlarına göre, ihtiyoplanktonun mevsimsel olarak dağılımının su sıcaklığı, çözünmüş oksijen, rüzgâr derecesi ile etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Bu çalışma ve Bio-Env analizi sonuçlarına göre, ihtiyoplanktonun mevsimsel dağılımında en önemli ölçülebilir değişkenler olan su sıcaklığı, çözünmüş oksijen, ve rüzgar derecesi etkili faktörlerdir.

5.8.Mevsimsel olarak ekolojik indeks değerleri

İhtiyoplankton tür çeşitliliğini belirleyebilmek amacıyla bollukları (adet/100m³) dikkate alınarak mevsimler ve istasyonlara göre Shannon-Wiener çeşitlilik indeks değerleri hesaplanmıştır Pielou'nun Düzenlilik İndeks değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 5.8.1.).

Çizelge 5.8.1. Yumurta ve larvalar İçin Hesaplanan Ekolojik İndeks Değerlerinin Mevsim ve İstasyonlara Göre Değişimi

Mevsimler	S	N	d	j'	H'
İlkbahar-1	8	14	2,621	0,813	1,692
İlkbahar-2	8	26	2,161	0,911	1,894
İlkbahar-3	8	32	0,575	0,372	0,409
İlkbahar-4	11	58	2,461	0,637	1,53
İlkbahar-5	12	11	4,547	0,963	2,395
İlkbahar-6	14	134	2,654	0,577	1,523
Yaz-1	10	47	2,341	0,851	1,96
Yaz-2	7	24	1,893	0,889	1,73
Yaz-3	5	12	1,615	0,916	1,475
Yaz-4	11	67	2,38	0,672	1,612
Yaz-5	15	95	3,073	0,684	1,853
Yaz-6	11	367	1,693	0,374	0,898
Yaz-7	6	46	1,307	0,847	1,519
Sonbahar-1	1	1	-	-	0
Sonbahar-2	2	3	0,816	1	0,693
Sonbahar-3	2	3	0,816	1	0,693
Sonbahar-4	2	15	0,367	0,886	0,614
Sonbahar-5	3	14	0,760	0,456	0,501
Sonbahar-6	2	27	0,303	0,999	0,692
Kış-1	2	3	0,816	0,811	0,562
Kış-2	2	7	0,521	0,811	0,562
Kış-4	3	3	1,673	0,865	0,950
Kış-5	2	3	0,836	0,971	0,673
Kış-6	3	8	0,965	0,808	0,887

Çizelge 5.8.1' de görüldüğü gibi türlerin sayısı ilkbahar ve yaz aylarında en yüksektir. Margelef tür çeşitliliği indeksi en yüksek yaz ayında bulunmuştur. Bunu ilkbahar, sonbahar ve kış ayları izlemektedir. Benzer şekilde Shannon-Wiener tür çeşitliliği indeksine bakıldığında, çeşitlilikte ilk sırayı yine yaz ayı almaktadır. Yapılan ihtiyoplankton örneklemeleri için hesaplanan Shannon-Wiener Tür çeşitlilik indeksi ile Düzenlilik indeksleri (en düşük) 0,37' 0,40 H' -0,99' - 2,39 H' (en yüksek) arasında değişim göstermiştir.

1. istasyonda en yüksek çeşitlilik indeksi 1,9 indeks değeri ile yaz, en düşük çeşitlilik indeks değeri kışın 0,5 olarak bulunmuştur. Düzenlilik indis değişimlerine göre en yüksek değeri 0,85 ile yaz almıştır, en düşük indeks değerini ise 0,81 kış oluşturmaktadır. Düzenlilik indis değerinin sıfıra yaklaşması tek bir türün olduğunu gösterir.

2. istasyonda en yüksek çeşitlilik indeksi ilkbahar 1,8 indeks, en düşük 0,5 kış, düzenlilik indeksi en yüksek sonbahar 1, en düşük kış 0,81 olarak belirlenmiştir.

3. istasyonda en yüksek çeşitlilik indeks değeri yaz 1,4 en düşük ilkbahar 0,40, düzenlilik indeks değeri en yüksek sonbahar 1, en düşük ilkbahar 0,37 olarak gözlemlenmiştir.

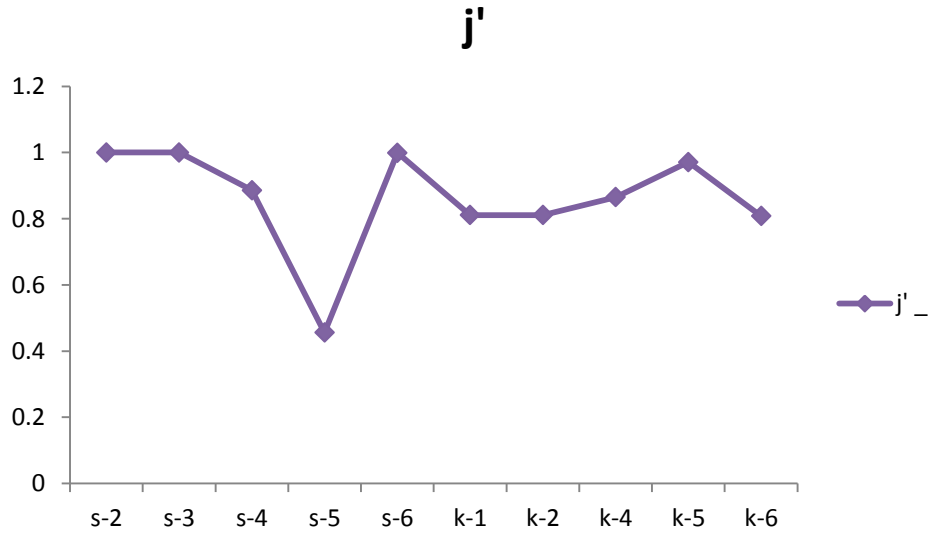
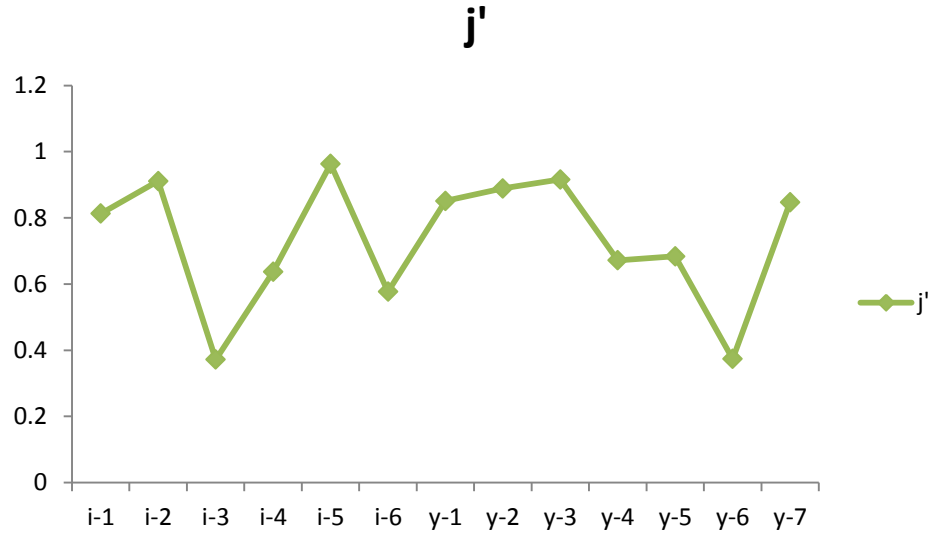
4.istasyon çeşitlilik indeks değeri en yüksek yaz 1,6, en düşük sonbahar 0,61, düzenlilik indeks değeri en yüksek kış 0,86 ve en düşük yaz 0,67 olarak tespit edilmiştir.

5.istasyon en yüksek çeşitlilik indeksi 2,3 ilkbahar, en düşük çeşitlilik indeksi sonbahar 0,5, düzenlilik indeks değeri en yüksek kış 0,97, en düşük sonbahar 0,45 olarak bulunmuştur.

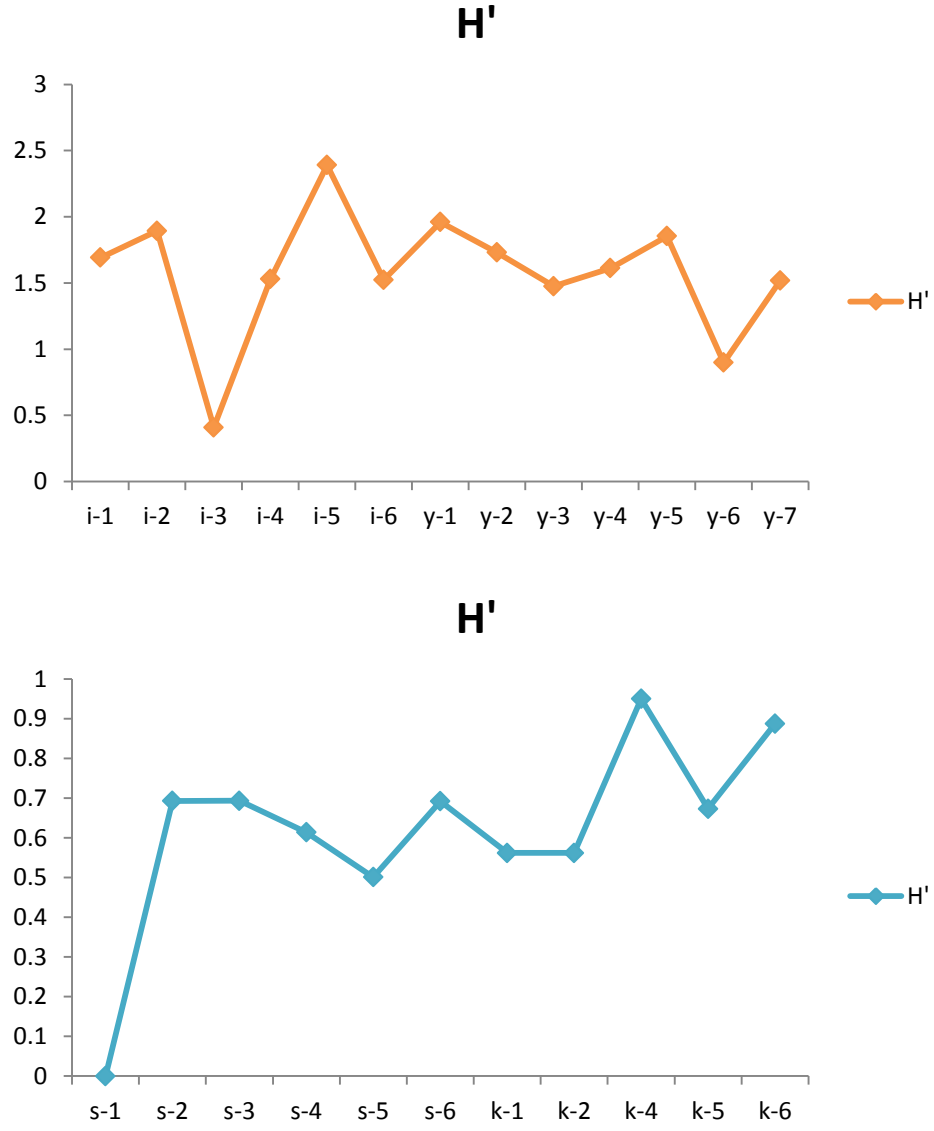
6.istasyon en yüksek çeşitlilik indeksi ilkbahar 1,5, en düşük çeşitlilik indeksi 0,69 sonbahar, en yüksek düzenlilik indeksi sonbahar 0,9, en düşük düzenlilik indeksi 0,3 yaz mevsimlerinde gözlemlenmiştir.

7. istasyon sadece yaz ayında bir defa örnekleme yapılmıştır. Çeşitlilik indeksi 1,5, düzenlilik indeksi 0,8 olarak bulunmuştur.

Araştırma boyunca hesaplanan düzenlilik indeksleri şekil (5.8.1) ve çeşitlilik indeksleri şekil (5.8.2) de verilmiştir.



Şekil 5.8.1. Araştırma Boyunca Hesaplanan Düzenlilik İndeks Değerleri
(J':Pielou'nunDüzenlilik İndeksi)



Şekil 5.8.2.Araştırma Boyunca Hesaplanan Tür Çeşitliliği Değerleri (H': Shannon-Wiener Tür Çeşitliliği İndeksi (loge))

Düzenlilik indeksinin düşük olduğu aylarda; ilkbahar 6 numaralı istasyonda *E. encrasicolus*, *M. barbatus*, *A. kessleri*, *T. mediterraneus* türleri, İlkbahar 3 numaralı istasyonda *O. rochei*, Yaz 5 numaralı istasyonda, *E. encrasicolus*, *M. barbatus*, *A. kessleri*, *B. pavo* türleri baskın türleri oluşturmuştur.

6. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada Sinop kıyılarında ihtiyoplankton dinamiği ele alınmıştır. Bu amaçla plankton çekimleri ile kıyidan alınan örneklerde balık yumurta ve larvalarının dağılımı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara bağlı olarak su ve hava sıcaklığı, çözünmüş oksijen, rüzgâr derecesi, yönü ile yumurtlama arasındaki ilişki incelenmiştir. Balıkların üreme dönemleri hakkında bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Kantitatif sonuçlara bakılacak olursa örnekleme boyunca toplam 5065 adet ihtiyoplankton elde edilmiştir. Bunun 4399 adedini balık yumurtası oluştururken 666 adedi balık larvası olarak bulunmuştur. Tür sayısı olarak toplam 10 takım, 21 aile ve 28 türe ait yumurta ve larva elde edilmiştir. Daha önce yapılmış olan çalışma sonuçlarına bakıldığında;

Başar (1996) da Sürmene Koyunda yapmış olduğu çalışmada 18 ihtiyoplankton türü tespit etmiştir. Satılmış (2001), Sinop Bölgesinde balık yumurta ve larvalarını tespit etmek amacıyla yaptığı araştırmada 23 ihtiyoplankton türü bulmuştur. En çok örneklenen ihtiyoplankton türü hamsi olmuştur. Satılmış (2005) tarafından yapılan çalışmada Kasım 2002-Kasım 2003 tarihleri arasında Sinop kıyılarındaki pelajik balıklardan çaça (*Sprattus sprattus*), hamsi (*Engraulis encrasicolus*) ve istavrit (*Trachurus mediterraneus*) balıklarının üreme zamanları ve yumurta miktarları incelenmiştir. Yine Satılmış ve ark., (2006)'nın Orta Karadeniz'in Sinop bölgesinde yaptıkları örneklemeler sonucunda ihtiyoplankton örneklerinden toplam 857 adet yumurta ve 150 adet larva toplanmış olup 8 familyaya ait 8 türün tayini yapılmıştır. Hacımurtazaoğlu (2007), Doğu Karadeniz Sürmene Rize Koylar'ındaki çalışmasında plankton çekimlerinde örneklenen hamsi ve istavrit balıklarının yumurtaları sırasıyla; vertikal çekimlerde 224.29 adet/m², 3.47 adet/m² horizontal çekimlerde 43.83 adet/10 m³, 0.90adet/10 m³ olarak bulmuştur. Horizontal çekimlerde hamsi ve istavrit balıklarının larvaları sırasıyla; 0.80 adet/10 m³, 0.10 adet/10 m³ olarak tespit edilmiştir. Vertikal çekimlerde ise sadece 15.03 adet/m² hamsi larvası tespit edilmiştir. Araştırma süresince toplam 15362 adet hamsi, 147 adet istavrit yumurtası örneklenmiş ve mortalite sırasıyla; % 81.5, % 37.4 olarak hesaplanmıştır. Satılmış ve ark., (2009)'nın Sinop bölgesinde yaptıkları bir diğer çalışma sonucunda 14 familyaya ait ihtiyoplankton örneği rapor edilmiştir. Mevcut çalışma diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında tür çeşitliliği açısından paralel bir durum sergilenmiştir.

Mevsimsel olarak tür çeşitliliğine bakıldığında gerek yumurta gerek larvaların çeşitliliğinde farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Sonbahar ve kış gibi su sıcaklığının düşük olduğu aylarda çeşitlilik değerleri benzerlik göstermektedir ve ilkbahar ile yaz ayları gibi daha sıcak aylara göre çeşitlilik düşüktür. İlkbahar ve yaz aylarında sıcaklık artışına paralel olarak tür artışı da yükselmiştir. Sıcaklığın yüksek olduğu ağustos ayında türlerin (% 43) diğer aylara göre bulunma yüzdesi daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Sudaki oksijen miktarına bakılacak olursa (Şekil 5.1.2.1) paralellik göstermekle birlikte en yüksek değere mart ve mayıs aylarında rastlanmıştır (12,9 mg/l). En düşük değer ise su sıcaklığının yüksek bulunduğu ağustos ayında tespit edilmiştir. Ak (2009) Trabzon kıyılarında yapmış olduğu çalışmada maksimum sıcaklık değerini 27,7 °C ile Ağustos ayında, en düşük çözünmüş oksijen miktarını ise mart ve nisan aylarında ölçmüştür. Satılmış (2005) Sinop bölgesinde yapmış olduğu çalışmada yüzey suyu sıcaklığının en fazla haziran (24 °C) ayında olduğunu bildirmiştir.

Geldiay ve Kocataş (2005)'in bildirdiğine göre organizmaların yatay ve dikey yönde sıcaklık faktörüne bağlı belli bir dağılışı alanları bulunmaktadır. Yüzey sularının sıcaklığının mevsimsel değişimi güneş ışınlarının mevsimsel değişimi ile atmosfer ve okyanuslar arasındaki ısı alışverişini etkileyen rüzgârlara bağlıdır. Organizmaların dağılımında etkili olan rüzgârlar yönleri göre rüzgârgülünde isimlendirilir. Kuzeyli rüzgârlar (karayel, yıldız, poyraz)soğutucu etki yaparken, güneyli rüzgârların (lodos, kible, kesileme) ısıtıcı etki yaptığı bildirilmiştir (Anonim, 2012). Geldiay ve Kocataş (2005), deniz suyunda çözünmüş halde bulunan ve yaşam için kaçınılmaz olan oksijenin dağılışının mevsimsel değişiminin sıcaklık ve biyolojik olaylara bağlı olarak değiştiğini, sıcaklığın ve tuzluluğun artışının oksijen miktarının azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada da Geldiay ve Kocataş (2005)'in belirttiği gibi sıcaklığın düşük olduğu mart ayında çözünmüş oksijen değeri artış göstermiştir.

Türlerin dağılım gösterdiği istasyonlar ele alındığında en fazla dağılımın gözlemlendiği istasyonlar sırasıyla 4, 5 ve 6 numaralı istasyonlardır. 6 numaralı istasyon %63'lük bir pay ile en yüksek değeri alırken diğerleri % 15 ve % 12'lik pay ile onu takip etmektedir. İstasyonlardan alınan örneklerin değerlendirilmesi neticesinde bu bölgede bolca yavru bulunduğu belirlenmiştir. Yavrular, balık türlerini bu bölgeye çekeceğinden bu bölgede dağılımın fazla olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca dağılımda besin bulma, üreme için uygun yer seçimi ve akıntılar etkili olabilmektedir. Daha önce bu bölgede araştırma yapılmamış olması nedeniyle istasyonlar arasında karşılaştırma

yapılamamıştır. Türlerin kendi içinde yüzde dağılımına bakıldığında hamsi (% 51)'nin baskın tür olduğu görülmektedir. Başar (1996) Sürmene Koyu'nda yapmış olduğu çalışmada en yoğun tür olarak hamsiyi göstermiştir. Satılmış (2001), Sinop Bölgesinde balık yumurta ve larvalarını tespit etmek amacıyla yaptığı araştırmada en çok örneklenen ihtiyoplankton türünün hamsi olduğunu bildirmiştir. Mevcut çalışmalar ile paralellik gözlemlenmiştir. Baillie ve ark., (2004)'e göre ‰ 5-41 tuzluluğa ve 6-29°C'ler arasındaki sıcaklığa karşı dayanıklı olan hamsilerin yayılışını sıcaklık ve tuzluluk faktörlerinin sınırlamadığını bildirmiştir. Yapılan çalışma ile Karadeniz'in hamsi için uygun bir habitat oluşturduğu belirtilmiştir. Bu nedenle de hamsinin yıl boyunca baskın tür olmasını bu bilgiler ile ilişkilendirebiliriz.

Çalışmada deniz suyunun sıcaklığı, çözünmüş oksijen, hava sıcaklığı, rüzgârın derecesi ve hızı balıkların yaşam siklusunda düzenleyen veya engel oluşturan faktörler olarak tespit edilmiştir. Bio-env sonuçları ilkbahar aylarında sıcaklık ve rüzgâr derecesi, sonbahar aylarında sıcaklık ve oksijen, kış mevsiminde oksijen değerlerinin gruplaşmanın oluşmasında etkili değerler olduğunu göstermiştir.

Bray- Curtis benzerlik analizine göre oluşturulan MDS analizi ile elde edilen sonuçlar kümeleme cluster analizi ile elde edilen sonuçları desteklemektedir. Grupların oluşmasında etkili olan türler ele alındığında ilkbaharda; Grubun oluşmasında *E. encrasicolus* ve *M. barbatus* türleri birbirlerine yakın türleri oluşturmuştur. Her iki türün de örnekleme boyunca fazla miktarda bulunması bunun nedeni olabilir. Sonbaharda; Grubun oluşmasında *G. mediterraneus* türü etkilidir. *G. mediterraneus* türünün soğuk aylarda üremesi grubun oluşmasında etki göstermiştir. Yaz döneminde grubun oluşmasında *E. encrasicolus*, *M. barbatus*, *S. porcus* türlerinin etkisinden söz etmek mümkündür. Genel olarak baktığımızda örnekleme boyunca en fazla bulunan türler grupların oluşumunda etki göstermektedir. Kışın % 60 ile en fazla benzerlik gösteren bu grubun oluşmasında soğuk aylarda karşımıza çıkan *S. sprattus* ve *G. mediterraneus* türleri etkili olmuştur. Bu durum türlerin gözlemlendiği aylar ile ilişkili olmakla birlikte türlerin bolluk durumları ile de ilişkilidir. Mavruk ve Avşar (2010), yapmış oldukları çalışmada yıl, mevsim ve istasyonların benzerliklerini ele almış, genel olarak sonbahar ve kış ile ilkbahar ve yazın kendi içlerinde ayrı kümeler oluşturduklarını, oluşan bu kümelerde türlerin üreme dönemlerinin etkili olduğunu bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada da türlerin üreme dönemlerinin ve bolluk durumlarının etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Genel olarak bakıldığında hamsi diğer türlere göre en fazla bulunan tür olarak karşımıza çıkmaktadır. Sinop bölgesinde hamsi yumurta ve larvalarına mevcut çalışmada Mayıs-Eylül ayları arasında rastlanmıştır. Hamsinin farklı araştırmacılar tarafından tespit edilen bulunma dönemlerine bakılacak olursa;

Çizelge 6.1. Farklı araştırmacılara göre *E. encrasicolus* (hamsi)'nin bulunma dönemi

Bölge	Araştırmacılar	Bulunma dönemi
Karadeniz	Başar (1997)	Mayıs-Eylül
Karadeniz	Satılmış (2001)	Mayıs-Eylül
Karadeniz	Satılmış (2005)	Mayıs-Eylül
Karadeniz	Hacımurtezaoğlu (2006)	Mayıs-Eylül
Karadeniz	Ak (2009)	Mayıs-Kasım
Marmara Denizi	Yüksek (1993)	Mayıs-Eylül
Ege Denizi	Ak ve Hoşsucu (2001)	Mart-Eylül
Ege Denizi	Çakır ve ark., (2005)	Mayıs-Ekim
Ege Denizi	Çakır ve Hoşsucu (2006)	Nisan-Eylül
Karadeniz	Mevcut araştırma	Mayıs-Eylül

Çalışmada elde edilen veriler diğer araştırmacıların bulmuş olduğu veriler ile paralellik göstermektedir.

Yapılan çalışmada yoğun olarak bulunan diğer bir tür olan *M. barbatus*'a Mayıs-Ekim de dahil olmak üzere rastlanmıştır. Farklı araştırmacılara göre *M. barbatus*'un bulunma dönemi çizelge 6.2'de verilmiştir.

Çizelge 6.2. Farklı araştırmacılara göre *M. barbatus*'un bulunma dönemi

Araştırmacılar	Bölge	Bulunma dönemi
Başar (1996)	Karadeniz	Mayıs-Ağustos
Ak (2009)	Karadeniz	Mayıs-Temmuz
Yüksek (1993)	Marmara Denizi	Nisan-Eylül
Ak ve Hoşsucu (2001)	Ege Denizi	Nisan-Eylül
Çoker (2003)	Ege Denizi	Nisan-Ağustos
Bu çalışmada	Karadeniz	Mayıs-Ekim

Mevcut çalışmada ekolojik indeks değerlerinin mevsimsel değişimi incelendiğinde bolluk ve bulunma dönemleri ile paralel bir ilişki olduğu görülmektedir. Daha çok ilkbahar ve yazın yüksek olan tür çeşitliliği indeks değeri, sonbahar ve kış mevsimlerinde daha düşük olarak bulunmuştur. Mavruk (2010)'un bildirdiğine göre benzer şekilde ilkbahar ve yaz aylarında yüksek olan tür çeşitliliği, sonbahar ve kış mevsiminde düşük bulunmuştur. Üreme dönemine bağlı olarak bir veya birkaç türün aşırı derecede baskın olmasının tür çeşitliliği indeks değerlerinin beklenenden daha düşük çıkmasına neden olabildiği belirtilmiştir.

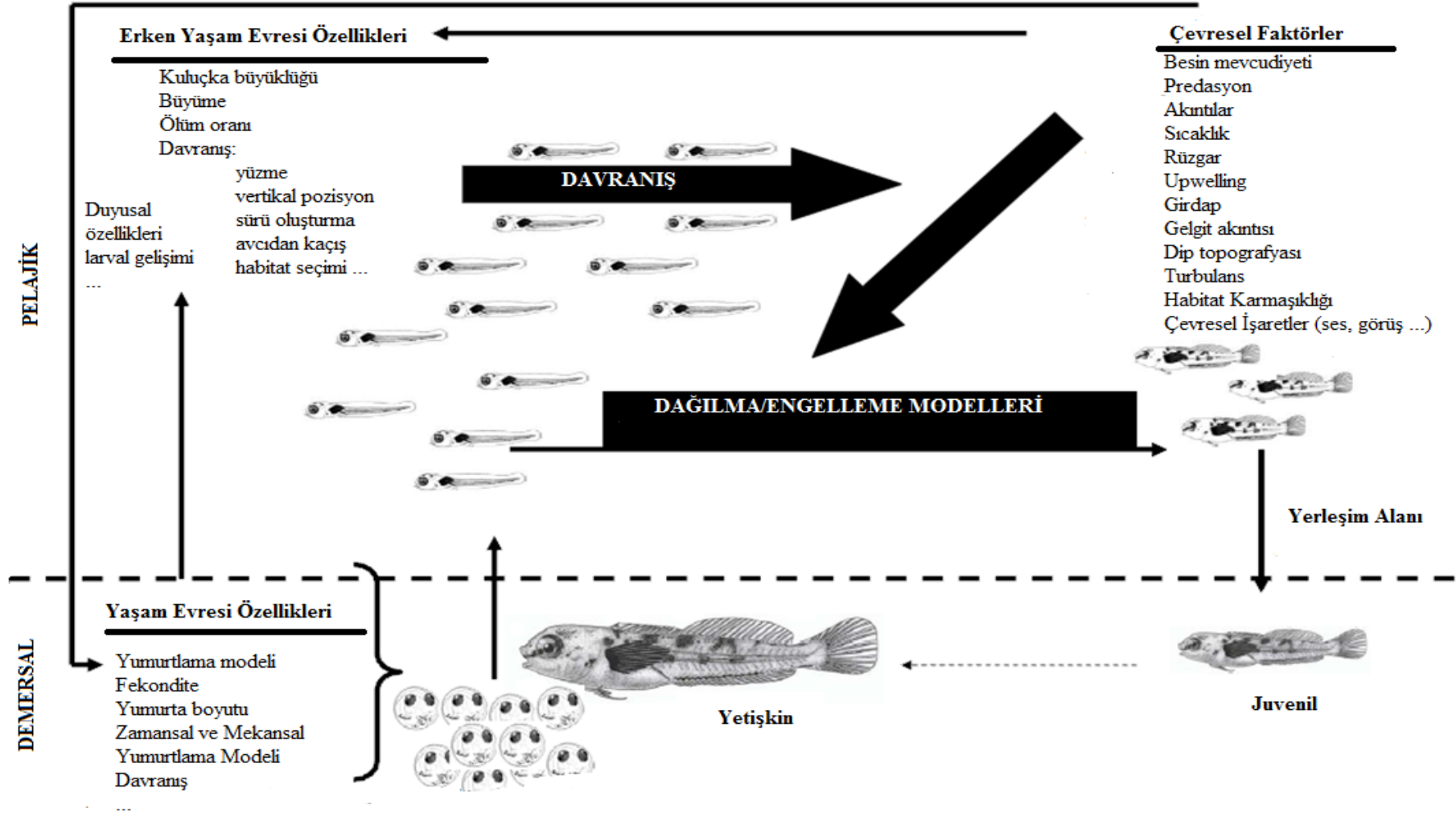
Balık Yumurta ve Larva Bollukları; Araştırma boyunca örneklemede en fazla yumurtasına rastlanan tür hamsi olmuştur. Toplam 2204 adet hamsi yumurtası bulunmuştur. Yumurta ve larvalara bolluk açısından bakıldığında yumurta ve larva sayısı bakımından çeşitlilik gözlemlenmektedir. Bolluk bakımından yumurtalar incelendiğinde mayıs-eylül ayları da dahil olmak üzere örnekleme boyunca en bol yumurtaya sahip olan hamsinin 6 numaralı istasyonda yumurta sayısının maksimuma (1199, 389 adet/m³) ulaştığı tespit edilmiştir. Hamsiden sonra en bol yumurtaya sahip olan *M. barbatus* türünün yumurtaları en fazla (508, 17 adet/m³) 6 numaralı istasyonda bulunmuştur. Bunu *T. mediterraneus*, *A. kessleri*, *G. mediterraneus*, *S. porcus* türleri takip etmektedir.

Larvalara bakıldığında ise hamsi örnekleme boyunca baskın türü oluşturmakla birlikte en bol (94, 4 adet/m³) 4 numaralı istasyonda gözlemlenmiştir. Hamsiden sonra *B. pavo* türü en bol (31 adet/m³) 5 numaralı istasyonda, *Gobius* sp. larvalarına ise en bol (11, 2 adet/m³) 4 numaralı istasyonda rastlanmıştır. Diğer araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalara bakılacak olursa;

Çakır ve ark (2006), Edremit Körfezi'nde hamsi balığının yumurta/larvalarının dağılım, bolluk ve mortalite oranını incelediği çalışmasında hamsi yumurta ve larvalarının ihtiyoplankton materyali içinde dominant olduğunu belirtmiştir. Vertikal örnekler sonucunda 2200 m⁻² hamsi yumurtası ve 766,36⁻² larva tespit etmişlerdir. Çoker ve ark., (2004)'nın *E. encrasicolus* ilkbahar aylarında İzmir Körfezi'nin tüm bölümlerine hakim tür olarak bildirmiştir. Taylan ve Hoşsucu (2008), bolluk açısından hamsiyi baskın tür olarak bildirmiştir. Yapılan çalışmada da hamsi bolluk açısından en fazla bulunan tür olmuştur.

Araştırma boyunca elde edilen ihtiyoplankton örnekleri içerisinde yumurtalarda ölüm oranı çok yüksek olmasına rağmen larvalar çok iyi örneklenebilmişlerdir. Haziran

2010 ve Haziran 2011 ayları arasında elde edilen örneklerin çok zengin olduğu gözlemlenmiştir. Örnekler içerisinde Dekapod krustaselere ait birçok tür, yengeç, karides ve birçok zooplanktonik organizmaya rastlanmıştır. Örnekleme yapılan bölgede yavru sürülerinin olması, bolca balık olması, suyun durgun ve berrak olması onlara güzel bir habitat oluşturmaktadır. Örnekleme boyunca Borges (2006)'ın yapmış olduğu çalışmaya benzer şekilde dağılımda rüzgar, sıcaklık, besin mevcudiyeti etki göstermiştir(Şekil 6.1). Yumurtaların bırakıldığı Nursery alanlarda (yavru bakım alanları) gözlemlerimiz neticesinde beslenme hareketi görülmüştür. Bu durumlar neticesinde yavruların, ileride diğer balıkları kıyıya çekeceklerine işaret edilmektedir. Bu çalışma ile Sinop kıyılarında bulunan balıkların yumurta üretimi, yumurta ve larva çeşitliliği ile dağılımı, ekonomik değeri ve yetiştiricilik potansiyeli yüksek türlerin üreme dönem ve alanlarının belirlenmesi yavru varlığı konusunda bilgilerin ortaya konması ve denizden yavru toplama imkânlarının araştırılması amaçlanmıştır. Sonuç olarak elde edilen 29 tür içerisinde ekonomik önemi olan çaça, hamsi, barbunya, zargana, kefal gibi türlerin yumurta ve /veya larvasına rastlanmış bir bakıma bu türlerin üreme dönemleri hakkında görüş bildirme imkânı bu çalışma ile açığa çıkarılmıştır. Örnekleme alanını oluşturan kıyısız bölgelerin önemi büyüktür. Kıyı bölgelerindeki yapılaşmalar ekosistem üzerine önemli sonuçlara neden olabilir. Denizlerin kirlenmesi balıkların üreme, beslenme alanlarının olumsuz yönde etkileyecektir. Deniz kirlenmesine neden olabilecek kirletici kaynaklar oldukça fazladır. Bunların evsel ve endüstriyel atık sular, yağmur suları kirletici kaynaklardan gelen sular, denizlere dökülen katı atıklar ve petrol mamulleri olduğu söylenebilir. Bu yüzden herhangi bir kıyısız yapılaşmada ekolojik durum dikkate alınmalıdır (Köksal ve ark., 2005).



Şekil 6.1. Balık larvalarının dağılımında biyofiziksel etkileşimler (Borges, 2006).

Biyolojik çeşitliliğin korunması, biyolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımı için deniz ve kıyı ekosistemlerinde avcılık uygulamalarının su ürünleri stoklarına olumsuz etkilerini en aza indirecek tedbirler alınarak, uzmanlar, laboratuvarlar ve organizasyonlar arasında bilgi paylaşımı, işbirliği sağlayacak önlemler alınmalıdır (Anonim, 2007b). Planktonun balıkçılık ile ilişkisine bakıldığında besin zincirinin önemli basamaklarını oluşturan planktonik organizmaların hem kendi aralarında hem de diğer canlılarla olan ilişkileri göz önünde bulundurularak yapılacak çalışmaların birbirleriyle bağlantılı olarak ele alınması gerekmektedir. Sürdürülebilir balıkçılığın ve devamının sağlanması için açığa çıkarılan üreme dönemleri, populasyon değerleri, stoğa katılım oranları dikkate alınmalıdır. Ayrıca elde edilen sonuçlar yetiştiricilik yapacaklar için alternatif türlerin olduğunu da göstermektedir.

Sinop kıyılarında nispeten sınırlı bir alanda gerçekleştirilen bu çalışma, Karadeniz kıyılarının önemli av sahalarından biri olan Akliman bölgesinde gerçekleştirilen ilk ihtiyoplankton çalışması olmakla birlikte bundan sonra yapılacak olan ayrıntılı çalışmalara kaynak olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Ahlstrom, E. H., Moser, H. G. 1980.** Characters useful in identification of pelagic marine fish eggs. CalCOFI Rep., Vol. XXI, 121-131 p.
- 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)'nın Yumurta Üretiminin İncelenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 133s.
- Ak, Y., Hoşsucu, B. 2001.** İzmir Körfezi Kemikli Balıklarına Ait Pelajik Yumurta ve Larvaların Tür Çeşitliliği, Dağılımı ve Bolluğu. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi.18(1-2):155-173.
- Ak, Y., Uysal, Z. 2007.** Mersin Körfezi (Kuzeydoğu Akdeniz) İhtiyoplanktonu. Ulusal Su Günleri 2007. Antalya. (Poster Sunumu).
- Anonim, 2007a.** Sinop İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Sinop İli 2007 Yılı Çevre Durum Raporu, 208 s. (Erişim tarihi:12.07.2012).
- Anonim,2007b.**<http://www.milliparklar.gov.tr/dkmp/oldversion/bolumler/dkoruma/UBSEP.pdf> (Erişim tarihi: 27.06.2012).
- Anonim, 2011.** <http://thk.org.tr/web2011/> (Erişim tarihi: 20.12.2011).
- Anonim, 2012.** http://www.su-sail.org/dosyalar/dosya/549_1_05_Meteoroloji.pdf (Erişim tarihi: 30.06.2012).
- Arım, N. 1957.** Marmara ve Karadeniz'deki Bazı Kemikli Balıkların (Teleostların) Yumurta ve Larvalarının Morfolojileri ile Ekolojileri. Hidrobiyoloji Mecmuası, Cilt 5, (1-2): 7-55.
- Avsar, D., Mavruk, S. 2011.** Temporal Changes in Ichthyoplankton Abundance And Composition of Babadıllımanı Bight: Western Enterance Of Mersin Bay (Northeastern Mediterranean). *Turkish Journal Of Fisheries And Aquatic Sciences*. 11: 123–132.
- Baillie, J.E.M., Hilton-Taylor, C. Stuart, S.N. 2004.** IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Başar, E. 1996.** Sürmene Koyundaki Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Mevsimsel ve Alansal Dağılımı. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon,79s.
- Bat, L., Gündoğdu, A. 2003.** Sinop ili iç Liman Bölgesindeki Zooplankton,Bazı Ekonomik Balıklar ve Farklı Derinliklerden Alınan Su Örneklerindeki iz Element Düzeyleri, OMÜ Sinop Su Ürünleri Fakültesi, S.078 No'lu AraştırmaProjesi Raporu, Sinop, 27 s.
- Bat, L., Satılmış, H.H., Şahin, F., Üstün, F., Birinci-Özdemir, Z. Ersanlı, E. 2008.** Plankton Bilgisi ve Kültürü, Nobel Yayın Dağıtım, Nobel Yayın No: 1287, Fen Bilimleri: 70, ISBN: 978-605-395-083-7. 248 s.

- Borges, R.A.D. 2006.** Composition Temporal and Spatial Patterns of Very Nearshore Larval Fish Assemblages At The Arrabida Marine Park, Thesis, 341s.
- Cirik, S., Gökpinar, Ş. 1993.** Plankton Bilgisi ve Kültürü. Ege Üni. Su Ürünleri Fak. Yayınları, No: 47, 274.
- Cunningham, J. T. 1891.** The Egg and Larvae of *Callionymus lyra*. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 2(2): 89-90.
- Çakır, D. T., Örek, Y. A., Hoşsucu, B., Sever, T. M., Sunlu, U. 2005.** İzmir İç Körfezi İhtiyoplankton Kompozisyonu. E. Ü. Su Ürünleri Dergisi. 22(3-4):317-323.
- Çakır, D. T., Hoşsucu, B. 2006.** Edremit Körfezi'nde (Ege Denizi, Türkiye) Yaşayan Hamsi Balığının *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) Yumurta Larvalarının Dağılım, Bolluk ve Mortalite Oranı. BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi. 8(2): 4-12.
- Çoker, T. 2003.** İzmir Körfezi'ndeki Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve larvalarının Morfolojisi ve Ekolojisi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 539s.
- Çoker, T., Cihangir, B., Mater, S. 2004.** İzmir Körfezi'nde 2003-2004 Döneminde İhtiyoplankton Bolluk ve Dağılımı (Özet). Ulusal Su Günleri. 6-8 Ekim 2004. İzmir. 102s.
- Çoker, T., Mater, S. 2006.** İzmir Körfezi İhtiyoplanktonu (1974-2005) Türleri. E. Ü. Su Ürünleri Dergisi. 23(3-4): 463-472.
- Çoker, T., Cihangir, B., Mater, S., 2007.** Gobiidae Familyası Türlerinin (1994-2002) İzmir Körfezi'ndeki Bolluk ve Dağılımı, *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, Yıl 3-5, Sayı 5-8, 411s.
- Çoker, T., Taşkavak, E., Taylan, B., Ulutürk, E. 2012.** Ichthyoplankton Composition in Yenışakran Coast, BİBAD (Research Journal of Biological Sciences) - 2012 - 5 (1): 031-037.
- Dekhnik, T.V. 1973.** Ichthyoplankton of the Black Sea, Cernova Moria Haukova, Kiev, 234p.
- Demir, N. 1958.** Marmara Derin Deniz Balıklarının Yumurta ve Larvaları Hakkında, Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, 4, 3-4, 152-160.
- Demir, N. 1959.** Notes on the Variations of the Eggs of Anchovy (*Engraulis encrasicolus* CUV.) from Black, Marmara, Aegean and Mediterranean Seas. Publ. of Hidrobiol. Res. Inst., Faculty of Sciences, Univ. of Istanbul, Fen Fak. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Seri-B, Cilt IV, Sayı 4, İstanbul. 180-187.
- Demirel, N. 2004.** Marmara Denizi'nde Bulunan Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılım ve Bolluğu. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü. 82s.
- Demirel, N. Yüksek, A., Okuş, E. 2007.** Summer Ichthyoplankton Data in The Sea of Marmara, *Rapp.Comm.Int.Mer. Medit*, 38.

- Elliott, E.M., D. Jimenez. 1981.** Laboratory manual for the identification of ichthyoplankton from the Beverly-Salem Harbor area. Massachusetts Dep. Fish., Div. Mar. Fish. Boston, MA. 230 p.
- Elmacı, A., Obali, O. 1997.** Fitoplankton ve Zooplankton Arası İlişkiler. Ekoloji Dergisi. Say:23.
- Geldiay, R., Kocataş, A. 2005.** Deniz Biyolojisine Giriş. Ege Üniversitesi Yayınları, Su Ürünleri Fakültesi, Yayın No:64, Dizin:31, 614 s.
- Gopinath, K. 1946 .** Notes on the larval and post-larval stages of fishes found along the Trivandrum Coast. *Proe. Nat. Int. Sci. India*,12(1), 7-21.
- Govoni, J.J. 2005.** Fisheries Oceanography and The Ecology of Early Life of Fishes : A Perspective Over Fifty Years. *SCI.MAR.*, 69 (Suppl 1):125-137.
- Görgün, O. 2010.** Okuduklarım, Gördüklerim ve Duyduklarımın Sinop. *Sinop Belediyesi Kültür Yayınları -4- , 1.Baskı 2010/Kasım, 288s.*
- Hacımurtazaoğlu, N. 2007.** Trabzon ve Rize Açıklarında Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, Linnaeus, 1758) ve İstavrit (*Trachurus mediterraneus*, Steindachner, 1868) Balıklarının Yumurta ve Larvalarının Bolluğu, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon ,Yüksek Lisans Tezi, 74s.
- Kabasakal, H. 2012.** [www.su6yasami.com/images/Makaleler/Balık Olmadan Once.pdf](http://www.su6yasami.com/images/Makaleler/Balık%20Olmadan%20Once.pdf)
- Kazancı, N., Girgin, S. 1998,** Sucul Ekosistemlerin çevre kalitesi yönünden değerlendirilmesi ve izlenmesinde üç temel biyolojik yaklaşım, Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum, Bildiri Kitabı, 51-63.
- Kendall, A.W., Matarese, A.C. 1994.** Status of early life history descriptions of marineteleosts. *Fish. Bull.* 92:725–736.
- Kocataş, A. 1993.** Oseanoloji, Deniz Bilimlerine Giriş, E.Ü.Fen. Fak.Kitaplar Serisi, No:114, E.Ü.Basımevi, 358p.
- Konishi,Y.2012.**www.unepscs.org/Larval_Fish_Training/Developmental_Stages_of_Bony_Fish_Fish_Morphology_and_the_Identification_of_Larval_Fish_and_Fish_Taxonomy.pdf.
- Köksal, E.Y., Kocataş, A., Büyükkışık, B. 2005.** Kıyısız Bölgenin Jeolojik ve Oseanografik Kriterlere Göre Bilimsel ve Yasal Tanımlarının Karşılaştırılması. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, Cilt/Volume 22, Sayı/Issue (1-2): 241-249.
- Matarese, Ann C., Kendall, Jr., Arthur W., Blood, D.M.,Vinter, B.M. 1989** *Laboratory guide to early life history stages of northeast Pacific fishes.* NOAA/National Marine Fisheries Service, (NOAA Technical Report NMFS, 80.
- Mater, S. 1979.** Investigations of Morphology, Abundance, Distrubution and Mortality. *Rapp. Community. Mer. Medit.*, 25/26, 10.

- Mater, S. Cihangir, B. 1990.** Karadeniz, İstanbul Boğazı Girişinde Balık Yumurta-Larva Dağılımı Üzerine Bir Çalışma. X. Ulusal Biyoloji Kong. 18-20 Temmuz 1990, Erzurum, 209-216.
- Mater, S., Çoker, T. 2004.** Türkiye Denizleri İhtiyoplankton Atlası. Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova-İzmir. 210s.
- Mavruk, S. 2009.** Yumurtalık Kıyusal Zonu (İskenderun Körfezi) İhtiyoplanktonunda Mevsimsel Değişimler. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 215s.
- Mavruk, S., Aşar, D. 2010.** İskenderun Körfezi İhtiyoplanktonundaki Küçük Pelajik Balıklarla *Engraulis encrasicolus*'un Durumu Hakkında Bir Ön Çalışma, 1. Ulusal Hamsi Çalıştayı: Sürdürülebilir Balıkçılık (Poster Sunumu).
- Miller, B.S., Kendall, A.W. 2009.** Early Life History of Marine Fishes. University of California Press. ISBN 978-0-520-24972-1, 364s.
- Morton, T. 1989.** Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (mid-Atlantic): bay anchovy. U.S. Fish and Wildlife Service Biological Report 82(11.97). 13 pp.
- Niermann, U., Bingel, F., Gorban, A., Gordina, A.D., Gucu, A.C., Kideys, A.E.,Konsulov, A., Radu, G., Subbotin, A.A. Zaika, V.E. 1994.** Distirubution of Anchovy Eggs and Larvae (*Engraulis encrasicolus* Cuv.) in the Black Sea in 1991 and 1992 in Comparison to Former Survey. ICES Journal of Marine Science 51: 395-406.
- Oguz, T., Violette P. La Unluata U. 1992.**"Upper layer circulation of the southern Black Sea: Its variability as inferred from hydrographic and satellite observations". J. Geophys. Research, **97**(C8): 12569-12584.
- Okuş, E., Yüksek, A., Uysal, A., Orhon, V., Altıok, H., Öztürk, S., Çamurcu, Ö. 1998.** Marmara Denizinde Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Tespiti ve Bolluğu, TÜBİTAK, YDABÇAĞ 453/G, 83s.
- Özcan,İ. Cihangir, B. 2005.** “Karadeniz’de 2003 Yılı Bahar Döneminde Genç Balık ve Larva Dağılımı.” Turkish Journal of Aquatic Life. 3(4): 1-8.
- Özel, İ. 1998.** Planktonoloji I, Plankton ekolojisi ve araştırma yöntemleri (II. Baskı), Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:56, Ders kitabı dizini:25.
- Polat, H., Ergün, H. 2008.** Karadeniz'in Pelajik Balıkları. SÜMAE Yunus Araştırma Bülteni, Mart 2008, Trabzon, sayı 8:1.
- Polat, S., Olgunoğlu, M.P., Akiz, A. Koray, T. 2006.** Kuzeydoğu Akdeniz kıyusal sularında (İskenderun Körfezi) dağılım gösteren potansiyel zararlı fitoplankton türleri. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23: 169-172.
- Richards, W. J. 2006.** Early Stages of Atlantic Fishes: An Identification Guide for the Western Central North Atlantic, Two Volume Set. 1824 pages. CRC Press.
- Robertson, D.A. 1975.** A key to the Planktonic Eggs of some New Zeland Marine Teleosts, *Fisheries Research Divison Occasional Publication*, Wellington New Zeland. No.9.

- Russell, F.S. 1976.** The Planktonic Stages of British Marine Fishes, Academic Press Inc. Ltd., London, 524 p.
- Satılmış, H. H. 2001.** Balık Yumurta ve Larvalarının Sinop Yarımadası'nda Mevsimsel Olarak Dağılımı. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı. 82s.
- Satılmış, H. H. 2005.** Sinop Kıyılarında Küçük Pelajik Balıkların Yumurta Üretimi ile Yumurta ve Larvalarının Dağılımı. Doktora Tezi O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 160s.
- Satılmış, H. H., Gordina, A. D., Kıdeys, A. E., Bat, L., Bircan, R. 2001.** Sinop Yarımadası Açıklarında Bulunan Balık Yumurta ve Larvalarının Bolluk ve Dağılımı. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. 04-06 Eylül. Hatay. 280-287s.
- Satılmış, H. H., Gordina, A. D., Bat, L., Bircan, R., Culha, M., Akbulut, M., Kıdeys, A. E. 2003.** Seasonal Distribution of Fish Eggs and Larvae off Sinop (the Southern Black Sea) in 1999-2000. *Acta Oecologica*. 24: 275–280.
- Satılmış, H. H., Bat, L., Birinci Özdemir, Z., Üstün, F., Şahin, F., Kıdeys, A. E., Erdem, Y. 2006.** Orta Karadeniz'in Sinop Bölgesinde Jelimsi Organizmalar ile Balık Yumurta ve Larvalarının 2002 Yılı Kompozisyonu. *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi*. 23(1/1): 135-140.
- Satılmış, H. H., Bat, L., Üstün, F., Birinci-Özdemir, Z. Şahin, F. 2009.** “Orta Karadeniz'in Sinop Bölgesi Balık Yumurta ve Larvalarının Tür Kompozisyonu”. XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 1-4 Temmuz 2009 Rize. Bildiri Özetleri Kitabı, s. 92.
- Serebryakov, V.P, Astafjeva, V.A., Aldonov, V.K., Chumakov, A.K. 1987.** USSR ichthyoplankton investigations on Flemish Cap, 1978-83. *NAFO Sci. Coun. Stud.* 11: 7-21.
- Seyhan, K., Başusta, N. 2008.** Kıyusal Ekosistem. Nobel Yayın No:1263, Fen Bilimleri No:65, ISBN 978-605-395-059-2 P.204.
- Smith, P.E. Richardson, S.L. 1977.** Standart Techniques for Pelagic Fish Egg and Larva Surveys, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 100p.
- Suthers I. M., Rissik D. 2009** Plankton. A Guide to Their Ecology and Monitoring for Water Quality. CSIRO, 256 s.
- Taylan, B. 2007.** İzmir Körfezi'ndeki Teleost Balık Postlarvalarının Bolluk ve Dağılımı. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 84s.
- Taylan, B., Hoşsucu, B. 2008.** İzmir Körfezi'ndeki Teleost Balık Postlarvalarının Bolluk ve Dağılımı, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, Cilt/Volume 25, Sayı/Issue 3: 197–202.
- Uçar., A., Atamanalp, M. 2010.** Kıyusal kirlenmenin balıklar üzerine etkileri. Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları VIII.Ulusal Kongresi, 27 Nisan-1 Mayıs. 2010, Trabzon 500-506.

- Yüksek, A. 1993.** Marmara Denizi'nin Kuzey Bölgesinde Teleostat Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu (Bakırköy Marmara Ereğlisi), Doktora Tezi, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Ens., İstanbul, 143s.
- Yüksek, A., Mater, S. 1993.** Marmara Denizi'nin Kuzey Bölgesinde (Bakırköy, Marmara Ereğlisi) *Sprattus sprattus*, (Linneus, 1758) ve *Diplodus annularis* (Linneus, 1758) Türlerinin Yumurta ve Larvalarının Dağılım ve Bolluğu. I. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 5-7 Ekim 1993, İzmir.
- Yüksek, A., Gücü, A.C. 1994.** Balık Yumurtaları Tayini İçin Bir Bilgisayar Yazılımı (Karadeniz Pelajik Yumurtaları), Karadeniz Eğitim-Kültür ve Çevre Koruma Vakfı, İstanbul, 51 s.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Erzurum’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Erzurum’da tamamladı. Lisans öğrenimini Ondokuz Mayıs Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’nde yaptı. 2004 yılında başlamış olduğu Lisans öğrenimini derece ile bitirdi. Yüksek lisans öğrenimine Sinop Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı’nda 2009 yılında başladı ve halen devam etmektedir.

EK-1: Terim Dağarcığı

Anal yüzgeç: Kuyruğun ventral kenarındaki yüzgeç

Anus: Bağırsağın ucunda ağız ve çevresindeki doku

Blastula : Embriyonun geliştiği safha

Chorion/koryon: Yumurtanın etrafını çevreleyen kabuk

Cluster: Kümeleme analizi

Cleithrum: Pek çok larvada açıkça görülebilen pektoral çevreleyen çıkıntılı kemikler

Dorsal Yüzgeç: Eşi olmayan, ışınlara sahip, medial yüzgecin arkasında kalan yüzgeç

Embryo: Farklılaşma ve gelişmenin ilk safhasındaki organizma

Epaxial: Lateral orta çizgi üstünde bulunan myomer kısmı

Erken Yaşam Evreleri/Early Life History: Yumurtadan juvenil olana kadarki gelişim safhası boyunca yaşam sürecindeki ilk kısım

Gastrula: Blastula ve embriyonik axis arasında embriyonun geliştiği safha

Hypaxial: Lateral orta çizgi altında kalan miyomer kısmı

İhtiyoplankton/Ichthyoplankton : Balıkların yumurta ve larval safhalarını içeren zooplankton kısmı

Juvenile: Eşeyssel olgunluktan önce yetişkin gözüyle bakılan genç balık

Kaudal Yüzgeç/Kaudal Fin: Balıkların kuyruk bölgesinde bulunan yüzgeç

Larva: Kuluçka zamanı ile yüzgeç ışınlarının tamamlanması arasında kalan genç balık

MDS: Çok boyutlu ölçeklendirme

Melanofor/ Melanophores: Siyah ve Kahverengi renk hücreleri

Miyomer/ Myomeres: Balık vücudunda bulunan kas segmentleri

Occipital region : Balığın başı ile dorsal yüzey arasında kalan alan

Pelajik/ Pelagic: Serbest yüzen, su yüzeyinde kalan

Perivitellin mesafe/ Perivitelline space: Yumurta bölgesi ve yumurta kapsulu arasında kalan boşluk.

Postlarva: Yumurta kesesi absorpsiyonu ile yüzgeç ışınlarının tamamlanması arasındaki zamanda bulunan genç balık

Prelarva/ Yolk-sac-larva: Besleyici materyalin olduğu ilk gelişim safhası

Vitellus/ Yolk: Yumurtanın besleyici materyali/ yumurtadan yeni çıkmış larvaların abdominal bölge altında kese benzeri kütle

Yağ Damlası/ Oil globule: Bazı balık yumurtalarının vitellusu içinde yağ veya yağlı küreler

Yumurta boyutu/ Egg size. Yumurta kapsülünün çapı

Yumurta kapsülü/ Egg Capsule : Koruyucu kabuk

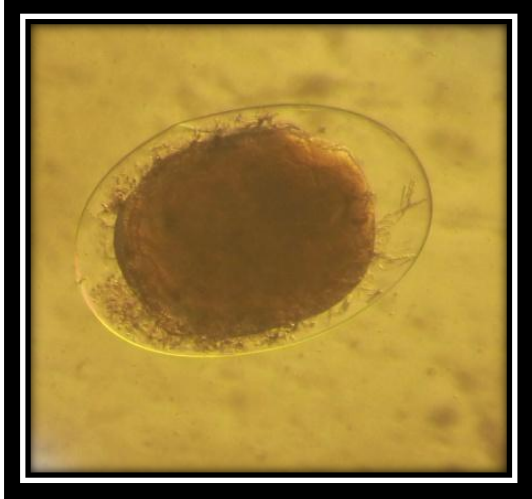
(Richards, 2006; Elliott ve Jimenez, 1981)

EK-2: ÖRNEKLEMELERDE RASTLANILAN BAZI İHTİYOPLANKTON TÜRLERİ

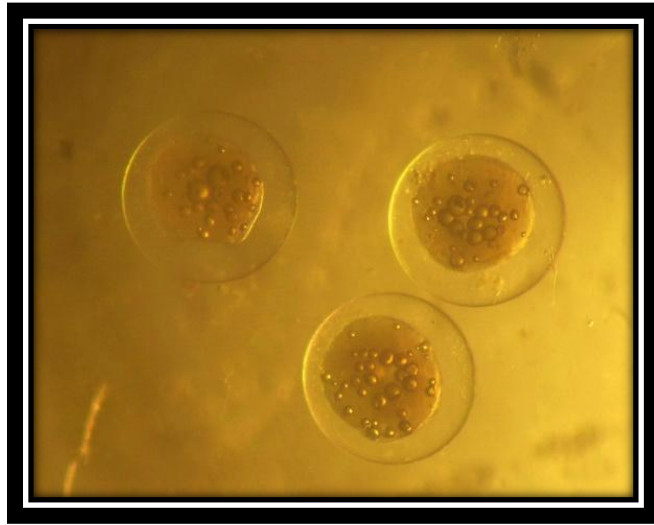
İhtiyoplankton materyaline ait örnekler içerisinde görüntüsü net olan türlerin fotoğrafları verilmiştir.



Belone belone larvası (Orijinal)



Engraulis encrasicolus yumurta ve larvası (Orijinal)



Buglossidium luteum yumurtası (Orijinal)



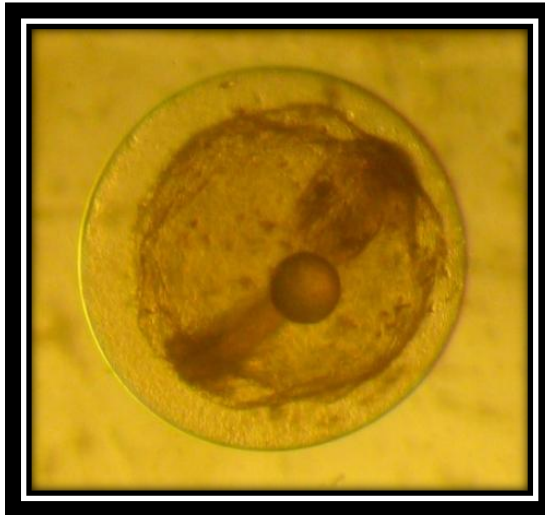
Syngnathus acus (Orijinal)



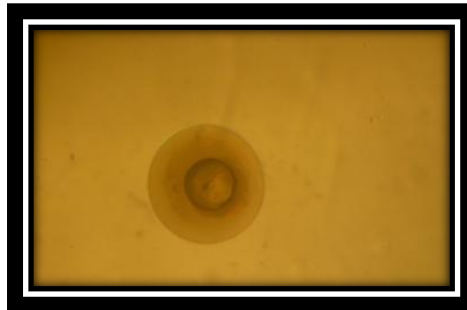
Blennius pavo larvası (Orijinal)



Trachurus mediterraneus (Orijinal)



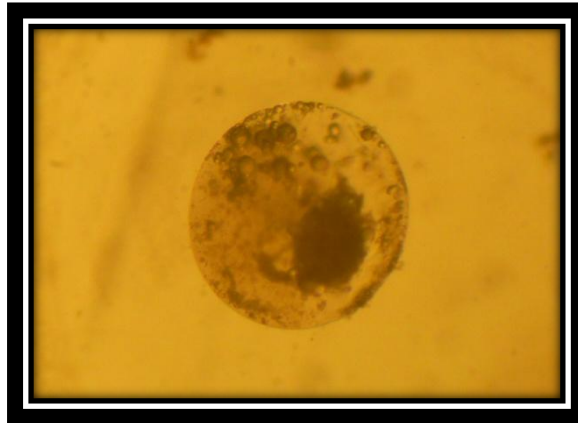
Mullus barbatus(Orijinal)



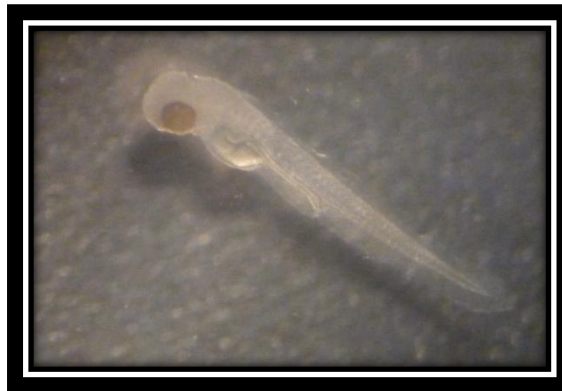
Mugil cephalus (Orijinal)



Labridae (Orijinal)



P.flesus (Orijinal)



Labridae (Orijinal)



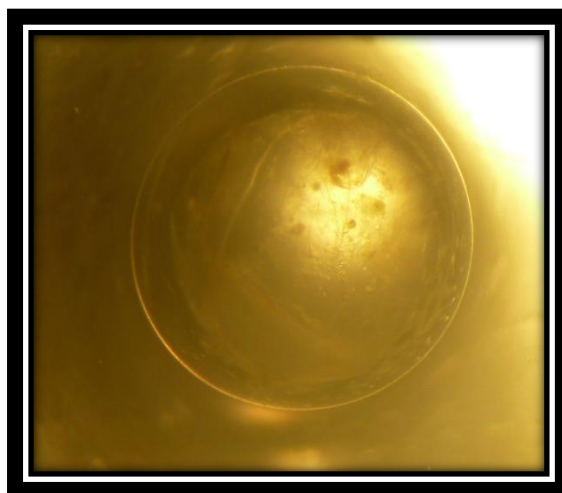
Blennius ocellaris (Orijinal)



Sprattus sprattus (Orijinal)



Gobius sp. (Orijinal)



Uranoscopus scaber(Orijinal)