

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KARADENİZ SAMSUN KIYI BÖLGESİ MESOZOOPLANKTON FAUNASI
VE
MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ**

DOKTORA TEZİ

Eda DENİZ

Biyoloji Anabilim Dalı

**Ekim 2013
SAMSUN**



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**KARADENİZ SAMSUN KIYI BÖLGESİ MESOZOOPLANKTON FAUNASI
VE
MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ**

DOKTORA TEZİ

**Eda DENİZ
(09210502)**

Tezin Savuma Tarihi : 18 Eylül 2013

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Arif GÖNÜLOL

Bu Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Ondokuz Mayıs Üniversitesi PYO.
FEN.1904.12 .010'nolu Proje ile Desteklenmiştir.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalında

Eda DENİZ Tarafından Hazırlanan

**KARADENİZ SAMSUN KIYI BÖLGESİ MESOZOOPLANKTON
FAUNASI VE MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ**

**başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 18/09/2013 tarihinde yapılan sınav ile
DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.**

Başkan : Prof. Dr. Arif GÖNÜLOL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Nazmi POLAT

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Doç. Dr. Aysun GÜMÜŞ

Ahi Evran Üniversitesi

Doç. Dr. Savaş YILMAZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Yard. Doç. Dr. Funda ÜSTÜN

Sinop Üniversitesi

..../..../2013

Prof. Dr. Recep TAPRAMAZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Güney Karadeniz'in Samsun kıyı bölgesinde mesozooplankton faunasını belirleyip, bu faunanın bolluk ve biyokütlesinin mevsimsel olarak değişimini ve bu değişimin sebeplerinin belirlenmeye çalışıldığı bu çalışma OMÜ PYO. FEN. 1904.12.010 nolu proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Araştırma süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım doktora tez danışmanım Prof. Dr. Arif GÖNÜLOL'a, aynı şekilde tez izleme jürilerim Doç. Dr. Aysun GÜMÜŞ ve Doç. Dr. Mahmut YILMAZ'a, ayrıca kaynak temininde, tezin yazım sürecinde ve ekometrik analizlerde yardımlarını gördüğüm Dr. Özgür BAYTUT'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans ve doktora çalışmalarımda zooplankton teşhisinde, tür teşhislerinin doğruluğunun kontrolünde ve kaynak temininde yardımcı olan sayın hocam Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yard. Doç. Dr. Funda ÜSTÜN'e teşekkür ederim.

Öğrencilik hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini benden asla esirgemeyen, yılgınlık hissettiğim zamanlarda söylevleri ile beni cesaretlendiren, tüm saha çalışmaları süresince beni yalnız bırakmayan başta babam olmak üzere tüm aile fertlerime sonsuz teşekkür ederim.

Eylül 2013

Eda DENİZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
KARADENİZ SAMSUN KIYI BÖLGESİ MESOZOOPLANKTON FAUNASI VE MEVSİMSSEL DEĞİŞİMİ	xix
THE MESOZOOPLANKTON FAUNA AND IT'S SEASONAL VARIATION ALONG SAMSUN COASTAL WATERS OF THE BLACK SEA	xi
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı.....	2
1.2 Literatür Araştırması.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	9
2.1 Holoplanktonik Organizmalar	9
2.1.1 Kopepod	9
2.1.2 Kopepod Naupliusu	11
2.1.3 Kladoser	11
2.1.4. Ketognat	12
2.1.5 Apendikular	14
2.1.6 Rotifer.....	15
2.1.7 <i>Noctiluca sintillans</i>	16
2.1.8 <i>Favella</i> sp	17
2.2 Meroplanktonik Organizmalar	19
2.2.1 Dekapod Larvası	19
2.2.2 Ostrakod	20
2.2.3 Gastropod	21
2.2.4 Bivalve Larvası	22
2.2.5 Sırriped (Sülük Ayaklılar).....	23
2.2.6 Poliket Larvası.....	24
2.2.7 Balık Yumurtası ve Balık Larvası	25
2.2.8 <i>Branchiostoma</i> sp.....	26
2.2.9 Tunikat Larvası	27
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	29
3.1 Çalışma Alanının Tanımı.....	29
3.2 Örnek Alma İstasyonları	30
3.3 Deniz Suyunun Fizikokimyasal Özelliklerinin Tespiti	31
3.4 Zooplanktonik Özellikler	31
3.4.1 Örnek Alma, Sayım ve Teşhis	31
3.5 Ekometrik Analizler	33
3.5.1 Tür Listesi ve Frekans Kat Sayıları.....	33
3.5.2 Örnekler Arasında Tür Bolluklarının Benzerlik Ölçümü	33

3.5.3 Birleştirici Hiyerarşik Kümeleme Analizi	33
3.5.4 Örneklerin Parametrik Olmayan ok Boyutlu leklendirme Analizi (nMDS) ile Ordinasyonu	34
3.5.5 rnek Grupları Arasındaki farklılıklar (ANOSIM)	35
3.5.6 Kommunitiyi Yönlendiren Türlerin Belirlenmesi (SIMPER, BVSTEP)	35
3.5.7 Çevresel Değişkenlerin Tr Bollukları zerindeki Etkisinin Kanonik Uyum Analizi (CCA) ile Belirlenmesi	36
4 BULGULAR	38
4.1 Deniz Suyunun Fizikokimyasal zellikleri	38
4.1.1 Sıcaklık	38
4.1.2 pH	39
4.1.3 Işık Geçirgenliği	40
4.1.4 Toplam znmş Katı Madde (TK)	41
4.1.5 İletkenlik	42
4.1.6 Fosfat Fosforu (PO ₄ -P)	43
4.1.7 Amonyum Azotu (NH ₄ -N)	43
4.1.8 Silisyumdioksit (SiO ₂)	44
4.1.9 Klorofil-a Miktarı	45
4.2 Nitel Bulgular	45
4.2.1 Holoplankton Faunası	45
4.2.2 Meroplankton Faunası	52
4.2.3 Jelimsi Türler	53
4.3 Nicel Bulgular	56
4.3.1 Mesozooplankton Bolluğunun Mevsimsel Değişimi	56
4.3.1.1 Ağ göz Açıklığı 55µm Olan Plankton Kepçesi ekimi	56
B1 İstasyonu	56
B2 İstasyonu	59
B3 İstasyonu	62
L1 İstasyonu	65
Ağ Gz Açıklığı 55µm Olan Plankton Kepçesi ile Yapılan Dikey ekimlerde İstasyonlarda Kaydedilen Mesozooplanktonik Organizmaların Ortalama Bolluk Değerlerinin Mevsimsel Değişimi	68
Ağ Gz Açıklığı 55µm Olan Plankton Kepçesi ile Yapılan Dikey ekimlerde İstasyonlarda Kaydedilen Mesozooplankton Gruplarının Ortalama Bolluk Değerlerinin ve Yüzde Bolluklarının Mevsimsel Değişimi	71
4.3.1.1 Ağ göz Açıklığı 115µm Olan Plankton Kepçesi ekimi	73
B1 İstasyonu	73
B2 İstasyonu	76
B3 İstasyonu	79
L1 İstasyonu	82
Ağ Gz Açıklığı 115µm Olan Plankton Kepçesi İle Yapılan Dikey ekimlerde İstasyonlarda Kaydedilen Mesozooplanktonik Organizmaların Ortalama Bolluk Değerlerinin Mevsimsel Değişimi	85
Ağ Gz Açıklığı 115µm Olan Plankton Kepçesi İle Yapılan Dikey ekimlerde İstasyonlarda Kaydedilen Mesozooplankton Gruplarının Ortalama Bolluk Değerlerinin ve Yüzde Bolluklarının Mevsimsel Değişimi	88

4.3.2 Mesozooplankton Biyokütlesinin Mevsimsel Değişimi	90
4.3.2.1 Ağ göz Açıklığı 55µm Olan Plankton Kepçesi Çekimi	90
B1 İstasyonu	90
B2 İstasyonu	95
B3 İstasyonu	99
L1 İstasyonu.....	104
Ağ Göz Açıklığı 55µm Olan Plankton Kepçesi ile Yapılan Dikey Çekimlerde İstasyonlarda Kaydedilen Mesozooplankton Gruplarının Ortalama Biyokütle Değerlerinin ve Yüzde Bolluklarının Mevsimsel Değişimi.....	108
4.3.2.1 Ağ göz Açıklığı 115µm Olan Plankton Kepçesi Çekimi.....	110
B1 İstasyonu	110
B2 İstasyonu	114
B3 İstasyonu	119
L1 İstasyonu.....	123
Ağ Göz Açıklığı 115µm Olan Plankton Kepçesi ile Yapılan Dikey Çekimlerde İstasyonlarda Kaydedilen Mesozooplankton Gruplarının Ortalama Biyokütle Değerlerinin ve Yüzde Bolluklarının Mevsimsel Değişimi.....	128
4.4 Ekometrik Bulgular	130
4.4.1 Ağ Göz Açıklığı 55µm Olan Plankton Kepçe Çekimi Örneklerinde Hiyerarşik Kümeleme Analizi	130
4.4.2 Ağ Göz Açıklığı 55µm Olan Plankton Kepçe Çekimi Örneklerinin, Ayların, İstasyonların ve %55 Benzerlik Düzeyinde Ayrılan Grupların Parametrik Olmayan Çok Boyutlu Ölçeklendirme Analiz	132
4.4.3 Ağ Göz Açıklığı 55µm Olan Plankton Kepçe Çekimi Örneklerinde Kommunitiyi Yönlendiren Türlerin Belirlenmesi (SIMPER).....	133
4.4.4 Ağ Göz Açıklığı 115µm Olan Plankton Kepçe Çekimi Örneklerinde Hiyerarşik Kümeleme Analizi	140
4.4.5 Ağ Göz Açıklığı 115µm Olan Plankton Kepçe Çekimi Örneklerinin, Ayların, İstasyonların ve %64 Benzerlik Düzeyinde Ayrılan Grupların Parametrik Olmayan Çok Boyutlu Ölçeklendirme Analizi	142
4.4.6 Ağ Göz Açıklığı 115µm Olan Plankton Kepçe Çekimi Örneklerinde Kommunitiyi Yönlendiren Türlerin Belirlenmesi (SIMPER).....	143
4.4.7. Örnek Grupları Arasındaki Farklılıklar (ANOSIM)	149
4.4.7.1 Ağ Göz Açıklığı 55µm Olan Plankton Kepçe Çekimlerinde Belirlenen Örnek Grupları Arasındaki Farklılıklar.....	149
4.4.7.2 Ağ Göz Açıklığı 115µm Olan Plankton Kepçe Çekimlerinde Belirlenen Örnek Grupları Arasındaki Farklılıklar	150
4.4.8. Çevresel Değişkenlerin Tür Bollukları Üzerindeki Etkisinin Kanonik Uyum Analizi ile Belirlenmesi(CCA).....	151
4.4.8.1 Ağ Göz Açıklığı 55µm Olan Plankton Kepçesi Örneklerinde Çevresel Değişkenlerin Tür Bollukları Üzerindeki Etkisinin Kanonik Uyum Analizi ile Belirlenmesi	151
4.4.8.2 Ağ Göz Açıklığı 115µm Olan Plankton Kepçesi Örneklerinde Çevresel Değişkenlerin Tür Bollukları Üzerindeki Etkisinin Kanonik Uyum Analizi ile Belirlenmesi.....	154

5	TARTIŞMA	156
6	SONUÇ.....	169
7	ÖNERİLER.....	171
	EKLER.....	173
	KAYNAKLAR.....	181
	ÖZGEÇMİŞ.....	195

ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Örnek alma istasyonlarının koordinatları	31
Çizelge 4.4.1: 55µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %55 seviyesinde gruplar içindeki en bol ve tipik türlerin ortalama bolluk miktarları, ortalama benzerlikleri, benzerlik: standart hata oranları ve toplam bolluğa katkıları	135
Çizelge 4.4.2: 55µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %55 seviyesinde gruplar arası farklılıkları yaratan organizmaların ortalama bolluk miktarları, ortalama benzersizlikleri, benzersizlik: standart hata oranları ve benzersizliğe katkıları	136
Çizelge 4.4.3: 115µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %64 seviyesinde gruplar içindeki en bol ve tipik türlerin ortalama bolluk miktarları, ortalama benzerlikleri, benzerlik: standart hata oranları ve toplam bolluğa katkıları	144
Çizelge 4.4.4: 115µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %64 seviyesinde gruplar arası farklılıkları yaratan organizmaların ortalama bolluk miktarları, ortalama benzersizlikleri, benzersizlik: standart hata oranları ve benzersizliğe katkıları	145
Çizelge 4.4.5: Ağ göz açıklığı 55µm plankton kepçe çekimlerinde belirlenen örnek grupları arasında yapılan ANOSIM testi sonuçları	149
Çizelge 4.4.6: Ağ göz açıklığı 115µm plankton kepçe çekimlerinde belirlenen örnek grupları arasında yapılan ANOSIM testi sonuçları	150
Çizelge 4.4.7: Ağ göz açıklığı 55µm plankton kepçesi örneklerinde mesozooplankton tür bolluk veri seti ve çevresel değişkenler arasında uygulanan CCA analizi sonucu elde edilen kanonik katsayılar, özdeğerler ve setler arası korelasyon katsayıları	152
Çizelge 4.4.8: Ağ göz açıklığı 115µm plankton kepçesi örneklerinde mesozooplankton tür bolluk veri seti ve çevresel değişkenler arasında uygulanan CCA analizi sonucu elde edilen kanonik katsayılar, özdeğerler ve setler arası korelasyon katsayıları	154
Çizelge A.1. B1 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m ³) mevsimsel değişimi	173
Çizelge A.2. B2 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m ³) mevsimsel değişimi	173
Çizelge A.3. B3 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m ³) mevsimsel değişimi	174
Çizelge A.4. L1 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m ³) mevsimsel değişimi	174
Çizelge A.5. B1 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m ³) mevsimsel değişimi	175

Çizelge A.6. B2 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m ³) mevsimsel değişimi	175
Çizelge A.7. B3 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m ³) mevsimsel değişimi	176
Çizelge A.8. L1 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m ³) mevsimsel değişimi	176
Çizelge B.1. B1 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m ³) mevsimsel değişimi.....	177
Çizelge B.2. B2 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m ³) mevsimsel değişimi.....	177
Çizelge B.3. B3 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m ³) mevsimsel değişimi.....	178
Çizelge B.4. L1 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m ³) mevsimsel değişimi.....	178
Çizelge B.5. B1 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m ³) mevsimsel değişimi	179
Çizelge B.6. B2 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m ³) mevsimsel değişimi	179
Çizelge B.7. B3 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m ³) mevsimsel değişimi	180
Çizelge B.8. L1 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m ³) mevsimsel değişimi	180

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: Kopepodun Genel Görünümü	10
Şekil 2.2: Naupliusun Genel Görünümü.....	11
Şekil 2.3: Kladoserin Genel Görünümü	12
Şekil 2.4: Ketognatın Genel Görünümü	14
Şekil 2.5: Apendikuların Genel Görünümü	15
Şekil 2.6: Rotiferin Genel Görünümü.....	16
Şekil 2.7: <i>Noctiluca scintillans</i> 'ın Genel Görünümü	17
Şekil 2.8: <i>Favella</i> sp.'nin Genel Görünümü	20
Şekil 2.9: Dekapod zoea larvasının Genel Görünümü	21
Şekil 2.10: Ostrakod'un Genel Görünümü.....	21
Şekil 2.11: Gastropod Larvasının Genel Görünümü	22
Şekil 2.12: Bivalve Larvasının Genel Görünümü.....	23
Şekil 2.13: Sirriped sipris larvasının ve siprisinin Genel Görünümü	24
Şekil 2.14: Poliket Larva Tiplerinin Genel Görünümü	25
Şekil 2.15: Balık Yumurtasının Genel Görünümü	26
Şekil 2.16: Balık Larvasının Genel Görünümü	26
Şekil 2.17: <i>Branchiostoma</i> sp. Larvasının Genel Görünümü	27
Şekil 3.1: Örnek Alma İstasyonları	30
Şekil 4.1.1: Örnek alma istasyonlarında yüzey suyu sıcaklığının mevsimsel değişimi	38
Şekil 4.1.2: Örnek alma istasyonlarında derinliklere ait su sıcaklığının mevsimsel değişimi	39
Şekil 4.1.3: Örnek alma istasyonlarında yüzey suyu pH'sının mevsimsel değişimi	39
Şekil 4.1.4: Örnek alma istasyonlarında derinliklere ait pH'nın mevsimsel değişimi	40
Şekil 4.1.5: Örnek alma istasyonlarında seki diski derinliğinin mevsimsel değişimi	40
Şekil 4.1.6: Örnek alma istasyonlarının yüzey sularında toplam çözünmüş katı madde miktarının mevsimsel değişimi	41
Şekil 4.1.7: Örnek alma istasyonlarının farklı derinliklerdeki sularda toplam çözünmüş katı madde miktarının mevsimsel değişimi	41
Şekil 4.1.8: Örnek alma istasyonlarının yüzey sularında iletkenliğin mevsimsel değişimi	42
Şekil 4.1.9: Örnek alma istasyonlarının farklı derinliklerdeki sularda iletkenliğin mevsimsel değişimi	42
Şekil 4.1.10: Örnek alma istasyonlarının yüzey ve derinliklerinde fosfat fosforunun (PO ₄ -P) miktarındaki mevsimsel değişimi	43
Şekil 4.1.11: Örnek alma istasyonlarının yüzey ve derinliklerinde amonyum azotunun (NH ₄ -N) miktarındaki mevsimsel değişimi.....	44
Şekil 4.1.12: Örnek alma istasyonlarının yüzey ve derinliklerinde silisyumdioksit (SiO ₂) miktarındaki mevsimsel değişim	44
Şekil 4.1.13: Örnek alma istasyonlarının yüzey sularındaki aylık klorofil-a miktarı değişimi	45
Şekil 4.3.1: B1(55µm) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	57

Şekil 4.3.2: B1(55µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	58
Şekil 4.3.3: B1(55µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi	59
Şekil 4.3.4: B2 (55µm) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	60
Şekil 4.3.5: B2 (55µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	61
Şekil 4.3.6: B2 (55µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi	62
Şekil 4.3.7: B3(55µm) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	63
Şekil 4.3.8: B3(55µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	64
Şekil 4.3.9: B3 (55µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi	65
Şekil 4.3.10: L1(55) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	66
Şekil 4.3.11: L1(55µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	67
Şekil 4.3.12: L1(55µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi	68
Şekil 4.3.13: Kopepod türlerinin ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi	69
Şekil 4.3.14: Kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi.....	70
Şekil 4.3.15: Meroplanktonik organizmaların ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi	71
Şekil 4.3.16: Mesozooplankton gruplarının ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi	72
Şekil 4.3.17: Mesozooplankton gruplarının yüzde bollukları.....	72
Şekil 4.3.18: B1(115µm) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.....	74
Şekil 4.3.19: B1(115µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	75
Şekil 4.3.20: B1(115µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi	76
Şekil 4.3.21: B2 (115µm) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	77
Şekil 4.3.22: B2(115µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	78
Şekil 4.3.23: B2(115µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi	79
Şekil 4.3.24: B3 (115µm) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	80
Şekil 4.3.25: B3(115µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	81
Şekil 4.3.26: B3(115µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi	82
Şekil 4.3.27: L1 (115µm) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.....	83

Şekil 4.3.28: L1 (115µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi	84
Şekil 4.3.29: L1(115µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi.....	85
Şekil 4.3.30: Kopepod türlerinin ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi	86
Şekil 4.3.31: Kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi	87
Şekil 4.3.32: Meroplanktonik organizmaların ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi.....	88
Şekil 4.3.33: Mesozooplankton gruplarının ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi.....	89
Şekil 4.3.34: Mesozooplankton gruplarının yüzde bollukları	90
Şekil 4.3.35: B1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	91
Şekil 4.3.36: B1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütle katkılarının yüzdesi	91
Şekil 4.3.37: B1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	93
Şekil 4.3.38: B1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.....	93
Şekil 4.3.39: B1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.....	94
Şekil 4.3.40: B1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütle katkılarının yüzdesi	95
Şekil 4.3.41: B2 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	96
Şekil 4.3.42: B2 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütle katkılarının yüzdesi	96
Şekil 4.3.43: B2 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	97
Şekil 4.3.44: B2 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.....	98
Şekil 4.3.45: B2 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	99
Şekil 4.3.46: B2 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütle katkılarının yüzdesi	99
Şekil 4.3.47: B3 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	100
Şekil 4.3.48: B3 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütle katkılarının yüzdesi	101
Şekil 4.3.49: B3 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi... ..	102
Şekil 4.3.50: B3 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.....	102
Şekil 4.3.51: B3 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.....	103
Şekil 4.3.52: B3 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütle katkılarının yüzdesi	104
Şekil 4.3.53: L1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	105

Şekil 4.3.54: L1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.....	105
Şekil 4.3.55: L1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi ...	106
Şekil 4.3.56: L1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.....	107
Şekil 4.3.57: L1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	108
Şekil 4.3.58: L1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütle katkılarının yüzdesi	108
Şekil 4.3.59: Mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	109
Şekil 4.3.60: Mesozooplankton gruplarının yüzde biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	110
Şekil 4.3.61: B1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.....	111
Şekil 4.3.62: B1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütle katkılarının yüzdesi	111
Şekil 4.3.63: B1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	112
Şekil 4.3.64: B1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.....	113
Şekil 4.3.65: B1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.....	114
Şekil 4.3.66: B1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplambiyokütle katkılarının yüzdesi	114
Şekil 4.3.67: B2 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.....	115
Şekil 4.3.68: B2 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütle katkılarının yüzdesi	116
Şekil 4.3.69: B2 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi ...	117
Şekil 4.3.70: B2 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.....	117
Şekil 4.3.71: B2 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	118
Şekil 4.3.72: B2 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.....	119
Şekil 4.3.73: B3 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.....	120
Şekil 4.3.74: B3 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütle katkılarının yüzdesi	120
Şekil 4.3.75: B3 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi ...	121
Şekil 4.3.76: B3 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.....	122
Şekil 4.3.77: B3 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	123

Şekil 4.3.78: B3 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütleye katkılarının yüzdesi	123
Şekil 4.3.79: L1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	124
Şekil 4.3.80: L1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütleye katkılarının yüzdesi	125
Şekil 4.3.81: L1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi	126
Şekil 4.3.82: L1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, <i>Noctiluca scintillans</i> , <i>Favella</i> sp. ve rotifer türlerinin toplam biyokütleye katkılarının yüzdesi.....	126
Şekil 4.3.83: L1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.....	127
Şekil 4.3.84: L1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütleye katkılarının yüzdesi	128
Şekil 4.3.85: Mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.....	129
Şekil 4.3.86: Mesozooplankton gruplarının yüzde biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.....	130
Şekil 4.4.1: Mesozooplankton faunasında birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi sonucu elde edilen örnekler dendrogramı	131
Şekil 4.4.2: Mesozooplankton bolluğunun çok boyutlu ölçeklendirme sonucu elde edilen örneklerin ordinasyonu (A), ayların ordinasyonu (B), istasyonların ordinasyonu (C) ve %55 seviyesinde grupların ordinasyonu (D).....	132
Şekil 4.4.3: 55µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %55 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan rotifer (A), <i>Noctiluca scintillans</i> (B) ordinasyonu.....	137
Şekil 4.4.4: 55µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %55 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan bivalve larvası (C), <i>Sagitta setosa</i> (D) ordinasyonu	138
Şekil 4.4.5: 55µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %55 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan <i>Paracalanus parvus</i> (E), <i>Pseudocalanus elongatus</i> (F) ve poliket larvasının (G) ordinasyonu.....	139
Şekil 4.4.6: Mesozooplankton faunasında birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi sonucu elde edilen örnekler dendrogramı	141
Şekil 4.4.7: Mesozooplankton bolluğunun çok boyutlu ölçeklendirme sonucu elde edilen örneklerin ordinasyonu (A), ayların ordinasyonu (B), istasyonların ordinasyonu (C) ve %64 seviyesinde grupların ordinasyonu (D).....	142
Şekil 4.4.8: 115µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %64 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan rotifer (A), <i>Pleopis polyphemoides</i> (B) ordinasyonu.....	146
Şekil 4.4.9: 115µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %64 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan ostrakod (C), <i>Centropages ponticus</i> (D) ordinasyonu	147
Şekil 4.4.10: 115µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %64 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan sirriped larvalarının (E) ve <i>Pseudocalanus elongatus</i> (F) ordinasyonu	148
Şekil 4.4.11: Ağ göz açıklığı 55µm plankton kepçesi örneklerinde mesozooplankton faunasının tür ve çevre ilişkisini gösteren CCA ordinasyon grafiği	153

Şekil 4.4.12: Ağ göz açıklığı 115µm plankton kepçesi örneklerinde mesozoplankton faunasının tür ve çevre ilişkisini gösteren CCA ordınasyon grafiği 155

KARADENİZ SAMSUN KIYI BÖLGESİ MESOZOPLANKTON FAUNASI VE MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ

ÖZET

Karadeniz'in Samsun Kıyı Bölgesi mesozooplankton faunası Nisan 2012- Mart 2013 tarihleri arasında incelenmiştir. Araştırma bölgesinde seçilen 4 istasyondan aylık olarak alınan su örneklerinde mesozooplankton faunasının tür kompozisyonu, bolluk ve biyokütle değerleri ve bunlara etki eden fiziko-kimyasal faktörler belirlenmiştir. Mesozooplankton bolluk verilerinden Bray-Curtis benzerlik matrisi oluşturulmuş ve örnek gruplarına birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi, çok boyutlu ölçeklendirme analizi, benzerlik analizi (ANOSIM), benzersizlik analizi (SIMPER) uygulanmıştır. Ayrıca gruplar arasındaki farklılıklardan sorumlu ve komüniteyi yönlendiren türlerin çevresel değişkenler ile ilişkisinin incelemek amacıyla kanonik uyum analizi (CCA) uygulanmıştır.

Araştırmamızda holoplankton faunasında *Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Paracalanus parvus*, *Centropagea ponticus*, *Acartia clausi*, *Oithona similis*, *Euterpina acutifrons*, *Canuella perplexa*, *Pleopis polyphemoides*, *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera*, *Pseudoevadne tergestina*, *Oikopleura dioica*, *Sagitta setosa*, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* olmak üzere toplam 16 tür tespit edilmiştir. Meroplankton faunasında ise bivalve larvası, sirriped larvası, sirriped siprisi, dekapod zoea larvası, gastropod larvası, poliket larvası, ostrakod, balık yumurtası, balık larvası, tunikat larvası ve *Branchiostoma sp.* larvası tespit edilmiştir.

Araştırmamızda fizikokimyasal analizlerden su sıcaklığı yüzeyde 28.5-10.2 C⁰, derinliklerde ise 23.9-9.2 C⁰ ölçülmüştür. Yüzey suyunda pH değeri 9,56-5,38, derinliklerde 9,41-6,04 arasında değişmiştir. NH₄-N, PO₄-P ve SiO₂'nin en yüksek ve en düşük değerleri sırasıyla 1,13-0,01mgL⁻¹; 1,4-0,01mgL⁻¹; 1,48-0,01 mgL⁻¹ olarak ölçülmüştür. Mesozooplankton bolluk verilerinden elde edilen benzerlik matrisinin birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi sonucu %55 ve %64 benzerlik seviyesinde üç grup (ilkbahar liman, yaz ve kış) belirlenmiştir. Örnek grupları arasında benzerlik (ANOSIM), benzersizlik analizi (SIMPER) ve tür bollukları ile çevresel parametreler arasında yapılan CCA analizi sonuçlarına göre türlerin dağılımına sıcaklık, tuzluluk, NH₄-N, seki disk derinliği ve pH etkili olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz, Mesozooplankton, Bolluk, Biyomas, MDS, ANOSIM, SIMPER, CCA.

THE MESOZOOPLANKTON FAUNA AND IT'S SEASONAL VARIATION ALONG SAMSUN COASTAL WATERS OF THE BLACK SEA

ABSTRACT

The mesozooplankton fauna in Samsun coastal region of the Black Sea was investigated between April 2012 - March 2013. Species composition, abundance and biomass values of the mesozooplankton fauna and physicochemical factors that are exerting influence on these, were determined in the samples which were monthly collected at four stations in the research area. A Bray-Curtis similarity matrix was created from the mesozooplankton abundance data and agglomerative hierarchical cluster analysis, multi dimensional scaling, analysis of similarity variance between the factor groups (ANOSIM), similarity percentages (SIMPER) were applied on the similarity matrix. Canonical correspondence analysis (CCA) was also applied in order to investigate the relationship between environmental variables and community configuring species which are responsible from the dissimilarities among sample groups.

A total of 16 species *Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Paracalanus parvus*, *Centropages ponticus*, *Acartia clausi*, *Oithona similis*, *Euterpina acutifrons*, *Canuella perplexa*, *Pleopis polyphemoides*, *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera*, *Pseudoevadne tergestina*, *Oikopleura dioica*, *Sagitta setosa*, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* were identified in holoplankton fauna. In Meroplankton fauna, however, bivalve larvae, cirriped larvae, cirriped cypris, dekapod zoea larvae, gastropod larvae, polychaeta larvae, ostrakod, fish eggs, fish larvae, tunicate larvae ve *Branchiostoma sp.* were determined.

Among the physico-chemical analyses; water temperature was measured as 28.5-10.2 °C at surface and 23.9-9.2 °C at subsurface. pH varied between 9.56-5.38 at surface, 9.61-6.04 at subsurface. The highest and lowest values of NH₄-N, PO₄-P and SiO₂ were measured as 1.12-0.01 mgL, 1.4-0.012 mgL and 1.48-0.01 mgL, respectively. Three sample groups (Spring-harbour, summer and winter) at the similarity levels of %55 and %64 were determined as a result of the agglomerative hierarchical cluster analysis on the similarity matrix which was obtained from the mesozooplankton abundance data. According to the results of the CCA, similarities between sample groups (ANOSIM) and dissimilarities (SIMPER) those applied for species abundances and environmental parameters, temperature, salinity, NH₄-N, Secchi Disc Depth and pH had significant effects on the distribution of species.

Keywords: Black Sea, Mesozooplankton, Abundance, Biomass, MDS, ANOSIM, SIMPER, CCA.

1. GİRİŞ

Hareket organelleri olsa bile bu organelleri yer değiştirmelerinde etkin olarak kullanmayan, su hareketlerinin etkisiyle pasif olarak yer değiştiren bitkisel ve hayvansal organizmaların oluşturduğu topluluğa plankton denir. Zooplankton denizel planktonik kormünitenin hayvansal bireylerini oluşturur. Su hareketlerine bağımlı olarak yer değiştiren planktonik organizmalar, kökenlerine göre fitoplankton (bitkisel) ve zooplankton (hayvansal) olarak ayrılırlar (Özel, 2003). Zooplankton 10m uzunluğundaki jelimsi organizmalardan mikroskobik protozoanlara kadar farklı büyüklükteki organizmaları kapsar. Besin zincirinin her bir düzeyinde denizel zooplanktonun tüketici ve av olarak fonksiyonları bulunduğundan pelajik ekosistemde meydana gelen değişikliklerden en çok etkilenen canlı grubunu zooplankton oluşturur (Üstün, 2010).

Zooplankton planktonik özelliklerini yaşamları boyunca koruyabilme durumlarına göre holoplankton (kalıcı) ve meroplankton (geçici) olmak üzere iki gruba ayrılır (Özel, 2003). Holoplanktonik organizmalar tüm yaşamlarını pelajik bölgede planktonik olarak geçiren zooplanktonik organizmalardır (Protozoa, Coelenterata' dan Scyphozoa, çeşitli Crustacea ordoları, Chaetognatha vb.). Meroplanktonik organizmalar ise yaşamlarının bir kısmında planktonik özelliğe sahiptirler. Daha çok neritik bölgede bol olarak bulunan bentik ve nektonik canlıların yumurta ve larvalarının oluşturduğu geçici planktonik formlardır. Ebeveynlerinin üreme periyoduna bağılı olarak belirirler (pilidium larvası (Nemertina), nauplius larvası (bentonik Crustacea) ve veliger larvaları (bentonik Mollusca) (Geldiay ve Kocataş, 2002).

Krustase sınıfının çeşitli pelajik türleri zooplanktonun önemli bir bölümünü oluşturur. Az deniz türüne sahip olan Kladoser neritik bölgeye özgüdür ve fitoplankton, protozoa ve bakterileri tüketirler. Bu sınıf denizlerde özellikle *Podon*, *Evadne* ve *Penilia* cinslerinin türleri ile temsil edilmekte olup, holoplanktonda kopepodlardan sonra zooplanktonun önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Toplam

plankton biyomasının %70' ini oluşturan kopepodlar ise denizde 8100 kadar türle temsil edilmektedir (Geldiay ve Kocataş, 2002).

Zooplankton, denizel besin zinciri içerisinde, birincil üreticiler ile daha yüksek formlar arasındaki temel besinsel halkayı oluşturduğundan büyük bir öneme sahiptirler. Planktivor balıkların, ekosistemde yer alan tüm balık larvalarının, sucul böceklerin, böcek larvalarının ve diğer sucul hayvanların besinini oluştururlar (Moss, 1988). Zooplanktonik organizmaların miktar veya çeşit yönünden değişikliğe uğraması besin piramidinin üst basamağındaki canlı gruplarını da etkiler (Gündüz, 1984). Zooplankton türleri, içinde bulunduğu su ortamının karakterini, kirliliğini ve ötrofikasyon durumunu genel olarak belirleyici indikatör özellik de göstermektedir. (Berzins ve Pejler, 1987; Mikschi, 1989; Hecky ve Kilham, 1973).

Zooplanktonun büyüklüğüne göre ilk sınıflandırılmasında kabul gören düzenlenmede mesozooplankton 0.2-20 mm arasındaki organizmalardır (Johnson ve Sieburth, 1979). Mesozooplankton denizel besin ağında mikro (20-200 μm) ve makrozooplankton (2-20 cm) arasındaki zincirde önemli bir halkayı oluşturmaktadır. Ayrıca su kolonundaki yüksek ve düşük trofik seviyeler arasında veya bentik kommuniteler ile etkileşimleri vasıtasıyla pelajik karbon akımı sürecinde de önemli bir role sahiptir (Neumann-Leitão ve diğ., 1999; Isari ve diğ., 2007).

1.1 Tezin Amacı

Karadeniz'in Samsun kıyı bölgesinde kopepod faunası kalitatif ve kantitatif olarak incelenmiştir (Deniz, 2009). Ayrıca 1999- 2006 yılları arasında yapılmış olan bir araştırmada Samsun'un Kızılırmak nehir ağzının açıklığından BL8 adlı istasyondan 2005'de bir mesozooplankton örnekleme yapılmıştır (Yıldız, 2010). Yapılan bu araştırmalardan birincisinde sadece kopepod faunası, ikincisinde ise bir tek örneklemede tespit edilen mesozooplankton türleri verilmiştir. Araştırma alanında mesozooplankton faunasının tespitine yönelik herhangi bir araştırma bulunmamaktadır. Bu araştırmada, Karadeniz'in Samsun Kıyı Bölgesinde mesozooplankton faunasının tür kompozisyonu, türlerin mevsimsel değişimi ve dağılımı; çevre şartlarını oluşturan fiziksel ve kimyasal faktörlerin mesozooplankton üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.2 Literatür Araştırması

Dünya denizlerindeki ilk zooplankton araştırmaları 1700'lü yıllarda yapılmıştır. Kopepodlarla ilgili ilk araştırmalar kopepodların ayrı bir takson olarak incelenmesiyle başlamış ve günümüze kadar besin ağındaki rolleri, mevsimsel çeşitlilikleri, gelişimlerdeki iklimsel farklılıkları ve filogenetik analizleri vb. gibi birçok araştırma yapılmıştır (Milne ve Edwards, 1840; Ho, 1990; Dahms, 1991; Huys ve Boxshall, 1991; Beaugrand ve diğ., 2002; Turner, 2004; Edwards ve Richardson, 2004). Apendikularla ilgili ilk çalışmalar ise 1821'de apendikularların bir sölenler olarak tanımlanmasıyla başlamıştır (Chamiso ve Eysenhardt, 1821). Günümüzde mesozooplankton ile ilgili yapılan araştırmaların bazıları şunlardır: Huys ve diğ. (1996) Kuzey Denizi'nde zooplanktonun günlük dikey göç davranışlarını uzun süreli değişimlerini çalışmışlardır. Defren - Janson ve diğ. (1999) Magellan bölgesinin mesozooplankton komünitesini belirlemişlerdir. Józefczuk ve diğ. (2003) Gdańsk Körfezi'nin sığ sularındaki iki kıyısal istasyondaki mesozooplanktonun kısa süreli ve mevsimsel çeşitliliğini incelemiştir. Coyle ve Pinchuk (2002) Bering Denizi'nin güneydoğusunun iç kesimlerinde zooplankton yoğunluğu ve gelişiminin iklimsel farklılıklarını incelemiştir. Edwards ve Richardson (2004) trofik uyumsuzluk ve denizel pelajik fenoloji ve üzerine iklim değişiminin etkisini incelemiştir. Li ve diğ. (2006) Çin'in Pearl River bölgesinde mesozooplanktonun mekansal ve zamansal değişimini araştırmışlardır. Mafalda ve diğ. (2007) İspanyanın Cádiz Körfezi'nde oşinografik koşullarla mesozooplankton kompozisyonu ve dağılımının ilişkisini araştırmışlardır. Leitão ve diğ. (2008) tropikal güneybatı Atlantik'in mesozooplankton faunasının çeşitliliği ve dağılımı üzerine çalışmışlardır.

Karadeniz'de yapılan araştırmalar ise son yıllarda zooplankton kompozisyonu ve yapısında önemli değişiklikler olduğunu göstermiştir. Çok sayıda besin zooplankton türü (besin zincirinin üst tabakasında yer alan pelajik balıklar gibi balıkların besinini oluşturan zooplanktonik organizmalar) son 20-30 yıl içinde Karadeniz'in değişik örnekleme yerlerinden ya tamamen kaybolmuş ya da oldukça azalmıştır. Ötrofik koşullara uyum sağlayan birkaç tür ise ya yeni ortaya çıkmış ya da bolluğu artmıştır. Ayrıca yetersiz beslenmeden dolayı da Karadeniz'deki larva yoğunluğu da diğer denizlerle karşılaştırıldığında azalmıştır. Karadenizde zooplankton araştırmaları yaklaşık olarak 150 yıl önce başlamıştır (Kovalev ve diğ.,

1998b). Tür tanımlamaya yönelik bu ilk çalışmalar daha sonra zooplankton türlerinin veya kommünitelerinin belirli özelliklerine yönlendirilmiştir (Delalo, 1961; Petipa ve diğ., 1970; Greeze ve diğ., 1971).

Ülkemiz kıyılarında ve çalışma alanımızı da kapsayan Karadeniz’de yapılan araştırmaların birkaçı aşağıda verilmiştir.

Zernov (1913), Sivastopol’de zooplanktonun mevsimsel değişimini ve kantatif dağılımını araştırmıştır. Zernov’un bu alandaki çalışmaları Karadeniz’deki ekolojik çalışmaların başlangıcını oluşturmaktadır.

Nikitin (1926, 1929), Karadeniz’ in açık sularındaki zooplanktonun dikey dağılımını tanımlamış ve su sıcaklığı ile günlük göç arasındaki ilişkiyi belirleyerek, dominant planktonik türlerin dikey göçleri ve günlük özelliklerini incelemiştir.

Demir (1954, 1955, 1958, 1959) yaptığı çalışmalarda sırasıyla Karadeniz’in güney doğu kıyılarındaki plankton türlerini; Marmara Deniz’i ve Karadeniz’in güney doğusunun kladoser faunasını; Kuzey Doğu Ege, Marmara ve Karadeniz’in güneydoğusunun pelajik kopepod faunasını; Kuzey Ege, Marmara ve Güney Karadeniz’ de kopepodlardan Metridiidae familyasını incelemiştir.

Zenkevitch (1963), Karadeniz’de 77 kopepod türü rapor etmiştir.

Özel (1992), yapmış olduğu bir çalışmada, pelajik kopepodların ve önemli familyaların tanımları hakkında bilgi vermiştir.

Ergün (1994), Karadeniz’de 5 kopepod türü tespit etmiş ve bu kopepodların kompozisyonları, sayısal bolluğu, biyokütlesi, boy dağılımları ve toplam planktonun çöktürülmüş hacimleri üzerinde çalışmıştır.

Öztürk ve Öztürk (1996), Türk Boğazlar Sisteminin biyolojisi üzerine yaptıkları çalışmada Akdeniz ve Karadeniz kökenli birçok zooplankton türünü rapor etmişlerdir.

Feyzioğlu ve Seyhan (1997), Karadeniz’de *Calanus helgolandicus* ve *Acartia clausii* türlerinin morfolojik karakterleri, büyüme ve populasyon özellikleri üzerine çalışmışlar ve iki türün birbirinden farklı büyüme özelliklerine ve karakterlere sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Niermann ve diğ., (1998) Karadeniz, Kuzey Denizi ve Baltık Denizi’ nin baskın türlerini karşılaştırarak, üç denizde zooplankton kompozisyonunda meydana gelen değişimlerin iklimsel faktörlerden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Yıldız (1997) Karadeniz' in Sinop ilinde yapmış olduğu çalışmada *Calanus helgolandicus*, *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Acartia clausi* ve *Oithona similis* olmak üzere beş kopepod türü tespit etmiştir.

Sever (1997) Ege Denizinde yapmış olduğu araştırmada zooplanktonun önemli bir kısmını oluşturan kopepodların nitel ve nicel dağılımları ile bu dağılıma etki eden hidrografik faktörleri incelemiştir.

Beşiktepe ve diğ., (1998) *Calanus euxinus* (Claus, 1863) ' un Karadeniz' deki ekolojik ve fizyolojik özellikleri üzerinde çalışarak, dişi kopepodlar tarafından tüketilen birincil üretimin Nisan ve Eylül aylarındaki değerlerine göre birincil üretimin balıklara transferinde, *Calanus*' un en önemli tür olduğunu göstermişlerdir.

Beşiktepe (1998) ile Araskevitch ve diğ., (1998) aktif olarak beslenen *Calanus* populasyonunun aksine, durgunluk dönemine (diyapoz) giren V. evredeki kopepodların hiç beslenmediğini doğrulamışlardır. Bunun yanında, aktif ve durgun V. evredeki kopepodların, hareket yetenekleri, solunum ve boşaltım hızları bakımından da farklılık göstermediğini, aktif olanlarda ise tüm bu değerlerin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Shulman ve diğ., (1998) Eylül 1996' da , Karadeniz pelajik hayvanlarının beslenme kondisyonlarını açığa çıkarmak için bir takım biyolojik indisler uygulamışlar. *Calanus euxinus* dişilerinin toplam yağ miktarı ve değişik lipid oranlarının, öfotik bölgenin ortalama klorofil-a kazanımıyla güçlü bir korelasyon gösterdiğini bulmuşlardır.

Shiganova (1998) Güney ve Kuzey Karadeniz'de, zooplankton, ihtiyoplankton ve av miktarlarındaki tür yoğunluğu ve çeşitliliğini karşılaştırarak, güney kesimin daha zengin bir yoğunluk ve çeşitliliğe sahip olduğunu; *Mnemiopsis leidy* istilasından önce ve sonra Karadeniz' in kuzey ve güney bölgelerindeki ihtiyoplankton ve zooplanktonun bolluk ve tür çeşitliliğindeki değişiklikleri analiz etmiştir.

Shiganova ve diğ. (1998) Kuzey ve Güney Karadeniz arasında belirlenen zooplankton, ihtiyoplankton ile balık türlerinin çeşitliliğini ve bolluğunu karşılaştırarak güney bölgesinin tür çeşitliliği ve bolluk bakımından daha zengin olduğunu saptamışlardır.

Kovalev ve diğ., (1998a) Karadeniz' in kıyısız ve sığ alanlarındaki besin zooplanktonu kompozisyonundaki değişiklikleri karşılaştırmışlardır. *Acartia clausi*

türünün baskın kopepod türü ve Karadeniz ekosistemi üzerindeki değişikliklerin ana nedenlerinden birinin de antropojenik etkiler olduğunu belirtmişlerdir.

Kovalev ve diğ. (1998b) Karadeniz' in kuzeybatı ve kuzeydoğu bölgelerindeki fitoplankton ile mesoplankton biyokütle değerlerinin uzun dönemli değişikliklerinin insan ve doğa faktörleri ile ilişkilerini incelemişlerdir. Karadeniz' in sığ olan kuzeybatı kıyılarında insan faktörlerinin, derin olan kuzeydoğu bölgesinde ise iklimsel değişikliklerin planktonun nitelik ve niceliğini etkileyen başlıca faktörler olabileceğini belirtmişlerdir.

Kovalev ve diğ. (1999) Karadeniz' e kıyısı olan ülkelerde 1860-1870 yıllarına ait fauna tespitine yönelik yapılan ilk yayınlardan başlayarak günümüzde NATO-TU Karadeniz Projesi çerçevesinde yapılan çok uluslu ekosistem araştırmalarını, yaptıkları çalışmada bir araya toplamışlardır.

Konsulov ve Kamburska (1998) Karadeniz' in Bulgaristan açıklarındaki yaz zooplanktonunun (kopepod, kladoser, ketognat ve ktenofor) yapısındaki değişiklikler ile ötrofik çevredeki dinamizm üzerine çalışmışlardır. Zooplanktonun biyokütle ve tür çeşitliliğinde 1992' de düşük, 1995' de iki maksimum değer kaydetmişlerdir.

Ostrovskaya ve diğ. (1998) *Mnemiopsis leidy* saldırısından önce (1957-1988) ve sonra (1989-1996) *Acartia clausi* populasyonunun üremesinin yaz mevsimi için uzun dönem değişimlerini değerlendirmişlerdir.

Niermann ve diğ. (1999) dünyanın diğer bölgelerindeki zooplankton stoklarının değişimi ile Karadeniz ekosistemindeki değişiklikleri karşılaştırmışlardır. Küçük pelajik balık stokları ile zooplankton komünitesindeki değişikliklerin iklimsel rejimdeki değişiklikten kaynaklanabileceğini belirlemişlerdir.

Erkan ve diğ., (2000) Ekim 1996- Temmuz 1997 tarihlerinde iki farklı metotla aynı istasyonda tüm bir gün boyunca Güneydoğu Karadeniz'deki zooplanktonun dikey dağılımını araştırmışlardır. Çalışmada güneydoğu Karadeniz'in zooplanktonunda *Noctiluca scintillans*, *Oithona similis*, *Pseudocalanus elongatus* türlerinin dominant olduğu ve zooplanktonun dikey dağılımında farklı tabakalarda 3 ayrı grubun gözlemlendiği sonucuna varılmıştır.

Kıdeyş ve diğ., (2000) Karadeniz' de yapılan son yıllardaki araştırmaları gözden geçirerek, son 20-30 yıldaki zooplankton kompozisyonu ve yapısındaki önemli değişiklikleri göstermişlerdir.

Benli ve diğ., (2001) Güneybatı Karadeniz, Marmara ve Doğu Ege Denizi mesozooplankton kompozisyonunu karşılaştırmışlardır.

Beşiktepe (2001) Karadeniz' in baskın kopepodları (*Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis*) ve ketognat türü olan *Sagitta setosa* türünün bolluk değerlerini, dikey dağılımlarını ve gelişim evrelerini incelemiştir.

Gordina ve diğ. (2001) Sivastopol Körfezine antropojenik etkiyle gelen girdilerin nitrat, nitrit, amonyum ve toplam asılı madde içeriğinde artışa sebep olduğunu ve dibe yakın tabakada oksijen konsantrasyonunda düşüşe neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumların da zooplankton ve ihtiyoplankton bolluğunda azalışa, planktonik organizmanın ölüm oranında artışa neden olduğunu saptamışlardır.

Gubanova ve diğ., (2001) 1970' lerin başından 1996' ya kadar Sivastopol Körfezi'ndeki kopepod topluluklarının tür kompozisyonunu ve bolluğundaki değişiklikleri çalışmışlar ve bu değişikliklerin kirlilik, ötrofikasyon ve *Mnemiopsis leidy* ile olan ilişkilerini araştırmışlardır.

Kovalev ve diğ., (2001) Doğu Akdeniz ve Karadeniz gibi 2 basenin zooplankton bolluk ve biyomas verilerinin bir sentezini yaparak bu iki basende pelajik kommünitelerin kompozisyon ve yapısındaki başlıca farklılıkları göstermişlerdir.

Aker (2002) Türkiye' nin Orta Ege karasuları planktonik kopepodlarının mevsimsel dağılımları üzerine incelemelerde bulunmuştur.

Kovalev ve Piontkovski, (2003) Akdeniz baseni' nin (Akdeniz, Karadeniz ve Azak Denizi) zooplankton bolluk ve kompozisyonundaki mevsimsel değişimleri, kendi verileri ve literatürdeki verileri kullanarak araştırmışlardır.

Tarkan ve diğ., (2005) hem Karadeniz hem de Akdeniz sularına sahip İstanbul Boğazının dominant zooplankton türlerinin dağılım, bolluk ve biyokütlesini araştırmış, Karadeniz ve Akdeniz arasındaki bu türlerin değişimini belirlemişlerdir.

Üstün (2005) Karadeniz' in Sinop ili açıklarında 2002-2004 yılları arasında yapmış olduğu çalışmada zooplanktonun mevsimsel dağılımı ve kompozisyonunu karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışmada yedisi kopepod (*Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Acartia clausi*, *Acartia tonsa*, *Oithona similis*, *Paracalanus parvus* ve *Centropages ponticus*) olmak üzere toplam 27 zooplankton türü tanımlanmıştır.

Toklu (2006) İskenderun Körfezi' nde 13 araştırma istasyonunda Ocak 2002- Kasım 2002 tarihleri arasında yapmış olduğu çalışmada bölgenin zooplankton dağılımını ve mevsimsel değişimini incelemiştir. Çalışmada, 13 holoplankton ve 9 meroplankton grubu, 58 kopepod, 4 kladoser türü bulunmuştur.

Dönmez ve diğ., (2006) Mersin Akkuyu Koyundaki zooplankton faunasının mevsimsel değişimini incelemiş ve 33 kopepod, 3 kladosera türü, 7 holoplankton, 7 meroplankton grubu belirlenmiştir. Çalışmada tüm mevsimlerde kopepodların baskın olduğu sonucuna varılmıştır.

Selfinova ve diğ., (2008) Mayıs ve Temmuz 2001 tarihleri süresince Knorr araştırma gemisinde Batı Karadeniz' in kopepod türlerini incelemiştir. Çalışmada 49 kopepod türü tayin edilmiş fakat bunların 33 tanesinin Karadeniz orjinli türler değil, Akdeniz orjinli türler olduğunu belirlemiştir. Belirlenen bu 33 Akdeniz orjinli türün Karadeniz'in Akdenizleşme sürecinin bir sonucu olduğu kanısına varmışlardır.

İşinibilir (2009) Kuzey Ege Denizi'nin Türk kıyı sularındaki 7 istasyonda mesozooplankton faunasının yaz mevsimi kommünite analizi ve dağılımını araştırmıştır.

Deniz (2009) Karadeniz'in Samsun kıyı şeridinde yapmış olduğu çalışmada bölgenin kopepod faunasını belirleyerek, mevsimsel değişimlerini incelemiştir. Çalışma sonucunda bölgede 9 kopepod türü (*Calanus euxinus*, *Centropages kroyeri*, *Acartia clausi*, *Calanipeda aquae dulcis*, *Oithona similis*, *Paracalanus parvus*, *Acanthodiptomus denticornis*, *Euterpina acutifrons*, *Canuella perplexa*) tespit edilmiştir.

Yıldız (2010) Güney Karadeniz'de mesozooplankton kompozisyonu ve dağılımı üzerine çalışmıştır. Çalışma sonucunda bölgenin mesozooplankton kompozisyonunu kopepod (7 tür), kladoser (2 tür), appendikular (1 tür), ketognat (1 tür), bivalve, sirriped, dekapod, gastropod, poliket ve balık larvalarının oluşturduğunu tespit etmiştir.

Karadeniz ekosisteminin durumu ve düzeltilmesi için bugüne kadar GEF, BSEP, NATO-TU, CoMSBLACK ve EROS-21 gibi dış kaynaklı projeler gerçekleştirilmişse de nutrient girdileri ve pelajik ekosistem bilgisinde bölgesel boşluklar bulunmaktadır (Mee ve diğ., 2005).

2. GENEL BİLGİLER

Zooplankton planktonik özelliklerini yaşamları boyunca koruyabilme durumlarına göre holoplankton (kalıcı) ve meroplankton (geçici) olmak üzere iki gruba ayrılır (Özel, 2003). Çalışmamızda holoplanktonik organizmaları kopepodlar (*Calanus euxinus*, *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Centropages ponticus*, *Acartia clausi*, *Oithona similis*, *Euterpina acutifrons*, *Canuella perplexa*; kladoserler (*Pleopis polyphaemoides*, *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera*, *Pseudoevadne tergestina*; ketognat (*Sagitta setosa*), apendikular (*Oikopleura dioica*), rotifer, *Noctiluca scintillans*, tintinid oluştururken, meroplanktonik organizmaları bivalve larvası, sirriped larvası ve sirriped sipris, dekapod zoea larvası, gastropod larvası, polychaeta larvası, ostrakod, balık yumurtası, balık larvası, Ascidiacea klasisinin larvaları ve Branchiostomidae familyasının larvası oluşturmuştur.

2.1 Holoplanktonik Organizmalar

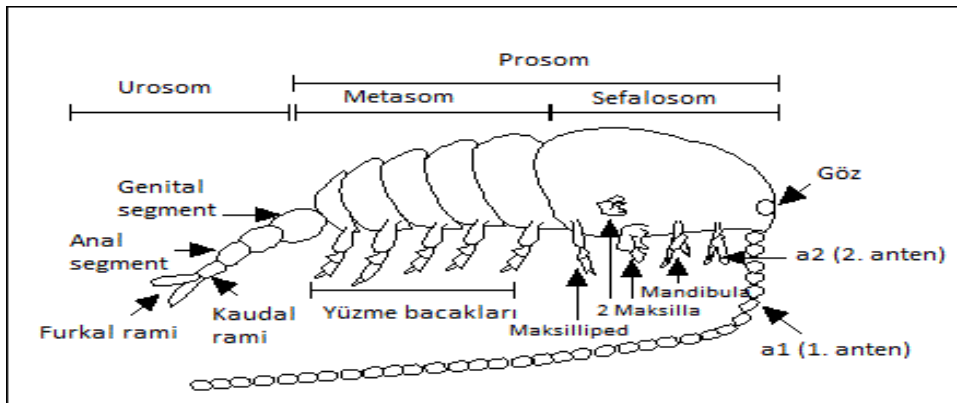
2.1.1 Kopepod

Kopepodlar geniş dağılım göstermeleri, bol miktarda bulunmaları ve çok sayıdaki türleriyle denizel plankton komünitelerinin önemli elemanlarıdır. Bazıları herbivor olup, diatomlarla beslenirken karnivor olanlar protistleri, larvaları ve küçük kopepodları avlarlar. Çok sayıda omurgasız hayvan, balık ve larvaları ile karnivor olan hayvanlar kopepodlardan besin olarak yararlanır. Kopepodlar özellikle denizel planktonunun dominant organizmalarıdır. Denizel kopepodların kıyusal zonundaki tipik familyalarını Acartiidae, Centropagidae, Paracalanidae, Calanidae, Temoridae, Tortanidae ve Oithonidae oluşturur. Özellikle kapalı kıyı ve acı su zonlarında ise Acartiidae, Pseudodiaptomidae ve Pontellidae familyaları yaygındır. (Boxshall ve Halsey, 2004).

Pelajik kopepodların vücutları baş (sefalosom), toraks (metasom) ve abdomen (urosom)'den oluşur ve genellikle kısa ve silindriktir. Baş toraks ile ön vücudu (prosom), abdomen ise arka vücudu oluşturur. Baş anterior segmentte yer alır, toraks ve abdomen beşer segment içerir, böylece vücutta 11 segment bulunur. Bazı türlerde baş ilk torasik segmentle kaynaşarak sefalosomu, veya daha fazla torasik segmentle kaynaşarak sefalotoraksı oluşturabilir. Baş ve toraksda üyeler bulunurken abdomende üye yoktur. Başın ventral tarafında ve medianda genellikle geriye doğru yönelmiş

rostrum bulunur. Anteriorda iki anten yer alır; antennül (a1) ve antenna (a2). a1 segmentleri üzerinde duyu kılları (aesthotasc) bulunur ve genellikle erkeklerde kısa olup, bazı erkeklerde değişikliğe uğrayarak çiftleşme süresince dişiyi kavramaya yarayan kavrama organı (genikül= prehensile) oluşur. İki dudaklı ağzın sağında ve solunda bir çift mandibul (Md) vardır. Bir çift maksili (Mx) iki çift maksilliped (Mxp₁₋₂) takip eder. Toraksda beş çift bacak (P₁₋₅) vardır ve bunlar ilk beş segmentte bulunur, bundan dolayı taşıyıcı segmentler (pedigerous) olarak isimlendirilirler. İlk dört çift bacak genellikle biramusdur. Vücuda bağlandığı kısımda iki eklemli basipodit (B₁₋₂) ve buna bağlı olan dış tarafta genellikle üç segmentli eksopodit (Exp₁₋₃) ve iç tarafta genellikle üç segmentli endopodit (End₁₋₂) yer alır. Bununla beraber bu farklı kısımlar kıl, spin, seta içerebilirler veya değişikliğe uğramış olabilirler. P5 nadiren diğer bacaklara benzer, çoğunlukla farklıdır; dişilerde küçüktür veya bulunmaz, erkeklerde türe özgü olarak kompleks bir yapı kazanmıştır ve çiftleşme esnasında spermatoforları genital açıklığa taşımaya yarar (Özel, 2003).

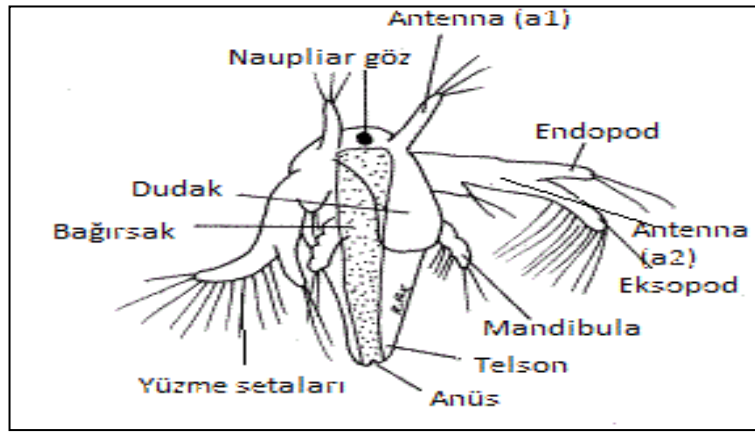
Her iki eşeyde de genital açıklığı kapayan 6. bacak tamamen indirgenmiştir. Dişi kopepodlarda urosomda bulunan genital bölüm, erkeklerde bulunandan bir segment daha az görünümü verir ve sonraki segmentler hiç uzantı taşımazlar. Urosomun son segmentinde ventral tarafta anüs bulunur ve urosomun bu segmenti anal segment olarak isimlendirilir. Anal segment iki furkayla sonlanır, bazen kaudal rami (furkal rami) olarak adlandırılır ve üzerinde altı adet kıl veya seta taşır (Conway, 2006). Yumurtalar bazı türlerde tek tek suya bırakılır. Büyük çoğunluğunda ise bir veya iki küme halinde dişilerin genital segmentine bağlı olarak taşınırlar. Yumurtadan çıkan nauplius larvası, kopepodit larvası evrelerini geçirek ergini oluşturur (Conway, 2006).



Şekil 1.1: Kopepodun Genel Görünümü (www.enchantedlearning.com).

2.1.2 Kopepod Naupliusu

Yumurtadan çıktığında tipik krustase larvasının nauplius evresidir. Türe özgü olarak serbest yüzen kopepodların nauplius larvası 6 deri değişirme evresi geçirir, ilk kopepodit evresi 6. gelişim evresi (yetişkin özellikleri ortaya çıkmaya başlar) içindedir. Nauplius evresinin her biri; deri değişimleri esnasında vücut segmentasyonunda meydana gelen değişiklikler, özellikle anüsün üzerindeki spinlerin düzeni ve sayısı ile 1. antenin uç segmenti üzerindeki spinlerin sayısına göre teşhis edilir.



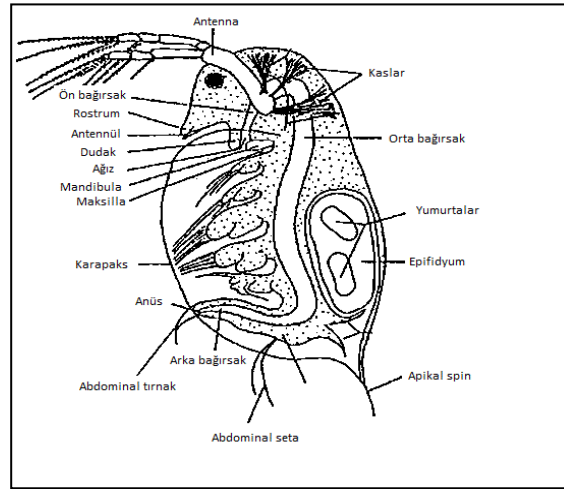
Şekil 2.2: Naupliusun Genel Görünümü (<http://content.lib.washington.edu>).

2.1.3 Kladoser

Ktenopodlar (Onychopoda) kladosera olarak da adlandırılır, yaklaşık 600 türü vardır ve bunlardan sadece 8 tanesi denizeldir. Kladoserler epiplanktonik hayvanlardır, kıyılarda, kıtasal selflerde, oseanik sıcak ve tropikal sularda hatta çok azı soğuk arktik denizlerde mevsimsel olarak bolluk gösterirler (Dolgopolskaya, 1958). Vücut çok az segmentlidir, ya segment sınırı belirgin değildir ya da yoktur. Dişilerde vücudun sırt yüzeyi ile karapaksın arka kısmı arasında bir kuluçka boşluğu vardır. Antennül (1. Anten) çok kısadır ve duyu organı işlevi görevi görür. Antenna (2. Anten) büyük ve biramusdur, organizmanın yer değiştirmesinde görev alır. Medianda büyük bir bileşik göz vardır (Özel, 2003). Ayrı eşeyli hayvanlardır. Denizel kladosera türlerinin hayat döngüleri heterogonoustur, partenogenetik ve gamogenetik jenerasyonlarla karakterize edilir. Erkek bireylerin kaybolduğu çevresel koşullarda yani ilkbahar ve yaz mevsimlerinde dişiler partenogenetik olarak ürerler ve subitan yaz yumurtalarını bırakırlar. Bu yumurtalar ince kabukludur ve döllenme olmadan dişinin kuluçka boşluğunda gelişirler. Partenogenetik jenerasyonlardaki hızlı üreme potansiyeli nedeniyle populasyonlarda dişî bireyler erkek bireylerden daha fazla bulunur. Dişî bireylerin yoğunluğu belli bir seviyeye ulaştığında partenogenetik

dişilerin doğurganlığı azalır ve haploit (n) gametler üreten dişi ve erkekler görünür ve gamogenesisle (2n) yumurtlar oluşur (biseksüel üreme). Bu yumurtalar büyük ve sert kabuklu latent veya kış yumurtaları olarak tanımlanır. Bunlar ancak döllendikten ve dinlenme evresi geçirdikten sonra gelişirler (Özel, 2003).

Denizel kladoserlerin hayat döngüleri tatlı su formlarındaki gibi partenogenetik ve gamogenetik jenerasyonlar olarak değişen evrelerden oluşur. Gamogenetik bireyler populasyon maksimumuna ulaşmadan hemen önce oluşur ve partenogenetik üremenin azalmasıyla çakışır (genellikle kuluçka kesesinin büyüklüğünün küçülmesiyle gözlenir) (Fofonoff, 1994). Denizel ortamda partenogenesisden gamogenesisine geçişi sağlayan dürtünün ne olduğu bilinmemektedir. Ancak çeşitli biyolojik, kimyasal ve fiziksel işlem, besin kıtlığı, ışık, sıcaklık, bireyler arası etkileşimler gamogenesisin başlamasıyla ilişkili olabilir (Egloff ve diğ., 1997). Dağılımları esas olarak neritikdir, türlerin çoğu örihalidir, fakat sahil sularında nehir ağızlarından daha bol bulunurlar (Özel, 2003).



Şekil 2.3: Kladoserin Genel Görünümü (www.species-identification.org).

2.1.4 Ketognat

Ketognat kutuplardan tropikal bölgelere kadar tüm derinliklerde, açık denizden dibe yakın yerlere kadar değişik deniz habitatlarında yaşayan yaklaşık 100 kadar türü olan küçük bir bölümdür. Ketognat filetik orjinleri ve diğer bölümlerle ilişkileri şüpheli olan ve taksonomik olarak en izole olmuş hayvan gruplarından biri olarak temsil edilirler. 2 ile 200 mm arasındaki küçük vücutlarına rağmen karnivor olan bu hayvanlar besin zincirinde önemli rol oynarlar.

Ketognat çok sayıda büyük karnivor hayvanlar tarafından yenilmesine rağmen, kendileri de aktif predatörlerdir. Avlarını iki sıra olan sert kancalarıyla yakalarlar. Ava zehir enjeksiyonunun ilk belirtisi beslenme deneylerinde gösterilmiştir. Zehir başın henüz tam olarak bilinmeyen bir bölgesinde bulunan (diş, vestibular organlar, ağız ve mide) *Vibrio alginolyticus* adında bir bakteri tarafından üretilen bir tetradotoksindir.

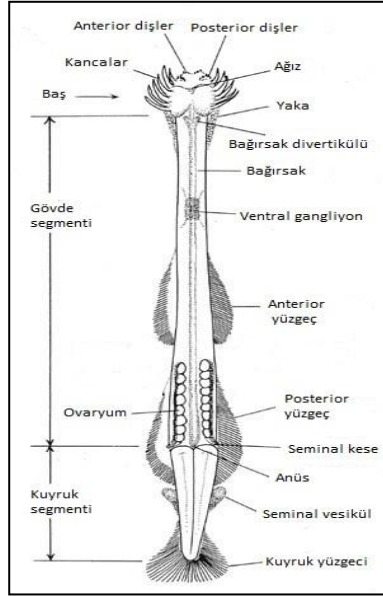
Ketognatın farinkslerindeki salgı hücreleri kabuklu avları yutmadan önce mukusla kaplanmasının sağlar (Arnaud ve diğ., 1996), bu nedenle avlarının boyutu ağız açıklığıyla sınırlıdır. Pelajik hayvanların besinleri zooplanktonik kommünitenin kompozisyonunu yansıtan geniş bir organizma aralığını kapsar. Bu nedenle beslenmeleri mevsimsel olarak değişir fakat genellikle planktonun dominant bileşeni olan kopepodlar başlıca besinlerini oluşturmaktadır.

Ketognat şekilleri ve yüzme hızları nedeniyle ok kurtları diye adlandırılır. Vücutları uzamıştır ve vücut kısımları yuvarlağımsıdır. Ayrıca 1 veya 2 parçalı yan yüzgeçleri ve bir kuyruk yüzgeçleri vardır. Vücutları saydam veya yarı opak renktedir, bazı bölgelerinde ise turuncu veya kırmızı pigmentler vardır. Baş yuvarlak ve hafifçe yassılaştırmıştır ayrıca, baş iki tarafında 1 sıra yakalama kancaları veya spinleri, bir vestibular organ ve 1 veya 2 sıra anterior ve posterior dişler taşır. Ağız ventral olarak açılır, 2 dorsal göz vardır, birçok türde bir merkezi pigment hücrelerinin etrafı fotoreseptör hücrelerle çevrilmiştir. Derinlerde yaşayan türlerde göz bulunmaz. Gövde bir septumla baştan ayrılır ve dar bir yaka ile başlar. Gövdede mide, bir çift anterior bağırsak divertikülü, bir çift diş gonad veya ovaryumlar bulunur. Anüs ve gonadlar gövde kuyruk septumundan hemen önce açılır. Kuyruk testisleri kapsar ve dışarı doğru uzamış olan yanlarda bir çift seminal vesiküller taşır. Bazı türlerde epidermis az veya çok kalınlaşarak collarete adında bir alveoler doku olarak şekillenir ve yaka bölgesinin çok azını işgal eder. Büyük bir ventral sinir ganglion epidermisin altında kuyruğun anterior kısmının üzerinde kolaylıkla görülebilir. Göz seviyesinde başlayan bir corona ciliata gövdenin anterioruna kadar uzanabilir. Çok sayıda duyu reseptörü tüm vücuda dağılmıştır.

Ketognatın gelişimi direktir ve larvaları erginlerine benzer. Yumurtadan çıkan olgunlaşmamış 1mm uzunluğundaki bireylerde bağırsak oluşmamış ve yüzgeçler az gelişmiştir, küçük ve şeffaf renktedirler. Büyük bir başkalaşım geçirmezler (Özel, 2003; Salman, 2006). Genital gelişimde 3 evre vardır (Furnestin, 1957). Bunlar:

1. Ovaryum ve seminal vesiküller gelişmemiştir veya zor görülürler.

2. Genital organlar orta derecede gelişmiştir, küçük yumurtalı ovaryumlar ince ve narindir, seminal vesiküller boştur.
3. Ovaryum ve seminal vesiküller tamamen olgunlaşmıştır.

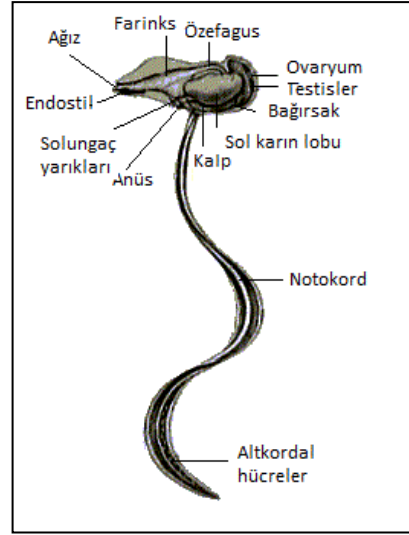


Şekil 2.4: Ketognatın Genel Görünümü (<http://www.newworldencyclopedia.org>).

2.1.5 Apendikular

Apendikuların yetişkin bireylerinde notokordun sürekli olması ve peribranşiyal oyuk ve kloakın bulunmayışı ile karakterize edilen planktonik tunikatlardır (Fenaux, 1967). Vücut 2 bölüme ayrılır: vücut ve istisnai olarak 5 mm'ye kadar uzayabilen ve genellikle vücuttan uzun olan kuyruktur. Apendikularlar diğer tunikatlardan görünüş olarak oldukça farklı olmalarına rağmen, vücudun temel yapısı 3 karakteristik tunikat bölümünde korunur: faringo- branşiyal, sindirim sistemi ve genital sistem. Bu kısımların anatomik özellikleri sınıfın 3 familyasında değişir.

Apendikular vücudun anterior kısmında epidermal hücrelerle kaplı olarak gizlenmiş 'evcik' adı verilen kompleks bir mukus yapısı aracılığıyla beslenirler. Evcik'in büyüklüğü 6 mm'den yaklaşık 2 mm'ye kadar değişir (Barham, 1979). Evcik'in yapısı hayvanın vücudunu tamamiyle kaplar (Fritillaridae familyası hariç). En kompleks ve en iyi bilinen morfo - fonksiyonel görünüm Oikopleuridae evcikleridir (Deibel ve diğ., 1985; Deibel, 1986; Fenaux, 1986; Deibel ve Powell, 1987; Flood ve diğ., 1990).



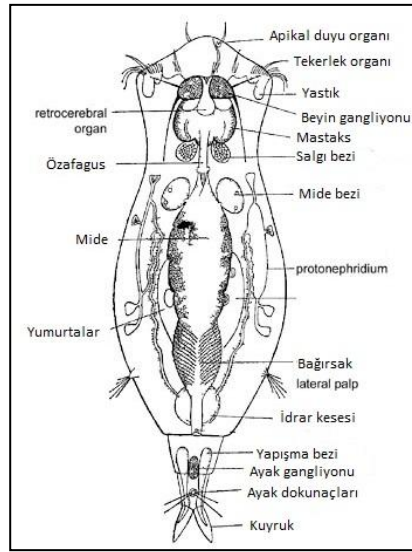
Şekil 2.5: Apendikuların Genel Görünümü (<http://palaeos.com>).

2.1.6 Rotifer

Rotiferin tanımında daha çok dişiler esas alınmıştır. Türlerin çoğunda erkekler bilinmemektedir. Rotiferde vücudun şekli, türler arasında farklılık göstermekle beraber genel olarak vücut, baş, gövde ve ayak olmak üzere üç bölgeyi yapı gösterir. Vücudun ön ucu corona adı verilen harekette ve besin alınımında rol alan bir sil demeti taşır. Sillerin dizilimi türlerde farklı olmakla birlikte çoğunlukla iki disk üzerinde dizilirler. Bu özellikleri bölüm için karakteristik özelliklerden biridir. Sillerin hareketi sırasında bu diskler dönen bir tekerleğe benzediği için tekerlek hayvancıkları adını almışlardır. Ağız, vücudun anteriorunun sonunda ventralde ve koronanın içinde yer alır. Huni şeklindeki silli bir ağız boşluğundan sonra mastax adı verilen kaslı bir farinksleri vardır (Şahin, 2000). Mastax besinlerin çiğnenmesi ve öğütülmesini sağlayan, dallanmış çeneleri içerir. Gövde silindirik bir yapıya sahiptir. Şeffaf olup, mikroskop altında iç organları rahatlıkla görülebilir. İç organlarının fonksiyonları tam olarak bilinmemektedir. Mastax'tan sonra özofagus gelir ve oda mideye açılır. Mide büyük ve silli hücrelerden oluşan geniş bir torba şeklindedir. Besinlerin sindirimi midede gerçekleşir. Mideden sonra bağırsaklar gelir. Yuvarlak olup kısa bir kloak vasıtası ile dışarıya açılır. Anüs gövdenin daralıp ayak (kuyruk) ile birleştiği yerde ve dorsaldedir (Çağlar, 1957). Ayak gövdeye oranla oldukça ince yapılıdır ve kutikulanın halka halinde yığılmasıyla segmentli görünüm kazanmıştır. Sesil yaşayanlar ile sürünerek hareket edenlerde ayak tutunma organıdır. Tutunma veya yapışma ayak içindeki pedal bezin salgısıyla gerçekleşir (Salman, 2006). Çoğu rotifer türleri ovipardır. Yumurtalarını kloak ile veya genital açıklıktan dışarı

bırakırlar. Genellikle erkek ve dişi bireyler arasında eşeyssel dimorfizm gözlenir. Erkek bireyler daha küçük ve daha hızlı yüzücüdürler. Kuyruk kireç yapısındadır. Bu organ segmentsiz yuvarlak yapıda ve lorikasızdır. Yüzme esnasında korona yüzmeyi ve ilerlemeyi sağlarken, kuyrukta kıvrılıp bükülerek dümen görevi görür. Korona bu hareketi ile organik partiküllerin ağza ulaşmasını sağlar. Dişi bireyler yumurtalarını bu bölgede taşırlar.

Rotiferlerin 2000'e yakın türü mevcuttur, bunlardan %95'i tatlı sularda, %5'i deniz ve acı sularda yaşamaktadır. Rotiferler çoğunlukla tatlı su çevrelerinde ve nemli topraklarda bulunurlar. Rotiferlerin habitatları, göl dipleri, dere veya akarsu çevreleridir. Ayrıca rotiferler kaya ve ağaç gövdeleri üzerinde gelişen yosun ve likenler üzerinde, yağmur olukları ve su birikintilerinde, toprak ve yaprak döküntülerinde, ölü ağaçların yakınında gelişen mantarlar üzerinde, atık su depolarının içindeki bitkilerde, tatlı su krustaseleri ve sucul böcek larvaları üzerinde bulunurlar (Salman, 2006).

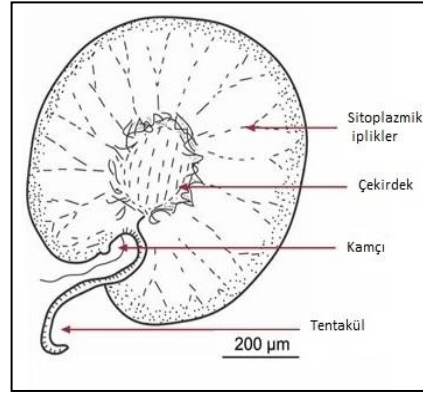


Şekil 2.6: Rotiferin Genel Görünümü (<http://people.emich.edu>).

2.1.7 *Noctiluca scintillans*

N. scintillans zırhsız bir denizel planktonik dinoflagellat türüdür. Büyük ve belirgin aşırı çoğalmalar yaptığıında bazı balıkların ve denizel omurgasızların ölümüne sebep olur. *N. scintillans* belirgin olarak athecata (epiteka ve hipoteka yoktur) tür olarak şekillenir. Hücre oldukça büyük, şişmiş bir balon gibi yarıküreseldir. Ventral oyuk derindir ve burada bir kamçı, bir tentakül, bir diş bulunur. Diş hücre duvarına doğru uzamıştır. Belirgin olan tentakül çizgilidir ve posterior olarak uzar. Hücre çapı 200-

2000µm arasında değişir (Dodge, 1982, Lucas, 1982, Fukuyo ve diğ., 1990, Hallegraeff, 1991, Taylor ve diğ., 1995, Steidinger ve Tangen, 1997). *N. scintillans* fotosentetik olmayan heterotrofik ve fagotrofik dinoflagellat türüdür, kloroplast yoktur ve sitoplazması renksizdir. Sitoplazma içinde besin vakuoleleri ve ventral çukura yakın bir yerde konumlanmış ökaryotik çekirdek bulunur (Dodge, 1982, Fukuyo ve diğ., 1990, Hallegraeff, 1991, Steidinger ve Tangen, 1997). Bu tür diplontik hayat döngüsüne sahiptir, gametler haploit iken vejetatif hücre diploiddir (Zingmark, 1970). Yaygın bir türdür ve fagotrofik olarak, fitoplankton (diyatome ve dinoflagellat), protozoanlar, detritus ve balık yumurtaları ile beslenirler. *N. scintillans* toksin madde üretmemesine rağmen aşırı çoğalma esnasında yığınlar halinde bulunduğundan toksin seviyede amonyum salgısından dolayı öldürücü ajan olarak davranır. Soğuk ve ılık sularda oldukça yaygın bir türdür. Populasyonlar yaygın olarak tropikal ve subtropikal bölgelerin kıyısal alanlarında bulunur (Dodge, 1982, Fukuyo ve diğ., 1990, Hallegraeff, 1991, Taylor ve diğ., 1995, Steidinger ve Tangen, 1996).



Şekil 2.7: *Noctiluca scintillans*'ın Genel Görünümü (www.species-identification.org).

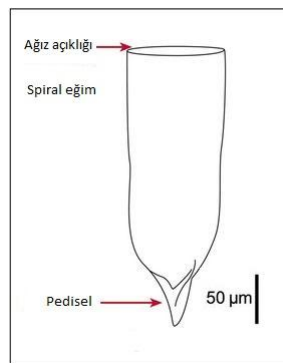
2.1.8 *Favella* sp.

Tintinidler lorika salgılayan, büyüklüğü 20-200µm arasında değişen planktonik siliatlardır. Denizel ortamlarda mikrozooplanktonun başlıca bileşenidirler (Beers, 1982; Beers ve diğ., 1982). Bazı türleri acı ve tatlı sularda da yaşar ve genellikle yüzeyde veya yüzeye yakın derinliklerde bulunurlar. Tintinidler çoğunlukla en bol protozoonlar olup, zooplankton içerisinde bolluk bakımından kopepodlardan sonra ikinci sırayı alırlar (Özel, 2003). Kısa jenerasyon zamanları, yüksek bollukları, hızlı üreme oranları, grazing (otlama) ile ilişkileri mikrobiyal organizmalar ve

metazoanlar arasındaki trofik bir anahtar olan tintinidlerin önemini arttırır (Capriulo, 1982; Capriulo ve Carpenter, 1983; Paranjape ve diğ., 1985; Porter ve diğ., 1985; Laval – Peuto ve diğ., 1986; Garrison ve Gowing, 1993).

Tintinidlerin vücudu bir sapla lorikaya iliştilmiş tipik olarak kasılabilen bir hücredir. Hücre lorikadan daha azını doldurur, bu seviye canlının elde ettiği besinin büyüklüğüne ve hayat döngüsündeki evreye göre değişir. Tintinidler 1 mikronükleus, 2 veya daha fazla makronükleus ve sitoplazmalarında mitokondri, vesikular endoplazmik retikulum, lipit, sindirim vakuolleri, lorika üreten materyalin granülleri ve endositoplazmik bakterilere sahiptirler. Hücrenin dış kısmında ise somatik ve buccal bölgelere yerleşmiş siliary ve infrasiliary bileşikler bulunur (Laval-Peuto ve diğ., 1979; Laval-Peuto ve Brownlee, 1986). Proteik bir yapıda olan lorika genel olarak boru, vazo veya kase şeklindedir ve birçok türde kum tanecikleri, kokkolit, detritus gibi yabancı maddeler veya partiküller taşır. Lorika anterior uçtan açılır (oral), posterior uçtan kapanır (aboral) (Boltovskoy ve diğ., 1990; Özel, 2003).

Mikrobiyal ve metazoan kormüniteler arasında madde ve enerji transferi rollerinden dolayı tintinidler denizel planktonik besin ağında önemli bir zincirdirler (Verity, 1985; Laval-Peuto ve diğ., 1986). Bazı araştırmacılar tintinidlerin lorikanın ağız çapının yaklaşık %40-45' i kadar partikülü tüketebileceklerini işaret ederken (Heinbokel, 1978) bazı araştırmacılar ise besin stresi altında büyük partikülleri tüketebildiklerini gözlemişlerdir (Gold ve Morales, 1975; Capriulo ve diğ., 1986) . Bazı araştırmacılar tarafından ise tintinidlerin detritus, pikoplankton, bakterioplankton, ototrofik ve heterotrofik nanoplankton üzerinde önemli bir otlayıcı olduğunu ileri sürerler. Ancak tintinidler mikroplanktonik diyatomeler ve dinoflagellatları da tüketebilirler (Kopylov ve Tumantseva, 1987).



Şekil 2.8: *Favella* sp.'nin Genel Görünümü (<http://eol.org>).

2.2 Meroplanktonik Organizmalar

2.2.1 Dekapod larvası (Brachyura)

Zooplanktonun larva bireyleri içinde yer alan dekapod larvası besin zincirinde primer üreticiler ve farklı tüketici seviyeleri arasındaki son derece önemli bir gruptur. Yaşam döngüleri boyunca dekapod krustaselerin çoğu zamanlarının bir kısmını bu kommünite içinde geçirir. Yaklaşık 10000 türüyle on ayaklı dekapod krustaselerin büyük (iri) ve en değişken grubu olarak temsil edilir. Krusteselerin büyük ve iyi bilinen bu takımı juvenil ve erginlerinin çoğu deniz dibinde veya yakınında yaşarken larva evrelerinin bir kısmı planktondadır.

Dekapod zoea ve megalopa olmak üzere belirgin 2 tip larvaya sahiptir. Zoea genellikle gece yumurtadan çıkar. Bazı türlerde ve uygun koşullar altında yumurtadan deri değiştirip zoea olmadan önce prezoea çıkabilir. Ancak bu çok kısa süreli prezoeal evrede larvanın etrafı ince bir üst deri (kutikula) ile çevrilmiştir ve genellikle planktonda bulunmazlar.

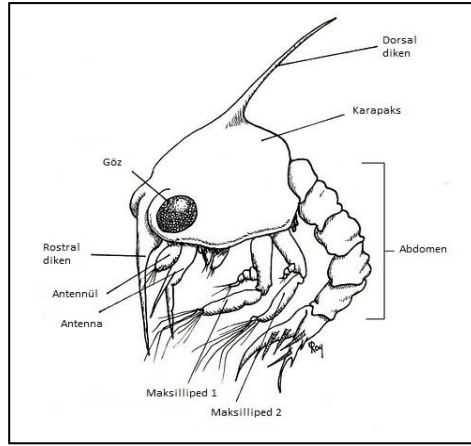
Değişik türlerin zoea larvaları juvenil ve ergin evrelerinden çok farklılık gösterirler fakat görünüşte aynıdırlar. Bu yüzden tüm zoea larvaları genellikle büyük bir çift göz ve tamamı karapaks spini olan dorsal, rostral ve lateral 3 spini vardır. Birkaç somiteden oluşan ve düz çatal şekilli bir telsonla sonlanan abdomen, karapaksdan dışarı çıkar ve 2 çift yüzme uzantısı taşır. Diğer karapaks uzantıları daha az görünür. Zoeal evrelerinin sayısı türe bağlı olarak 1'den 10'a kadar (Brossi-Garcia ve Rodrigues, 1993) değişebilir. Son zoeal evreler genellikle aynıdır. Hareketli gözler, abdomen üzerindeki uzantıların çift tomurcukları, işlevini yitirmiş kısaç, karapaks altındaki bacaklar ve hareketi sağlayan uzantılar üzerindeki yüzme setalarının sayılarındaki artışla fark edilebilirler.

Son zoeal evre megalopa olmak için deri değiştirme süresince metamorfoza uğrar. Bu evrede megalops (Sastry, 1970), megalop (Clark ve diğ., 1998), dekapodid (Felder ve diğ., 1985) veya post larva (Gurney, 1942) olarak isimlendirilir.

Dekapod zoea sadece birkaç mm büyüklüğünde ve çok iyi yüzebilir. Kendilerini yukarı ve ileri itmek için hem maksilliped hem de abdomeni kullanırlar, dorsal spinle yüzmelerini sonlandırırlar ve yüzme hızları 1-2 cm/s'dir (Warner, 1977). Aktif değillerken zoea batar ve bu nedenle aynı yerde kalmak için sürekli yüzmek zorundadırlar. Tam tersine, megalopa itici güç için abdominal uzantılarını

kullanarak, vertikal pozisyonda dorsal spinle ileriye doğru kolayca yüzer. Yüzme süresince bacaklar minimum direnç için kapalı şekilde katlanırlar. Çoğu larval formdaki gibi, zoea ışığa pozitif reaksiyon gösterir.

Zoeal evrede değişik büyüklüklerde fitoplanktonik ve zooplanktonik organizmalarla beslenir. Ancak, larval gelişimin tamamlanabilmesi için hayvansal besinin gerekli olduğu öne sürülür (Mc Conaugh, 1985). Zoeal evrelerde besinin yakalanması ve işlenmesi için abdomen kullanılır. Megalopa ise diğer decapod larvaları, kopepod ve küçük balıklarla beslenir.

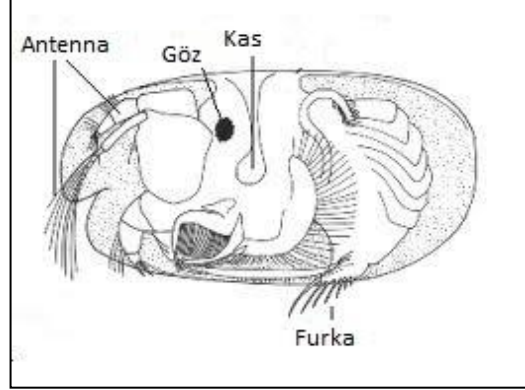


Şekil 2.9: Dekapod zoea larvasının Genel Görünümü (www.flickr.com).

2.2.2 Ostrakod

Genellikle 1 mm'den küçük boylu bivalve krustaselerdir ve neredeyse bütün sucul habitatlarda yaşarlar. Vücudun tamamı, bol miktarda kalsiyum karbonat içeren, iki parçalı karapaks içindedir. Küçük bir midyeyi andıran bu kabuklularda karapaks kapakları sırt tarafta ligamentle (elastik şerit) birbirine bağlı, karın tarafı ise açıktır. Üyeler bu açıklıktan dışarı çıkar. Kapakların açılması ligamentle, kapanması ise bir kapaktan diğer kapağa uzanan kapama kası ile sağlanır. Karapaks kapaklarının üzeri setaler, tüberküller, çukurluklar ve düzensiz çıkıntılarla süslenmiş durumdadır. Antenlerin iki çiftide iyi gelişmiştir ve hareket organı olarak kullanılırlar. Yalnız iki çift üyeleri vardır. Bu üyeler ve bunlara benzeyen maksilla yüzme, besin toplama, av yakalama ve temizleme görevlerini yapacak şekilde farklılaşmışlardır. Furka iki çatalıdır ve vücudun sonunda yer alır. Furka bentik formlarda hareket için kullanılır. Ostrakodda erkek ve dişiler ayrıdır. Yumurtalar dişiler tarafından taşınır veya su içinde herhangi bir yere yapıştırılır. Yumurta gelişimi sıcaklıkla ilgili olup günlerden

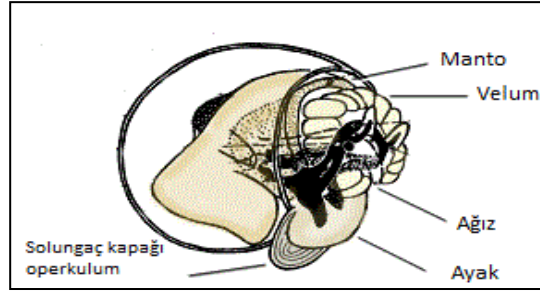
aylara kadar değişim gösterebilir. Gelişimlerinde başkalaşım görülür. Yavrular nauplius olarak adlandırılır ve ergin olana kadar 9 değişim geçirirler. Ostrakod kladoserler gibi omnivordur ve bakteri, alg, detritus ve diğer mikroorganizmalar üzerinden filtrasyonla beslenirler. Kabuklular içinde ışık çıkarma olayı ilk olarak ostrakod sınıfında tespit edilmiştir. Labrum içinde yer alan bir beze ait salgının dışarı çıkarılmasıyla bir iki saniye süren mavimsi bir ışık patlaması görülür.



Şekil 2.10: Ostrakod'un Genel Görünümü (<http://invertebratezoology2.webs.com>).

2.2.3 Gastropod

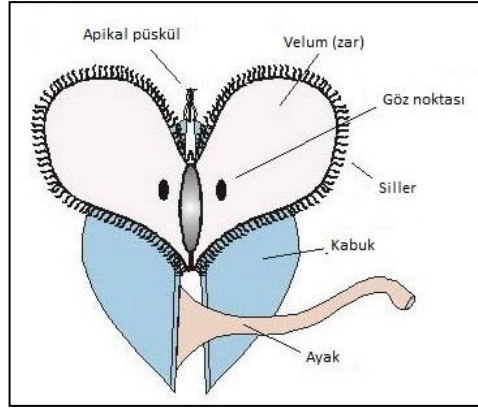
Gastropod çeşitli alt grupları da içeren, pelajik bölgelerin holoplanktonik yumuşakçalardır. Bu sınıfın tüm dünya denizlerinde yaşayan pelajik ve bentik yaklaşık 17.000 üyesi olmasına rağmen sadece 150 üyesi holoplanktonik olarak pelajik bölgede yaşarlar (Grassé ve diğ., 1970; Lalli ve Gilmer, 1989) . Vücutları helezoni bir kabukla örtülü veya çıplaktır. Bu sınıfa özgü olarak, erken larva dönemlerinde torsiyon olayı görülür. Vücut içindeki kasların asimetric gelişimi nedeniyle görülen bu olay sonucunda, manto boşluğu ve içindeki iç organlara ait kitle saat yönünün tersine doğru 180 derece döner. Böylece baş manto içine alınarak korunmuş olur ve dış kısımda sadece ayaklar kalır. Ayrıca manto boşluğunun dışarı açıldığı boşluk operkulum kapakçığı ile kapatılarak su kaybı önlenir. Torsiyon sebebiyle bu canlılarda tek böbrek (nefridyum) bulunur. Torsiyon sonrasında hem bilateral simetri kaybolur hem de hayvanın hareket esnasında sudan rahatsız olması önlenmiş olur. Vücut atıklarının osphradium organı önüne atılmasıyla, manto boşluğuna alınan suyun kirlenmesi önlenir (Şahin, 2000).



Şekil 2.11: Gastropod Larvasının Genel Görünümü (www.imas.utas.edu.au)

2.2.4 Bivalve larvası

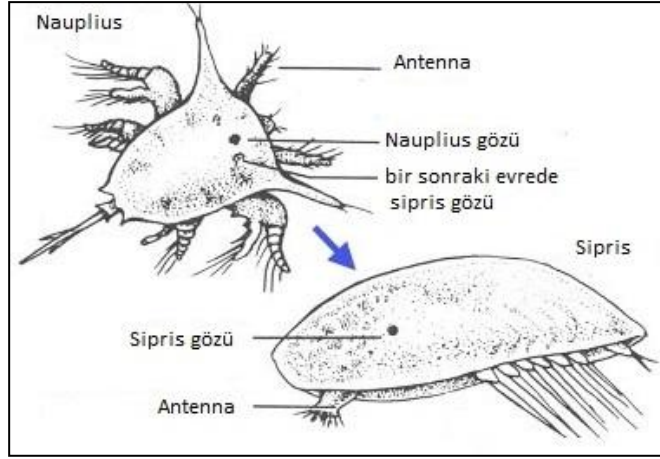
Akdeniz’de bulunmayan *Planktomya* cinsi hariç pelesipodların hepsi bentik olduğundan planktonda larvaları bulunur. Özellikle sahillerde ve acı sularda bu larvalara rastlanır. Lamellibransların çok sayıdaki yumurtalarından trokofora larvası çıkar. Bu larva pelajik yaşamı birkaç ay sürebilen iki kabuklu veliger larvasına değişir. Kabuk önce düz bir menteşe hattına sahiptir, daha sonra son larval kabuğu oluşarak Velikonka larvasına dönüşür. Bu larva metamorfoz geçirdikten sonra hayvanın esas kabuğu oluşur. Bivalve larvaları genellikle sarımsı renkte ve hayvanın vücudunun görülebilecek derecede saydam oluşlarıyla fark edilirler. Kabukları bir arada tutan iki adet kapama kası kolayca görülür. Bivalve larvaları ile erginleri arasında ilişki kurmak olanaksızdır (Özel, 2003). Doğru bir larva tespiti sadece larva kültürü gibi doğrudan tekniklerle doğrulanabilir (Chanley ve Andrews, 1971). Uzunluk, yükseklik ve kalınlık gibi kullanılan kabuk morfometriklerinin larva teşhisinde yararlı olduğu kanıtlanmıştır (Gribben ve Hay, 2003). Ancak aynı familyanın birçok türü aynı bölgede yaşıyorsa ve bazı yakın akrabalar benzer valve yapılarına sahipse türlerin teşhisini yapmak zorlaşır (Le Pennec, 1980; Fuller ve Lutz, 1989). Bivalve larvasının gelişimi üzerine yapılan çalışmalarda ise valve iç yapısı ve morfolojisi ile larvanın yumuşak kısımlarının özel farklılıklar gösterdiği bildirilmiştir (Cragg, 1985, 1989; Hodgson ve Burke, 1988).



Şekil 2.12: Bivalve Larvasının Genel Görünümü (www.advancedaquarist.com).

2.2.5. Sirriped (Sülük ayaklılar)

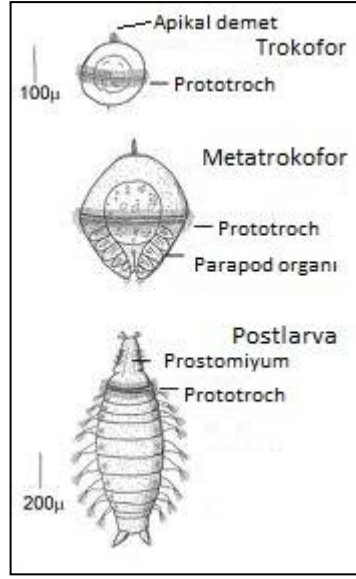
Sirriped sesil veya parazit olarak yaşamaları nedeniyle planktonda özellikle iki takımın (Thoracia, Rhizocephala) larvalarına rastlanır. Dış görünüşleriyle midyeyi andırırlar, erginleri deniz içindeki kayalara, bitkilere, yumuşakçaların kabuklarına, deniz kaplumbağalarına, balinalara ve gemi gövdelerine yapışarak yaşarlar. Gemicilikte önemlidirler, gemi gövdelerine yapışanlar gemilerde hızın azalmasına ve yakıt sarfiyatının artmasına neden olurlar. Çoğu türleri hermafrodit olmasına karşın, kendi kendilerini dölleyemezler ve yumurtaları manto boşluğunda gelişir. Yumurtadan nauplius larvası çıkar. Nauplius ve sipris olmak üzere birbirinden farklı 2 larval evreleri vardır. Bu iki larvanın yaşamı planktonda geçer. Sirripedin nauplius larvasında karapaks üzerinde boynuz şeklinde iki frontolateral çıkıntı vardır. Posterior spin, naupliusdan daha kısa olabileceği gibi bir kaç misli daha uzun ve çatalı olabilir. Ön taraftaki nauplius göz pigmenti görülür. 6 nauplius evresi vardır. Son evrede deri değiştirerek sipris larvasına dönüşür. Bu larvada tüm vücudu örten ve sırt tarafta orta hat boyunca menteşeli iki parçalı karapaks vardır. Birinci çift antenler iyi gelişmiş ve ikinci çift antenler kaybolmuştur. 6 çift yüzme bacağı vardır. Naupliusta gözden başka bir çift de bileşik göz bulunur. Bunlarda ne ağız ne de anüs vardır. Bu evrede larva tedrici olarak batar, tutunabileceği uygun bir ortam araştırır ve bulduğunda 1 çift antenleriyle bir yere tutunur ve planktonu terk eder. Bileşik gözler kaybolur ve yüzme bacakları sülük bacak şekline dönüşür (Özel, 2003; Salman, 2006).



Şekil 2.13: Sırriped larvasının ve siprisinin Genel Görünümü (www.species-identification.org).

2.2.6. Poliket larvası

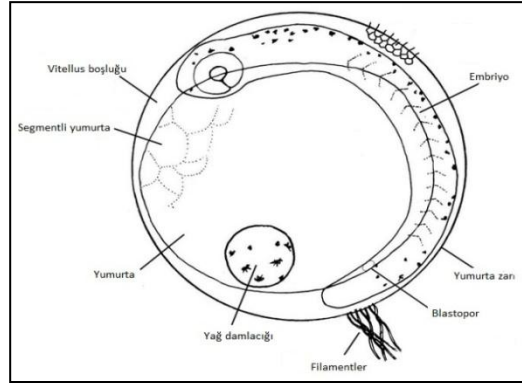
Poliketlerin çoğu denizlerde yaşar, ancak bir kaç formu tatlı su ağzlarında bulunur. Aynı eşeylidirler (Salman, 2006). Annelidler gerçekte bentik hayvanlar olmalarına karşın, bazı poliket türleri pelajik ve holoplanktoniktir. Ayrıca bazı poliketler ya üreme döneminde planktonda bulunurlar ya da tikoplanktonu oluştururlar (Özel, 2003). Poliketler çoğunlukla planktonda dipte yaşayan türlerin planktonik larvalarıyla temsil edilirler. Pelajik gelişimin süreci farklı türlerde farklıdır. Familyaların bir çok türünde pelajik gelişimin tamamı ele alınır, diğerlerinde ise gelişimin bazı evreleri incelenir. Larvanın pelajik gelişimi süresince ergin hayvanın bir çok karakteristik özelliği saptanır ve bentik yaşamın metamorfozu bu morfolojik değişimlerden etkilenir. Larvanın teşhisi genellikle zordur ve birkaç cins hariç genellikle geç larval evrelerle çalışılır. Larval evreleri trokofor larvası ile başlar. Trokoforun baş kısmının uzamasıyla gelişim başlar ve vücudun segmentasyonu devam eder. Bu evrede larva metatrokofor olarak isimlendirilir. Her bir segment yanal olarak uzar ve kanat şeklinde parapodiayı oluşturur, parapodia üzerindeki çukurlardan kıl şeklinde setalar üretilir (Conway, 2006).



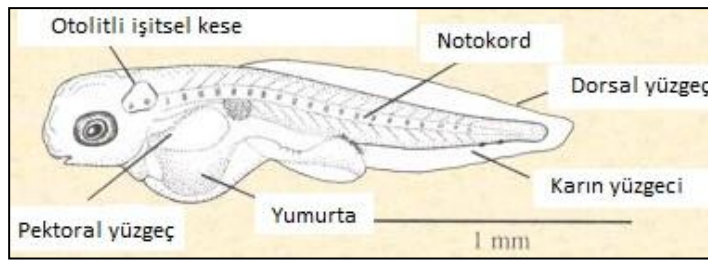
Şekil 2.14: Poliket Larva Tiplerinin Genel Görünümü (www. zimnes.com).

2.2.7. Balık yumurtası ve Balık larvası

Birçok denizel balık pelajik yumurta ve larvalar meydana getirir. Bazı, kıyısız balıklar demersal yumurtalarını deniz dibine (tabanına) bırakırlar, fakat larva yumurtadan çıktıktan sonra yüze doğru yüzer ve planktonik bir evre geçirir. Diğer planktonik organizmalarla suyun üst tabakalarında hayat döngüsünün ilk evresini geçirir. Yetişkinleri derin habitatları tercih etmelerine rağmen, çoğu demersal ve pelajik balık planktonik evrelerini yüzey tabakalarında geçirir. Yüzey sularında yaşamak için, larval vücut planktonik yaşama adapte olur ve çeşitli morfolojik özellikler kazanır. Yumurtadan çıkan larva yaklaşık 3 mm boyundadır ve metamorfoz evresinde yaklaşık 20-30 mm boya ulaşır. Kısa larval gelişim periyodu süresince, morfolojik özellikler hızla değişir. Balığın ilk yaşam evreleri 5'e ayrılır. Yumurta, yumurta keseli larva, larva, metamorfoz, juvenil (Kendall ve diğ., 1984). Çoğu denizel balık yumurtalarının plankton örnekleri küresel, şeffaf ve 1mm çapındadır. Yumurta büyüklükleri 0.5 mm'den 5.5 mm'e kadar değişir. Bazı yumurtaların taksonomik ayırmada türe özgü filamentler, spinler veya yumurta yüzeyinde altıgen şekilde ağ gibi yapılar vardır. Larva evresi ise notokordun sonundaki eğrilik derecesine göre 3 alt evreye ayrılır ve kuyruk yüzgecinin şeklinden dolayı bu evre yüzmeye uygundur. Balık larvasının teşhisinde ve ölçümünde kullanılan özellikler: notokord uzunluğu, standart uzunluk, pre anal uzunluktur (Olivar ve Fortuño, 1991).



Şekil 2.15: Balık Yumurtasının Genel Görünümü (<http://www.astrosurf.com>).

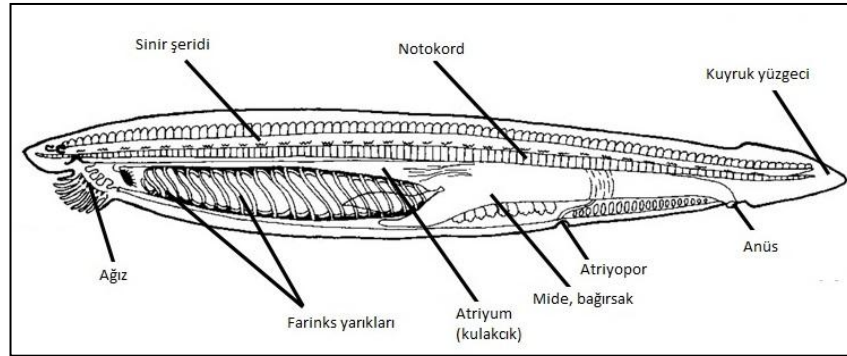


Şekil 2.16: Balık Larvasının Genel Görünümü (<http://www.odu.edu>).

2.2.8. *Branchiostoma* sp.

Notokord hayvanın burun ucundan kuyruğuna kadar uzanır ve tüm yaşam süresince varlığını korur. Bu nedenle, bunlara başı kordalılar anlamında cephalochordata adı verilir. İlkel kordalılar içerisinde omurgalılara en çok benzerlik gösteren gruptur. Denizlerin kumlu kıyı kısımlarında yaşarlar. Yüzgeçleri iyi gelişmediğinden yaşamlarının büyük bir kısmını baş kısmı dışarıda kalacak şekilde kumlar içerisine gömülerek geçirirler. Ergin bir *Branchiostoma* balık şeklinde ve en fazla 5cm uzunluktadır. Bu şekilde bir vücuda sahip olması, onun hareket ve beslenme biçimiyle yakından ilişkilidir. Genellikle sığ denizlerin kumlu kısımlarında gömülerek yaşamalarına karşın, vücudun yanlardan basık oluşu onların hızlı bir şekilde yüzmelerini de sağlar. Deride pigment bulunmaz. Vücudun kıvrılarak hareketini sağlayan 'v' harfi şeklindeki kas dokuları, diğer adıyla miyotomlar, kolaylıkla görülür. Vücuttan ayrılmış belirgin bir başları, gözleri, burunları, kulakları ve çeneleri yoktur. Vücudun ön tarafına rostrum denir. Ağız boşluğunun dışarıya açılan kısmının etrafında uyarılara karşı hassas 20 kadar ağız uzantısı bulunur. Çok sayıdaki solungaç yarıkları, vücudun yan taraflarındaki deri kıvrıntılarıyla örtülü olduklarından dıştan belirgin değildir. Uzun bir sırt yüzgeçleri, bunun devamı şeklinde bir kuyruk yüzgeçleri ve kısa bir karın yüzgeçleri vardır. Bu yüzgeçler bağ

dokudan yapılmış yüzgeç ışınlarıyla desteklenir. Kuyruk ve karın yüzgecinin birleştiği yerde anüs bulunur. Ayrı eşeylidirler. Genellikle testislerde yeşil renkli katı atıklar oluşur. Buna dayanarak üreme organlarının boşaltım görevi de yaptıkları ileri sürülmüştür. Döllenme dış döllenme şeklindedir. Gelişmeleri su içinde olur. Bir dişi çok sayıda yumurta yapar. Yumurtaların bırakılmasıyla, larvaların çıkması arasında aşağı yukarı 12 saatlik bir süre geçer (Kuru, 2009). Larval vücut uzamıştır ve yanlardan basıktır. Vücut ince olmasına rağmen solungaç bölgesi şişkindir. Bireyler şeffaf renktedir. Gelişim evrelerine bağlı olarak solungaç yarıkları 6-19 arasında değişir. Larval evrede miyotomların sayısı maksimum 61'dir. Larva pelajikte 75-200 gün kadar kalabilir. Larva birbirini izleyen yüzme ve batma periyotlarında yüzmede pelajik sularda aktiftir, batmada ise horizontal olarak pasif hareket eder. Larvalar batma evresinde kopepod, fitoplankton, asılı katı madde ve detritusla beslenirler (Webb, 1975).



Şekil 2.17: *Branchiostoma* sp. Larvasının Genel Görünümü (<http://simulium.bio.uottawa.ca>).

2.2.9. Tunikat larvası

Notokord yalnız larva döneminde ve kuyruk kısmında bulunduğu için kuyruğu kordalılar anlamında Urochordata adı verilmiştir. Ayrıca, vücut üzeri selüloz benzeri bir madde olan tunisin ile örtülü olduğundan bu şubeye Tunicata da denir. Tüm yaşamları süresince serbest halde veya serbest yüzen kısa bir larva döneminden sonra sesil olarak bulunurlar. Döllenmiş küçük yumurtalar blastula ve gastrula evrelerini geçirdikten sonra, bunlardan şeffaf ve serbest olarak yüzen 1-5 mm. uzunluğunda larvalar çıkar. Bu larvalar şekil bakımından kurbağa larvalarına çok benzerlik gösterirler. Kuyruk kısmı vücudun 4-5 katı uzunlukta olup kutikuladan yapılmış bir yüzgeç içerir. Ayrıca kuyruk kısmında destek görevi yapan ve kofulları büyük

hücrelerin bir sıra halinde dizilmesiyle oluşmuş notokord bulunur. Sırt tarafında çok küçük hücrelerden yapılmış tüp şeklinde bir sinir şeridi ve notokordun yanlarında segmentli yapıda çizgili kas bantları yer alır. Diğer organları ise baş ve vücut içerisinde bulunur. Baş ve vücutta mukus salgılayarak bir yere tutunmayı sağlayan üç tane bez vardır. Sindirim sistemi iyi gelişmiştir. Ağızları dorsalde, yutak geniş, özofagus kısadır. Yutağın alt kısmında bir çukurluk içerisinde yer alan ve endostil adı verilen kirpikli bir yapı bulunur. Bu yapı Craniata grubundaki hayvanlarda bulunan troid bezi ile homolog bir organdır. Ayrıca sindirim sisteminde solungaç yarıkları, mide, bağırsaklar ve anüs bulunur. Genellikle bir çift halinde bulunan solungaç yarıkları ve anüs henüz bütünüyle oluşmamış kalbin karıncık kısmına açılır. Sinir şeritleri kuyruğun ucuna kadar uzanır. Beyinden başka bunun arkasında yer alan bir de vücut ganglionu bulunur. Bir çukur içerisinde yer alan otolit dengenin sağlanmasına yarar. Dorsalde retina, mercek ve kornea kısımları bulunan ve pigment maddesi içeren bir gözleri vardır. Söloom ve dolaşım sistemleri mevcuttur. Fakat kalp metamorfozdan sonra tam bir şekilde oluşur. Larvalar bu süre içerisinde besin almadıklarından sindirim sistemi de iyi bir şekilde gelişmemiştir. Bir kaç saat süre ile suda yüzen bu larvalar pozitif fototaktik ve negatif jeotaktik davranış göstererek baş tarafındaki yapıştırıcı bezleriyle su tabanındaki katı cisimlere dikey bir şekilde tutunurlar ve metamorfoz geçirmeye başlarlar. Metamorfoz sırasında özelliklerinden çoğunu kaybederler. Kuyruk kısmen, notokord, vücut ganglionu dışındaki sinir şeridi ve segmentli kaslar tamamiyle vücut tarafından fagositoz yoluyla absorbe edilir. Solunum kesesi genişler ve çok sayıda solungaç yarığı oluşur. Solungaç yayları genişler ve kan damarlarıyla kuşatılır. Sindirim kanalı ve dolaşım sistemi gelişir bu sırada kalp meydana gelir. Ağız ve hayvanın yere tutunduğu kısım çok hızlı bir şekilde büyür. Vücut 180⁰ 'lik bir dönme yaparak torsiyona uğrar, böylece ağız (ingesyon açıklığı) ve suyun çıkış deliği (egesyon açıklığı) hayvanın serbest olan üst tarafına geçer. Eşey organları ve hücreleri mide ile bağırsak arasında yer alan mezoderm tabakasından oluşur. Mukus bezleri kaybolur ve tunisin maddesi salgılanarak hayvan bir kılıf ile kuşatılır (Kuru, 2009).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanının Tanımı

Karadeniz maksimum derinliği 2200 m, yüzey alanı 4.2×10^5 km² ve hacmi 5.3×10^5 km³ olan karalarla çevrili dünyanın en büyük basenidir. Karadeniz'in suları Çanakkale ve İstanbul Boğazları vasıtasıyla dünya denizleriyle bağlantılıdır. Sınırlı miktarda olan bu su değişimi yüzeyden 150 m derinliğe kadar oksijen içeren, daha derinlerde ise hidrojen sülfür bulduran hemen hemen tümüyle oksijensiz bir ortamın oluşmasına yol açmıştır. Durağan bir haloklin (tuzluluk ara yüzeyi) oksijenli ve oksijensiz suları ayırır.

Karadeniz soğuk ve az tuzlu suların daha sıcak ve tuzlu suların üzerinde yer aldığı özgün bir tabakalaşmaya sahiptir. Yüzeydeki az tuzlu sular tatlı su girdisinin fazla olması ile derinlerdeki tuzlu sular ise Akdeniz etkisi ile oluşmuştur (Shaffer, 1986; Murray, 1991).

Türkiye'nin kuzeyinde yer alan Karadeniz, 40° - 46° K enlemleri ile 27°- 41° D boylamları arasında, güneydoğuda Doğu Karadeniz dağları, kuzeydoğuda Kafkas dağları ile çevrili yarı kapalı bir denizdir. Kırım Yarımadası dışında kalan kuzeybatı kıyıları oldukça sığdır. Güneybatıda İstanbul Boğazı - Marmara Denizi - Çanakkale Boğazı yolu ile Ege Denizi ve Akdeniz'e, kuzeyde Kerç Boğazı ile Azak Denizi'ne bağlıdır (Unluata ve diğ., 1990).

Samsun ili Karadeniz bölgesinde 37° 08' ve 34° 30' doğu boylamları ile 40° 05' ve 41° 45' kuzey enlemleri arasında yer alır. Doğudan Ordu; güneyden Tokat, Amasya ve Çorum; batıdan Sinop illeriyle çevrilidir. İlin kuzeyinde ise Karadeniz yer alır. Yüzölçümü 9.475 km²'dir. Samsun, akarsu bakımından zengin olup, Türkiye'nin en uzun nehri Kızılırmak (1.182 km) Sivas ilinde Kızıldağdan doğup Samsun'un Bafra ilçesinden Karadeniz'e dökülmektedir. Köse Dağdan doğup Canik Dağlarını geçerek Samsun il sınırına gelen Yeşilirmak (468 km) Civa Burnundan Karadenize dökülür (<http://www.Samsun.gov.tr/> ; <http://www.Samsun.bel.tr>).

3.2. Örnek Alma İstasyonları

Karadeniz Samsun Kıyı Bölgesinin mesozooplankton faunasını, tür kompozisyonunu, yoğunluğunu tespit etmek ve mevsimsel değişimini incelemek amacıyla, Samsun Limanı kıyısından 1, Canik Balıkçı Barınağının kıyısından 1, Balıkçı Barınağının 5 deniz mili açığından 1 ve Yeşilirmak nehir ağzının 8 deniz mili açığından 1 olmak üzere toplam 4 istasyondan aylık periyotlarda 12 ay süreyle örnekleme yapılmıştır.



Şekil 3.1: Örnek Alma İstasyonları

L1 İstasyonu: Samsun limanı kıyısından 250 m uzaklıkta olup derinliği 12 m'dir. Bu istasyondan su örnekleri 0.5 m'den alındı.

B1 İstasyonu: Balıkçı barınağının kıyısından 200 m uzaklıkta olup derinliği 8.40 m'dir. Bu istasyondan su örnekleri 0.5 m derinlikten alındı.

B2 İstasyonu: Balıkçı barınağının kıyısından 5 deniz mili (9.26 km) açığında olup derinliği 40 m'dir. Bu istasyondan su örnekleri 0.5 m, 20 m ve 40 m derinliklerinden alındı.

B3 İstasyonu: Yeşilirmak nehir ağzının 8 deniz mili (14.82 km) açığında olup derinliği 50 m'dir. Bu istasyondan su örnekleri 0.5 m, 20 m ve 40 m derinliklerinden alındı.

İstasyonların koordinatları Magellan marka GPS cihazı ile belirlenmiştir.

Çizelge 3.1. Örnek alma istasyonlarının koordinatları.

İstasyon	Derinlik	Koordinat
B1	8.40 m	41 ⁰ 16'30''K / 36 ⁰ 22'44''D
B2	40 m	41 ⁰ 16'18''K / 36 ⁰ 23'90''D
B3	50 m	41 ⁰ 25'33''K / 31 ⁰ 39'28''D
L1	12 m	41 ⁰ 18'36''K / 36 ⁰ 20'34''D

3.3. Deniz Suyunun Fizikokimyasal Özelliklerinin Tespiti

Deniz suyunun fizikokimyasal analizleri L1 ve B1 istasyonlarının yüzeyinden (0.5m), B2 ve B3 açık istasyonlarının 0.5 m, 20 m ve 40 m derinliklerden Hydro-Bios marka Free-Flow örnekleme şişesi ile alınan su örneklerinde yapılan analizlerle tespit edildi.

Örnekleme esnasında turbidite seki diski ile pH Consort C534 ile TDS (Toplam çözünmüş madde), iletkenlik ve sıcaklık (C⁰) değerleri Cyberscan Con 11 salinometresi ile ölçüldü. Laboratuara getirilen deniz suyu örneklerinde, kimyasal parametreler (NH₄⁺-N, SiO₂, PO₄-P) Hanna C200 su analiz cihazı ile standart metodlara göre analiz edildi (APHA, 1995).

3.4. Zooplanktonik Özellikler

3.4.1. Örnek alma, sayım ve teşhis

Mesozooplanktonun Samsun kıyı bölgesindeki nitel ve nicel değişimini incelemek amacı ile seçilen 2 kıyusal (B1, L1) ve 2 açık (B2, B3) örnek alma istasyonlarından Nisan 2012 - Mart 2013 tarihleri arasında aylık periyotlarda 4 istasyondan ağ göz açıklığı 115 µm (1.5 m boy ve 57 cm çap) ve 55 µm (1 m boy ve 57 cm çap) olan standart plankton kepçeleri ile mesozooplankton grupları dikey olarak toplandı. Plankton kepçelerinin kollektör kısmında toplanan mesozooplankton örnekleri 500 ml'lik plastik kavanozlara alınarak son konsantrasyonu %4 olan boraksla tamponlanmış %37'lik formaldehit ile fikse edildi. Kavanozlara örnekleme tarihi ve istasyon numarasını belirten etiketler yapıştırılarak, O.M.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Planktonoloji Laboratuvarına getirilen kavanozlar iyice karıştırılarak 2 gün çökmesi için beklendi ve üzerindeki su bir U borusu ile sifonlanarak dipte çökelen mesozooplankton örnekleri 250 ml'lik mezürlere alındı. Bu mezürlere alınan bir

damla örnekten yapılan geçici preparatlarda mesozooplankton türleri teşhis edildi. Kepçede kalan jelatinli organizmalar [*Rhizostoma pulmo* (Macri, 1778); *Aurelia aurita* (Linné,1758); *Mnemiopsis leidy* A. Agassiz,1865; *Beroe ovata* Chamisso ve Eysenhardt, 1821, vb.] sayılarak kaydedildi. Yerinde tespit edilen örnekler mikroskop incelemesine kadar karanlık ve serin bir yerde muhafaza edildi. Türlerin tayininde Rose (1933), Boltovskoy (1999), Dussart ve Defaye (1995), Bradford-Grievé ve diğ. (1999), Boxshall ve Halsey (2004) yayınlarından yararlanıldı.

Mesozooplankton türlerinin nicel analizi için; 250 ml'lik mezüre alınmış olan örnekler mezür içinde 2 gün süre ile çökmeye bırakıldıktan sonra sifonlama ile 50ml hacime indirildi ve cam şişelere alınarak sayım işlemi için karanlık ortamda saklandı. Sayım esnasında cam şişedeki örnek homojen hale getirilerek 8x10 ebatlarındaki sayım tepsisine 7.5 ml alınıp Prior marka invert mikroskopta sayıldı. Bu işlem her örnek için 3 kez tekrarlanarak her bir organizma türünün 1 m³' deki birey sayıları ve biyokütle değerleri aşağıdaki formüllere göre hesaplandı (Lagler, 1956; Niermann ve Kıdeyş, 1995; Özel, 1998).

Bolluk:

$$1m^3 \text{ sudaki birey sayısı} = \frac{50cc \text{ (sayım şişesi hacmi)} \times 1cc' \text{deki birey sayısı} \times 1m^3}{1cc \times h\pi r^2}$$

$$h\pi r^2 = \text{Çekilen su hacmi} \quad (3.1)$$

r= Kepçe yarıçapı

h= Vertikal derinlik

Biyokütle:

$$\text{Zooplankton miktarı (mg/m}^3) = \frac{\text{Toplam yaş ağırlık}}{\text{Filtre edilen su miktarı (V)}}$$

Filtre edilen su miktarı: (3.2)

$$V = \pi r^2 L$$

V= m³ süzülen su miktarı

r= kepçenin yarıçapı

L= Mesafenin uzunluğu (40m derinlikten= 40m)

Sayım sonuçlarından elde edilecek veri matrisi üzerinde biyoçeşitlilik indeksi ve ekometrik ordinasyon teknikleri uygulandı. Bu analizler PRIMER version 5 istatistik paket programı ile hesaplandı (Bakus, 2007).

3.5. Ekometrik Analizler

3.5.1. Tür listesi ve frekans kat sayıları

Nitel ve nicel örneklemelemlerden elde edilen tür listesi sistematik gruplara göre yerleştirilerek, taksanın varlık yokluk analizi ve frekans katsayıları aşağıdaki formülden yararlanılarak hesaplandı (Bakus, 2007).

$$f = (Na/N) \times 100 \quad (3.3)$$

Na = a türünü içeren örnekleme sayısı

N = Tüm örnekleme sayısı

Elde edilen sonuçlar, nadir bulunan türler (% 1–15), sık bulunan türler (% 16-40), yaygın bulunan türler (% 41-60), ve çok yaygın türler (% 61-100) olmak üzere dört grupta incelendi.

3.5.2. Örnekler arasında tür bolluklarının benzerlik ölçümü

Alınan su örneklerinin yer ve zaman içindeki tür kompozisyonu farklılıklarının ekometrik açıdan belirlenebilmesi için hem nitel hem de nicel örneklerde PRIMER-E istatistiksel analiz programı kullanıldı. İlk olarak türlerin bolluk veri çizelgesine karekök transformasyonu uygulandı. Daha sonra Bray-Curtis metoduna göre örnekler ya da türler arası benzerlik katsayıları hesaplanarak benzerlik matrisi oluşturuldu. Çok boyutlu ölçeklendirme analizi ile fiziksel ve kimyasal etkenlerin ve antropojenik faaliyetlerin mesozooplankton dağılımı ve bolluğu üzerine yaptığı baskı ölçüldü (Clarke ve Warwick, 2001).

Bray-Curtis katsayısı: Toplam S örnekleri arasında, J ve K örnekleri arasında, i inci değerleri hesaplandı.

$$\frac{2 \sum_{i=1}^S \min(x_{ij}, x_{ik})}{\sum_{i=1}^S (x_{ij} + x_{ik})} \quad (3.4)$$

3.5.3. Birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi

Örnekler arasındaki gruplaşmaları belirlemek için birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi kullanıldı. Birimlerin benzerlikleri esas alınarak belirli düzeylerde birbiri ile birleştirmeyi amaçlayan hiyerarşik kümeleme analizi yapılırken, başlangıç noktası olarak Bray-Curtis benzerlik matrisi kullanıldı. Başlangıçta tüm birimlerin ayrı birer küme oluşturduğunu kabul ederek, n sayıda birimi aşamalı olarak sırasıyla n, n-1, n-

2, n-3,...n-r kümeyle yerleştiren birleştirici hiyerarşik kümeleme yönteminde bağlantılar, uzaklıklar ve birimlerin bağlanma düzeyleri dendrogramlar halinde gösterildi (Bakus, 2007).

3.5.4. Örneklerin parametrik olmayan çok boyutlu ölçeklendirme analizi (nMDS) ile ordinasyonu

Bray-Curtis benzerlik matrisinden örneklerin benzerlik derecelendirmesi ile metrik olmayan MDS algoritması ve iki boyutlu MDS haritası oluşturuldu. Bu MDS konfigürasyonunun güvenilirliği ve MDS algoritmasının regresyon uyumluluğunu ölçmede stres değeri kullanıldı. Stres değeri 0 ve 0.2 arasında olmayan MDS konfigürasyonları değerlendirilmeye alınmadı (Bakus, 2007).

MDS'de n birim ya da nesneden oluşan bir veri setinden elde edilen uzaklık değerleriyle, n noktanın tek ya da r (r<n) boyutlu uzayda grafiksel gösterimini elde etmek amaçlanmaktadır. Örnekler arasında Bray- Curtis benzerlik katsayısı hesaplanarak oluşturulan veri setinde bulunan i. ve j. birimleri arasındaki uzaklık ölçümü d_{ij} ile gösterilmek üzere, MDS bu uzaklıkların geometrik uzayda gösterimini sağlar. m boyutlu bir uzayda i. ve j. noktalar arasındaki uzaklık değeri gibi elde edilmektedir.

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{a=1}^m (x_{ia} - x_{ja})^2} \quad (3.5)$$

İlk olarak, D farklılık matrisinin tüm elemanları sıralandı.

$$d_{i_1j_1} < d_{i_2j_2} < \dots < d_{i_mj_m}; m = \frac{1}{2} n(n-1)$$

İkinci olarak, çok boyutlu (p boyutlu) uzaydaki gerçek şekil ile indirgenmiş boyutlu (r boyutlu) uzayda kestirilen şekil arasındaki farklılığın ifadesi olan stres değeri hesaplandı (Özdamar, 2004).

$$s^2(\dot{X}) = \min \sum_{\forall i,j} \left(\frac{(d_{ij}^* - \dot{d}_{ij})^2}{\sum \dot{d}_{ij}^2} \right) \quad (3.6)$$

3.5.5. Örnek grupları arasındaki farklılıklar (ANOSIM)

Toplanan su örneklerinde, istasyonlar veya aylar arasındaki farklılıkları belirlemek için PRIMER-E istatistiksel analiz programının olağan uygulaması olan benzerlikler analizi programı kullanıldı. Örnekler arasındaki varyans değeri yerine Bray-Curtis benzerlik kat sayılarını ele alan bu yöntemde Global Test olarak adlandırılan yokluk hipotezi (H_0), örnek gruplarının arasında fark bulunmadığını ifade eder. Ortak katsayı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$R = \frac{(r_b - r_w)}{0.5.M}$$
$$M = n(n - 1)/2n$$

(3.7)

r_b = Farklı istasyonlar arasındaki tekrarlı örneklerden çıkan benzerlik derecelerinin ortalaması.

r_w = İstasyonlar içindeki tekrarlı örneklerden oluşturulan benzerlik derecelerinin ortalaması.

R değeri genelde 0 ve 1 değerleri arasındadır. Eğer R değeri 0'a yaklaşıyorsa istasyonlar arasında fark yoktur.

Önemlilik düzeyi ise $(t + 1)/(T + 1)$ formülü ile hesaplandı (Bakus, 2007).

3.5.6. Kommüniteyi yönlendiren türlerin belirlenmesi (SIMPER, BVSTEP)

Su örneklerinden elde edilen veri setinde örnek grupları arasındaki farklılıkları meydana getiren türleri belirlemek için PRIMER-E istatistiksel analiz programında benzerlik yüzdeleri (SIMPER) analizi yapıldı. Bu işlemde ilk adımda bolluk verileri matrisinden örnekler arasında Bray-Curtis benzerlik matrisi oluşturuldu ve örnekler gruplara yerleştirildikten sonra, örnek grupları arasındaki Bray-Curtis benzersizlik ortalamaları aşağıdaki formülle hesaplandı (Clarke ve Warwick, 2001).

$$\delta_{jk}(i) = 100 \cdot |y_{ij} - y_{ik}| / \sum_{i=1}^p (y_{ij} - y_{ik})$$

(3.8)

Veri setinde bulunan iki örnek arasında j ve k örnekleri arasındaki i. türün benzersizlik katsayısı, $\delta_{jk}(i)$, hesaplandıktan sonra toplam benzersizlik katsayısı ortalamaları $\overline{\delta_{jk}}$ belirlendi. Örnek çiftleri arasındaki (j ve k) i'inci türe ait ortalama δ_{jk}

(i) değerleri standart hataya oranlandığında bir türün gruplar arası benzerliğine ne kadar katkı sağladığı bulundu (Clarke ve Warwick, 2001).

3.5.7. Çevresel değişkenlerin tür bollukları üzerindeki etkisinin kanonik uyum analizi (CCA) ile belirlenmesi.

CCA analizi, tür bollukları ve çevresel değişkenlerden oluşturulmuş iki veri seti arasında Gauss (çan eğrisi) ilişkisini, özdeğerler eksenlerinden oluşan iki boyutlu ordinasyon düzleminde açıklamaya çalışır (Ter Braak, 1986). Böylece ordinasyon grafiğindeki noktalar (türler) çevresel değişkenlerin (oklar) Gauss fonksiyonları olarak temsil edilir. Çevresel değişkenlerin temsil edildiği ordinasyon düzleminde okların uzunluğu da ayrıca önem taşımaktadır. CCA analizi yapılmadan önce tür bolluk verileri, nadir türlerin etkisinin azaltılması için karekök değerleri alınarak bolluk veri matrisi tekrar düzenlendi ve çevresel değişken verileri ise logaritmik dönüşümle değerler arasındaki büyük genişlik azaltıldı. Ayrıca birbiriyle yüksek korelasyon gösteren çevresel değişkenler, CCA ordinasyon grafiğinde çakışmalara yol açtığından veya çok düşük eksen uzunluğuna sahip çevresel değişkenler tür-çevre verileri arasında kümülatif varyansı düşüreceğinden veri setinden çıkarıldı. Ardından türler arası uzaklıklar ve Hill ölçeklendirmesine göre CCA uygulandı (Bakus, 2007).

3.6. Klorofil-a Analizi

Klorofil-a miktarının saptanması için, örnekleme istasyonlarının yüzey sularından alınan 1'er litre su örnekleri laboratuarda Whatman GF/F filtre kağıdından su trompu yardımıyla süzöldü. Süzme işleminden sonra filtre kağıdı pensle katlanarak makasla ufak parçalara bölöndü ve üzerlerine 9:1 oranında hazırlanan %90'lık aseton ve %1'lik MgCO₃ aseton solusyonundan 2-3 ml ilave edildi ve homojenizatör ile daha ufak parçalara ayrılarak kapaklı santrifüj tüplerine konuldu. Tüplerin etrafı alüminyum folyo ile sarılarak buzdolabında 1 gece bekletildi. Elde edilen ekstrakt %90'lık aseton ile 10 ml'ye tamamlandı. Tüpler 2000-3000 devirde 10 dakika santrifüj edildikten sonra, santrifüj tüpündeki berrak sıvı yavaşça 1 cm ışık yollu 3ml kuvars spektrofotometre tüpüne aktarıldı. 664 nm ve 750 nm dalga boylarında absorbans değerleri ölçöldü (APHA, 1995). Spektrofotometrenin sıfır ayarı % 90'lık aseton ile yapıldı. Klorofil-a ekstraktlarının absorbans değerleri Heλios marka Delta-Gamma model spektrofotometre ile 750 ve 664 nm dalga boylarında ölçöldü. Daha

sonra küvetlerin içine 0,1 ml 0,1 N HCl ilave edildi ve Klorofil-a miktarı aşağıdaki formül ile hesaplandı (APHA, 1995).

$$\text{Klorofil a, mg m}^{-3} = \frac{[26,7 (664_b - 665_a) \times V_1]}{[V_2 \times L]}$$

(3.9)

V_1 : Ekstraksiyon için kullanılan aseton hacmi, L

L : Spektrofotometre küvetinde ışık geçen yolun uzunluğu (1 cm)

V_2 : Süzülen deniz suyunun hacmi, (m^3)

Abs. 664 nm : 664 nm dalga boyundaki absorbans

Abs. 750nm : 750 nm dalga boyundaki absorbans

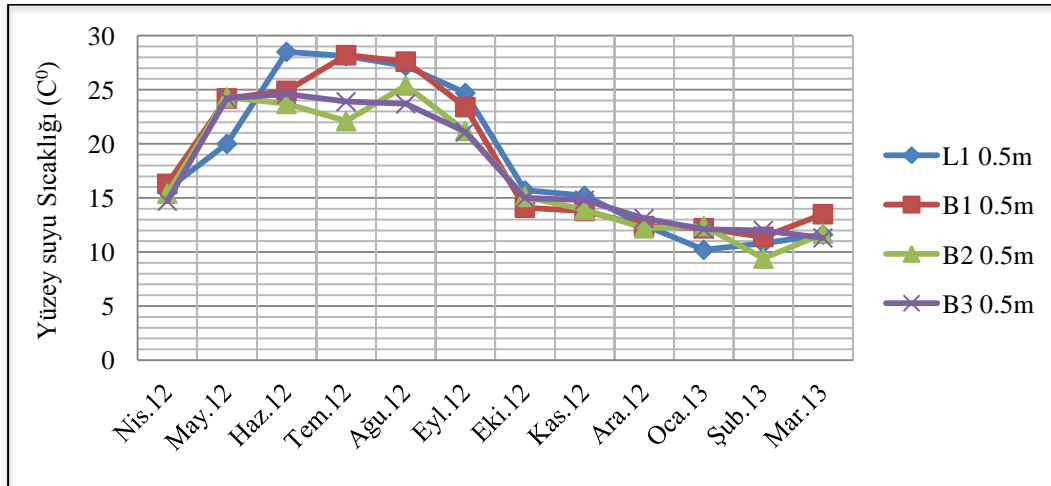
4. BULGULAR

4.1. Deniz Suyunun Fizikokimyasal Özellikleri

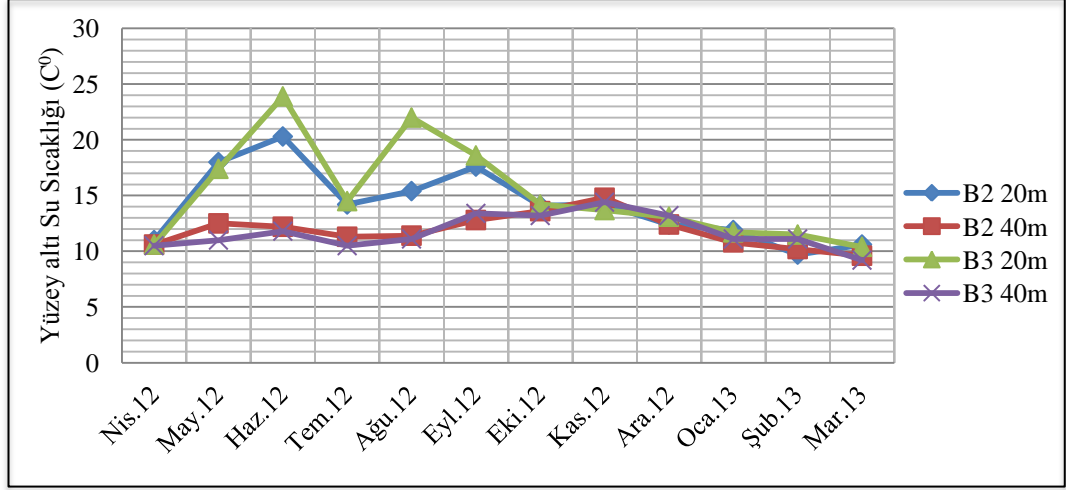
4.1.1. Sıcaklık

Çalışma periyodu süresince örnek alma istasyonlarında ölçülen yüzey suyu (0.5m) sıcaklıklarında en yüksek değer Haziran 2012’de L1 istasyonunda 28.5°C , en düşük değer ise Ocak 2013’de L1 istasyonunda 10.2°C ölçülmüştür. Derinliğe bağlı olarak istasyonlarda ölçülen su sıcaklıkları değerlerinde ise en yüksek su sıcaklığı Haziran 2012’de B3 istasyonunda 20m derinlikte 23.9°C , en düşük su sıcaklığı Mart 2013’de B3 istasyonunda 40m’de 9.2°C ölçülmüştür.

Örnek alma istasyonlarında yüzey ve derinliklerde su sıcaklığının mevsimsel değişimi Şekil 4.1.1 – 4.1.2’de verilmiştir.



Şekil 4.1.1: Örnek alma istasyonlarında yüzey suyu sıcaklığının mevsimsel değişimi.

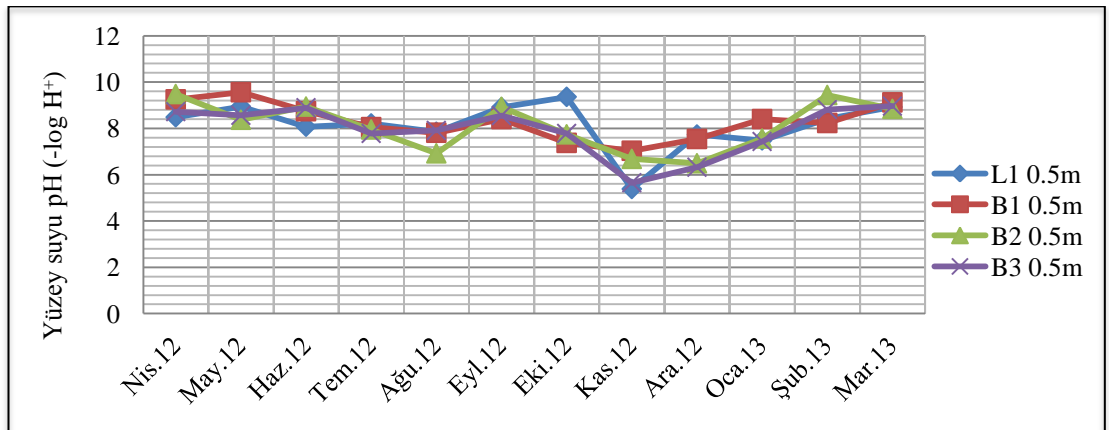


Şekil 4.1.2: Örnek alma istasyonlarında derinliklere ait su sıcaklığının mevsimsel değişimi.

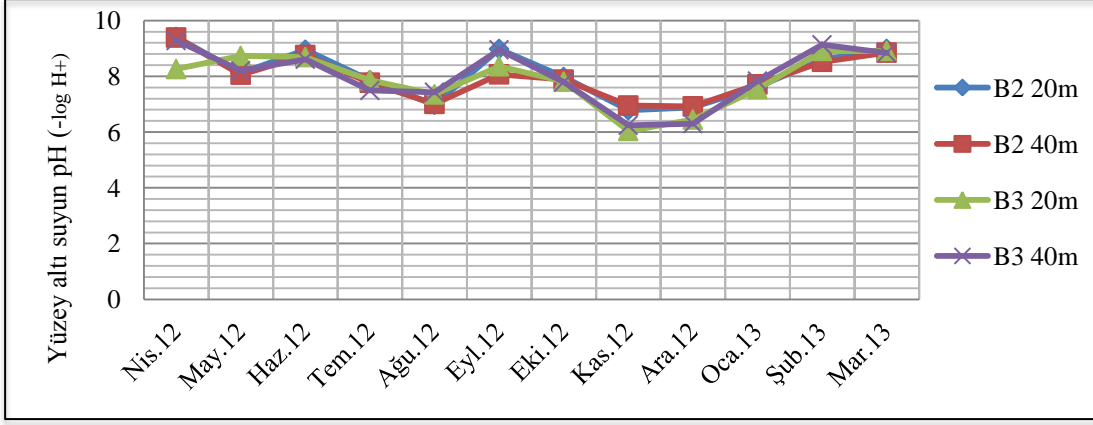
4.1.2. pH

Çalışma periyodunda örnek alma istasyonlarında yüzey sularında (0.5 m) ölçülen en yüksek pH değeri Mayıs 2012’de B1 istasyonunda 9.56, en düşük değer ise Kasım 2012’de L1 istasyonunda 5.38 ölçülmüştür. Derinliğe bağlı olarak istasyonlarda ölçülen pH değerlerinde en yüksek pH değeri Nisan 2012’de B2 istasyonunda 20 m’de 9.41, en düşük değer ise Kasım 2012’de B3 istasyonunda 20m’de 6.04 ölçülmüştür.

Örnek alma istasyonları yüzey ve derinliklerde pH’nın mevsimsel değişimi Şekil 4.1.3 – 4.1.4’de verilmiştir.



Şekil 4.1.3: Örnek alma istasyonlarında yüzey suyu pH’sının mevsimsel değişimi.



Şekil 4.1.4: Örnek alma istasyonlarında derinliklere ait pH'nın mevsimsel değişimi.

4.1.3. Işık geçirgenliği

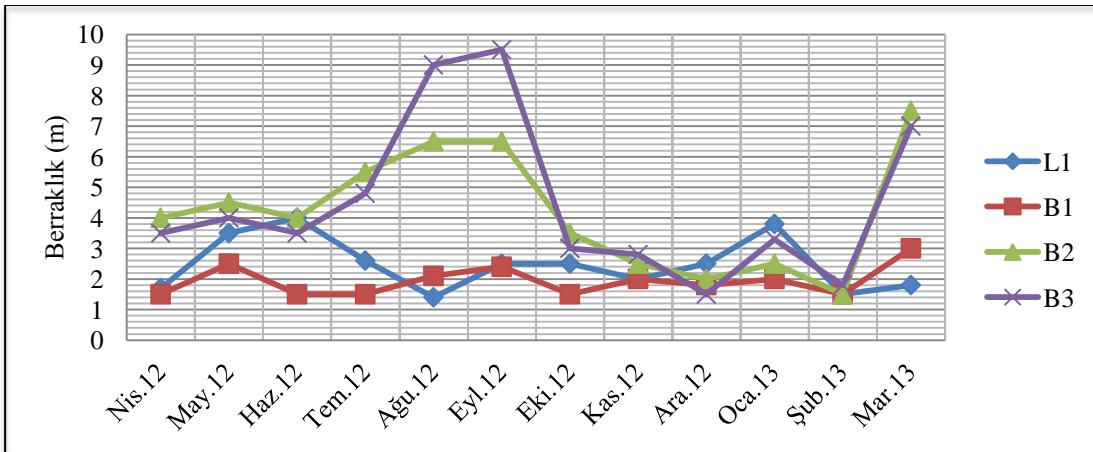
Çalışma periyodunda B1 istasyonunda ölçülen en yüksek seki diski derinliği değeri Mayıs 2012 'de 2.5 m, en düşük değer ise Nisan, Haziran, Temmuz, Ekim 2012 ve Şubat 2013'de 1.5 m ölçülmüştür.

B2 istasyonunda, en yüksek seki diski derinliği Mart 2013'de 7.5 m ve en düşük seki diski derinliği ise Şubat 2013'de 1.5 m' dir.

B3 istasyonunda ölçülen en yüksek seki diski derinliği Eylül 2012'de 9.5 m ve en düşük seki diski derinliği ise Aralık 2012'de 1.5 m olmuştur.

L1 istasyonunda ölçülen seki diski derinlik değerleri, en yüksek değer Ocak 2013'de 3.8 m, en düşük ise Ağustos 2012'de 1.4 m ölçülmüştür.

Örnek alma istasyonlarında seki diski derinliğinin mevsimsel değişimi Şekil 4.1.5'de verilmiştir.

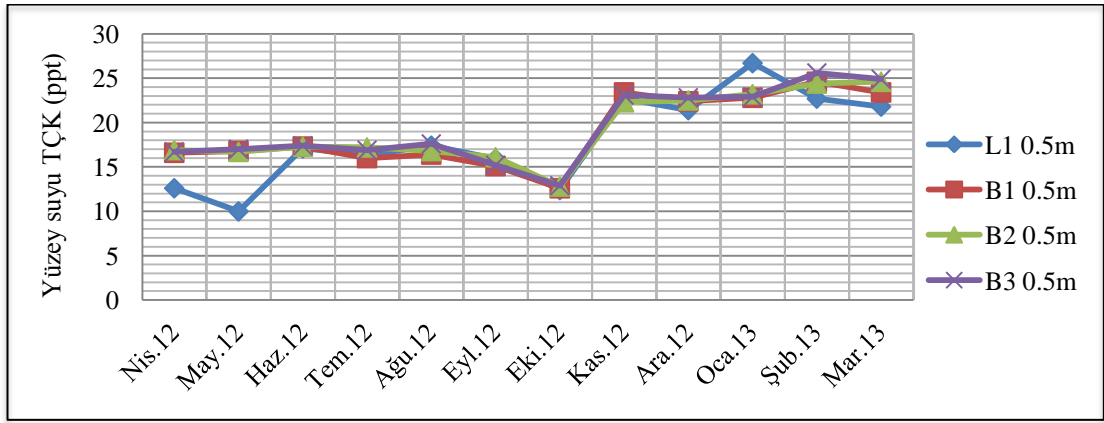


Şekil 4.1.5: Örnek alma istasyonlarında seki diski derinliğinin mevsimsel değişimi.

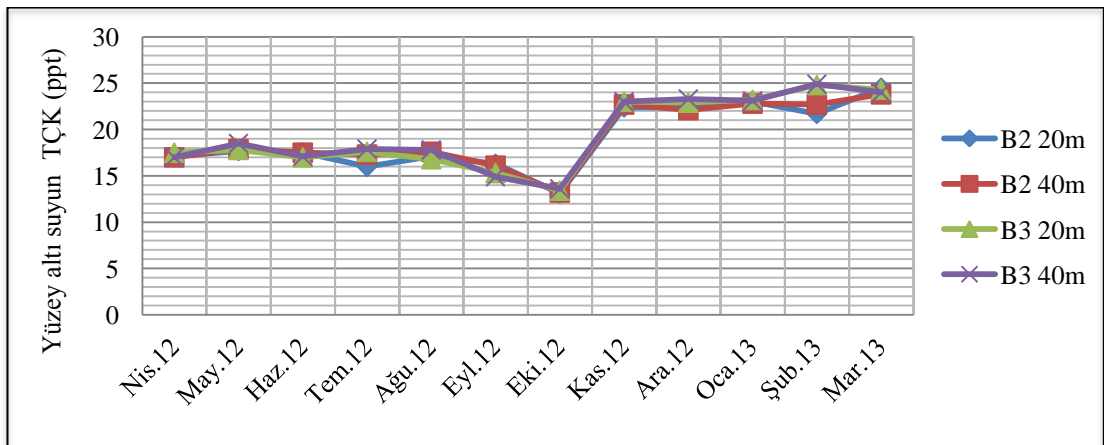
4.1.4. Toplam çözünmüş katı madde (TÇK)

Çalışma periyodu süresince örnek alma istasyonlarında yüzey suyunda (0.5 m) ölçülen toplam çözünmüş katı madde miktarının en yüksek değeri Şubat 2013'de B3 istasyonunda 25.6 ppt ölçülürken, en düşük toplam çözünmüş katı madde miktarı Ekim 2012'de L1 istasyonunda 12.4 ppt ölçülmüştür. Derinliğe bağlı olarak istasyonlarda ölçülen toplam çözünmüş katı madde miktarlarında en yüksek ve en düşük değerler ise sırasıyla Şubat 2013'de B3 istasyonu 40m'de 24.9 ppt ve Ekim 2012'de B2 20 m'de 13.1 ppt'dir.

Örnek alma istasyonlarının yüzey ve derinliklerdeki toplam çözünmüş katı madde miktarının mevsimsel değişimi Şekil 4.1.6 – 4.1.7'de verilmiştir.



Şekil 4.1.6: Örnek alma istasyonlarının yüzey sularında toplam çözünmüş katı madde miktarının mevsimsel değişimi.

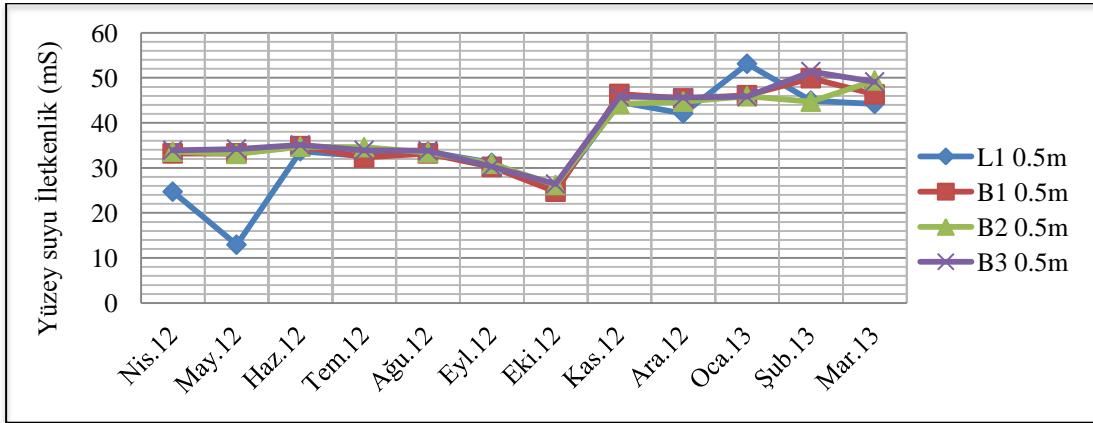


Şekil 4.1.7: Örnek alma istasyonlarının farklı derinliklerdeki sularda toplam çözünmüş katı madde miktarının mevsimsel değişimi.

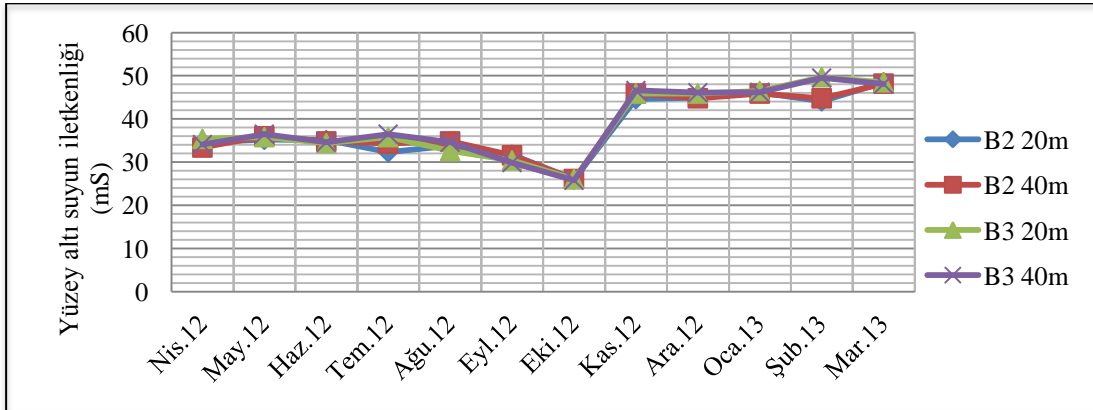
4.1.5. İletkenlik

Örnekleme istasyonlarının yüzey sularında, en yüksek iletkenlik değeri B3 istasyonunda Şubat 2013’de 51.4 mS, en düşük değer ise L1 istasyonunda Mayıs 2012’de 12.93 mS olarak ölçülmüştür. İletkenlik değerinin örnekleme istasyonlarının derinliklerdeki değişimi ise, en yüksek değer B3 istasyonun 20 m derinliğinde Şubat 2013’de 49.7 mS ve en düşük değer ise B3 istasyonun 40 m derinliğinde Ekim 2012’de 25.8 mS olarak ölçülmüştür.

Örnek alma istasyonlarının yüzey ve derinliklerinde iletkenliğin mevsimsel değişimi Şekil 4.1.8 – 4.1.9’da verilmiştir.



Şekil 4.1.8: Örnek alma istasyonlarının yüzey sularında iletkenliğin mevsimsel değişimi.

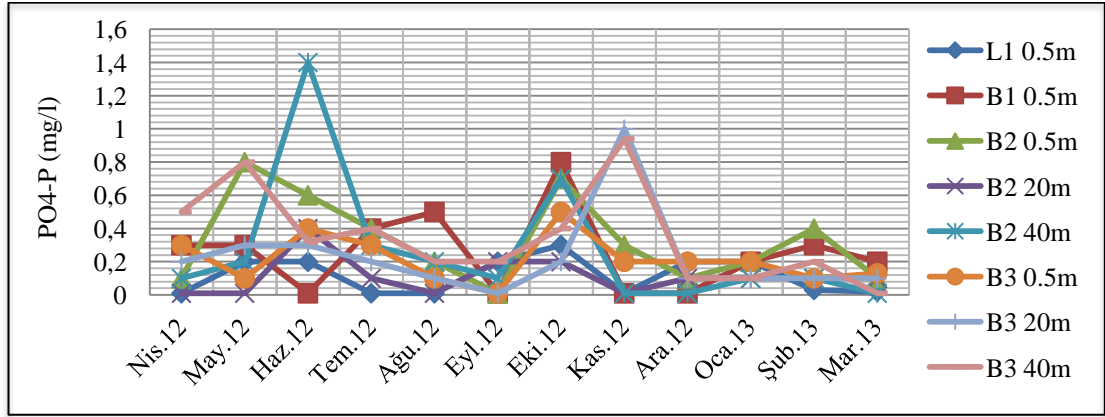


Şekil 4.1.9: Örnek alma istasyonlarının farklı derinliklerdeki sularda iletkenliğin mevsimsel değişimi.

4.1.6. Fosfat fosforu (PO₄-P)

Çalışma periyodunda örnek alma istasyonlarında ölçülen en yüksek fosfat fosforu (PO₄-P) miktarı B2 istasyonunun 40 m derinliğinde Haziran 2012’de 1.4 mgL⁻, en düşük fosfat fosforu miktarının ise Aralık 2012, Ocak ve Şubat 2013’de tüm istasyonlarda ve tüm derinliklerde 0.01 mgL⁻ olarak ölçülmüştür.

Örnek alma istasyonlarının yüzey ve derinliklerinde fosfat fosforunun (PO₄-P) miktarındaki mevsimsel değişimi Şekil 4.1.10’da verilmiştir.

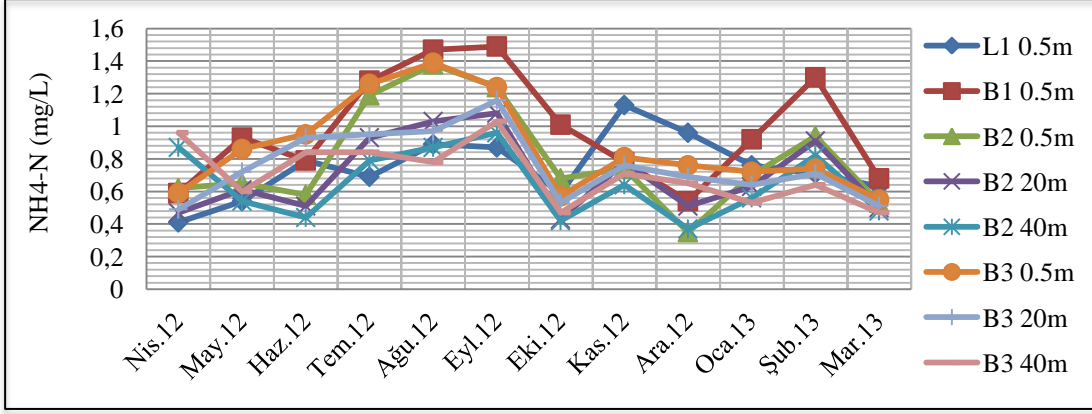


Şekil 4.1.10: Örnek alma istasyonlarının yüzey ve derinliklerinde fosfat fosforunun (PO₄-P) miktarındaki mevsimsel değişimi.

4.1.7. Amonyum azotu (NH₄-N)

Çalışma periyodunda örnek alma istasyonlarında ölçülen en yüksek amonyum azotu (NH₄-N) miktarının L1 istasyonunda 0.5 m derinlikte Kasım 2012’de 1.13 mgL⁻, en düşük amonyum azotu miktarı B2 istasyonunun 0.5 m derinliğinde Aralık 2012’de 0.35 mgL⁻ olarak ölçülmüştür.

Örnek alma istasyonlarının yüzey ve derinliklerinde amonyum azotunun (NH₄-N) miktarındaki mevsimsel değişimi Şekil 4.1.11’de verilmiştir.

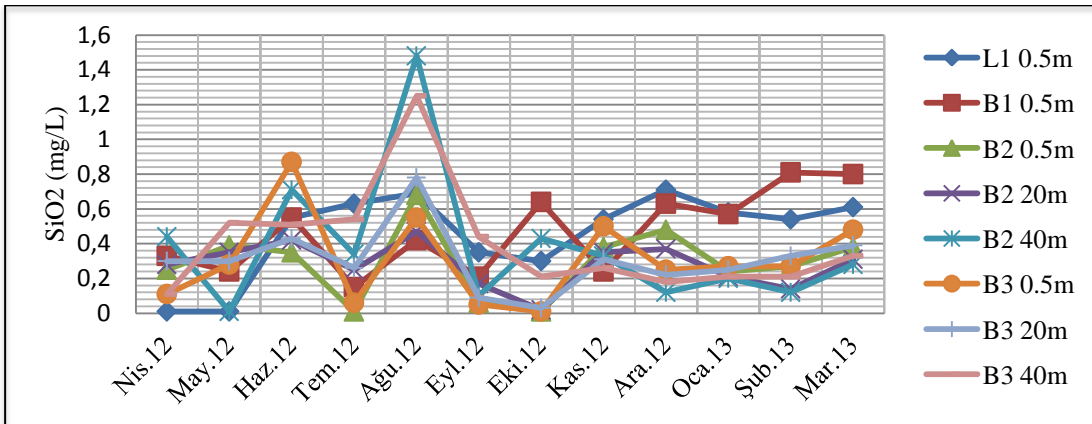


Şekil 4.1.11: Örnek alma istasyonlarının yüzey ve derinliklerinde amonyum azotunun (NH₄-N) miktarındaki mevsimsel değişimi.

4.1.8. Silisyumdioksit (SiO₂)

Çalışma periyodunda örnek alma istasyonlarında ölçülen en yüksek silisyumdioksit miktarı B2 istasyonunun 40 m derinliğinde Ağustos 2012’de 1.48 mgL⁻, en düşük silisyumdioksit miktarı ise L1 istasyonunun 0.5 m derinliğinde Nisan ve Mayıs 2012’de; B2 istasyonunun 40 m derinliğinde Mayıs 2012’de ve B3 istasyonunun 0.5 m derinliğinde Ekim 2012’de 0.01 mgL⁻ olarak ölçülmüştür.

Örnek alma istasyonlarının yüzey ve derinliklerinde silisyumdioksit (SiO₂) miktarındaki mevsimsel değişimi Şekil 4.1.12’de verilmiştir.

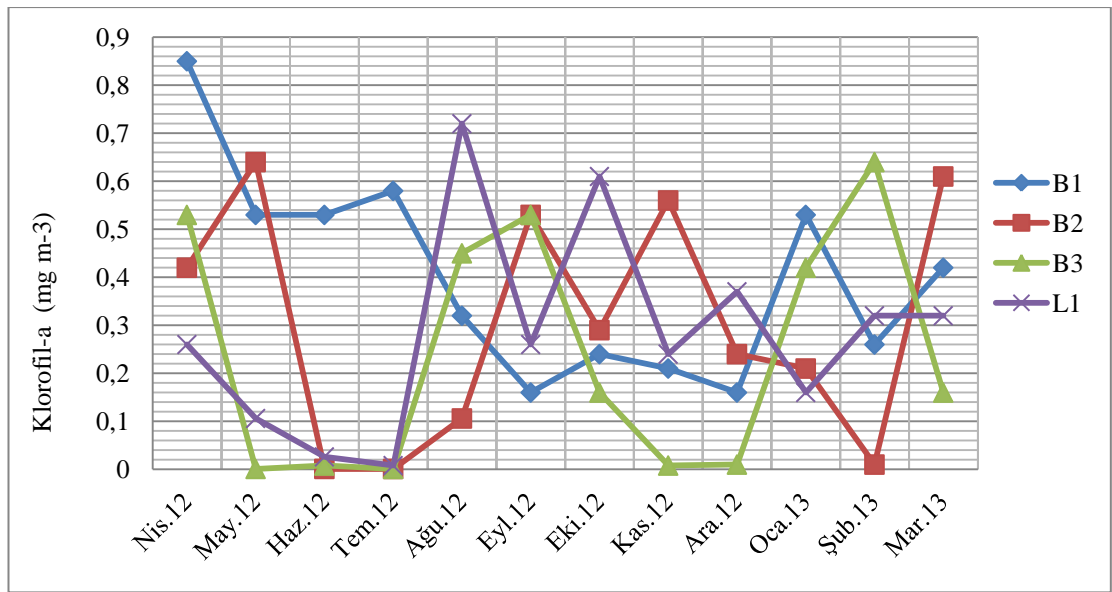


Şekil 4.1.12: Örnek alma istasyonlarının yüzey ve derinliklerinde silisyumdioksit (SiO₂) miktarındaki mevsimsel değişim.

4.1.9. Klorofil-a miktarı

Örnekleme periyodu süresince istasyonlardan alınan su örneklerinde belirlenen klorofil-a miktarlarının istasyonlara göre en yüksek ve en düşük değerleri şöyledir: B1 istasyonunda 0.85 mg m⁻³ (Nisan 2012)- 0.16 mg m⁻³ (Eylül 2012), B2 istasyonunda 0.64 mg m⁻³ (Mayıs 2012)- 0.001 mg m⁻³ (Haziran, Temmuz 2012), B3 istasyonunda 0.64 mg m⁻³ (Şubat 2013)- 0.001 mg m⁻³ (Mayıs, Temmuz 2012), L1 istasyonunda 0.72 mg m⁻³ (Ağustos 2012)- 0.008 mg m⁻³ (Temmuz 2012).

Örnek alma istasyonlarının yüzey sularındaki aylık klorofil-a miktarı değişimi Şekil 4.1.13'de verilmiştir.



Şekil 4.1.13: Örnek alma istasyonlarının yüzey sularındaki aylık klorofil-a miktarı değişimi.

4.2. Nitel Bulgular

4.2.1. Holoplankton faunası

Araştırma istasyonlarında çalışmanın temel konusunu oluşturan mesozoplankton (0,2-20 mm) grupları holoplankton ve meroplankton şeklinde gruplandırılmıştır. Holoplankton kopepodlardan 8 tür (*Calanus euxinus* Hulsemann, 1991; *Pseudocalanus elongatus* (Boeck, 1965); *Paracalanus parvus* (Claus, 1863); *Centropagea ponticus* Karavaev, 1894; *Acartia clausi* Giesbrecht, 1899; *Oithona similis* (Claus, 1863); *Euterpina acutifrons* Dana, 1852; *Canuella perplexa* T. and A. Scott, 1893), kladoserlerden 4 tür (*Pleopis polyphemoides* Leuckart, 1859; *Penilia*

avirostris Dana, 1852; *Evadne spinifera* P.E.Müller, 1867; *Pseudoevadne tergestina* (Claus, 1877) apendikularlardan 1 tür (*Oikopleura dioica* Fol, 1872), ketognatdan 1 tür (*Sagitta setosa* Müller, 1847), Dinoflagellatdan 1 tür (*Noctiluca scintillans* (Macartney) Kofoid ve Swezy,1921) ve Tintinnida'dan 1 tür (*Favella sp.*) olmak üzere toplam 16 türden oluşmaktadır. Belirlenen türlerin ait oldukları sistematik gruplar ve ayırıcı özellikleri aşağıda verilmiştir.

Filum: Arthropoda

Klasis: Crustaceae Brisson, 1756

Subclass: Copepoda Milne- Edwards, 1834

Ordo: Calanoida Sars, 1903

Familya: Calanidae Dana, 1846

Genus : *Calanus* Leach, 1816

Species : *Calanus euxinus* Hulsemann, 1991

Prosom 6 segmentli, sefalosom ve metasom ayrı, son thorasik segmentin köşeleri yuvarlaktır. a1 vücuttan daha uzun, vücuda paralel olduğunda yaklaşık son iki segmenti furkayı geçer; 25 segmentli; dişilerde ince uzun, erkeklerde kaide kısmı daha kalın; hem erkek hem de dişilerde uca yakın kısımda geriye doğru yönelmiş iki uzun seta bulunur. Boy uzunluğu dişi bireylerde 2,7- 4,5mm erkek bireylerde 2,35 - 3,2mm arasında değişir. Batipelajik ekosistemde dikey göç yapan tipik bir soğuk su türüdür (Zenkevitch, 1963). Karaeniz'de H₂S tabakasının derinliğine bağlı olarak 50-150m arasında değişen derinliklerde dağılım gösterebilir (Vinogradov ve diğ., 1992).

Familya: Paracalanidae Giesbrecht, 1893

Genus : *Paracalanus* Boeck, 1864

Species : *Paracalanus parvus* (Claus, 1863)

Antenna (a1) vücuttan daha kısa, fakat genital segmenti geçer, üzerinde tüyümsü gibi kıl bulunmaz. Erkeklerde a1 kaidesindeki ilk iki segment çok daha kalındır, bu nedenle buradan kırılmış durumda bulunur. Beşinci torasik bacak (p5) dişilerde küçük; erkeklerde asimetric olup, endopoditi çok kısa, ekzopoditi ise ince uzundur. Uzunluk dişilerde 0.8-1 mm, erkeklerde 0.9 mm' dir (Özel, 2003).

Familya: Centropagidae Giesbrecht, 1893

Genus: *Centropages* Kroyer, 1848

Species : *Centropages ponticus* Karavaev, 1894

Dişi bireylerin beşinci torasik segmenti asimetric segmentlidir. Genital segmentin ventrali spinsizdir ve türe özgü olarak şişkindir. Hem erkek hem de dişilerde İkinci ve beşinci torasik bacakların (p2-p5) ekzopodit 3'lerinin terminal setanın kenarı ince testere dişlidir. Dişilerde beşinci torasik bacağın birinci endopoditi diğerlerinden kısa ve ince iç setaya sahiptir. Dişi bireylerin boyu 0,772-0,973mm arasındadır. Erkek bireylerin a1 (antenna) 'nin 15. ve 16. segmentleri dikkat çekici bir spine sahiptir. Sağ dördüncü torasik bacağın 3. ekzopoditi iyi gelişmiş bir spin bulunur. Erkek bireylerin sol beşinci torasik bacağının 1. ve 2. endopoditlerinin kenarı testere dişlidir. Sağ bacağın 3. ekzopoditi ise distal setalıdır ve türe özgü olarak şekillenmiş bir pençeye sahiptir. Erkek bireylerin boyu 0,657- 0,843mm boyundadır (Copepodes.obs-banyuls.fr).

Familya: Acartiidae Sars, 1900

Genus: *Acartia* Dana, 1846

Species : *Acartia (Acartiura) clausi* Giesbrecht, 1889

Vücut ince uzun, rostrum yoktur. Dört torasik segment görülür ve son segment yuvarlaktır. a1 segmentleri tesbih taneleri gibi dizilmiş olup üzerinde farklı uzunlukta setalar bulunur ve a1 genital segmentin posterior kenarına ulaşır. Beşinci torasik bacak (p5) dişilerde çok küçük olup, endopoditi diken, ekzopoditi basit bir kıl şeklindedir. Beşinci torasik bacak (p5) erkeklerde pens şeklini almıştır. Uzunluk dişilerde 1-1.3 mm, erkeklerde 0.9- 1.2 mm' dir (Özel, 2003).

Süperfamilya: Clausocalanoidea

Familya: Clausocalanidae

Genus: *Pseudocalanus*

Species : *Pseudocalanus elongatus* (Boeck, 1965)

Epi-mesopelajik, yaygın ve kuzeyin sıcak sularında bulunur. Prosom dişi ve erkek bireylerde 4 segmenti, urosom dişide 4, erkekde 5 segmentlidir. Dişi bireylerin 4 yüzme bacağı bulunur, 5. çift yüzme bacakları gelişmemiştir. Erkeklerde ise 5 çift yüzme bacağı vardır ve p5 asimetric, uniramus, uzun ve incedir. Dişiler 0,9-1,8mm; erkekler 0,9-1,4mm boyundadır (Conway, 2006).

Ordo: Cyclopoida Bürmeister, 1843

Familiya: Oithonidae Dana, 1853

Genus: *Oithona* Baird, 1843

Species : *Oithona similis* Claus, 1863

Dişide birinci torasik bacağı (p1) endopodit ve ekzopoditi 3 segmentlidir. Kaudal rami 6 tüyümsü setalı, rostrum başın arkasına doğru uzanır. İkinci torasik bacağın ikinci ekzopoditinde dış spinler bulunmaz. Maksilinin dördüncü iç lobu yoktur ve endopoditi setasızdır. Mandibulun endopoditi orta boyda 1 ve eşit boyda 3 setaya sahiptir. Erkek bireylerde birinci, ikinci ve üçüncü torasik bacakların (p1-p2-p3) 3. ekzopoditleri 2 dış spinlidir (Boltovskoy, 1999).

Ordo: Harpacticoida Sars, 1903

Familiya: Euterpinidae Brian, 1921

Genus: *Euterpina* Norman, 1903

Species : *Euterpina acutifrons* Dana, 1852

Vücut yandan 'S' şeklinde eğri ve ön kısım sivridir. İlk torasik segment başla kaynaşmıştır. Prosom 4, urosom dişilerde 5, erkeklerde 6 segmentlidir. Vücuttaki toplam serbest segment sayısı dişilerde 8, erkeklerde 9' dur. a1 kısa ve erkeklerde geniküllüdür. Beşinci torasik bacak (p5) küçük ve dört köşe yaprak şeklindedir. Dişilerde p5 diken şeklindedir terminalde 4, yanda ise 2 spin, erkeklerde sadece terminalde 2 spin bulunur. Kaudal rami son segmentden daha kısadır. Terminaldeki 2 furkal seta dişilerde farklı, erkeklerde aynı uzunluktadır ve uzun setalar yaklaşık son abdominal segmentin uzunluğu kadardır. Tek yumurta kesesi ventralde bulunur. Uzunluk dişilerde 0.5-0.7 mm, erkeklerde 0.5-0.6 mm' dir (Özel, 2003).

Familiya: Canuellidae Lang, 1944

Genus: *Canuella* T. Scott and A. Scott, 1893

Species : *Canuella perplexa* T. and A. Scott, 1893

Canuella perplexa türünün erginleri meiobentik canlılardır, kopepodit I., II., III. evreleri planktonda bulunur (Noodt, 1957).

Kopepodit I: Ortalama uzunluğu 300µm'dir. Tipik harpaktikoid şeklinde, vücut sefalotoraks, toraks ve abdomenden oluşur. Sefalotoraks 6 çift parça (a1, a2, Md, Mx₁, Mx₂, Mxp) taşır. Toraks 3 segmentlidir. İlk 2 toraks segmenti birer çift yüzme bacağı taşır. Üçüncü segmentin yüzme bacağı henüz gelişmemiştir. Abdomen

2 segmentlidir. Herbir furka 3 uzun tüysü uzun seta taşır, bir tane de kısa ve yanıl seta bulunur.

Kopepodit II: Ortalama uzunluğu 344µm'dir. Toraks 4 segmentlidir ve her segment bir çift yüzme bacağı taşır. Dördüncü yüzme bacakları gelişmemiştir. Abdomen 2 segmentlidir ve furkalar kopepodit I evresindekiyle aynı yapıdadır.

Kopepodit III: Ortalama uzunluğu 453µm'dir. Toraks 5 segmentlidir ve her segment bir çift yüzme bacağı taşır fakat beşinci çift yüzme bacakları henüz gelişmemiştir. Abdomen 2 segmentlidir.

Filum : Arthropoda

Klasis: Crustaceae Brisson, 1756

Subclass: Branchiopoda Latreille, 1817

Ordo : Ctenopoda G. O. Sars, 1865

Familya : Sidiidae Baird, 1850

Species: *Penilia avirostris* Dana, 1952

Vücut şeffaftır, dişi bireylerde rostrum sivrilirken, erkek bireylerde yuvarlaklaşır. Dişi bireylerde çok sayıda astetasklı (aesthetask) kısa antennüller varken erkek bireylerde uzamıştır ve karapaksın posterior ucuna ulaşır. Antenna geniş bir basipoddan oluşur ve ekso ve endopodları 2 segmentlidir. Eksopodun 1. segmentinde 1, 2. segmentinde 6 yüzme spini, endopodun 1. segmentinde 1 ve 2. segmentinde 4 yüzme spini bulunur. Seta formülü: 2,6/1,4 şeklindedir. Toraks bireyleri 6 çifttir, torasik bacaklar veya torakopod adını alırlar. Torasik bireylerinin son parçası indirgenmiştir ve tüm torasik bireyleri biramustur. Endopod posterior olarak yönelen çok sayıda tüyümsü (plumose) setalı ve yok denecek kadar az miktarda segmentlidir. Eksopod çok sayıda kalın tüyümsü setalı yassı bir tabakadan oluşur. Erkek bireylerde kopulasyon organı 1 çifttir (penes) ve 6. torasik üyenin posteriorunda bulunur. Yumurtaları ovoid şekillidir fakat bazılarında yassılaşımıştır, yumurtaların büyüklüğü coğrafik olarak değişebilir fakat ortalama 0.25mm dolayındadır. Tropikal okyanusların kıyısıl sularında ve ılıman sularda dağılım gösterirler. Dişi bireyler 0.5-1.2mm, erkek bireyler 0.7-0.9mm boylarındadır (<http://species-identification.org>).

Ordo: Onychopoda G. O. Sars, 1865

Famulya : Polyphemoidae Mordukhai- Boltovskoi, 1968

Genus: *Pleopis* Dana, 1852

Species: *Pleopis polyphemoides* (Leuckart, 1859)

Vücut küçüktür, kuluçka kesesinin şekli küreselden yarıküresele kadar değişebilir. Kaudal furka eşkenar üçgen şeklinde dışarı doğru uzanır. Antennaenin eksopod segmentleri (1-4) sırasıyla 0,1,2,4 yüzmeye setalıdır. Torasik bireylerinin eksopod segmentleri (1-4) sırasıyla 3,3,3,2 setalıdır. Yumurtalar küçük ve küreseldir, çapları 0,15-0,21mm arasında değişir. Yumurta membranının dışı küçük çok sayıda porla kaplıdır. Ilık kıyusal ve acı sularda dağılım gösterirler. Dişi bireyler 0,3-0,7mm, erkek bireyler 0,4-0,7mm boyundadır (<http://species-identification.org>).

Genus: *Evadne* Loven, 1836

Species: *Evadne spinifera* P.E. Müller, 1867

Vücut oval şekillidir, karapaks uzun bir spinle sonlanır. Antennal kaldırıcı (elevator) kaslar dorsal olarak ayrılır. Torasik bireylerin eksopodları (1-4) sırasıyla 2,2,2,1 setalıdır. Yumurta tipleri ve yapısı hakkında fazla bilgi bulunmamaktadır. Tüm denizlerde, kıyusal ve acı sularda dağılım gösterirler. Dişi bireyler 0,7-1,4mm ve erkek bireyler 0,6-1,3mm boylarındadır (<http://species-identification.org>).

Genus: *Pseudoevadne* (Claus, 1877)

Species: *Pseudoevadne tergestina* Claus, 1877

Vücut oval şekillidir. Posterior uca doğru yuvarlaklaşan karapaks spinsizdir. Antennanın kaldırıcı kasları dorsal olarak ayrılır. Torasik bireylerinin eksopodları (1-4) sırasıyla 2,3,3,1 setalıdır. Kuluçka kesesinde çok sayıda hipodermal hücre dizileri vardır. Yumurtaları küreseldir ve 0,19-0,24mm çapındadırlar. Yumurtaların hücre membranı pürüzsüzdür ve sitoplazması granüllüdür. Hem güney hem de kuzey yarıkürenin ılık sularından tropikal sularına kadar geniş bir dağılım gösterirler. Dişi bireyler 0,3-1,3mm ve erkek bireyler 0,5-0,8mm boyundadır (<http://species-identification.org>).

Filum: Chordata

Subfilum: Urochordata (Tunicata)

Klasis: Appendicularia

Familya: Oikopleuridae Lohmann, 1915

Subfamilya: Oikopleuridae Lohmann, 1915

Süpergenus: Labiata Fenaux, 1993

Genus : *Oikopleura* Mertens, 1831

Subgenus: *Vexillaria* Lohmann ve Bückmann, 1926

Species : *Oikopleura dioica* Fol, 1872

Küçük bir apendikular türüdür. Gövde ovoiddir. Kuyruk dar, 2-4mm boyunda ve uzunluğu vücut uzunluğunun yaklaşık 4 katıdır. Kuyruk dar bir kuyruk kasına ve kuyruk uzunluğunun 1/2 ile 2/3'ü uzunluğunda 2 farklı karakteristik subkordal hücrelere sahiptir. Bu türde cinsiyetler ayrıdır. Ovaryum ve testisler posteriodadır. Ağız küçük bir alt dudağa sahiptir. Endostil oldukça çok ve anüsün hemen yanına doğru posterior olarak uzamıştır. Bukkal (Ağız, yanak) bezler küçük ve küreseldir. Sağ mide lobu bağırsak girişinde bir kloak kesesi oluşturur. Vücut uzunluğu kuyruk hariç 0.5- 1.0mm boyundadır (Bückmann ve Kapp, 1975; Newell ve Newell, 1977; Lohmann, 1901; Fraser, 1981; Fenaux Flood ve Deibel, 1998).

Filum: Chaetognatha (Leuckart, 1894)

Klasis: Sagittoidea Claus and Grobben, 1905

Subklasis: Chorismogonata Casanova, 1985

Ordo: Aphaerogonata Tokioka, 1965

Familya: Sagittidae Claus and Grobben, 1905

Genus : *Sagitta* Quoy and Gaimard, 1827

Species : *Sagitta setosa* Müller, 1847

Kancalar 8-9 tane, anterior diş sayısı 6-8 tane ve posterior diş sayısı ise 10-16 tanedir. Yetişkin bir bireyin maksimum uzunluğu 14mm olabilir. Kuyruk boyu vücut boyunun yaklaşık olarak 1/4'ü kadardır. Vücut yumuşak ve şeffaftır. Enine kas sistemi yoktur, baş kısmı dar ve kancalar testere dişli değildir. Anterior yüzgeçler kısa ve tamamen ışınlı iken posterior yüzgeçler orta uzunlukta ve tamamen ışınlıdır. Collarete yoktur veya çok küçüktür. Bağırsak divertikülü yoktur, gözlerin pigment noktası yıldız şeklindedir. Ovaryumlar kısadır. Apikal salgı bezleri yoktur (<http://species-identification.org>).

Filum: Dinoflagellata

Klasis: Noctiluciphyceae

Ordo: Noctilucales Haeckel, 1894

Familya: Noctiluca Kent, 1881

Genus: *Noctiluca* Suriray, 1836

Species: *Noctiluca scintillans* (Macartney) Kofoid and Swezy, 1921

Zırhsız dinoflagellatdır. Genişliği 200µm-1mm arasındadır. Yarı küresel, şişmiş gibi duran vejetatif hücre 2 kamçılı ve çizgili bir tentaküllüdür. Venral oluk kamçı, bir dış ve tentakül içerir ve bir sitostom ile bağlantılıdır. Sitoplazma vakuollü ve fotosentetik simbiyotlar içerebilir. Dinokaryotik çekirdekli gametler gymnodinioiddir. Kloroplast yoktur ve fagotrofikdirler (Steidinger ve Tangen, 1997).

Filum: Ciliophora Doflein, 1901

Klasis: Spirotrichia Bütschli, 1889

Ordo: Tintinnida Kofoid ve Campbell, 1929

Familya: Ptychocylididae Kofoid ve Campbell, 1929

Genus: *Favella* Jörgensen, 1924

Species: *Favella* sp.

Lorika çan, silindir veya koni şeklindedir ve boynuz her zaman posterior uctadır. Bütün ağız sonu dişçiklidir, bazen tüm ağız çevresi dişçikli olabilir, posterior boynuzumsu yapı çok iridir ve göze çarpan kıvrımları vardır, bazen epilorika sarmalıdır (Boltovskoy, 1999; <http://species-identification.org>).

4.2.2. Meroplankton Faunası

Çalışma alanında saptanan meroplankton grupları bivalve larvası, sirriped larvası, sirriped siprasi, dekapod zoea larvası, gastropod larvası, poliket larvası, ostrakod, balık yumurtası, balık larvası, tunikat larvası ve *Branchiostoma sp.* larvasından oluşmaktadır. Bu kategorilerin sistematığı aşağıda verilmiştir:

Filum: Mollusca

Klasis: Bivalvia Linnaeus, 1758

Filum: Arthropoda

Subfilum: Crustacea

Klasis: Maxillopoda

Subklasis: Thecostraca

Infraklasis: Cirripedia Burmeister, 1834

Filum: Arthropoda

Subfilum: Crustacea

Klasis: Malacostraca

Süperordo: Eucaria

Ordo: Decapoda Latreille, 1802

Filum: Mollusca

Klasis: Gastropoda Cuvier, 1795

Filum: Annelida

Klasis: Polychaeta Grube, 1850

Filum: Arthropoda

Subfilum: Crustacea

Klasis: Ostrakoda Latreille, 1802

Phylum: Chordata

Subphylum: Tunicata

Phylum: Chordata

Subphylum: Cephalochordata (Acrania)

Familya: Branchiostomidae

Genus: *Branchiostoma* sp. Costa, 1834

4.2.3. Jelimsi Türler

Çalışma alanında saptanan jelimsi türler *Beroe ovata*, *Mnemiopsis leidy*, *Aurelia aurita*, *Pleurobrachia pileus* ve *Rhizostoma pulmo*'dan oluşmaktadır. Bu jelimsi türler örnekleme esnasında kepçe örneklerinden ayıklanarak kavanozlara alınmış ve sayılmıştır. Ancak mesozooplankton bolluk verilerine ilave edilmemişlerdir. Bu türlerin sistematigi ve ayırt edici özellikleri aşağıda verilmiştir:

Filum: Ctenophora Eschscholtz, 1829

Klasis: Nuda Chun, 1879

Ordo: Beroida

Familya: Beroidaea Eschscholtz, 1829

Genus: *Beroe* Gronov, 1760

Species: *Beroe ovata* Chamisso ve Eysenhardt, 1821

Vücut kese veya eldiven şeklindedir. Yanlardan sıkışma oldukça belirgindir. Meridyen gibi 4 kanalın herbirinin geniş kenarı paragastrik kanalın ağız çatallarıyla bağlantılıdır. Sekiz meridyonel kanalda çok sayıdaki divertikülün gevşek ağları ile bağlantılıdır. Renkleri donuk süt rengi, pembe veya kırmızımsı kahverengi olabilir. Yükseklikleri 60-70mm'dir, bazen 115mm'ye kadar da çıkabilir (Boltovskoy, 1999).

Filum: Ctenophora Eschscholtz, 1829

Klasis: Tentaculata Eschscholtz, 1825

Ordo: Lobata Eschscholtz, 1825

Familya: Bolinopsidae Bielow, 1912

Genus: *Mnemiopsis* L. Agassiz, 1860

Species: *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz, 1865

Jelimsi bir oranzima olmalarına rağmen tentakülleri yoktur. Deniz cevizleri olarak bilinirler ve boyları 6cm, genişlikleri 10cm olabilir. Vücutlarında siğil benzeri yapılar vardır. Ayrıca *M. leidyi* biyoluminesans yeteneğine de sahiptir (Gesamp ve diğ., 1997; <http://www.tennis.org/special.html>). *M. leidyi* hem dişi hem de erkek üreme organlarına sahiptir ve kendi kendini dölleyebilir. Yeterli beslendiğinde ve su sıcaklığı 19-23⁰C olduğunda yumurtlarlar. Yumurtlama gece gerçekleşir, yaklaşık 8000 yumurta bırakılır ve yumurtlamadan sonraki ilk 20 saat içinde embriyolar tamamen gelişir (Gesamp ve diğ., 1997; K1deys, 1994).

Filum: Cnidaria Hatschek, 1888

Klasis: Scyphozoa Götte, 1887

Ordo: Semaestomeae

Familya: Ulmaridae Haeckel, 1880

Genus: *Aurelia* Lamarck, 1816

Species: *Aurelia aurita* (Linné, 1758)

Disk yassıdır ve genellikle 30cm çapındadır, nadiren 40-50cm hatta 100cm'ye kadar ulaşabilir, esnek ve şeffaftır. Kenardaki 8 lob belli belirsiz, geniş ve basıktır. Tentaküller ipliksi yapıda ve yaklaşık disk çapı kadar uzunluktadırlar. Büyük örneklerde tentaküllerin sayısı 1000'den birkaç yüzbine çıkabilir. Renksiz olmalarına karşın, üreme döneminde at nalı şeklinde ve pembe renkli 4 adet gonad bulunur. Radyal kanallar ve tentaküller beyazımsı renktedir (Boltovskoy, 1999; Özel, 2003).

Filum: Ctenophora Eschscholtz, 1829

Klasis: Tentaculata Eschscholtz, 1825

Subklasis: Typhlocoela

Ordo: Cydippida

Familya: Pleurobrachiidae Chun, 1880

Genus: *Pleurobrachia* Fleming, 1822

Species: *Pleurobrachia pileus* (O. F. Müller, 1776)

Oval vücut küreseldir. Silli taraklar eşit boydadır ve tarak sıraları vücut yüzeyinde apikal kutuptan ağıza kadar devam eder. Kın içine geri çekilebilen tentaküller yutaktan ayrılır ve kasılabilen özellikteki bu tentaküller vücut uzunluğunun 15-20 katı uzunlukta olabilir. Tarak sıraları sütlü opak renklidir. Tentaküller, kın ve yutak süt renginde veya bazen donuk turuncu renkte olabilir. Ergin bireylerin boyları yaklaşık 10-25mm'dir (Liley, 1958; Greve, 1975).

Filum: Cnidaria

Klasis: Scyphozoa

Ordo: Rhizostomeae

Familya: Rhizostomatidae

Genus: *Rhizostoma*

Species: *Rhizostoma pulmo* (Macri, 1778)

Çan yarım küre şeklinde, çapı genellikle 40cm, istisna olarak 90cm olabilir. Denizanasının şemsiye şeklindeki yüzme organının yüzeyi oldukça granüllüdür, jel kalındır. Jelin merkezinin 2/3'ü sert iken dış kısmında kalan 1/3'ü ise ince, esnek ve saydamdır. Dört adet gonad gastral boşluğun tabanında torba şeklinde sarkar (Özel, 2003; [http:// species- identification.org](http://species-identification.org); Boltovskoy, 1999).

4.3. Nicel Bulgular

Mesozooplanktonun bolluk ve biyokütlesinin değerlendirilmesinde kopepod türleri ve kopepod naupliusu birinci grubu, kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer 2. grubu ve meroplanktonik organizmalar 3. grubu oluşturacak şekilde anlatılması uygun bulunarak mevsimsel değişimleri bu sıraya göre istasyonlar bazında ele alınmıştır.

4.3.1. Mesozooplankton bolluğunun mevsimsel değişimi

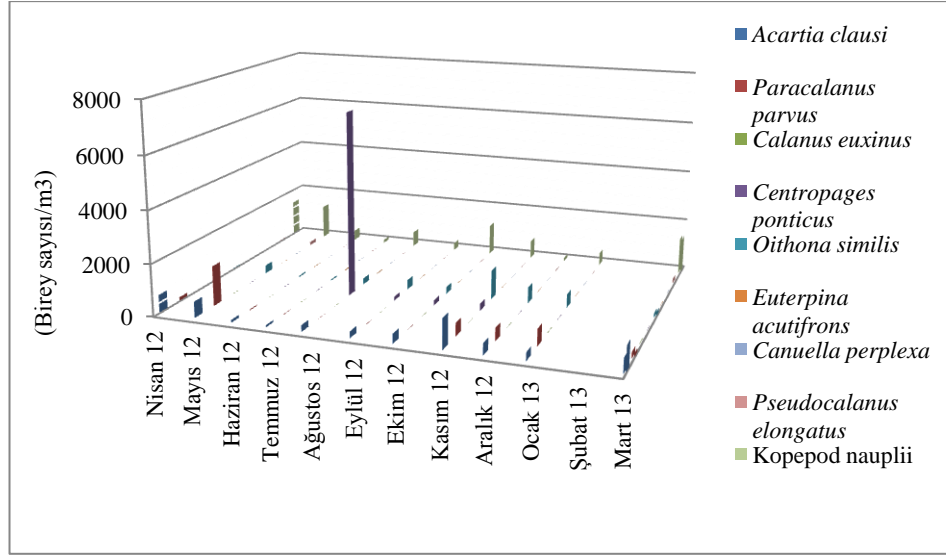
Mesozooplankton örnekleme sırasında ağ göz açıklığı 55µm ve 115µm olan iki plankton kepçesi kullanılmıştır. İstasyonlarda ağ göz açıklığı 55µm olan kepçe çekimleri ile ağ göz açıklığı 115µm olan kepçe çekimlerinin bolluk ve biyokütlenin mevsimsel değişimleri ayrı ayrı dikkate alınarak değerlendirmeler yapılmıştır.

4.3.1.1. Ağ göz açıklığı 55µm olan plankton kepçesi çekimi

B1 istasyonu

B1 istasyonunda *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis* türleri tüm örnekleme süresince gözlenmiştir. *Calanus euxinus* türü Ekim, Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat 2013'de, *Centropages ponticus* ve *Euterpina acutifrons* türleri ise Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012'de gözlenmiştir. *Pseudocalanus elongatus* türü ise Nisan, Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat, Mart 2013 gözlenmiştir. B1 istasyonunda en yüksek bolluğa sahip türler *Pseudocalanus elongatus* (Şubat 2013, 158 birey/m³) ve *Centropages ponticus* (Temmuz 2012, 7089 birey/m³) iken, en düşük bolluğa sahip tür *Calanus euxinus* (Kasım 2012, 3 birey/m³)'dur. Kopepod naupliusları tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmiş en düşük birey sayılarına yaz aylarında sahipken en yüksek bolluk değeri 1435 birey/m³ Ocak 2013'de kaydedilmiştir.

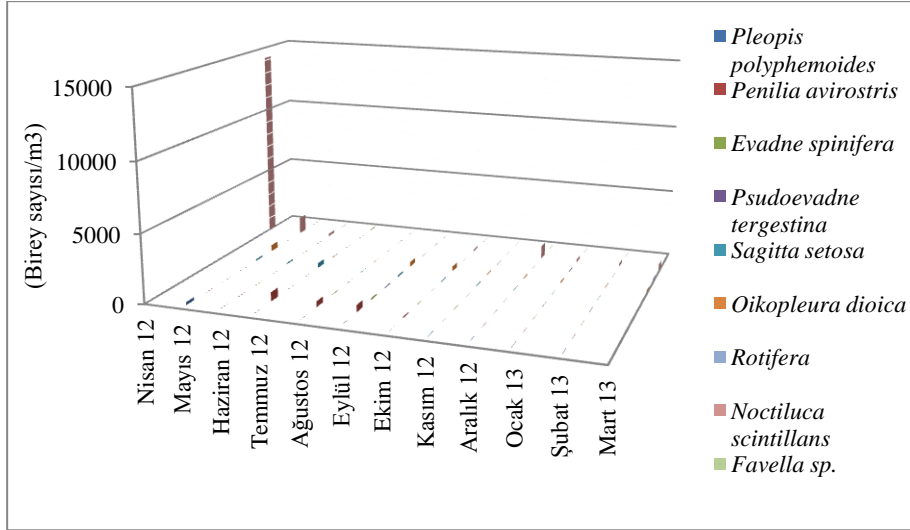
B1 istasyonunda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kopepod türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.1'de verilmiştir.



Şekil 4.3.1: B1(55µm) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

B1 istasyonunda kladoser, ketognat, *Noctiluca scintillans*, rotifer ve *Favella* sp.'nin mevsimsel değişimi incelendiğinde *Pleopis polyphemoides* türü tüm yıl boyunca sadece Mayıs ve Haziran 2012 görülürken, en yüksek bolluk değeri 206 birey/m³ (Mayıs 2012)'dür. *Penilia avirostris* Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim 2012'de gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 648 birey/m³ (Temmuz 2012) olarak hesaplanmıştır. *Evadne spinifera* türü sadece Ağustos ve Eylül 2012'de gözlenmiş olup en yüksek bolluk değeri olan 98 birey/m³ (Eylül 2012) ulaşmıştır. *Pseudoevadne tergestina* türü ise sadece Eylül 2012'de gözlenmiş olup bolluk değeri 57 birey/m³'dür. *Sagitta setosa* Ocak, Şubat 2013 hariç tüm örnekleme periyodunda gözlenmiştir. En yüksek bolluk değeri 349 birey/m³ (Temmuz 2012)'dür. *Oikopleura dioica*'da tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmiş bolluk miktarı Haziran, Temmuz, Ağustos 2012' de oldukça düşmüştür. En yüksek bolluk değeri ise 460 birey/m³ (Mayıs 2012)'dür. Rotifer türleri çalışma periyodumuzda sadece Nisan 2012 ve Mart 2013'de gözlemiş olup en yüksek bolluk değeri 124 birey/m³ (Mart 2013)'dür. *Noctiluca scintillans* Nisan, Mayıs, Aralık 2012, Ocak, Şubat Mart 2013'de gözlenmiş en yüksek bolluk değeri olan 14.190 birey/m³'e Nisan 2012'de ulaşmıştır. *Favella* sp. türü ise Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012 de gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 54 birey/m³ (Temmuz 2012)'dür.

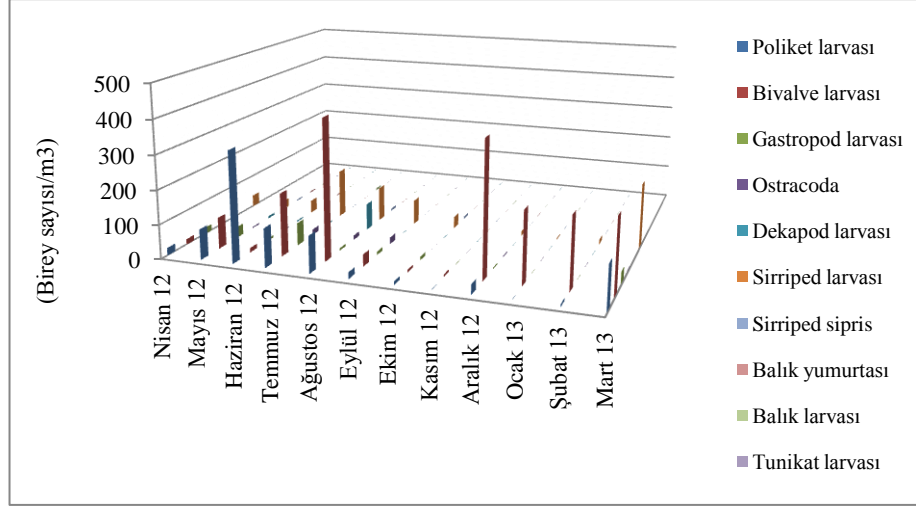
B1 istasyonunda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.2'de verilmiştir.



Şekil 4.3.2: B1(55µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

Meroplanktonik organizmaların bu istasyondaki mevsimsel değişiminde poliket larvaları tüm örnekleme periyodu boyunca gözlenmiş olup Ekim, Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat 2013 de birey sayısı oldukça düşmüştür. En yüksek bolluk değeri 324 birey/m³ (Haziran 2012)'dür. Bivalve ve sirriped larvaları da tüm örnekleme periyodu boyunca gözlenmiş bivalve larvalarının en yüksek bolluk değeri 410 birey/m³ (Ağustos 2012) iken sirriped larvalarının en yüksek bolluk değeri 190 birey/m³ (Mart 2013)'dür. Gastropod larvaları Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat 2013 hariç diğer aylarda gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 67 birey/m³ (Temmuz 2012) hesaplanmıştır. Ostrakod ve dekapod larvalarına Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül 2012'de rastlanmıştır olup, Ostrakod larvaları en yüksek bolluk değeri 19 birey/m³'e Eylül 2012'de ulaşırken dekapod larvaları 79 birey/m³'e Ağustos 2012'de ulaşmıştır. Sirriped sipris, balık yumurtası, balık larvası Mayıs, Haziran, Temmuz 2012'de gözlenmiştir. Sirriped sipris (6 birey/m³) ve balık yumurtası (3 birey/m³) en yüksek bolluğa Haziran 2012'de ulaşırken, balık larvası en yüksek bolluğa (6 birey/m³) Temmuz 2012'de ulaşmıştır.

B1 istasyonunda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.3'de verilmiştir.

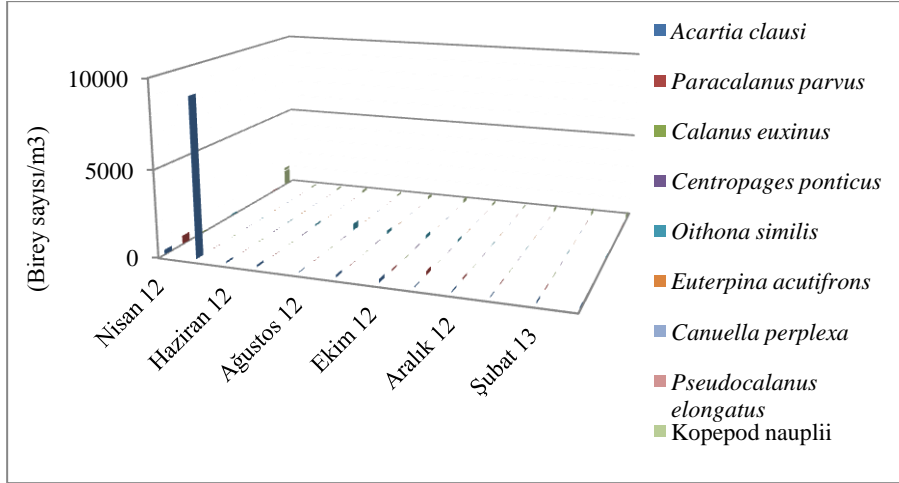


Şekil 4.3.3: B1(55µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi.

B2 istasyonu

B2 istasyonunda da *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis* ve kopepod nauplius larvaları tüm örnekleme süresince gözlenmiştir. *Acartia clausi*'nin en yüksek bolluk değeri Mayıs 2012'de 9069 birey/m³, *Paracalanus parvus*'un Nisan 2012'de, 516 birey/m³ *Oithona similis*'in Ağustos 2012'de 391 birey/m³, kopepod nauplius larvalarının ise Nisan 2012'de 1187 birey/m³ olarak belirlenmiştir. *Calanus euxinus* türü Nisan, Ekim, Kasım, Aralık 2012 ve Ocak, Şubat 2013 de gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri Nisan 2012'de 77 birey/m³ hesaplanmıştır. *Centropages ponticus* ve *Euterpina acutifrons* türleri ise Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında gözlenmiştir. *Centropages ponticus* en yüksek bolluğa Ekim 2012'de 44 birey/m³'le ulaşırken, *Euterpina acutifrons* en yüksek bolluğa Eylül 2012'de 8 birey/m³'le ulaşmıştır. *Pseudocalanus elongatus* türü ise Nisan Kasım, Aralık 2012 ve Ocak, Şubat, Mart 2013 gözlenmiştir, en yüksek bolluk değeri Nisan 2012'de 99 birey/m³ olarak hesaplanmıştır.

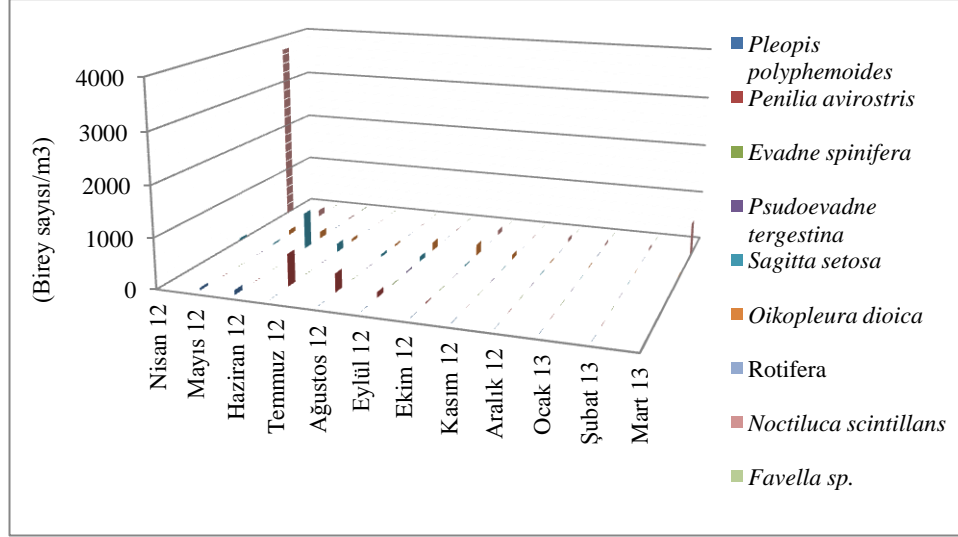
B2 istasyonunda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kopepod türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.4'de verilmiştir.



Şekil 4.3.4: B2 (55µm) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

Kladoser, ketognat, *Noctiluca scintillans*, rotifer ve *Favella* sp.'nin B2 istasyonunda mevsimsel değişiminde *Oikopleura dioica* türü tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmiş, en yüksek birey sayısı 219 birey/m³ (Ekim 2012) hesaplanmıştır. *Pleopis polyphemoides* türü örnekleme periyodunda sadece Mayıs (50 birey/m³) ve Haziran 2012 (91 birey/m³) aylarında rastlanılmıştır. *Penilia avirostris* Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim 2012'de gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 638 birey/m³, en düşük birey sayısı ise (Ekim 2012) 20 birey/m³ hesaplanmıştır. *Evadne spinifera* (10 birey/m³) ve *Pseudoevadne tergestina* (23 birey/m³) türleri sadece Eylül 2012'de gözlenmiştir. *Sagitta setosa* Ocak, Şubat 2013 hariç tüm örnekleme periyodunda gözlenmiştir. En yüksek bolluk değeri 738 birey/m³ (Haziran 2012) olmuştur. Ekim 2012'den sonra bu türün birey sayısının oldukça düştüğü gözlenmiştir. *Noctiluca scintillans* Temmuz, Ağustos 2012 hariç diğer aylarda bu istasyonda belirlenmiş ve en yüksek bolluk değeri olan 3705 birey/m³'e Nisan 2012'de ulaşmıştır. *Favella* sp. türü ise Mayıs (1 birey/m³) ve Haziran 2012 (12 birey/m³)'de gözlenmiştir. Örnekleme periyodunda rotifer türlerine bu istasyonda rastlanılmamıştır.

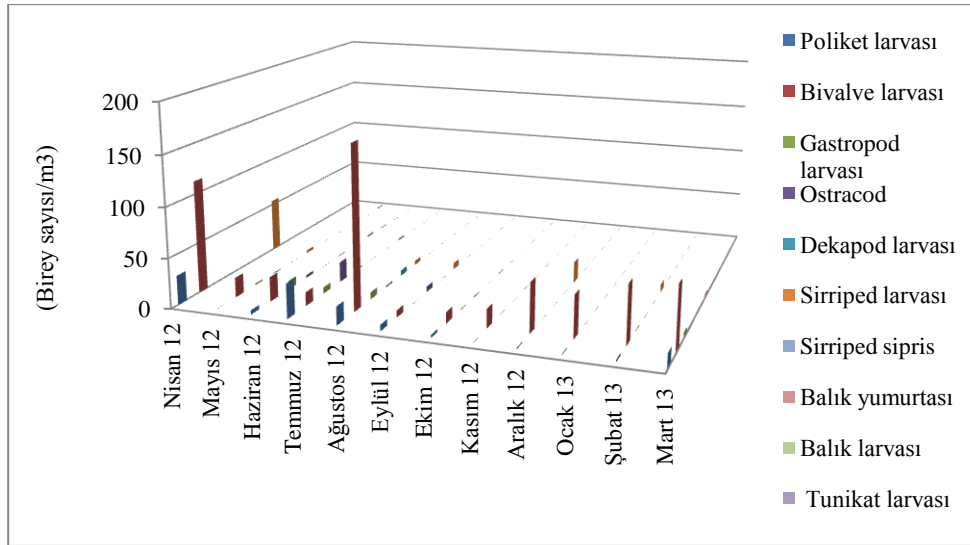
B2 istasyonunda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.5'de verilmiştir.



Şekil 4.3.5: B2 (55µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

Poliket larvaları ve bivalve larvaları tüm örnekleme periyodu boyunca bu istasyonda belirlenmiş, en yüksek ve en düşük bolluk değerleri sırasıyla 35 - 1 birey/m³ (Temmuz 2012 - Aralık 2012) ve 163 - 7 birey/m³ (Ağustos 2012 - Eylül 2012) şeklindedir. Sırriped larvaları da tüm örnekleme periyodu boyunca gözlenmiş bivalve larvalarının en yüksek bolluk değeri 410 birey/m³ (Ağustos 2012) iken sırriped larvalarının en yüksek bolluk değeri 190 birey/m³ (Mart 2013) olmuştur. Gastropod larvaları Kasım, Aralık 2012 ve Ocak 2013 hariç diğer aylarda gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 7 birey/m³ (Ağustos 2012) hesaplanmıştır. Ostrakod bireylerine Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül 2012'de rastlanmıştır ve en yüksek bolluk değeri olan 20 birey/m³'e Temmuz 2012'de ulaşmıştır. Dekapod larvalarına Temmuz (1 birey/m³) ve Ağustos 2012'de (5 birey/m³) rastlanmıştır. Sırriped larvalarına neredeyse tüm örnekleme periyodunda rastlanılmış, en yüksek bolluk değeri 54 birey/m³ Nisan 2012'de hesaplanmıştır. Balık yumurtası, balık larvası ve *Branchiostoma sp.* Haziran ve Temmuz 2012'de 1-2 bireyle temsil edilmiştir.

B2 istasyonunda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.6'da verilmiştir.

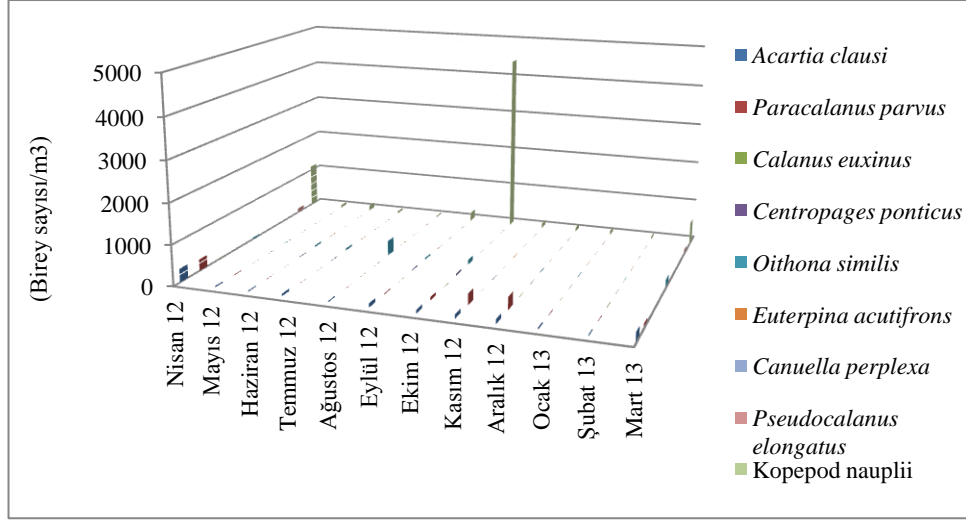


Şekil 4.3.6: B2 (55µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi.

B3 istasyonu

B3 istasyonunda *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis* türleri tüm örnekleme periyodu boyunca bulunmaktadır. *Acartia clausi* ve *Paracalanus parvus* türlerinin en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 338 birey/m³, 289 birey/m³ (Nisan 2012) hesaplanmıştır. Bu iki türün birey sayıları Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül 2012'de önemli derecede azalmıştır. *Oithona similis* türünün en yüksek bolluk değeri 364 birey/m³ Ağustos 2012'de belirlenmiş, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat 2012'de birey sayısı düşmüştür. *Calanus euxinus* Nisan, Aralık 2012 ve Ocak, Şubat, Mart 2013 tarihlerinde bu istasyonda gözlenmiş ve bolluk değeri en fazla 16 birey/m³ (Nisan 2012) olarak hesaplanmıştır. *Centropages ponticus* ve *Euterpina acutifrons* türleri yaz ve sonbahar aylarında (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012) gözlenirken en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 41 birey/m³ (Ekim 2012) ve 5 birey/m³ (Eylül 2012) olarak hesaplanmıştır. *Pseudocalanus elongatus* türü Sonbahar, kış ve ilkbahar başlangıcında bölgede gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 112 birey/m³'e Nisan 2012'de ulaşmıştır. Kopepod nauplius larvaları da tüm örnekleme periyodu süresince bölgede bulunmuştur, yaz aylarında birey sayıları oldukça düşük kaydedilirken en yüksek bolluk değeri 4429 birey/m³ Ekim 2012'de belirlenmiştir.

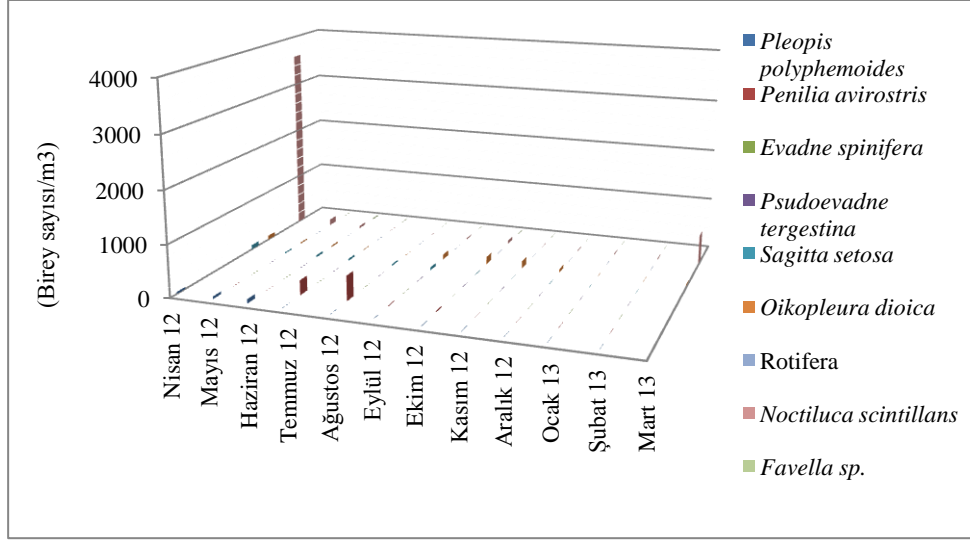
B3 istasyonunda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kopepod türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.7’de verilmiştir.



Şekil 4.3.7: B3(55µm) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

İstasyonda *Oikopleura dioica* ve *Sagitta setosa* türleri Ocak 2013 hariç diğer örneklemeelerde bulunmuştur. *Oikopleura dioica* en yüksek bolluk değeri 143 birey/m³'e Ekim 2012'de ulaşırken Temmuz ve Ağustos 2012'de birey sayısının düştüğü gözlenmiştir. *Sagitta setosa* ise en yüksek bolluğa (92 birey/m³) Nisan 2012'de ulaşmış ve Ekim 2012'den Mart 2013'e kadar birey sayısının düşük olduğu belirlenmiştir. *Pleopis polyphemoides* Nisan, Mayıs, Haziran 2012'de bölgede bulunmuş ve en yüksek bolluk değeri 78 birey/m³ Haziran 2012'de hesaplanmıştır. *Penilia avirostris* Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012'de bu istasyonda gözlenmiştir. En yüksek bolluk değeri 475 birey/m³ Ağustos 2012'de hesaplanmıştır. *Evadne spinifera* ve *Pseudoevadne tergestina* türleri ise Eylül Ekim 2012 tarihlerinde bölgede bulunmuşlar ve en yüksek bolluk değerleri Eylül 2012'de sırasıyla 2 birey/m³ ve 5 birey/m³ olarak hesaplanmıştır. Dinoflagellatlardan *Noctiluca scintillans* Temmuz, Ağustos 2012 hariç diğer aylarda bölgede gözlenmiş ve 3592 birey/m³'le en yüksek bolluk değerine Nisan 2012'de ulaşmıştır. *Favella* sp. ise Mayıs, Haziran ve Temmuz 2012'de bölgede bulunmuş en yüksek bolluk değeri 21 birey/m³'e Haziran 2012'de ulaşmıştır.

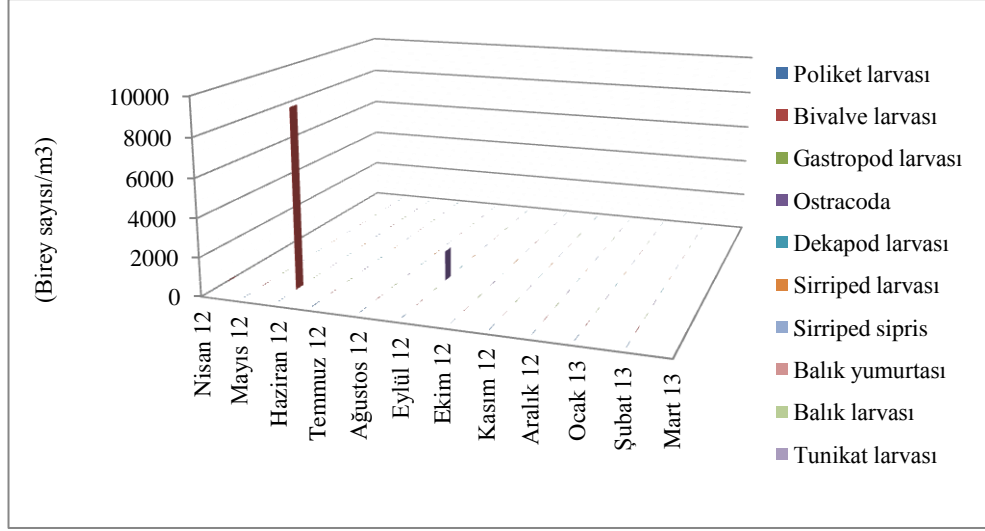
B3 istasyonunda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.8’de verilmiştir.



Şekil 4.3.8: B3(55µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

İstasyonda poliket larvaları, bivalve larvaları ve sirriped larvaları tüm örnekleme periyodu boyunca belirlenmiş, en yüksek değerleri sırasıyla 15 birey/m³ (Temmuz 2012) , 9258 birey/m³ (Haziran 2012) ve 4 birey/m³ (Ağustos 2012) şeklinde belirlenmiştir. Gastropod larvaları Ocak, Şubat, Mart 2013 hariç diğer aylarda gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 4 birey/m³ (Haziran 2012) hesaplanmıştır. Ostrakod bireyleri yaz ve sonbahar aylarında (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012) bulunmuş, en yüksek bolluk değerine 1535 birey/m³'e Eylül 2012'de ulaşmıştır. Dekapod larvaları Mayıs, Haziran, Temmuz 2012'de gözlenmiş, üç ayda da bolluk değeri 1 birey/m³ hesaplanmıştır. Balık yumurtası ve sirriped sipris Haziran 2012'de gözlenmiş ve en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 5 birey/m³ ve 1 birey/m³ hesaplanmıştır. Balık larvası (1 birey/m³) ve *Branchiostoma* sp. (1 birey/m³) Temmuz ve Mayıs 2012'de gözlenmiştir.

B3 istasyonunda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.9’da verilmiştir.

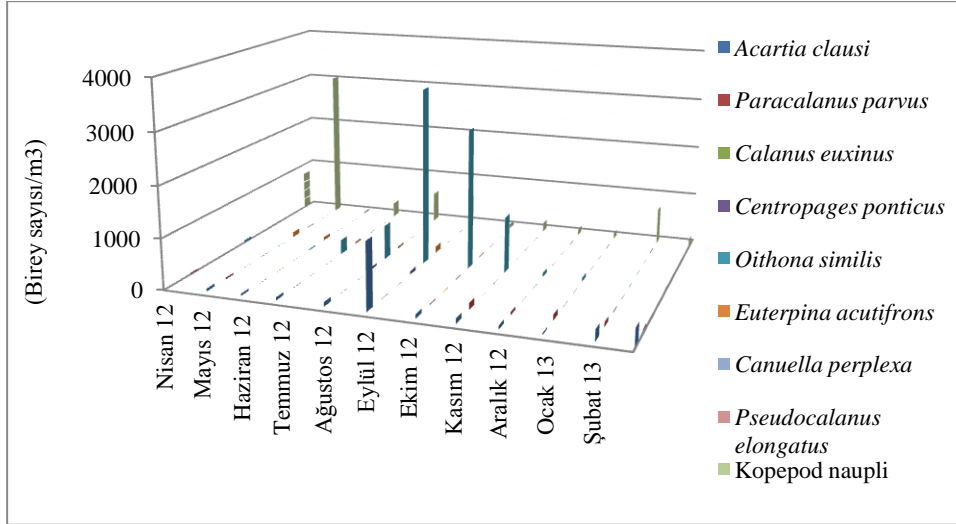


Şekil 4.3.9: B3 (55µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi.

L1 istasyonu

L1 istasyonunda *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis* ve kopepod nauplius larvaları tüm örnekleme periyodu boyunca gözlenmiştir. Bu türlerin en yüksek bolluk değerleri *Acartia clausi* 1315 birey/m³ (Eylül 2012), *Paracalanus parvus* 126 birey/m³ (Kasım 2012), *Oithona similis* 3487 birey/m³ (Eylül 2012), kopepod naupliusları 3034 birey/m³ (Mayıs 2012) şeklinde hesaplanmıştır. *Calanus euxinus* bu istasyonda sadece Şubat 2013'de 21 birey/m³ olarak belirlenmiştir. *Centropages ponticus* ve *Euterpina acutifrons* türleri yaz ve sonbahar aylarında gözlenmiş olup, en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 64 birey/m³ (Eylül 2012) ve 126 birey/m³ (Eylül 2012) olarak belirlenmiştir. *Canuella perplexa* türü Mayıs, Temmuz 2012 ve Mart 2013'de istasyonda gözlenmiş ve en yüksek bolluk değerine Mayıs 2012'de (11 birey/m³) ulaşmıştır. *Pseudocalanus elongatus* Aralık 2012, Ocak, Şubat 2013 tarihlerinde belirlenmiş ve en yüksek bolluk değeri Şubat 2013'de (21 birey/m³) ölçülmüştür.

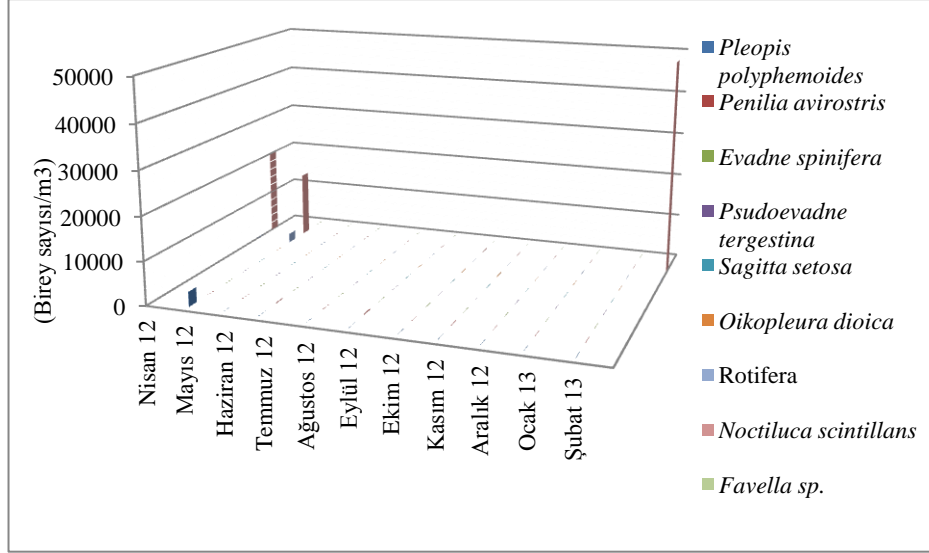
L1 istasyonunda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kopepod türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.10'da verilmiştir.



Şekil 4.3.10: L1(55) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

L1 istasyonunda *Pleopis polyhemoides* Nisan, Mayıs, Ekim, Kasım 2012'de bulunmuş ve en yüksek bolluk değeri Mayıs 2012'de 3377 birey/m³ olarak hesaplanmıştır. *Penilia avirostris* Temmuz, Ağustos, Eylül 2012'de gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 113 birey/m³'e Eylül 2012'de ulaşmıştır. *Pseudoevadne tergestina* türü sadece Ekim 2012'de 5 birey/m³'le temsil edilmiştir. *Sagitta setosa* Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012'de, *Oikopleura dioica* Ekim, Kasım, Aralık 2012, Ocak 2013' de gözlenmişler ve en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 37 birey/m³ (Ekim 2012), 115 birey/m³ (Kasım 2012) olarak hesaplanmıştır. Rotifer türleri ve *Noctiluca scintillans* Nisan, Mayıs 2012 ve Mart 2013'de belirlenmiş olup en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 2092 birey/m³ (Mayıs 2012) ve 49006 birey/m³ (Mart 2013) şeklindedir. *Favella* sp. ise Temmuz, Ekim 2012 ve Şubat 2013'de gözlenmiş en yüksek bolluk değeri 21 birey/m³ Temmuz 2012'de kaydedilmiştir.

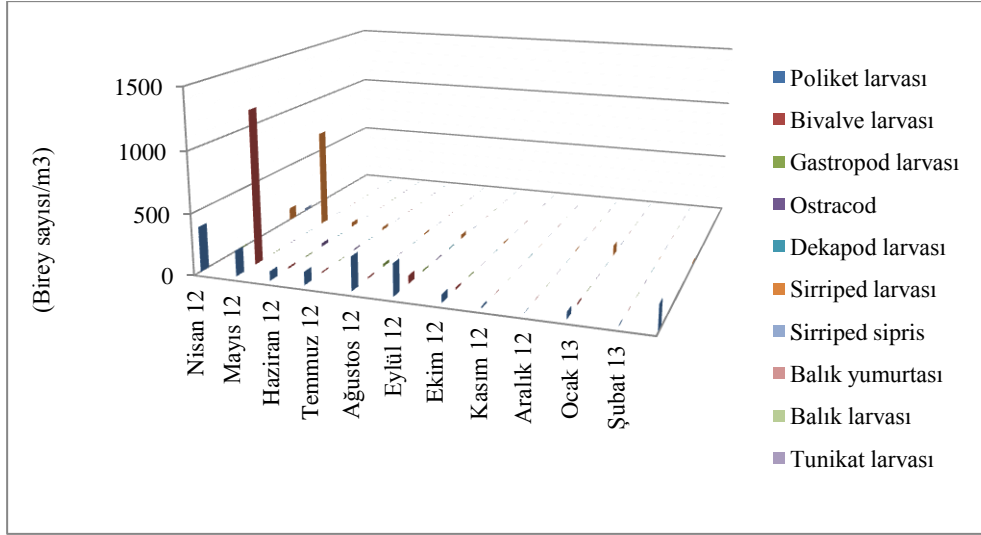
L1 istasyonunda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.11'de verilmiştir.



Şekil 4.3.11: L1(55µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

Örnekleme periyodu süresince L1 istasyonunda Poliket larvaları Aralık 2012 hariç tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmiştir. En yüksek bolluk değeri 368 birey/m³ Nisan 2012'de belirlenmiştir. Bivalve larvaları yaz ve sonbahar mevsimlerinde gözlenmiş, en yüksek bolluk değeri 267 birey/m³ Mayıs 2012'de hesaplanmıştır. Gastropod bireyleri kış mevsimi hariç diğer mevsimlerde gözlenmiş olup en yüksek bolluk değeri 23 birey/m³'e Ağustos 2012'de ulaşmıştır. Ostrakod bireyleri Haziran, Temmuz, Eylül 2012'de belirlenmiş ve 28 birey/m³'le en yüksek bolluk değerine Haziran 2012'de ulaşmıştır. Dekapod larvası bu istasyonda sadece Eylül ayında 7 birey/m³'le temsil edilmiştir. Sirriped larvası tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmiş özellikle Mayıs 2012'de en yüksek bolluk değeri 821 birey/m³'e ulaşmıştır. Sirriped sipris bireyleri ise sadece Nisan 2012'de 25 birey/m³'te belirlenmiştir.

L1 istasyonunda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi şekil 4.3.12'de verilmiştir.

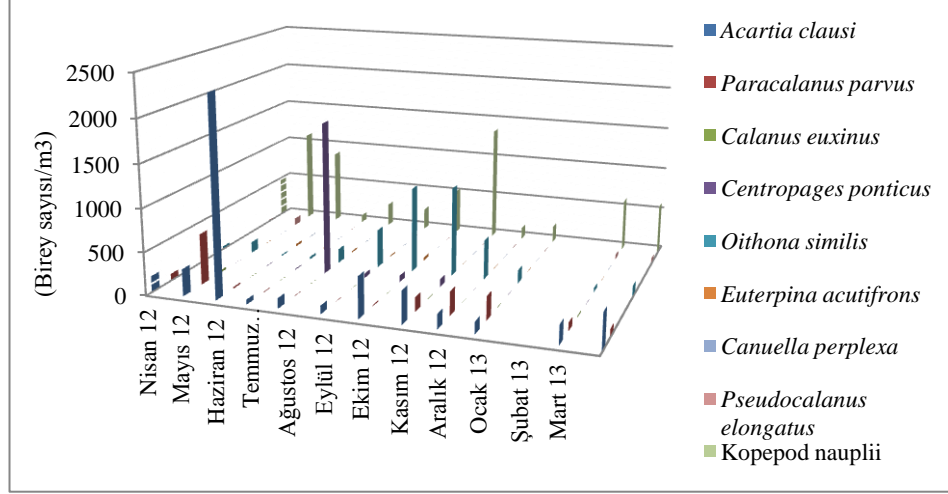


Şekil 4.3.12: L1(55µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi.

Ağ göz açıklığı 55µm olan plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplanktonik organizmaların ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi.

55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerin istasyonların ortalaması alınarak kopepod türlerinin mevsimsel değişimi incelenmiştir. *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis* ve kopepod nauplius larvaları tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmiştir. Bu türlerin en yüksek ve en düşük bolluk miktarları şu şekilde hesaplanmıştır: *Acartia clausi* 2311 (Mayıs 2012) - 56 (Haziran) birey/m³, *Paracalanus parvus* 594 (Nisan 2012) - 91 (Haziran 2012) birey/m³, *Oithona similis* 1043 (Ekim 2012) - 14 (Mayıs 2012) birey/m³, kopepod nauplius larvası 1112 (Nisan 2012) - 91 (Haziran 2012) birey/m³. *Calanus euxinus* Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül 2012'de istasyonlarda gözlenmezken en yüksek ve en düşük bolluk değerleri 23 (Nisan 2012)- 1 (Kasım 2012) birey/m³ bulunmuştur. *Cenropages ponticus* yaz ve sonbahar, *Euterpina acutifrons* ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde istasyonlarda bulunmuştur. Bu türlerin en yüksek ve en düşük bolluk değerleri sırasıyla 1780 (Temmuz 2012) - 3 (Mayıs 2012) birey/m³ ve 36 (Eylül 2012) - 1 (Nisan 2012) birey/m³ şeklindedir. *Canuella perplexa* Mayıs, Haziran, Temmuz 2012'de 1 birey/m³'te kaydedilmiştir. *Pseudocalanus elongatus* Nisan, Kasım, Aralık 2012 ve Ocak, Şubat, Mart 2013'de istasyonlarda gözlenmiş en yüksek bolluk değeri 85 birey/m³ Nisan 2012'de, en düşük bolluk değeri 4 birey/m³ Aralık 2012'de bulunmuştur.

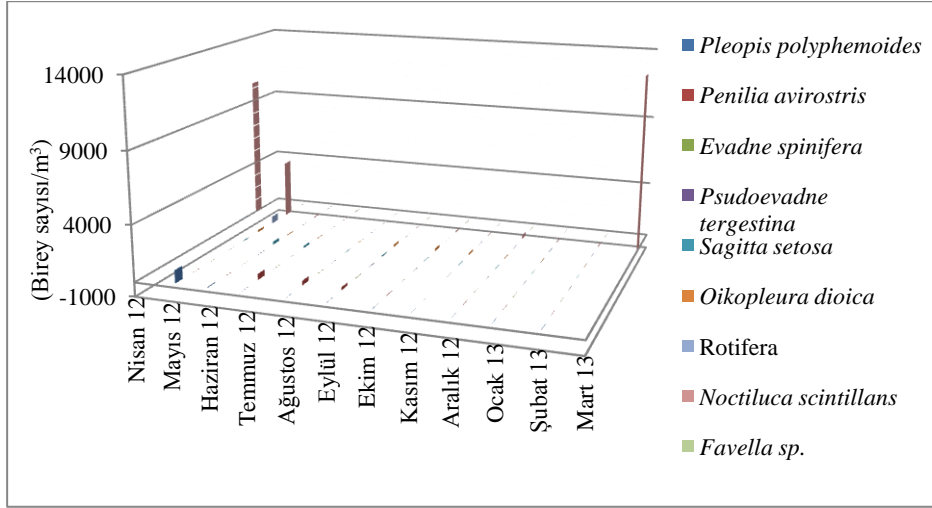
İstasyonlarda (B1, B2, B3, L1) 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kopepod türlerinin ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi Şekil 4.3.13’de verilmiştir.



Şekil 4.3.13: Kopepod türlerinin ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi.

İstasyonların ortalamasında *Oikopleura dioica* tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmiştir. En yüksek ve en düşük bolluk değerleri sırasıyla 186 (Ekim 2012) - 9 (Ağustos 2012) birey/m³ bulunmuştur. *Pleopis polyphemoides* Nisan, Mayıs, Haziran ve sonbaharda bulunmuş en yüksek bolluk değeri 920 birey/m³'e Mayıs 2012'de ulaşmıştır. *Penilia avirostris* Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında istasyonlarda belirlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 416 birey/m³ Temmuz 2012'de hesaplanmıştır. *Evadne spinifera* Ağustos ve Eylül 2012'de, *Pseudoevadne tergestina* ise Eylül, Ekim 2012'de 55µm kepe çekimlerinde bulunmuş ve en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 28 birey/m³ (Eylül 2012) ve 21 birey/m³ (Ekim 2012) bulunmuştur. *Sagitta setosa* Ocak, Şubat, Mart 2013 hariç diğer aylarda istasyonlarda belirlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 219 birey/m³ Haziran 2012'de, en düşük bolluk değeri 8 birey/m³ Aralık 2012'de bulunmuştur. Rotifer türleri Nisan, Mayıs 2012 ve Ocak, Mart 2013'de gözlenmiş, en yüksek bolluğa Mayıs 2012'de 523 birey/m³'le ulaşmıştır. *Noctiluca sicintillans* Ağustos ve Kasım 2012 hariç diğer aylarda istasyonlarda gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 12687 birey/m³'e Mart 2013'de ulaşırken, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında birey sayısı oldukça düşmüştür. *Favella* sp. ise Mayıs, Haziran, Temmuz, Eylül ve Ekim 2012'de istasyonlarda bulunmuş, en yüksek bolluk değeri Temmuz 2012'de 20 birey/m³ olarak hesaplanmıştır.

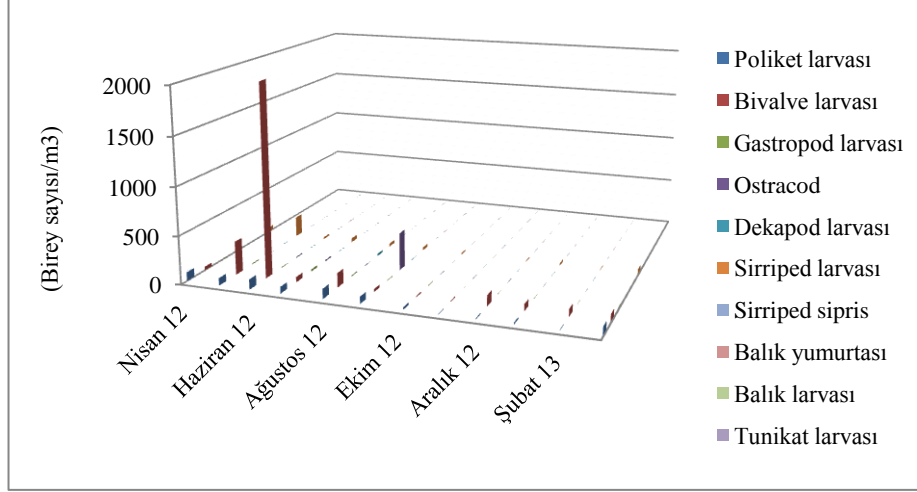
İstasyonlarda (B1, B2, B3, L1) 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi Şekil 4.3.14’de verilmiştir.



Şekil 4.3.14: Kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi.

İstasyonlarda meroplanktonik organizmalardan poliket, bivalve ve sirriped larvaları tüm örnekleme periyodunda bulunmuşlardır. Poliket ve bivalve larvalarının sonbahar ve kış mevsimlerinde birey sayıları oldukça düşük iken en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 105 birey/m³ (Nisan 2012) ve 2327 birey/m³ (Haziran 2012) şeklinde belirlenmiştir. Sirriped larvalarının en yüksek bolluk değeri 212 birey/m³ Mayıs 2012'de bulunmuştur. Gastropod larvaları Kasım 2012, Şubat, Mart 2013 hariç diğer aylarda istasyonlarda gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 19 birey/m³ Temmuz 2012'de bulunmuştur. Ostrakod bireyleri ilkbahar ve yaz aylarında belirlenmiş en yüksek bolluk değeri 391 birey/m³'e Eylül 2012'de ulaşmıştır. Dekapod larvaları Haziran, Temmuz Ağustos ve Eylül aylarında belirlenmiş ve Ağustos 2012'de en yüksek bolluk değerleri 21 birey/m³'e ulaşmışlardır. Sirriped sipris bireyleri ise Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos ve Ekim 2012'de bulunurken en yüksek bolluk değeri 6 birey/m³ Nisan 2012'de belirlenmiştir. Balık yumurtaları ve balık larvaları Mayıs, Haziran ve Temmuz 2012'de istasyonlarda varolmuşlar ve en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 3 birey/m³ (Haziran 2012) ve 2 birey/m³ (Temmuz 2012) olarak belirlenmiştir.

İstasyonlarda (B1, B2, B3, L1) 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen meroplanktonik organizmaların ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi Şekil 4.3.15’de verilmiştir.



Şekil 4.3.15: Meroplanktonik organizmaların ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi.

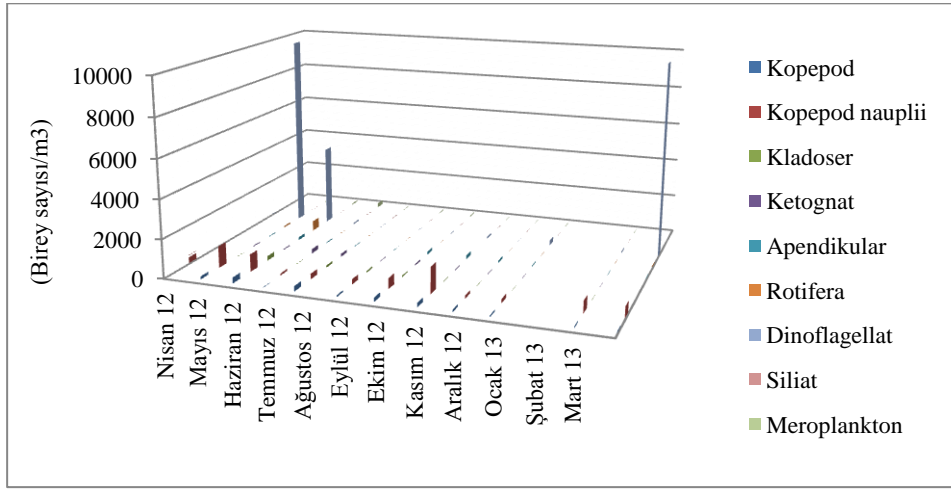
Ağ göz açıklığı 55µm olan plankton kepçesi ile yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplankton gruplarının ortalama bolluk değerlerinin ve yüzde bolluklarının mevsimsel değişimi.

Çalışma istasyonlarında 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimler sonucunda elde edilen birey sayılarının grup düzeyinde mevsimsel olarak ortalama bolluk değerleri ve yüzde bolluk değerlerine göre %71 ile dinoflagellatlardan mesozooplankton olarak kabul edilen *Noctiluca scintillans*' in baskın olduğu görülmektedir. %17 ile kopepod naupliusları 2. baskın grup olurken %4 ile kopepod türleri 3. baskın grup olmaktadır. Tüm örnekleme periyodu süresince gözlenen kopepodların ortalama bolluk değerleri 131 birey/m³ oluk en yüksek bolluk değerleri 297 birey/m³ Mayıs 2012'de, en düşük bolluk değerleri ise 15 birey/m³ Haziran 2012'de gözlenmiştir. % 1 bollukta bulunan kladoserler ise Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat, Mart 2013'de istasyonlarda bulunmamışlardır. Ortalama bolluk değerleri 42 birey/m³ olan kladoserlerin en yüksek bolluk değerleri 230 birey/m³ Mayıs 2012, en düşük bolluk değerleri 3 birey/m³ Nisan 2012'de belirlenmiştir. Ketognat, apendikular ve rotiferler %2 bollukta istasyonlarda bulunmuşlar ve ortalama bolluk değerleri sırasıyla 49 birey/m³, 67 birey/m³ ve 59

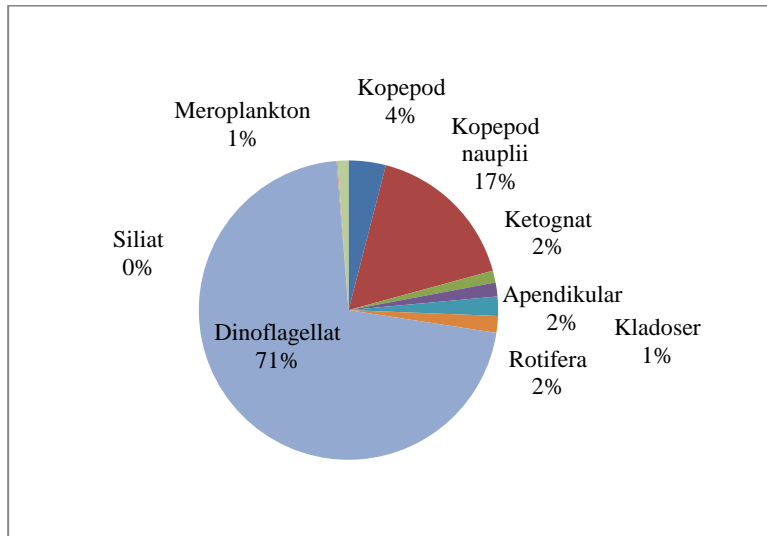
birey/m³ olarak hesaplanmıştır. %1 bollukta bulunan meroplanktonik organizmaların ise ortalama bolluk değerleri 38 birey/m³ olmuştur.

55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplankton gruplarının ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişiminin istasyonlara göre dağılımı Ek A 'da Çizelge A.1, A.2, A.3 ve A.4'de verilmiştir.

55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplankton gruplarının ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi Şekil 4.3.16'da ve yüzde bollukları Şekil 4.3.17'de vermiştir.



Şekil 4.3.16: Mesozooplankton gruplarının ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi.



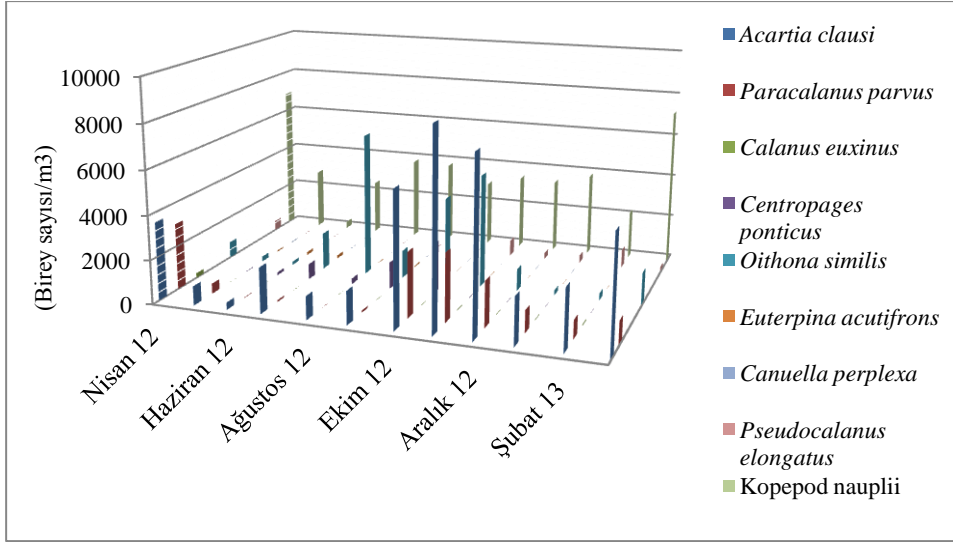
Şekil 4.3.17: Mesozooplankton gruplarının yüzde bollukları.

4.3.1.2. Ağ göz açıklığı 115µm olan plankton kepçesi çekimi

B1 istasyonu

B1 istasyonunda 115µm plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerde *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis* ve kopepod nauplius larvalarına tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmişlerdir. *Acartia clausi* ve *Paracalanus parvus* Ekim, Kasım, Aralık 2012 tarihlerinde birey sayılarını oldukça arttırmışlar ve en yüksek bolluk değerlerine Kasım 2012'de (*Acartia clausi* 8833 birey/m³, *Paracalanus parvus* 3070 birey/m³) ulaşmışlardır. *Acartia clausi*'nin birey sayısı Mayıs (868 birey/m³) ve Haziran 2012 (325 birey/m³)'de, *Paracalanus parvus*'un ise Haziran (18 birey/m³), Temmuz (70 birey/m³), Ağustos (1 birey/m³) ve Eylül 2012 (79 birey/m³)'de birey sayıları oldukça düşük olarak kaydedilmiştir. *Oithona similis* yaz ve sonbahar aylarında istasyonda kaydedilmiş ve en yüksek bolluk değerine (6535 birey/m³) Ağustos 2012'de ulaşmıştır. *Calanus euxinus* bölgede Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat Mart 2013 tarihlerinde gözlenmiş ve en yüksek bolluğa (228 birey/m³) Nisan 2012'de ulaşmıştır. *Centropages ponticus* yaz, sonbahar ve kış başına kadar (Mayıs-Aralık) istasyonda bulunmuş en yüksek bolluk değeri 228 birey/m³ Ekim 2012'de belirlenmiştir. *Euterpina acutifrons* türü ise yaz ve sonbahar aylarında gözlenmiş, en yüksek bolluk değeri 140 birey/m³ Temmuz 2012'de kaydedilmiştir. *Canuella perplexa* türü sadece Mayıs 2012'de ve 18 birey/m³ bollukta bulunmuştur. *Pseudocalanus elongatus* sonbahar, kış ve ilkbahar ortalarına kadar bölgede gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 833 birey/m³'e Nisan 2012'de ulaşmıştır. Kopepod naupliusları Haziran (316 birey/m³) hariç tüm aylarda oldukça yüksek birey sayısına sahiptir en yüksek bolluk değeri 7175 birey/m³ Mart 2013'de belirlenmiştir.

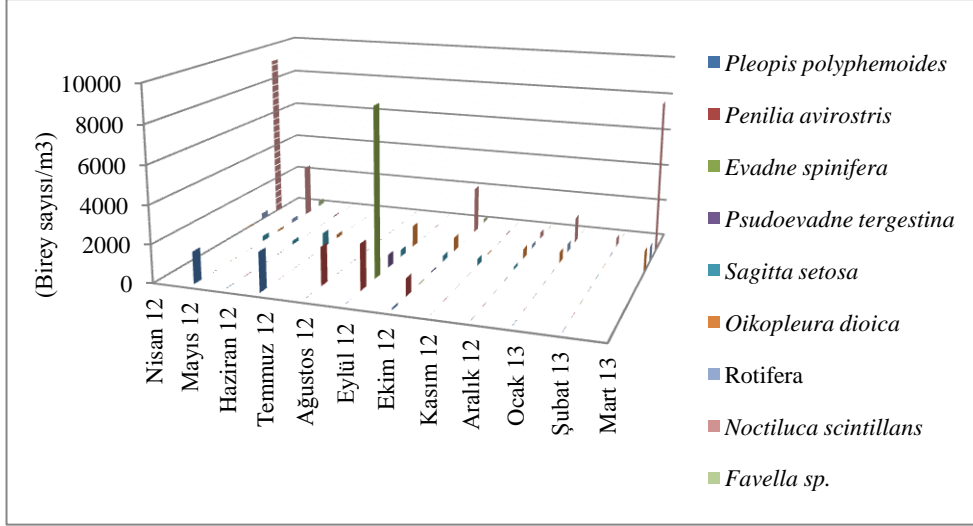
B1 istasyonunda 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kopepod türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.18'de verilmiştir.



Şekil 4.3.18: B1(115µm) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

İstasyonda *Pleopis polyphemoides* Mayıs, Haziran, Temmuz 2012'de gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri Temmuz 2012'de 2070 birey/m³ hesaplanmıştır. *Penilia avirostris* yaz ve sonbahar aylarında bulunmuş ve en yüksek bolluk değeri 2395 birey/m³ Eylül 2012'de belirlenmiştir. *Evadne spinifera* ve *Pseudoevadne tergestina* türleri Eylül ve Ekim 2012'de bölgede bulunmuşlar ve en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 8781 birey/m³ (Eylül 2012), 675 birey/m³ (Eylül 2012) olarak hesaplanmıştır. *Oikopleura dioica* türü Ağustos 2012 hariç diğer aylarda istasyonda belirlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 1140 birey/m³'e Eylül 2012'de ulaşmıştır. Rotifer türleri ilkbahar ve kış aylarında gözlenmiş en yüksek bolluk değerine (772 birey/m³) Mart 2013'de ulaşmıştır. *Noctiluca scintillans* Temmuz ve Ağustos 2012 hariç diğer aylarda bulunmuş ve en yüksek bolluk değeri 9035 birey/m³ Nisan 2012'de hesaplanmıştır. *Favella* sp. ise Mayıs, Temmuz ve Ekim 2012'de gözlenmiş olup Mayıs 2012'de en yüksek bolluk değeri 289 birey/m³ belirlenmiştir.

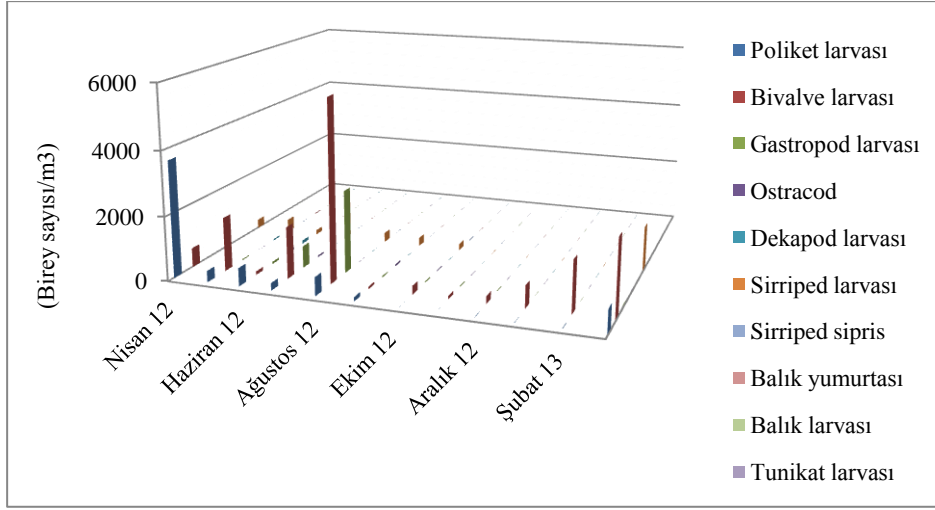
B1 istasyonunda 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.19'da verilmiştir.



Şekil 4.3.19: B1(115µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

B1 istasyonunda Bivalve larvaları tüm örnekleme periyodu boyunca gözlenirken, balık larvası, tunikat larvası ve *Branchiostoma sp.* larvalarına hiç rastlanılmamıştır. Bivalve larvaları en yüksek bolluk değerleri 5640 birey/m³'e Ağustos 2012'de ulaşmıştır. Poliket larvaları ilkbahar ve yaz aylarında bölgede bulunurken Nisan 2012'de en yüksek bolluk değerleri 3640 birey/m³'e ulaşmışlardır. Gastropod ve ostrakod bireyleri yaz ve sonbaharda gözlenmiş en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 2579 birey/m³ (Ağustos, 2012), 88 birey/m³ (Haziran 2012) şeklinde hesaplanmıştır. Dekapod larvaları sadece Mayıs 2012'de 105 birey/m³'le temsil edilmiştir. Sırriped larvaları kış ayları hariç diğer aylarda bölgede gözlenmiş, en yüksek bolluk değeri Mart 2013'te 1386 birey/m³ belirlenmiştir. Sırriped siprisleri Ekim 2012 ve Mart 2013 tarihlerinde 18 birey/m³'le, balık yumurtaları sadece Mayıs 2012'de 26 birey/m³'le temsil edilmiştir.

B1 istasyonunda 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.20'de verilmiştir.

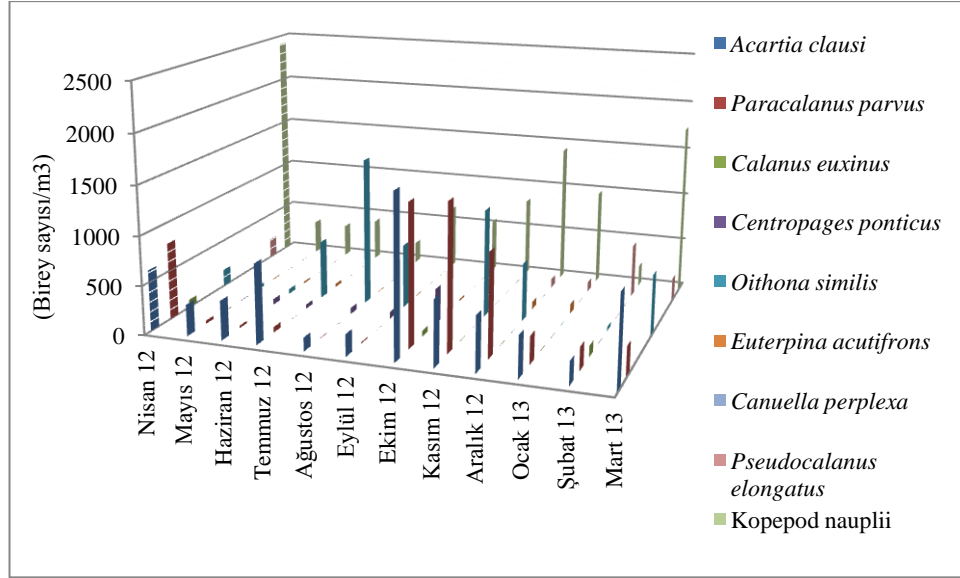


Şekil 4.3.20: B1(115µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi.

B2 istasyonu

B2 istasyonunda da 115µm plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerde *Acartia clausii*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis* ve kopepod nauplius larvalarına tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmişlerdir. *Acartia clausii*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis* ve kopepod naupliusların en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 1637 birey/m³ (Ekim 2012), 1481 birey/m³ (Kasım 2012), 1513 birey/m³ (Ağustos 2012) ve 2409 birey/m³ (Nisan 2012)'dir. *Calanus euxinus* ilkbahar ve kış mevsimlerinde gözlenmiş ve en yüksek bolluğa (111 birey/m³) Şubat 2013'de ulaşmıştır. *Centropages ponticus* yaz ve sonbahar mevsimlerinde istasyonda bulunmuş en yüksek bolluk değeri 361 birey/m³ Ekim 2012'de belirlenmiştir. *Euterpina acutifrons* türü ise Nisan 2012, Şubat, Mart 2013 hariç diğer aylarda istasyonda gözlenmiş, en yüksek bolluk değeri 98 birey/m³ Ocak 2012'de kaydedilmiştir. *Canuella perplexa* türü tüm örnekleme periyodu süresince istasyonda belirlenmemiştir. *Pseudocalanus elongatus* kış ve ilkbahar mevsimlerinde gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 544 birey/m³'e Şubat 2013'de ulaşmıştır.

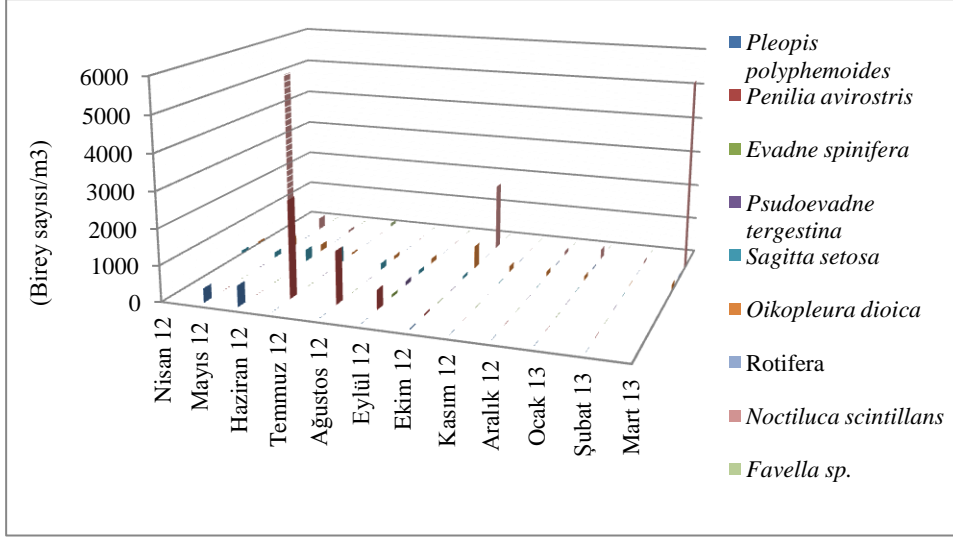
B2 istasyonunda 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kopepod türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.21'de verilmiştir.



Şekil 4.3.21: B2 (115µm) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

İstasyonda *Pleopis polyphemoides* Mayıs, Haziran 2012'de gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri Haziran 2012'de 585 birey/m³ hesaplanmıştır. *Penilia avirostris* Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012'de bulunmuş ve en yüksek bolluk değeri 2702 birey/m³ Temmuz 2012'de belirlenmiştir. *Evadne spinifera* Eylül, Ekim 2012'de, *Pseudoevadne tergestina* Eylül 2012'de bulunmuşlar ve en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 74 birey/m³ (Eylül 2012), 117 birey/m³ (Eylül 2012) olarak hesaplanmıştır. *Oikopleura dioica* türü tüm örnekleme periyodu boyunca gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 635 birey/m³'e Ekim 2012'de ulaşmıştır. *Sagitta setosa* ise Mart 2013 hariç diğer aylarda istasyonda belirlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 428 birey/m³'e Temmuz 2012'de ulaşmıştır. Rotifer türleri Aralık 2012 ve Ocak 2013'de gözlenmiş en yüksek bolluk değerine (37 birey/m³) Ocak 2013'de ulaşmıştır. *Noctiluca scintillans* Temmuz, Ağustos, Eylül 2012 hariç diğer aylarda bulunmuş ve en yüksek bolluk değeri 5306 birey/m³ Mart 2013'de hesaplanmıştır. *Favella* sp. ise yaz ve sonbahar mevsimlerinde gözlenmiş olup Temmuz 2012'de en yüksek bolluk değeri 102 birey/m³ belirlenmiştir.

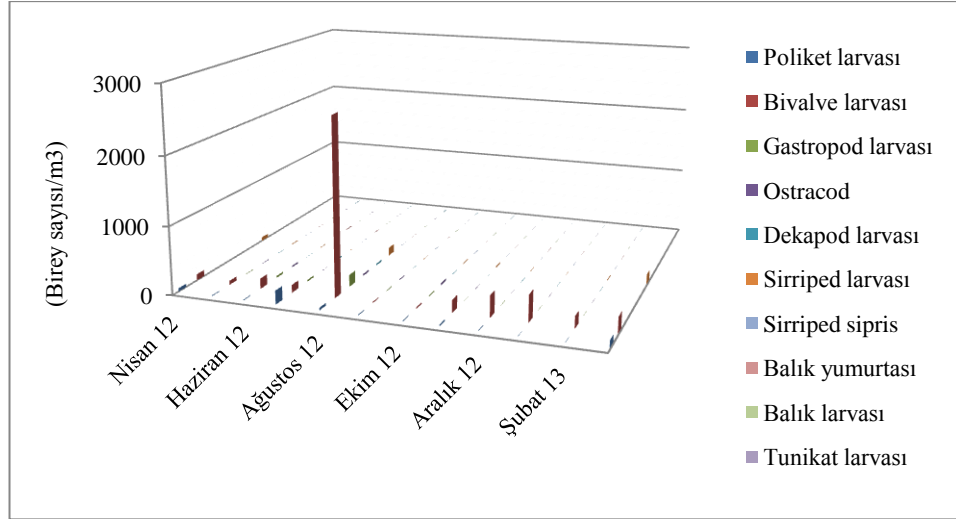
B2 istasyonunda 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.22'de verilmiştir.



Şekil 4.3.22: B2 (115µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

B2 istasyonunda Bivalve larvaları ve sirriped larvaları tüm örnekleme periyodu boyunca gözlenirken, balık larvası ile tunikat larvalarına hiç rastlanılmamıştır. Bivalve larvaları en yüksek bolluk değerleri 2589 birey/m³'e Ağustos 2012'de, sirriped larvaları ise 150 birey/m³'e Mart 2013'de ulaşmıştır. Poliket larvaları Ocak ve Şubat 2013 hariç diğer aylarda bulunurken Temmuz 2012'de en yüksek bolluk değerleri 198 birey/m³'e ulaşmıştır. Gastropod ve Ostrakod bireyleri yaz ve sonbaharda gözlenmiş en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 172 birey/m³ (Ağustos, 2012), 30 birey/m³ (Ekim 2012) şeklinde hesaplanmıştır. Dekapod larvaları sadece Temmuz ve Ağustos 2012'de sırasıyla 15 birey/m³ ve 22 birey/m³'le temsil edilmiştir. Sirriped sipris bireyleri Mart 2013'de 4 birey/m³'te balık yumurtaları Haziran 2012'de 11 birey/m³'te ve Branchiostoma sp. larvaları Mayıs ve Ağustos 2012'de sırasıyla 7 birey/m³ ve 6 birey/m³'le temsil edilmişlerdir.

B2 istasyonunda 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.23'de verilmiştir.

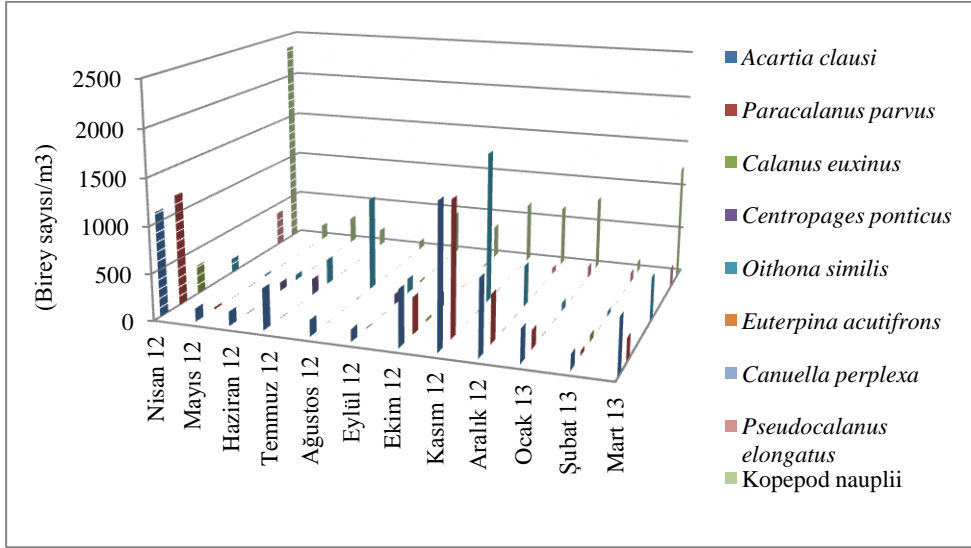


Şekil 4.3.23: B2 (115µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi.

B3 istasyonu

B3 istasyonunda *Acartia clausi*, *Oithona similis* ve kopepod nauplius larvaları tüm örnekleme periyodu boyunca bölgede bulunmaktadır. *Acartia clausi*'nin en yüksek bolluk değeri 1117 birey/m³ (Nisan 2012)'de gözlenirken birey sayısının Mayıs ve Eylül 2012 tarihleri arasında düşük olduğu gözlenmiştir. *Oithona similis* türünün en yüksek bolluk değeri 1615 birey/m³ Kasım 2012'de belirlenmiş, Ocak (87 birey/m³) ve Şubat 2012 (46 birey/m³)'de birey sayısı düşmüştür. *Calanus euxinus* yaz ayları hariç diğer aylarda istasyonda bulunmuş ve en yüksek bolluk değeri 317 birey/m³ (Nisan 2012) olarak hesaplanmıştır. *Centropages ponticus* yaz ve sonbahar aylarında (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012) gözlenirken en yüksek bolluk değeri 173 birey/m³ (Temmuz 2012)'dür. *Euterpina acutifrons* Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül 2012'de istasyonda gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri Eylül 2012'de 18 birey/m³ olarak hesaplanmıştır. *Pseudocalanus elongatus* türü Nisan 2012 ve Ekim 2012- Mart 2013 tarihleri arasında gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 390 birey/m³'e Nisan 2012'de ulaşmıştır. Kopepod nauplius larvaları da tüm örnekleme periyodu süresince bulunmuştur, Ağustos 2012'de 95 birey/m³'le en düşük bolluk değeri gözlenirken, en yüksek bolluk değeri 2345 birey/m³ Nisan 2012'de belirlenmiştir. *Canuella perplexa* türüne bu istasyonda örnekleme periyodunda hiç rastlanılmamıştır.

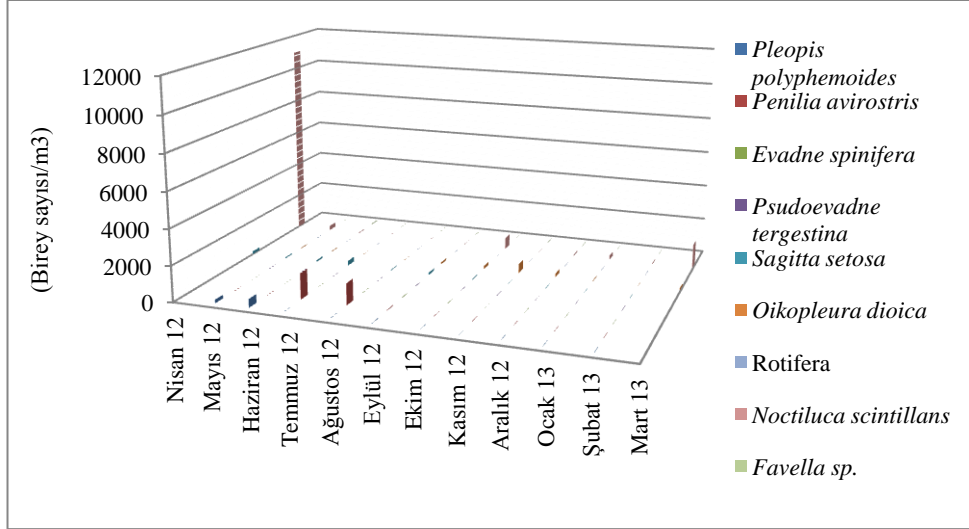
B3 istasyonunda 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kopepod türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.24'de verilmiştir.



Şekil 4.3.24: B3 (115µm) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

Kladoser, ketognat, *Noctiluca scintillans*, rotifer ve *Favella* sp.'nin B3 istasyonundaki mevsimsel değişiminde *Oikopleura dioica* türü tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmiş, en yüksek birey sayısı 507 birey/m³ (Kasım 2012) hesaplanırken, Temmuz ve Ağustos 2012'de birey sayısı yok denecek kadar azalmıştır. *Pleopis polyphemoides* türü örnekleme periyodunda sadece Mayıs (191 birey/m³) ve Haziran 2012 (467 birey/m³) aylarında rastlanılmıştır. *Penilia avirostris* yaz ve sonbahar ortalarına kadar bölgede gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 1441 birey/m³ Temmuz 2012 hesaplanmıştır. *Evadne spinifera* (10 birey/m³) ve *Pseudoevadne tergestina* (4 birey/m³) türleri sadece Eylül 2012'de gözlenmiştir. *Sagitta setosa* Aralık 2012 ve Ocak 2013 hariç tüm örnekleme periyodunda gözlenmiştir. En yüksek bolluk değeri 262 birey/m³ (Temmuz 2012)'dür. *Noctiluca scintillans* Temmuz, Ağustos 2012 hariç diğer aylarda bu istasyonda belirlenmiş ve en yüksek bolluk değeri olan 10983 birey/m³'e Nisan 2012'de ulaşmıştır. *Favella* sp. türü ise Haziran, Ekim, Kasım ve Aralık 2012'de istasyonda belirlenmiş ve en yüksek bolluk değeri Haziran 2012'de 43 birey/m³ olarak bulunmuştur. Örnekleme periyodunda rotifer türlerine bu istasyonda rastlanılmamıştır.

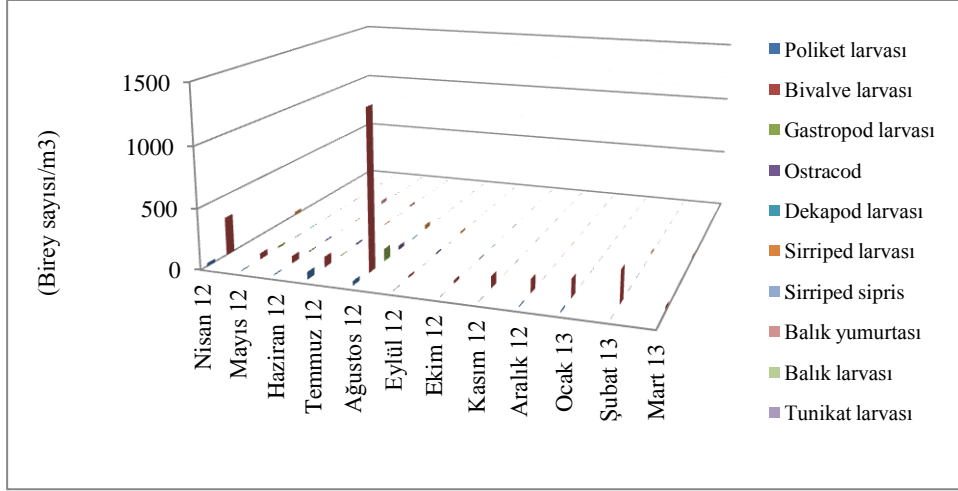
B3 istasyonunda 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.25’de verilmiştir.



Şekil 4.3.25: B3(115µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

İstasyonda bivalve larvaları tüm örnekleme periyodu boyunca belirlenmiş, en yüksek bolluk değerleri 1320 birey/m³ Ağustos 2012’de belirlenmiştir. Poliket larvaları Ekim-Kasım 2012 ve Şubat- Mart 2013 hariç diğer aylarda bölgede bulunmuş ve en yüksek bolluk değeri 61 birey/m³ Temmuz 2012’de hesaplanmıştır. Gastropod larvaları ilkbahar sonu ve yaz aylarında istasyonda gözlenmiş olup en yüksek bolluk değeri 101 birey/m³ Ağustos 2012’de hesaplanmıştır. Ostrakod bireyleri yaz ve sonbahar ortalarına kadar istasyonda bulunmuş, en yüksek bolluk değeri 34 birey/m³e Ağustos 2012’de ulaşmıştır. Dekapod larvaları Mayıs (3 birey/m³) ve Ağustos (6 birey/m³) 2012’de istasyonda bulunmuştur. Sirriped larvaları sonbahar ve kış mevsiminde istasyonda bulunmazken en yüksek bolluk değeri 39 birey/m³ Ağustos 2012’de hesaplanmıştır. Sirriped sipris bireyleri ise Ekim ve Kasım 2012’de sırasıyla 3 birey/m³ ve 1 birey/m³’le temsil edilmiştir. Balık yumurtası Mayıs (3 birey/m³), Haziran (30 birey/m³) ve Temmuz 2012 (18 birey/m³)’de bölgede gözlenmiştir. Balık larvası 3 birey/m³ ile Haziran 2012’de istasyonda belirlenmiştir. Tunikat larvaları ve *Branchiostoma* sp. istasyonda örnekleme periyodu süresince rastlanılmamıştır.

B3 istasyonunda 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.26'da verilmiştir.

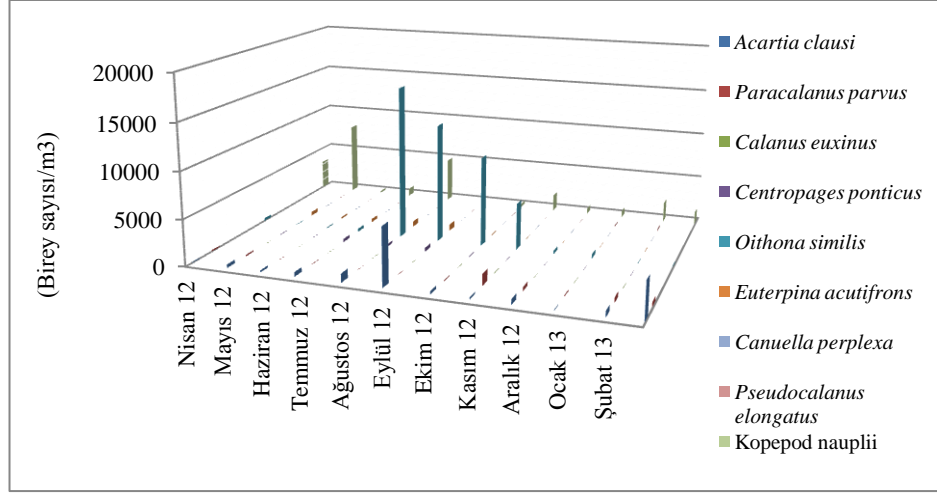


Şekil 4.3.26: B3(115µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi.

L1 istasyonu

L1 istasyonunda da *Acartia clausi*, *Oithona similis* ve kopepod nauplius larvaları tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmiştir, türlerin en yüksek bolluk değerleri *Acartia clausii* 6244 birey/m³ (Eylül 2012), *Oithona similis* 16502 birey/m³ (Ağustos 2012), kopepod naupliusları 8013 birey/m³ (Mayıs 2012) şeklinde hesaplanmıştır. *Oithona similis*'in birey sayısı özellikle Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım 2012'de oldukça artmıştır. En düşük birey sayısı 185 birey/m³ Haziran 2012'de belirlenmiştir. *Paracalanus parvus* Ağustos hariç diğer aylarda gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 1234 birey/m³ Kasım 2012'de kaydedilmiştir. *Calanus euxinus* bu istasyonda Kasım 2012 ve Şubat 2013'de sırasıyla 13 birey/m³ ve 33 birey sayısı/m³'te bulunmuştur. *Centropages ponticus* ve *Euterpina acutifrons* türleri yaz ve sonbahar aylarında gözlenmiş olup, en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 409 birey/m³ (Eylül 2012), 667 birey/m³ (Eylül 2012) olarak belirlenmiştir. *Canuella perplexa* türü Mayıs 2012 ve Mart 2013'de istasyonda gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 20 birey/m³ Mayıs 2012'de ulaşmıştır. *Pseudocalanus elongatus* Ocak ve Şubat 2013 tarihlerinde bölgede belirlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 198 birey/m³ Şubat 2013'de ölçülmüştür.

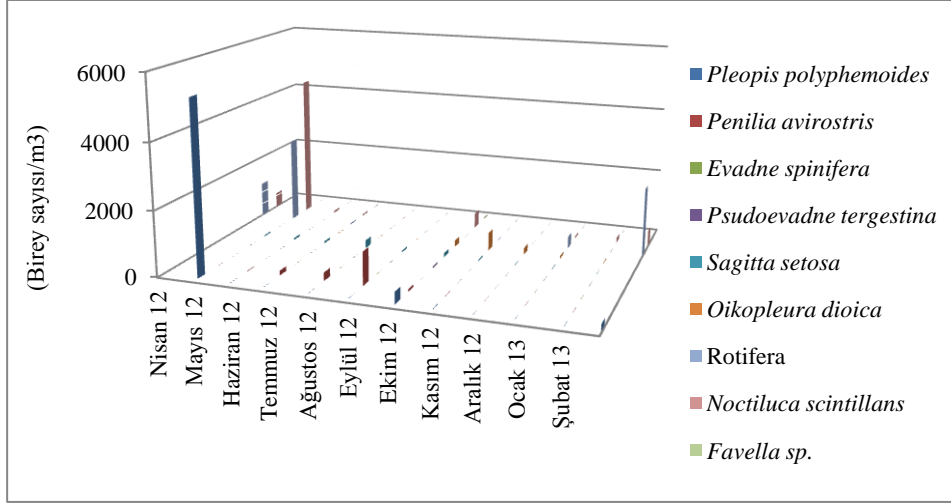
L1 istasyonunda 115 μ m ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kopepod türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.27’de verilmiştir.



Şekil 4.3.27: L1 (115 μ m) istasyonunda kopepod türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

L1 istasyonunda kladoser, ketognat, *Noctiluca scintillans*, rotifer ve *Favella* sp.'nin mevsimsel değişiminde *Pleopis polyphemoides* türü Nisan-Mayıs ve Ekim-Kasım 2012'de istasyonda bulunurken en yüksek bolluk değeri 5307 birey/m³ (Mayıs 2012)'dür. *Penilia avirostris* yaz ve sonbahar mevsimlerinde bölgede gözlenmiş, en yüksek bolluk değeri 1007 birey/m³ (Eylül 2012) olarak hesaplanmıştır. *Evadne spinifera* türü örnekleme periyodu süresince bu istasyonda 115 μ m kepçe çekiminde rastlanılmamıştır. *Pseudoevadne tergestina* türü ise sadece Ekim 2012'de gözlenmiş olup bolluk değeri 40 birey/m³'dür. *Sagitta setosa* Nisan 2012, Şubat, Mart 2013 hariç tüm örnekleme periyodunda gözlenmiştir. En yüksek bolluk değeri 244 birey/m³ (Ağustos 2012)'dür. *Oikopleura dioica* Ekim, Kasım, Aralık 2012 ve Ocak, Şubat 2013'de istasyonda bulunmuş bolluk miktarı Kasım 2012'de en yüksek değere ulaşmış ve 554 birey/m³ hesaplanmıştır. Rotifer türleri Nisan, Mayıs 2012 ve Mart 2013'de bulunmuş en yüksek bolluk değeri 2636 birey/m³ Mayıs 2012'de belirlenmiştir. *Noctiluca scintillans* Ağustos, Eylül, Kasım, Aralık 2012 hariç diğer aylarda istasyonda gözlenirken en yüksek bolluk değeri Mayıs 2012'de 4429 birey/m³ olarak hesaplanmıştır. *Favella* sp. türü ise Temmuz ve Ekim 2012'de gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 33 birey/m³ (Ekim 2012)'dür.

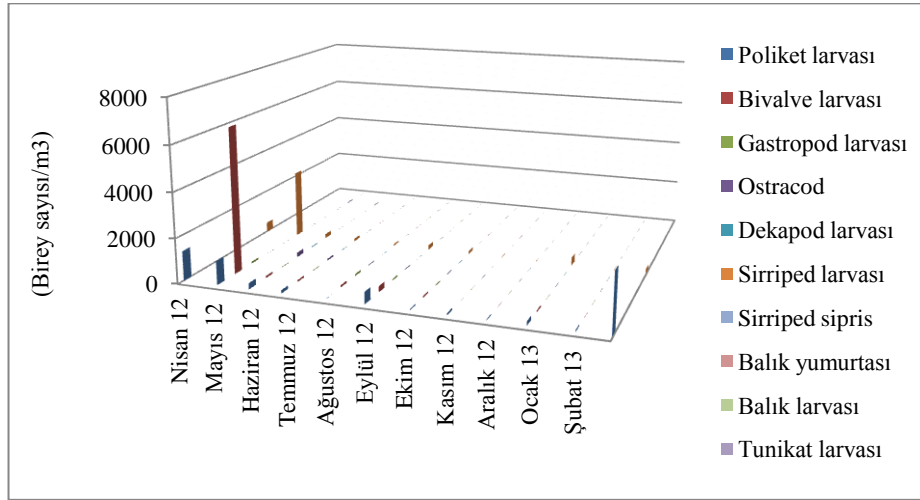
L1 istasyonunda 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.28’de verilmiştir.



Şekil 4.3.28: L1 (115µm) istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinde bolluğun mevsimsel değişimi.

L1 istasyonunda poliket larvaları ve sirriped larvaları tüm örnekleme periyodu boyunca gözlenirken, balık yumurtası, balık larvası ve *Branchiostoma* sp. larvalarına hiç rastlanılmamıştır. Poliket larvaları ve sirriped larvalarının en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 2614 birey/m³ (Mart 2012) ve 3043 birey/m³ (Mayıs 2012) şeklinde hesaplanmıştır. Bivalve larvaları Kasım, Aralık 2012 hariç diğer aylarda belirlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 6482 birey/m³'e Mayıs 2012'de sahip olmuştur. Gastropod bireyleri Kasım 2012- Mart 2013 arası hariç diğer aylarda istasyonda bulunurken en yüksek bolluk değeri 79 birey/m³ Mayıs ve Ağustos 2012'de tespit edilmiştir. Ostrakod bireyleri yaz ve sonbaharda bölgede gözlenmiş en yüksek bolluk değeri 191 birey/m³ Haziran 2012'de belirlenmiştir. Dekapod larvaları sadece Haziran ve Temmuz 2012'de sırasıyla 26 birey/m³ ve 13 birey/m³'le temsil edilmiştir. Sirriped sipris bireyleri Nisan, Temmuz 2012 ve Ocak 2013'de istasyonda belirlenmiş en yüksek bolluk değeri 20 birey/m³'i Nisan 2012'de bulunmuştur. Tunikat larvaları ise istasyonda Mayıs 2012'de 46 birey/m³, Haziran 2012'de 26 birey/m³ ve Temmuz 2012'de 7 birey/m³'le temsil edilmişlerdir.

L1 istasyonunda 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi Şekil 4.3.29'da verilmiştir.



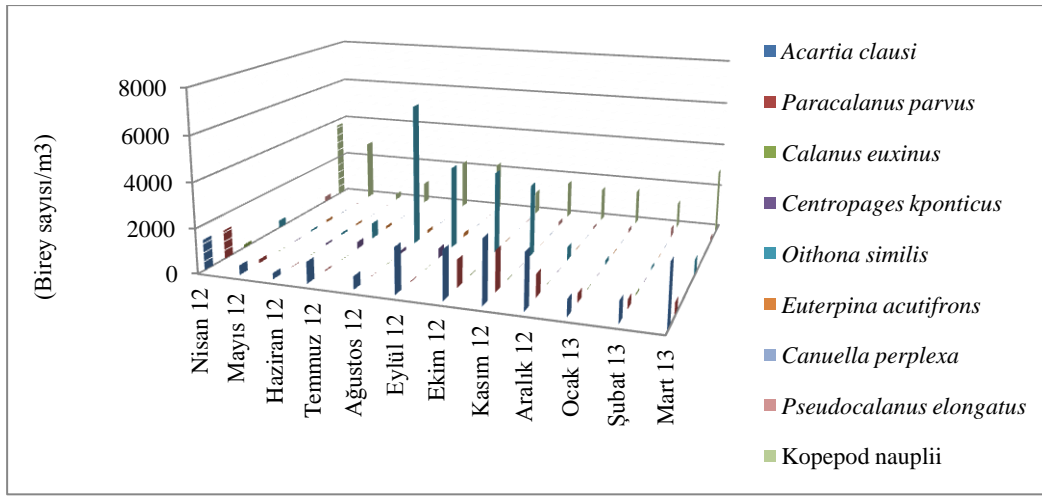
Şekil 4.3.29: L1(115µm) istasyonunda meroplanktonik organizmaların bolluğunun mevsimsel değişimi.

Ağ göz açıklığı 115µm olan plankton kepçesi ile yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplanktonik organizmaların ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi.

115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerin istasyonların ortalaması alınarak kopepod türlerinin mevsimsel değişimi incelenmiştir. *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis* ve kopepod nauplius larvaları tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmiştir. Bu türlerin en yüksek ve en düşük bolluk miktarları şu şekilde hesaplanmıştır: *Acartia clausi* 2799 (Kasım 2012) - 269 (Haziran 2012) birey/m³, *Paracalanus parvus* 1082 (Kasım 2012) - 1 (Ağustos 2012) birey/m³, *Oithona similis* 6389 (Ağustos 2012) - 79 (Mayıs 2012) birey/m³, kopepod nauplius larvası 3721 (Nisan 2012) - 284 (Haziran 2012) birey/m³. Eylül, Ekim, Kasım, Aralık 2012'de *Acartia clausi*, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım 2012'de ise *Oithona similis*'in birey sayıları çok arttırmıştır. *Calanus euxinus* Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül 2012' hariç diğer aylarda istasyonlarda gözlenirken en yüksek ve en düşük bolluk değerleri 157 (Nisan 2012) - 2 (Mayıs 2012) birey/m³ bulunmuştur. *Centropages ponticus* Mayıs- Aralık 2012 arası istasyonlarda bulunmuş ve en yüksek bolluk değeri 712 birey/m³ (Ekim 2012), en düşük bolluk değeri 2 birey/m³ (Aralık 2012)'de kaydedilmiştir. *Euterpina acutifrons* Nisan 2012 ve Mart 2013 hariç diğer aylarda istasyonlarda belirlenmiş ve en yüksek ve en düşük bolluk değerleri sırasıyla 147 birey/m³ (Ağustos 2012), 5 birey/m³

(Kasım 2012)'dir. *Canuella perplexa* Mayıs 2012'de 9 birey/m³, Mart 2013'de 1 birey/m³le temsil edilmiştir. *Pseudocalanus elongatus* Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül 2012 hariç diğer aylarda istasyonlarda bulunmuş ve en yüksek bolluk değeri 421 birey/m³ Şubat 2012'de, en düşük bolluk değeri 3 birey/m³ Ekim 2012'de bulunmuştur.

İstasyonlarda (B1, B2, B3, L1) 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kopepod türlerinin ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi Şekil 4.3.30'da verilmiştir.

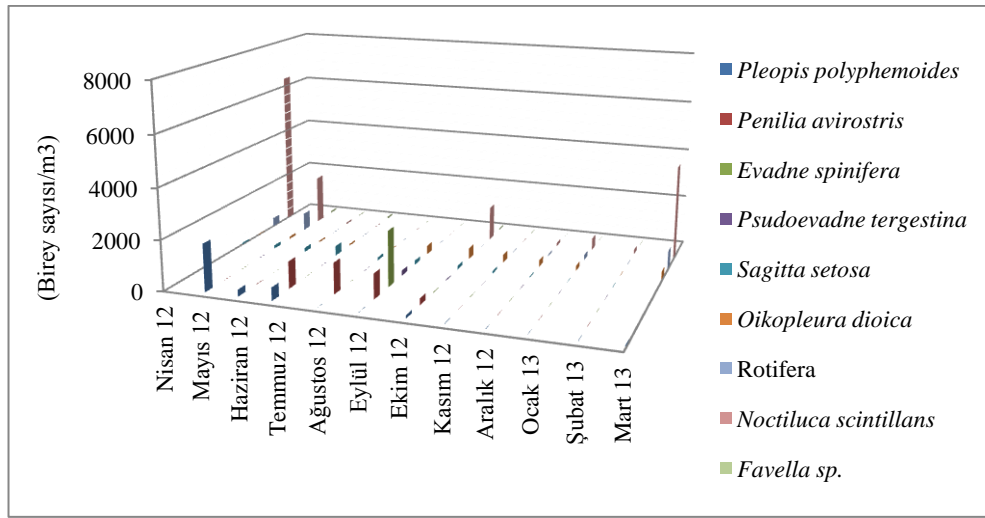


Şekil 4.3.30: Kopepod türlerinin ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi.

İstasyonların ortalamasında *Pleopis polyphemoides* Aralık, Ocak, Şubat hariç diğer aylarda bulunmuş en yüksek bolluk değeri 1892 birey/m³'e Mayıs 2012'de ulaşmıştır. *Penilia avirostris* Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında istasyonlarda belirlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 1231 birey/m³ Ağustos 2012'de hesaplanmıştır. *Evadne spinifera* ve *Pseudoevadne tergestina* Eylül ve Ekim 2012'de 115µm kepçe çekimlerinde bulunmuş ve en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 2216 birey/m³ (Eylül 2012) ve 199 birey/m³ (Eylül 2012) bulunmuştur. *Sagitta setosa* ve *Oikopleura dioica* tüm örnekleme periyodu süresince gözlenmişlerdir. En yüksek ve en düşük bolluk değerleri sırasıyla 391 (Temmuz 2012) - 2 (Mart 2012) birey/m³, 433 (Ekim 2012) - 6 (Şubat 2013) birey/m³. Rotifer türleri Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım 2012'de istasyonlarda gözlenmiş, en yüksek bolluğa Mart 2013'de 728 birey/m³le ulaşmıştır. *Noctiluca sicintillans* Ağustos 2012 hariç diğer aylarda istasyonlarda gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 6332 birey/m³'e Nisan 2012'de ulaşırken, en düşük bolluk değeri 3 birey/m³ olarak Eylül 2012'de belirlenmiştir.

Favella sp. ise Mayıs, Haziran, Temmuz, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık 2012'de istasyonlarda bulunmuş, en yüksek bolluk değeri Mayıs 2012'de 73 birey/m³ olarak hesaplanmıştır.

İstasyonlarda (B1, B2, B3, L1) 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi Şekil 4.3.31'de verilmiştir.

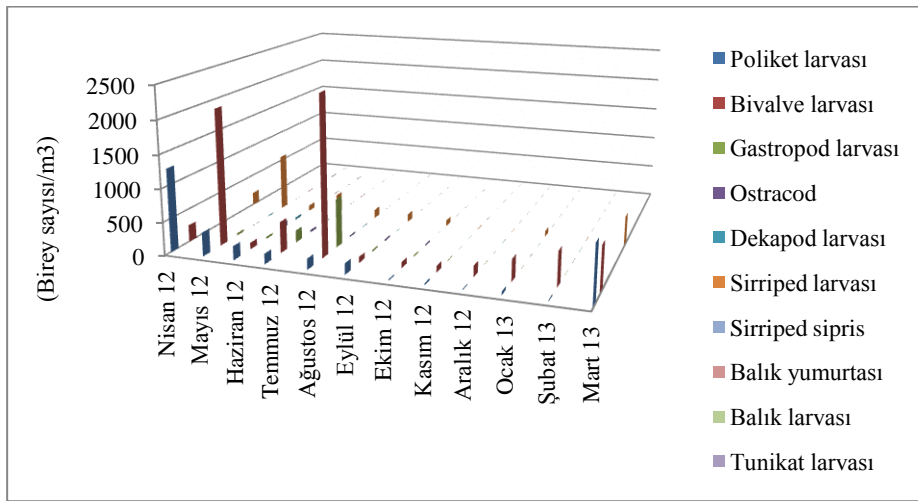


Şekil 4.3.31: Kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi.

İstasyonlarda meroplanktonik organizmaların mevsimsel değişimi incelendiğinde poliket, bivalve ve sirriped larvaları tüm örnekleme periyodunda bulunmuşlardır. Poliket ve bivalve larvalarının en yüksek ve en düşük bolluk değerleri sırasıyla 1258 (Nisan 2012) - 12 (Aralık 2012) birey/m³, 2409 (Ağustos 2012) - 98 (Haziran 2012) birey/m³'dir. Sirriped larvaları tüm örnekleme periyodu süresince istasyonlarda gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 862 birey/m³ Mayıs 2012'de, en düşük bolluk değeri 3 birey/m³ Aralık 2012'de bulunmuştur. Gastropod larvaları Ocak 2013 hariç diğer aylarda istasyonlarda gözlenmiş ve en yüksek bolluk değeri 733 birey/m³ Ağustos 2012'de bulunmuştur. Ostrakod bireyleri Nisan, Kasım, Aralık 2012 hariç diğer aylarda istasyonlarda gözlenirken en yüksek bolluk değeri 77 birey/m³'e Haziran 2012'de ulaşmıştır. Dekapod larvaları Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos 2012'de istasyonlarda belirlenmiş ve Haziran 2012'de en yüksek bolluk değerleri 33 birey/m³'e ulaşmışlardır. Sirriped sipris bireyleri ise Nisan, Haziran, Temmuz, Ekim

2012 ve Ocak 2013'de bulunurken en yüksek bolluk değeri 18 birey/m³ Haziran 2012'de belirlenmiştir. Balık yumurtaları, balık larvaları ve tunikat larvaları Mayıs, Haziran ve Temmuz 2012'de istasyonlarda varolmuşlar ve en yüksek bolluk değerleri sırasıyla 7 birey/m³, 2 birey/m³, 12 birey/m³ (Mayıs 2012) olarak belirlenmiştir. İstasyonlarda örnekleme periyodu süresince ortalama birey sayıları gözönüne alındığında *Branchiostoma sp.* larvalarına sadece Mayıs 2012'de 2 birey/m³ olarak rastlanılmıştır.

İstasyonlarda (B1, B2, B3, L1) 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan çekimlerde elde edilen meroplanktonik organizmaların ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi Şekil 4.3.32'de verilmiştir.



Şekil 4.3.32: Meroplanktonik organizmaların ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi.

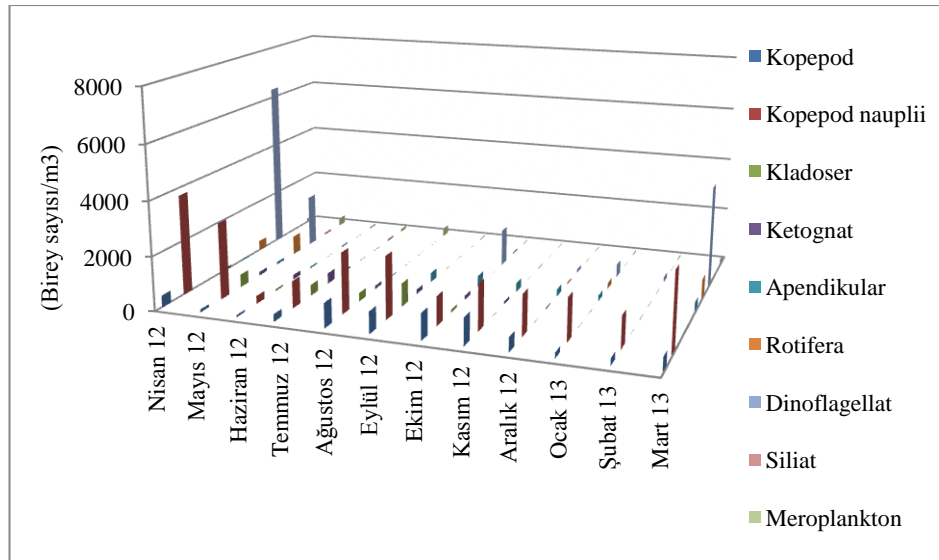
Ağ göz açıklığı 115µm olan plankton kepçesi ile yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplankton gruplarının ortalama bolluk değerlerinin ve yüzde bolluklarının mevsimsel değişimi.

Çalışma istasyonlarında 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimler sonucunda elde edilen birey sayılarının grup düzeyinde mevsimsel olarak ortalama bolluk değerleri ve yüzde bolluk değerleri incelendiğinde %43 ile kopepod nauplius larvalarının baskın olduğu görülmektedir. %28 ile dinoflagellat *Noctiluca scintillans* 2. baskın grup olurken %12 ile kopepod türleri 3. baskın grup olmaktadır. Tüm örnekleme periyodu süresince gözlenen kopepodların ortalama bolluk değerleri 501 birey/m³ oluk en yüksek bolluk değerleri 1004 birey/m³

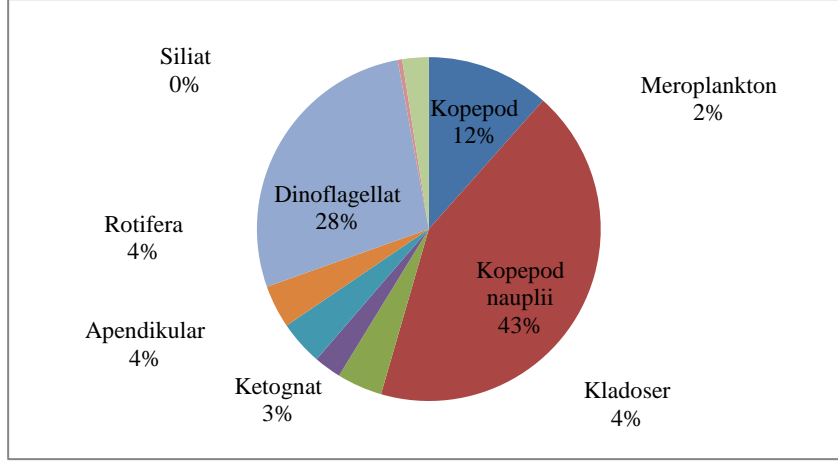
Kasım 2012'de, en düşük bolluk değerleri ise 65 birey/m³ Haziran 2012'de gözlenmiştir. % 4 bollukta bulunan kladoserler ise Aralık 2012, Ocak, Şubat 2013'de istasyonlarda bulunmamışlardır. Ortalama bolluk değerleri 185 birey/m³ olan kladoserlerin en yüksek bolluk değerleri 853 birey/m³ Mayıs 2012, en düşük bolluk değerleri 1 birey/m³ Nisan 2012'de belirlenmiştir. Apendikular ve rotiferler %4 bollukta istasyonlarda bulunmuşlar ve ortalama bolluk değerleri sırasıyla 181 birey/m³, 175 birey/m³ olarak hesaplanmıştır. %3 bollukta bulunan ketognatın ortalama bolluk değerleri 111 birey/m³, %2 bollukta bulunan meroplanktonik organizmaların ise ortalama bolluk değerleri 108 birey/m³ olmuştur.

115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplankton gruplarının ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişiminin istasyonlara göre dağılımı Ek A 'da Çizelge A.5, A.6, A.7 ve A.8'de verilmiştir.

115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplankton gruplarının ortalama bolluk değerlerinin ve yüzde bolluklarının mevsimsel değişimi Şekil 4.3.33'de ve Şekil 4.3.34'de verilmiştir.



Şekil 4.3.33: Mesozooplankton gruplarının ortalama bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi.



Şekil 4.3.34: Mesozooplankton gruplarının yüzde bollukları.

4.3.2. Mesozooplankton biyokütlesinin mevsimsel değişimi.

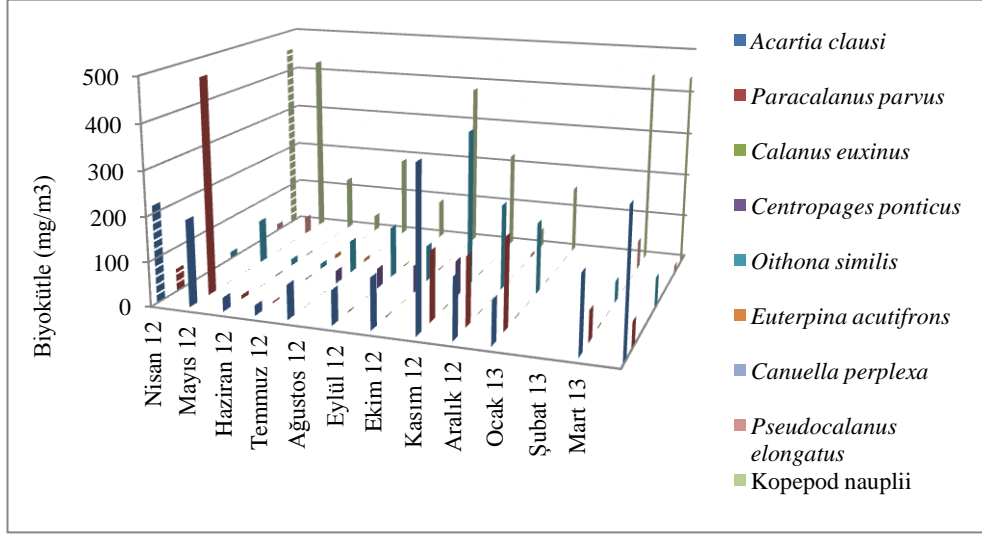
4.3.2.1. Ağ göz açıklığı 55µm olan plankton kepçesi çekimi

B1 istasyonu

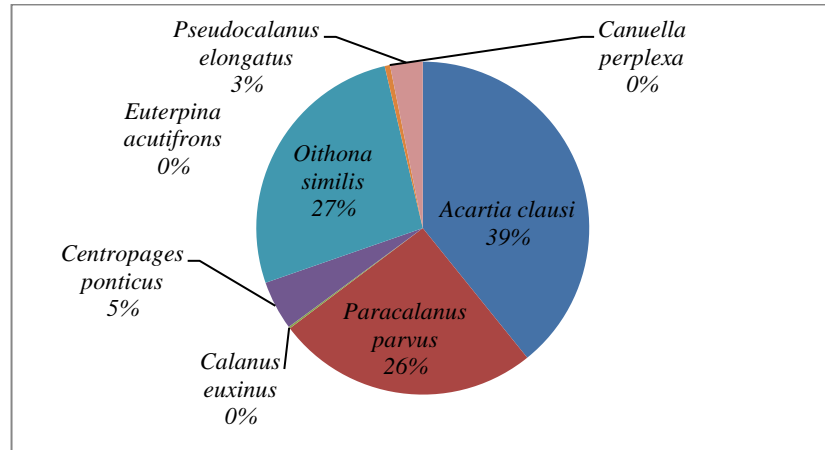
B1 istasyonunda 55µm plankton kepçesi çekiminde belirlenen kopepod türleri ve nauplius larvalarının biyokütle değerleri incelendiğinde *Acartia clausi*'nin %39'la toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütleye katkısı 151 mg/m³'dür. Türün en yüksek biyokütle değeri 222 mg/m³ Ocak 2013, en düşük biyokütle değeri ise 23 mg/m³ Haziran 2012'de belirlenmiştir. *Oithona similis* %27 ile 2. baskın türdür ve biyokütleye katkısı 103 mg/m³'dür. En yüksek biyokütle değeri 353 mg/m³'e Ekim 2012'de, en düşük biyokütle değeri 12 mg/m³'e ise Haziran 2012'de sahip olmuştur. 3. baskın kopepod türü *Paracalanus parvus*'un biyokütle yüzdesi %26 ve toplam biyomasa katkısı 98 mg/m³'dür. Örnekleme periyodu süresince en yüksek biyokütle değeri 484 mg/m³ Nisan 2012'de, en düşük biyokütle değeri 2 mg/m³ ise Haziran, Ağustos, Eylül 2012'de gözlenmiştir. *Calanus euxinus*, *Euterpina acutifrons* ve *Canuella perplexa* türlerinin toplam biyokütleye katkıları oldukça düşük belirlenirken, ortalama biyokütle değerleri sırasıyla 0.7 mg/m³, 2mg/m³ ve 1 mg/m³ olarak hesaplanmıştır. *Centropages ponticus* %5 ile biyokütleye temsil edilirken, toplam biyokütleye katkısı 18.5 mg/m³'tür. Türün en yüksek biyokütle değeri 83 mg/m³ Ekim 2012, en düşük biyokütle değeri ise 2 mg/m³ Mayıs ve Haziran 2012'de belirlenmiştir. *Pseudocalanus elongatus* %3 biyokütle yüzdesinde ve 12.25 mg/m³ ile de toplam biyokütleye katkıda bulunmuştur. Şubat 2013'de 66 mg/m³'i en yüksek biyokütle değerine, Aralık 2012'de 1 mg/m³ ile de en düşük biyokütle değerine sahip

olmuştur. Kopepod nauplius larvaları toplam biyokütüde 259,1 mg/m³'le temsil edilmiştir. En yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 452 mg/m³ (Ocak 2013) ve 38 mg/m³ (Haziran 2012) olarak hesaplanmıştır.

B1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.35 ve Şekil 4.3.36'da verilmiştir.



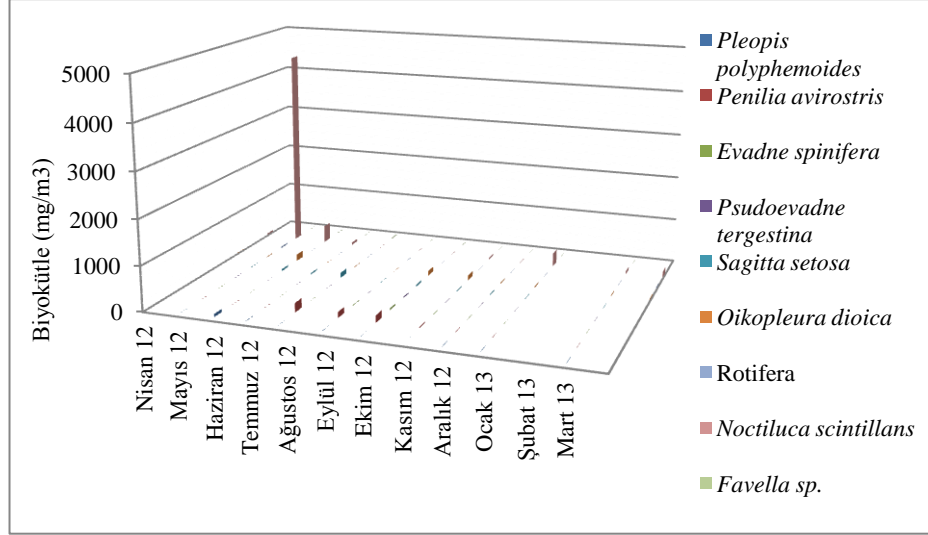
Şekil 4.3.35: B1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



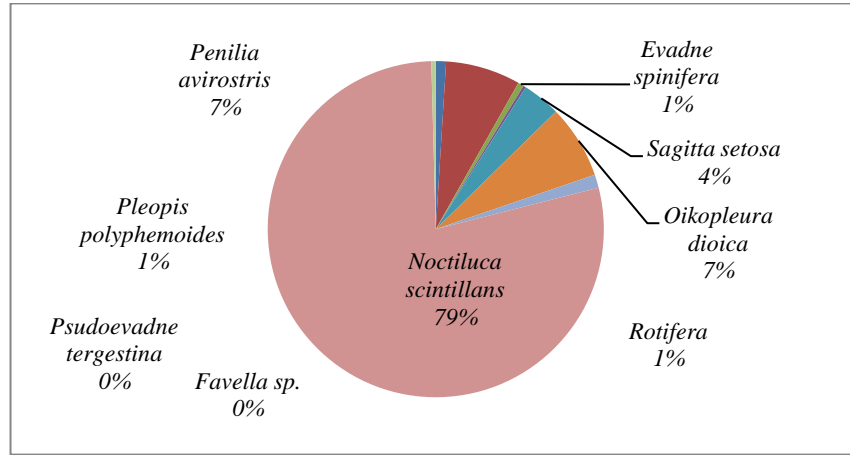
Şekil 4.3.36: B1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütüye katkılarının yüzdesi.

Pleopis polyphemoides'in B1 istasyonunda 55µm'lik plankton çekimlerinde biyokütleyle sadece Mayıs ve Haziran aylarında katkısı olmuş, bu aylardaki değerler sırasıyla 65 mg/m³ Mayıs 2012, 4 mg/m³ Haziran 2012'dir. Toplam biyomasa türün katkısı 5.75 mg/m³ olup, %1'le temsil edilmiştir. *Penilia avirostris* Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012'de biyokütleyle katkıda bulunmuş, en yüksek ve en düşük biyokütle değerleri 204 mg/m³ (Temmuz 2012) - 22 mg/m³ (Ekim 2012) olmuştur. Toplam biyokütlerde %7'lik paya sahip olan *Penilia avirostris*'in ortalama biyokütle değeri 42 mg/m³'dür. *Evadne spinifera* ve *Pseudoevadne tergestina* türlerinin biyokütleyle katkıları sadece Ağustos, Eylül 2012'de gözlenirken, toplam biyokütlerdeki değerleri sırasıyla 3.25 mg/m³, 1.5 mg/m³'dür. *Sagitta setosa* %4 ile biyokütlerde temsil edilirken, toplam biyokütleyle katkısı 21.5 mg/m³'tür. Türün en yüksek biyokütle değeri 110 mg/m³ Temmuz 2012, en düşük biyokütle değeri ise 2 mg/m³ Ağustos 2012'de belirlenmiştir. *Oikopleura dioica* %7 biyokütle yüzdesinde ve 41.42 mg/m³ ile de toplam biyokütleyle katkıda bulunmuştur. Mayıs 2012'de 145 mg/m³'i en yüksek biyokütle değerine, Nisan 2012'de 8 mg/m³ ile de en düşük biyokütle değerine sahip olmuştur. Rotifer türleri Nisan 2012, Ocak ve Mart 2013'de biyokütleyle katkıda bulunurken, en yüksek ve en düşük biyokütle değerleri 39 mg/m³ Mart 2012'de, 23 mg/m³ Ocak 2012'de bulunmuştur. %1 ile biyokütlerde temsil edilirken, toplam biyokütleyle katkısı 7.5 mg/m³'tür. *Noctiluca scintillans*' in %79'la toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütleyle katkısı 459.5 mg/m³'dür. Mevsimsel olarak incelendiğinde türün en yüksek biyokütle değeri 4470 mg/m³ Ocak 2013, en düşük biyokütle değeri ise 33 mg/m³ Haziran 2012'de belirlenmiştir. *Favella sp.* 2.5 mg/m³ ile toplam biyokütleyle katkıda bulunmuştur. Temmuz 2012'de 17 mg/m³'i en yüksek biyokütle değerine, Haziran, Eylül 2012'de 2 mg/m³ ile de en düşük biyokütle değerine sahip olmuştur.

B1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.37 ve Şekil 4.3.38'de verilmiştir.



Şekil 4.3.37: B1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.

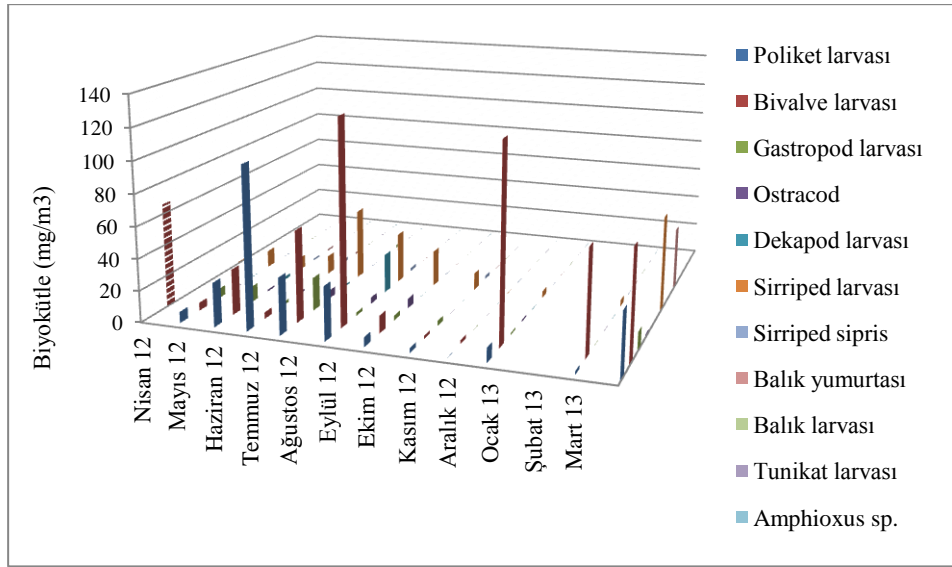


Şekil 4.3.38: B1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin toplam biyokütleye katkılarının yüzdesi.

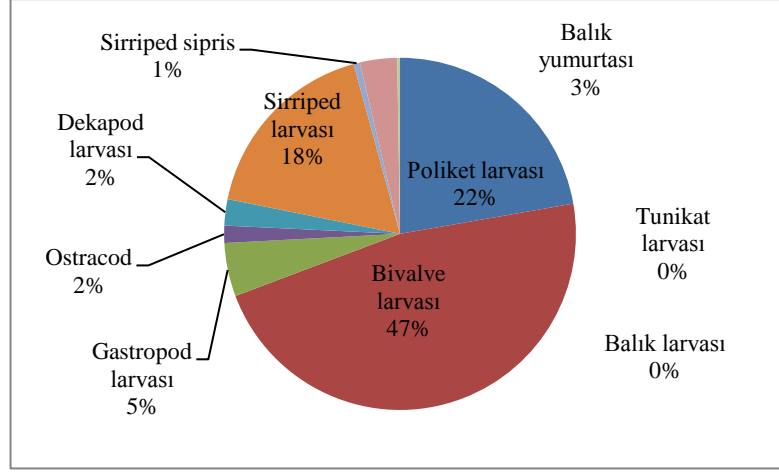
B1 istasyonunda 55µm plankton kepçesi çekiminde belirlenen meroplanktonik organizmaların biyokütle değerleri incelendiğinde bivalve larvalarının %47 ile toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütleye katkısı 47 mg/m³'dür. Türün en yüksek biyokütle değeri 129 mg/m³ Ağustos 2012, en düşük biyokütle değeri ise 2 mg/m³ Ekim, Kasım 2012'de belirlenmiştir. Poliket larvası %22 ile 2. baskın türdür ve biyokütleye katkısı 22.25 mg/m³'dür. En yüksek biyokütle değeri 102 mg/m³'e Haziran 2012'de, en düşük biyokütle değeri 2 mg/m³'e ise Şubat 2013'de sahip olmuştur. Üçüncü baskın meroplanktonik organizma sirriped larvası biyokütle yüzdesi %18 ve toplam biyomasa katkısı 17.58 mg/m³'dür. Örnekleme periyodu süresince en yüksek biyokütle değeri 45 mg/m³ Temmuz 2012'de, en düşük biyokütle

değeri 1 mg/m^3 ise Ocak 2013'de gözlenmiştir. Gastropod %5 ile biyokütlede temsil edilirken, toplam biyokütle katkıları 4.91 mg/m^3 'tür. Türün en yüksek biyokütle değeri 21 mg/m^3 Temmuz 2012, en düşük biyokütle değeri ise 1 mg/m^3 Aralık 2012'de belirlenmiştir. Balık yumurtası %3 biyokütle yüzdesinde ve 3.41 mg/m^3 ile de toplam biyokütle katkıda bulunmuştur. Mart 2013'de 39 mg/m^3 en yüksek biyokütle değerine, Mayıs, Haziran 2012'de 1 mg/m^3 ile de en düşük biyokütle değerine sahip olmuştur. Ostrakod ve dekapod larvalarının biyokütle yüzdeleri %2 ve toplam biyokütlede sırasıyla 1.58 mg/m^3 ve 2.4 mg/m^3 'le temsil edilmiştir. Balık larvaları biyokütle katkıları 0.25 mg/m^3 katkıda bulunurken, tunikat larvaları ve Branchiostoma sp. larvalarının biyokütle katkıları olmamıştır.

B1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.39 ve Şekil 4.3.40'da verilmiştir.



Şekil 4.3.39: B1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.

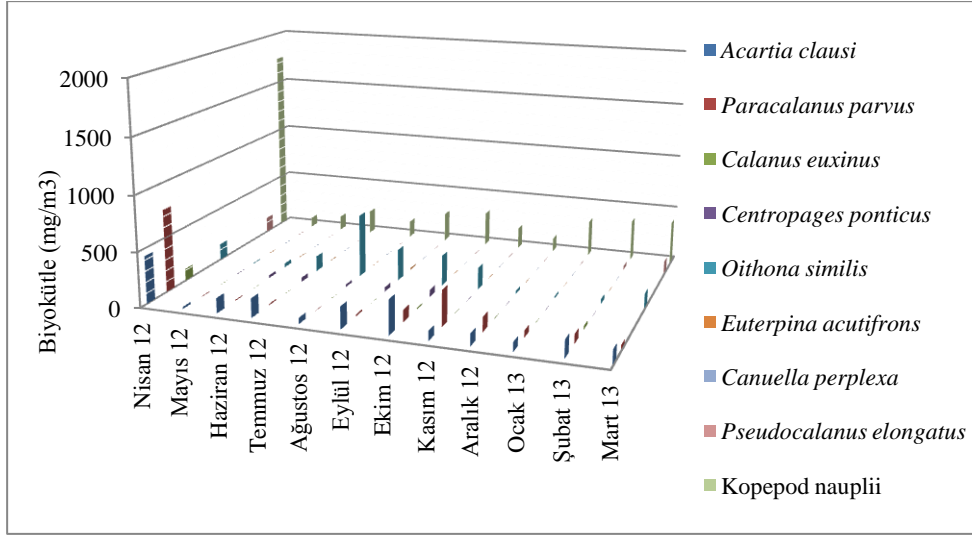


Şekil 4.3.40: B1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

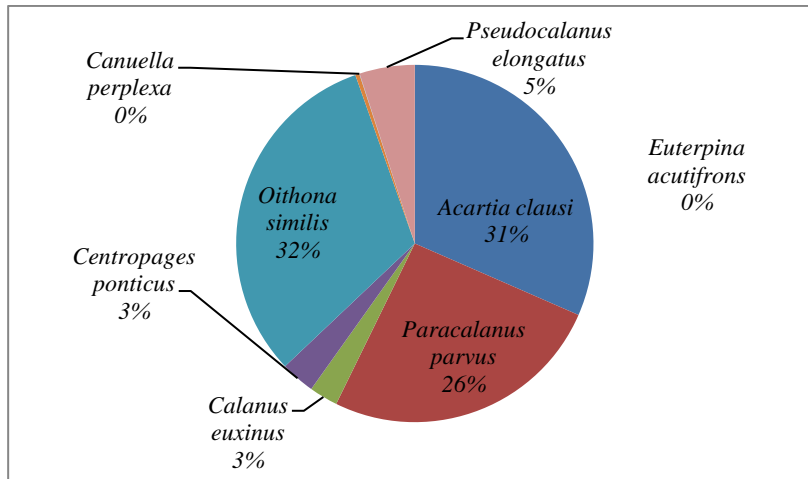
B2 istasyonu

B2 istasyonunda 55µm plankton kepçesi çekiminde belirlenen kopepod türleri ve nauplius larvalarının biyokütle değerleri incelendiğinde *Oithona similis* %32 ile toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütle katkıları 158 mg/m³'dür. Türün en yüksek biyokütle değeri 575 mg/m³ Ağustos 2012, en düşük biyokütle değeri ise 6 mg/m³ Mayıs 2012'de belirlenmiştir. *Acartia clausi* %31 ile 2. baskın türdür ve biyokütle katkıları 157 mg/m³'dür. En yüksek biyokütle değeri 434 mg/m³'e Nisan 2012'de, en düşük biyokütle değeri 17 mg/m³'e ise Mayıs 2012'de sahip olmuştur. Üçüncü baskın kopepod türü *Paracalanus parvus*'un biyokütle yüzdesi %26 ve toplam biyomasa katkıları 128 mg/m³'dür. Örneklem periyodu süresince en yüksek biyokütle değeri 758 mg/m³ Nisan 2012'de, en düşük biyokütle değeri 2 mg/m³ Ağustos 2012'de gözlenmiştir. *Pseudocalanus elongatus* %5 ile biyokütleye temsil edilirken, ortalama biyokütle değeri 25 mg/m³ olarak hesaplanmıştır. *Centropages ponticus* ve *Calanus euxinus* %3 ile biyokütleye temsil edilirken, toplam biyokütle katkıları sırasıyla 15 mg/m³ ve 13 mg/m³ belirlenmiştir. *Euterpina acutifrons* ve *Canuella perplexa* türlerinin biyokütleye örneklem periyodu süresince katkıları olmamıştır. Kopepod nauplius larvaları toplam biyokütleye 363 mg/m³ ile temsil edilmiştir. En yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 1745 mg/m³ (Nisan 2012) ve 91 mg/m³ (Mayıs 2012) olarak hesaplanmıştır.

B2 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyomasa değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.41 ve Şekil 4.3.42'de verilmiştir.



Şekil 4.3.41. B2 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.

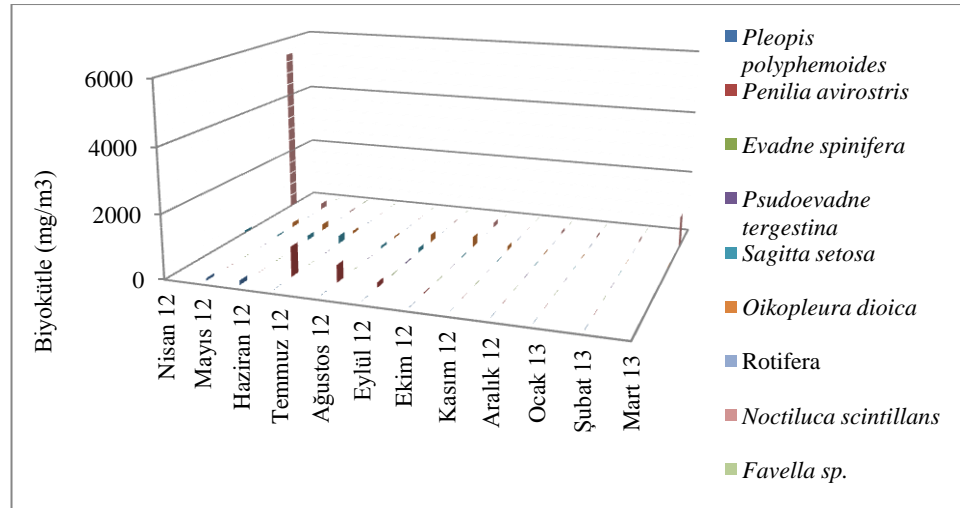


Şekil 4.3.42: B2 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

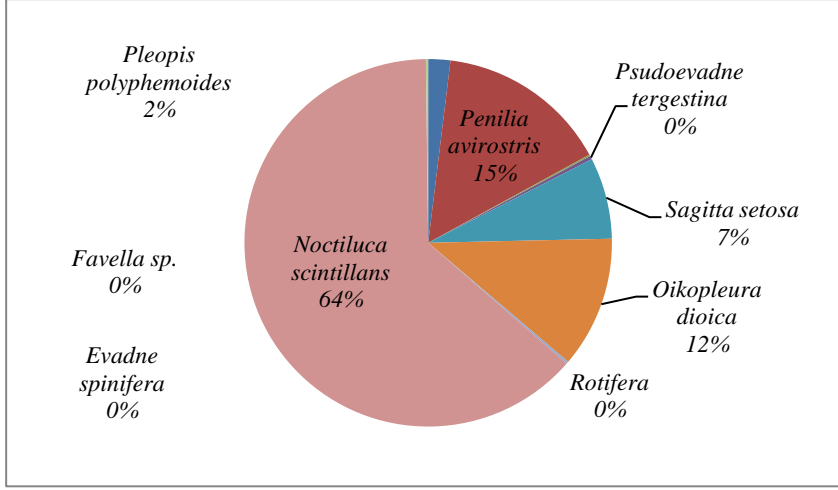
Noctiluca scintillans' in %64'le toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütle katkıları 582 mg/m^3 'dür. Türün en yüksek biyokütle değeri 5446 mg/m^3 Nisan 2012, en düşük biyokütle değeri ise 9 mg/m^3 Eylül 2012'de belirlenmiştir. *Penilia avirostris* Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012'de biyokütle katkıda bulunmuş, en yüksek ve en düşük biyokütle değerleri 938 mg/m^3 (Temmuz 2012) - 29 mg/m^3 (Ekim 2012) olmuştur. Toplam biyokütlerde %15'lik paya sahip olan *Penilia avirostris*'in ortalama biyokütle değeri 139 mg/m^3 'dür. *Oikopleura dioica* %12 biyokütle yüzdesinde ve 106 mg/m^3 ile de toplam biyokütle katkıda bulunmuştur. Ekim 2012'de 322 mg/m^3 en yüksek biyokütle değerine, Şubat 2013'de 3 mg/m^3 ile

de en düşük biyokütle değerine sahip olmuştur. *Sagitta setosa* %7 ile biyokütlede temsil edilirken, toplam biyokütleye katkısı 66 mg/m³'tür. Türün en yüksek biyokütle değeri 254 mg/m³ Temmuz 2012, en düşük biyokütle değeri ise 9 mg/m³ Aralık 2012'de belirlenmiştir. *Pleopis polyphemoides*'in biyokütleyle sadece Haziran ve Ekim 2012'de katkısı olmuş, bu aylardaki değerler sırasıyla 134 mg/m³ Haziran 2012, 7 mg/m³ Ekim 2012'dir. Toplam biyomasa türün katkısı 18 mg/m³ olup, %2 ile temsil edilmiştir. *Evadne spinifera* ve *Pseudoevadne tergestina* türlerinin biyokütleyle katkıları sadece Eylül 2012'de gözlenirken, toplam biyokütlerdeki değerleri sırasıyla 1 mg/m³ ve 3 mg/m³'dür. Rotifer türleri Ocak ve Mart 2013'de biyokütleyle katkıda bulunurken, en yüksek ve en düşük biyokütle değerleri 12 mg/m³ Ocak 2012'de, 9 mg/m³ Mart 2013'de bulunmuştur, toplam biyokütleyle katkısı 2 mg/m³'tür. *Favella sp.* 2 mg/m³ ile toplam biyokütleyle katkıda bulunmuştur. Haziran 2012'de 18 mg/m³ en yüksek biyokütle değerine, Mayıs ve Ekim 2012'de 2 mg/m³ ile de en düşük biyokütle değerine sahip olmuştur.

B2 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.43 ve Şekil 4.3.44'de verilmiştir.



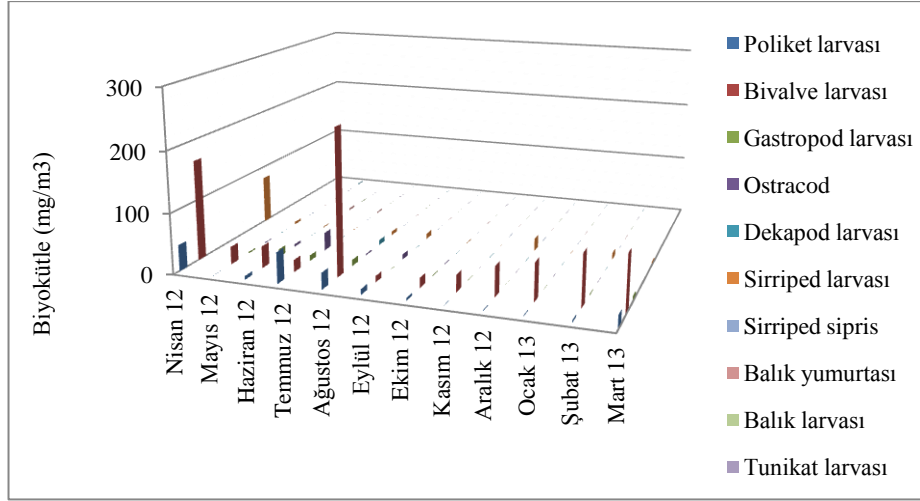
Şekil 4.3.43: B2 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



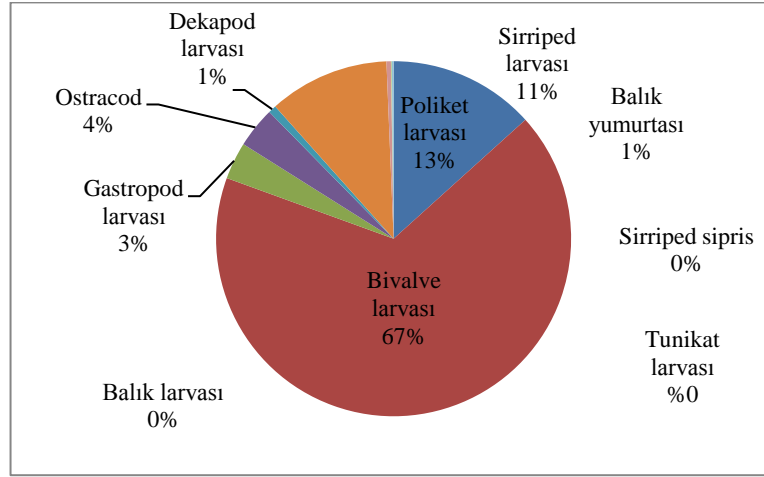
Şekil 4.3.44: B2 istasyonunda kladoser, ketognat, appendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

B2 istasyonunda 55µm plankton kepçesi çekiminde belirlenen meroplanktonik organizmaların biyokütle değerleri incelendiğinde bivalve larvaları %67 ile toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütle katkıları 69 mg/m³'dür. Türün en yüksek biyokütle değeri 240 mg/m³ Ağustos 2012, en düşük biyokütle değeri ise 10 mg/m³ Eylül 2012'de belirlenmiştir. Poliket larvası %13 ile 2. baskın türdür ve biyokütle katkıları 14 mg/m³'dür. En yüksek biyokütle değeri 51 mg/m³'e Temmuz 2012'de, en düşük biyokütle değeri 1 mg/m³'e ise Aralık 2012, Ocak 2013'de sahip olmuştur. Üçüncü baskın meroplanktonik organizma sirriped larvası biyokütle yüzdesi %11 ve toplam biyomasa katkıları 11 mg/m³'dür. Örnekleme periyodu süresince en yüksek biyokütle değeri 80 mg/m³ Nisan 2012'de, en düşük biyokütle değeri 1 mg/m³ ise Ekim 2012'de gözlenmiştir. Ostrakod ve dekapod larvalarının biyokütle yüzdeleri sırasıyla %4 ve %1'dir. Toplam biyokütle katkıları ise sırasıyla 4 mg/m³ ve 1 mg/m³'le temsil edilmiştir. Gastropod %3 ile biyokütleye temsil edilirken, toplam biyokütle katkıları 4 mg/m³'tür. Türün en yüksek biyokütle değeri 13 mg/m³ Haziran 2012, en düşük biyokütle değeri ise 1 mg/m³ Ekim 2012'de belirlenmiştir. Balık yumurtası 3 mg/m³ (Haziran 2012) ve 2 mg/m³ (Temmuz 2012) ile toplam biyokütle katkıları bulunmuştur. Balık larvaları biyokütle katkıları 1 mg/m³ (Haziran 2012), *Branchiostoma sp.* larvaları 2 mg/m³ (Mayıs 2012) katkıları bulunurken, tunikat larvalarının biyokütle katkıları olmamıştır.

B2 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyomasa değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.45 ve Şekil 4.3.46'da verilmiştir.



Şekil 4.3.45: B2 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



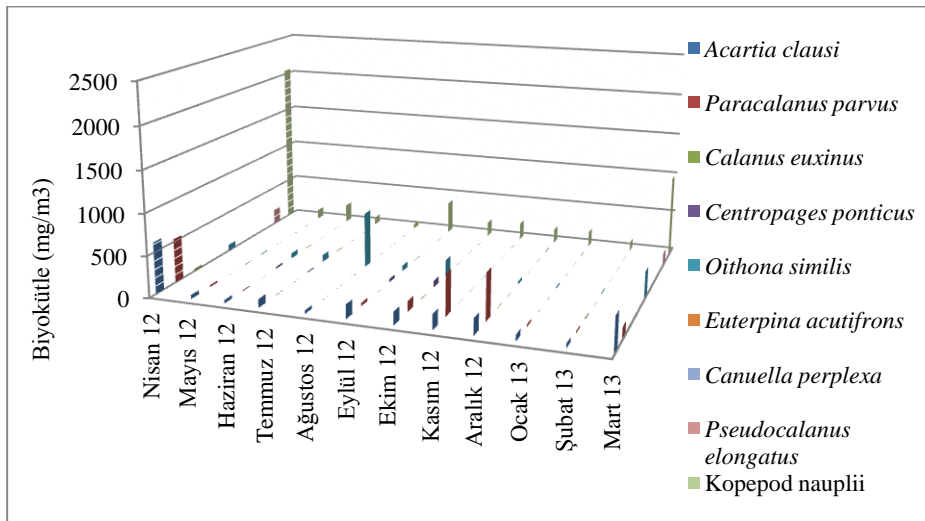
Şekil 4.3.46. B2 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütleye katkılarının yüzdesi.

B3 istasyonu

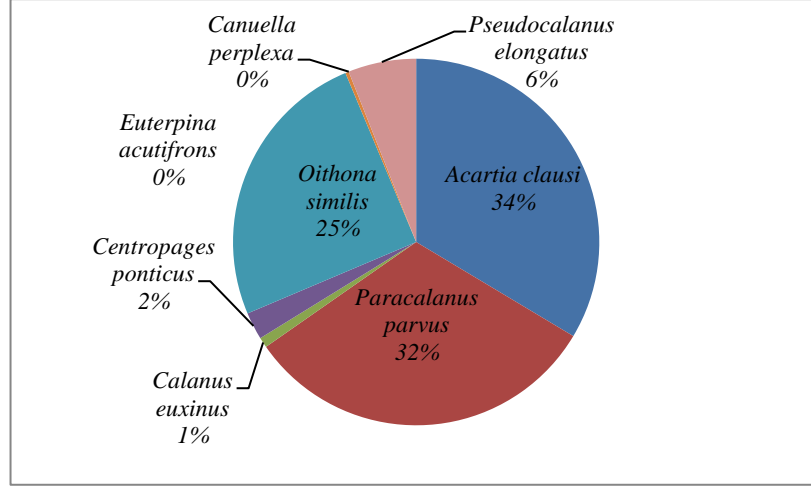
B3 istasyonunda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesi çekiminde belirlenen kopepod türlerinden *Acartia clausi* %34 ile toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütleye katkısı 173 mg/m³'dür. Türün en yüksek biyokütle değeri 623 mg/m³ Nisan 2012, en düşük biyokütle değeri ise 39 mg/m³ Haziran, Ağustos 2012'de belirlenmiştir. *Paracalanus parvus* %32 ile 2. baskın türdür ve biyokütleye katkısı 163 mg/m³'dür. En yüksek biyokütle değeri 534 mg/m³'e Nisan 2012'de, en düşük biyokütle değeri Haziran (9 mg/m³), Temmuz (3 mg/m³) ve Ağustos 2012 (1 mg/m³)'de sahip olmuştur. 3. baskın kopepod türü *Oithona similis*'in biyokütle

yüzdesi %25 ve toplam biyomasa katkısı 129 mg/m^3 'dür. Örnekleme periyodu süresince en yüksek biyokütle değeri 672 mg/m^3 Ağustos 2012'de, en düşük biyokütle değeri 8 mg/m^3 ise Mayıs 2012'de gözlenmiştir. *Pseudocalanus elongatus* %6 ile biyoküttele temsil edilirken, biyokütle değeri 31 mg/m^3 olarak hesaplanmıştır. *Centropages ponticus* %2 ve *Calanus euxinus* %1 ile biyoküttele temsil edilirken, toplam biyokütleye katkıları sırasıyla 12.5 mg/m^3 ve 4.6 mg/m^3 belirlenmiştir. *Euterpina acutifrons*'un biyokütleye katkısı 1.58 mg/m^3 'dür. *Canuella perplexa* türünün biyokütleye örnekleme periyodu süresince katkısı olmamıştır. Kopepod nauplius larvaları toplam biyoküttele 368 mg/m^3 'le temsil edilmiştir. En yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 2046 mg/m^3 (Nisan 2012) ve 56 mg/m^3 (Ağustos 2012) olarak hesaplanmıştır.

B3 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.47 ve Şekil 4.3.48'de verilmiştir.



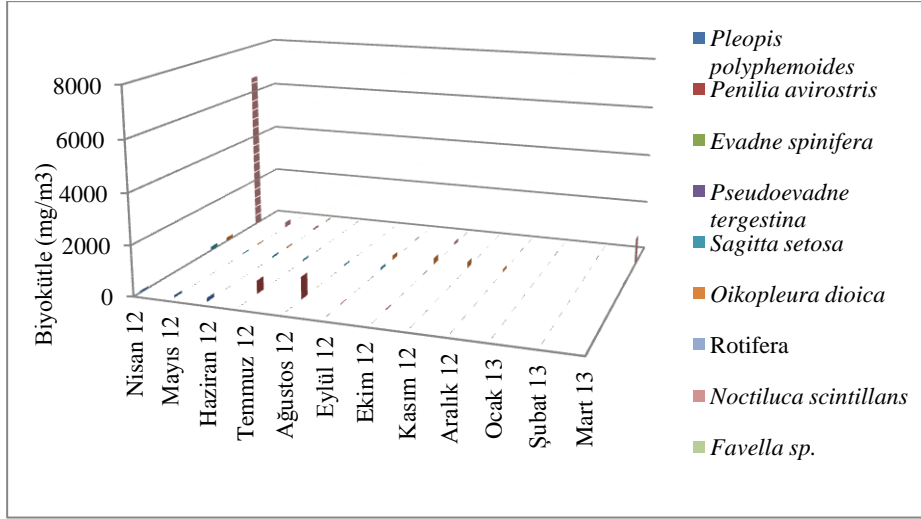
Şekil 4.3.47: B3 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



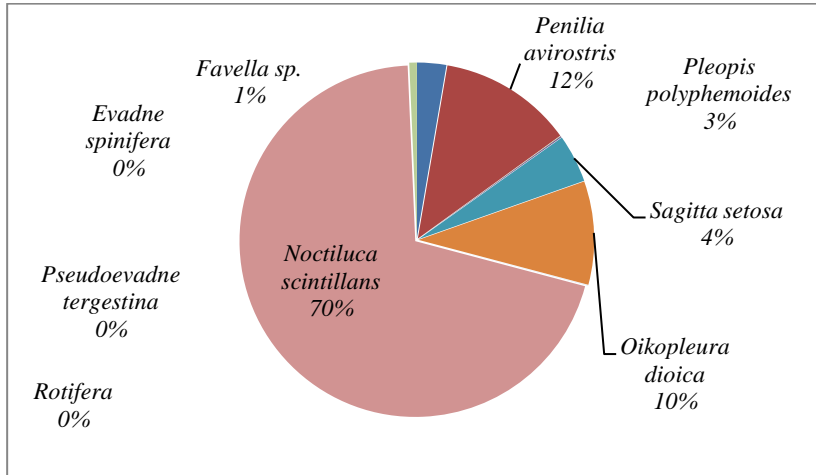
Şekil 4.3.48: B3 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

Noctiluca scintillans %70'le toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütle katkıları 685 mg/m^3 'dür. Türün en yüksek biyokütle değeri 6628 mg/m^3 Nisan 2012, en düşük biyokütle değeri ise 2 mg/m^3 Kasım 2012'de belirlenmiştir. *Penilia avirostris* toplam biyokütleye %12 paya sahip olarak, 2. baskın tür olmuş ve ortalama biyokütle değeri 120 mg/m^3 'dür. Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012'de biyokütleye katkıda bulunmuş, en yüksek ve en düşük biyokütle değerleri 876 mg/m^3 (Ağustos 2012) - 1 mg/m^3 (Haziran 2012) olmuştur. *Oikopleura dioica* %10 biyokütle yüzdesinde ve 92.8 mg/m^3 ile de toplam biyokütleye katkıda bulunmuştur. Ekim 2012'de 264 mg/m^3 ' en yüksek biyokütle değerine, Şubat 2013'de 2 mg/m^3 ile de en düşük biyokütle değerine sahip olmuştur. *Sagitta setosa* %4 ile biyokütleye temsil edilirken, toplam biyokütleye katkıları 43.2 mg/m^3 'tür. Mevsimsel olarak incelendiğinde türün en yüksek biyokütle değeri 169 mg/m^3 Nisan 2012, en düşük biyokütle değeri ise 2 mg/m^3 Aralık 2012'de belirlenmiştir. *Pleopis polyphemoides*'in toplam biyomasa katkıları 26.3 mg/m^3 olup, %3 ile temsil edilmiştir. *Favella sp.* 2 mg/m^3 ile toplam biyokütleye katkıda bulunarak, %1 ile temsil edilmiştir. *Evadne spinifera* ve *Pseudoevadne tergestina* türlerinin biyokütleye katkıları sadece Eylül 2012'de gözlenirken, toplam biyokütleye katkıları sırasıyla 0.3 mg/m^3 ve 10 mg/m^3 'dür. Rotifer türlerinin bu istasyonda biyokütleye örneklem periyodu süresince katkıları olmamıştır.

B3 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.49 ve Şekil 4.3.50'de verilmiştir.



Şekil 4.3.49: B3 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.

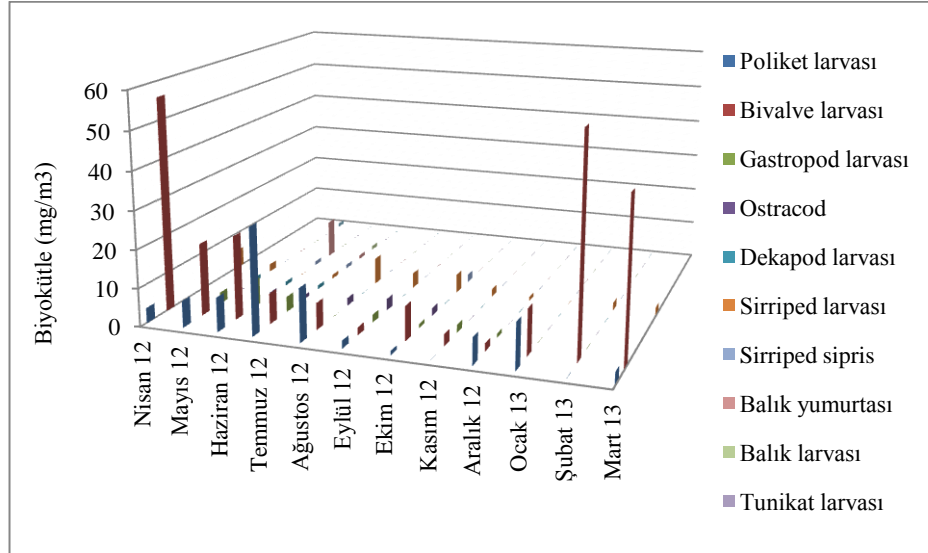


Şekil 4.3.50: B3 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

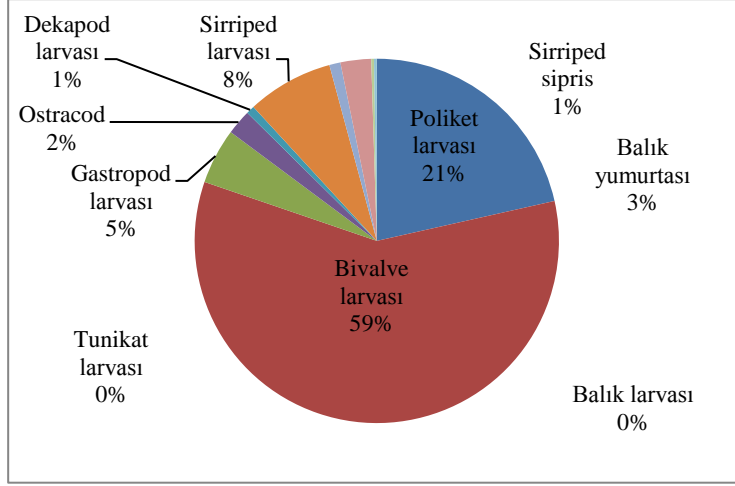
B3 istasyonunda belirlenen meroplanktonik organizmaların biyokütle değerleri incelendiğinde bivalve larvaları %59 ile toplam biyokütlenin baskın grubudur ve biyokütle katkıları 19,83 mg/m³'dür. Larvanın en yüksek biyokütle değeri 56 mg/m³ Nisan 2012 ve Şubat 2013'de, en düşük biyokütle değeri 2 mg/m³ Eylül, Aralık 2012'de belirlenmiştir. Poliket larvası %21 ile 2. baskın grubudur ve biyokütle katkıları 7,25 mg/m³'dür. En yüksek biyokütle değeri 28 mg/m³'e Temmuz 2012'de, en düşük biyokütle değeri 1 mg/m³'e ise Ekim 2012'de sahip olmuştur. 3. baskın meroplanktonik organizma sirriped larvasının biyokütle yüzdesi %8 ve toplam biyomasa katkıları 2,58 mg/m³'dür. Örnekleme periyodu süresince en yüksek biyokütle değeri 7 mg/m³ Ağustos 2012'de gözlenmiştir. Gastropod %5 ile biyokütleye temsil

edilirken, toplam biyokütleye katkısı 1.66 mg/m^3 'tür. Mevsimsel olarak incelendiğinde grubun en yüksek biyokütle değeri 7 mg/m^3 Haziran 2012'de belirlenmiştir. Balık yumurtası 10 mg/m^3 (Haziran 2012) ve 1 mg/m^3 (Temmuz 2012) ile toplam biyokütleye katkıda bulunurken, toplam biyokütleye %3 ile temsil edilmiştir. Ostrakod, dekapod larvaları ve sirriped larvalarının biyokütle yüzdeleri sırasıyla %2, %1 ve %1'dir. Toplam biyokütleye katkıları ise sırasıyla 0.75 mg/m^3 , 0.25 mg/m^3 ve 0.33 mg/m^3 'dür. Balık larvaları *Branchiostoma sp.* larvaları ve tunikat larvalarının istasyonda biyokütleye katkıları olmamıştır.

B3 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.51 ve Şekil 4.3.52'de verilmiştir.



Şekil 4.3.51: B3 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.

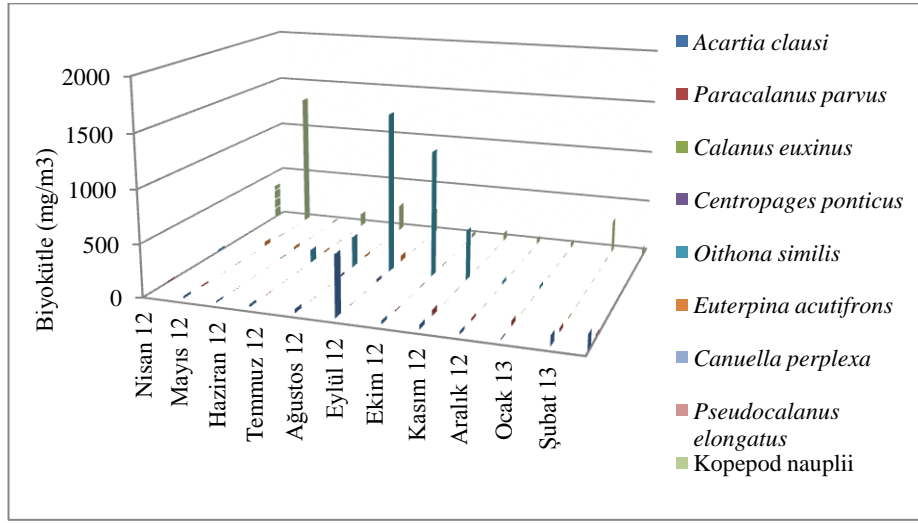


Şekil 4.3.52: B3 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

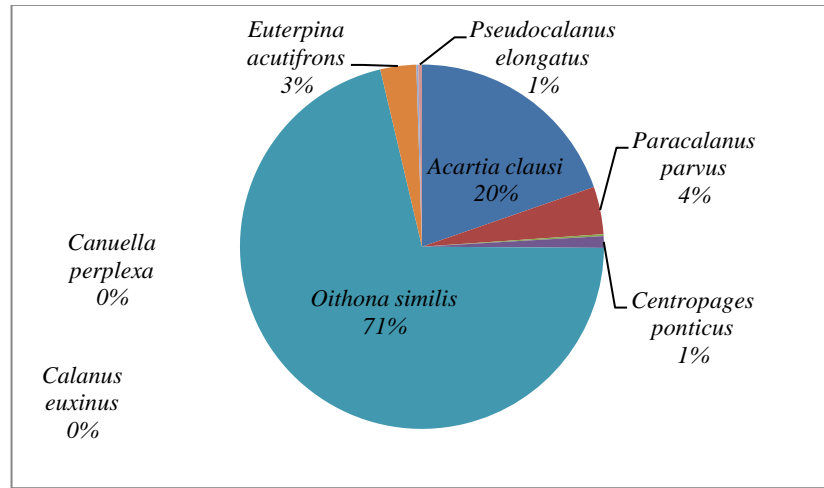
L1 istasyonu

L1 istasyonunda belirlenen kopepod türleri ve nauplius larvalarının biyokütle değerleri incelendiğinde *Oithona similis* %71 ile toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütle katkıları 309.6 mg/m^3 'dür. Mevsimsel olarak türün en yüksek biyokütle değeri 1517 mg/m^3 Eylül 2012, en düşük biyokütle değeri ise 6 mg/m^3 Mart 2013'de belirlenmiştir. *Acartia clausii* %20 ile 2. baskın türdür ve biyokütle katkıları 85.58 mg/m^3 'dür. En yüksek biyokütle değeri 572 mg/m^3 'e Nisan 2012'de, en düşük biyokütle değeri 2 mg/m^3 Nisan 2012 'de sahip olmuştur. Üçüncü baskın kopepod türü *Paracalanu parvus*'un biyokütle yüzdesi %4 ve toplam biyomasa katkıları 18.33 mg/m^3 'dür. Örnekleme periyodu süresince en yüksek biyokütle değeri 55 mg/m^3 Kasım 2012'de, en düşük biyokütle değeri 1 mg/m^3 ise Haziran 2012'de gözlenmiştir. *Euterpina acutifrons* %3 ile biyoküttele temsil edilirken, ortalama biyokütle değeri 13.83 mg/m^3 olarak hesaplanmıştır. *Pseudocalanus elongatus* ve *Centropages ponticus* %1 ile biyoküttele temsil edilirken, toplam biyokütle katkıları sırasıyla 4.5 mg/m^3 ve 0.75 mg/m^3 belirlenmiştir. *Canuella perplexa* ve *Calanus euxinus* türlerinin biyokütle katkıları örnekleme periyodu süresince katkıları 0.25 mg/m^3 olarak hesaplanmıştır. Kopepod nauplius larvaları toplam biyoküttele 240.91 mg/m^3 'le temsil edilmiştir. En yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 1320 mg/m^3 (Mayıs 2012) ve 13 mg/m^3 (Haziran 2012) olarak hesaplanmıştır.

L1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyomasa değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.53 ve Şekil 4.3.54'de verilmiştir.



Şekil 4.3.53: L1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.

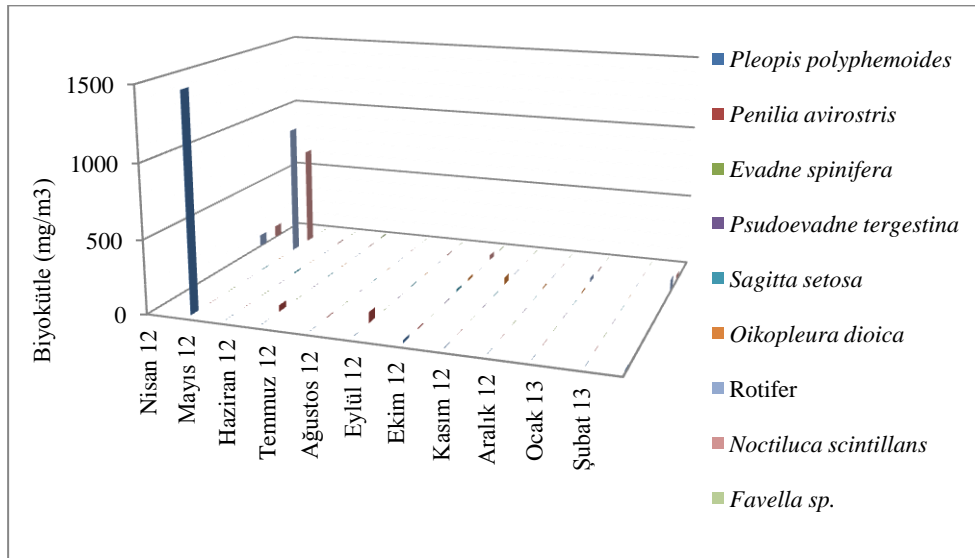


Şekil 4.3.54: L1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütleye katkılarının yüzdesi.

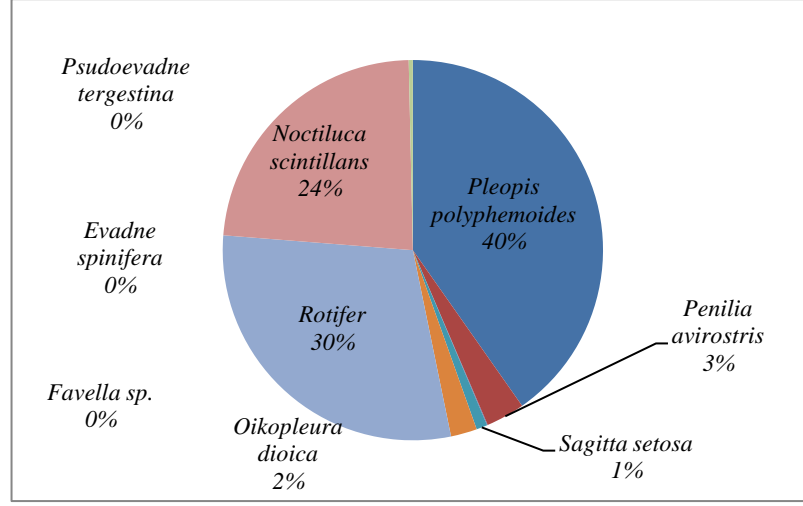
Pleopis polyphemoides %40 ile toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütleye katkısı 125 mg/m^3 'dür. Mevsimsel olarak türün en yüksek biyokütle değeri 1469 mg/m^3 Mayıs 2012, en düşük biyokütle değeri ise 2 mg/m^3 Kasım 2012'de belirlenmiştir. Rotifer türleri toplam biyokütlerde %30 paya sahip olarak, 2. baskın grup olmuş ve ortalama biyokütle değeri 91.5 mg/m^3 'dür. En yüksek ve en düşük biyokütle değerleri 910 mg/m^3 (Mayıs 2012) - 28 mg/m^3 (Ocak 2013) olmuştur. *Noctiluca scintillans* %24 biyokütle yüzdesinde ve 72.6 mg/m^3 ile de toplam biyokütle katkıda bulunmuştur. Mayıs 2012'de 695 mg/m^3 en yüksek biyokütle

değerine, Ocak 2013'de 7 mg/m³ ile de en düşük biyokütle değerine sahip olmuştur. *Penilia avirostris* %3 ile biyokütlede temsil edilirken, toplam biyokütleye katkısı 10.25 mg/m³'tür. Mevsimsel olarak türün en yüksek biyokütle değeri 71 mg/m³ Temmuz 2012, en düşük biyokütle değeri ise 4 mg/m³ Ağustos 2012'de belirlenmiştir. *Oikopleura dioica*'nın toplam biyomasa katkısı 6.91 mg/m³ olup, %2 ile temsil edilmiştir. *Sagitta setosa* 2.91 mg/m³ ile toplam biyokütlede katkıda bulunarak, %1 ile temsil edilmiştir. *Evadne spinifera* türünün örnekleme periyodu süresince bu istasyonda biyokütlede katkısı olmazken *Pseudoevadne tergestina*'nın ise sadece Ekim 2012'de 2 mg/m³ katkısı olmuştur. *Favella* sp. Temmuz, Ekim 2012 ve Şubat 2013'de biyokütlede katkıda bulunmuş, toplam biyokütlede ise 1.08 mg/m³ ile temsil edilmiştir.

L1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.55 ve Şekil 4.3.56'da verilmiştir.



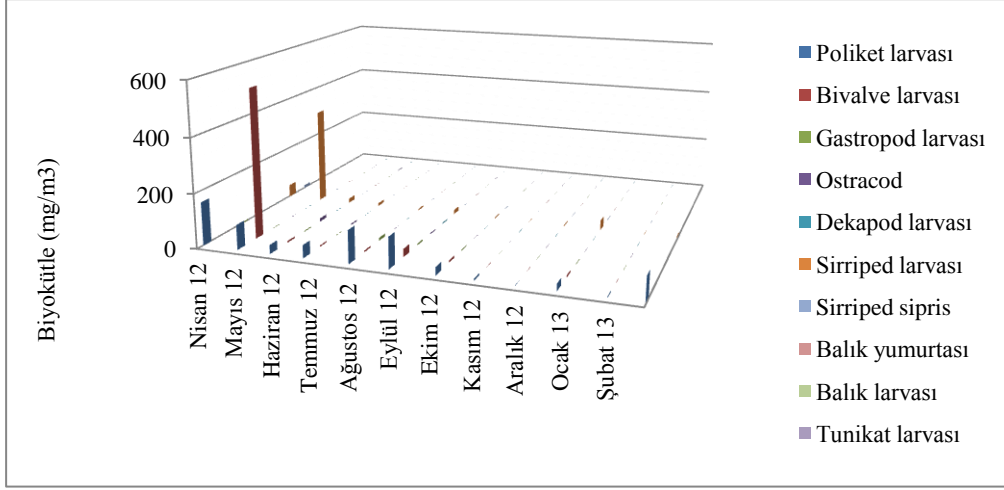
Şekil 4.3.55: L1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



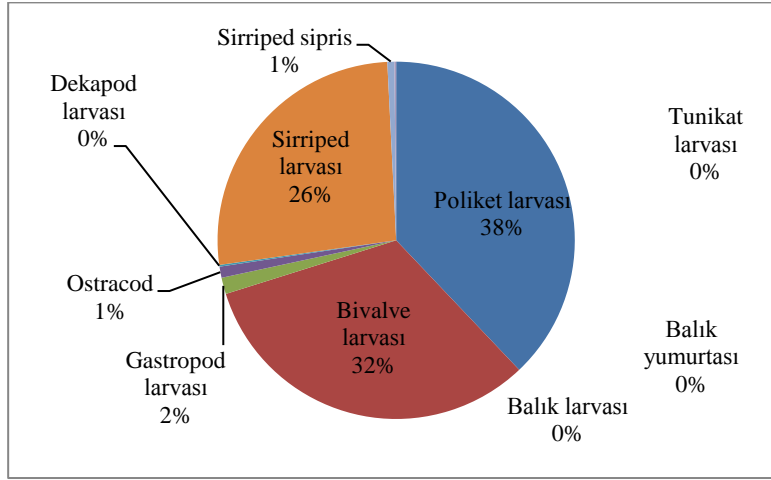
Şekil 4.3.56: L1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

L1 istasyonunda belirlenen meroplanktonik organizmaların biyokütle değerleri incelendiğinde poliket larvalarının %40 ile toplam biyokütlenin baskın grubudur ve biyokütle katkıları 125 mg/m³'dür. Mevsimsel olarak grubun en yüksek biyokütle değeri 1469 mg/m³ Mayıs 2012'de, en düşük biyokütle değeri 2 mg/m³ Kasım 2012'de belirlenmiştir. Bivalve larvası %32 ile 2. baskın gruptur ve biyokütle katkıları 50.56 mg/m³'dür. En yüksek biyokütle değeri 551 mg/m³'e Mayıs 2012'de, en düşük biyokütle değeri 4 mg/m³'e ise Temmuz 2012'de sahip olmuştur. Üçüncü baskın meroplanktonik organizma olan sirriped larvası biyokütle yüzdesi %26 ve toplam biyomasa katkıları 41.5 mg/m³'dür. Örneklem periyodu süresince en yüksek biyokütle değeri 357 mg/m³ Mayıs 2012'de gözlenmiştir. Gastropod %2 ile biyokütleye temsil edilirken, toplam biyokütleye katkıları 2.33 mg/m³'tür. Grubun en yüksek biyokütle değeri 10 mg/m³ Ağustos 2012'de belirlenmiştir. Ostrakod ve sirriped larvalarının biyokütle yüzdeleri %1'dir. Toplam biyokütleye katkıları ise sırasıyla 1.58 mg/m³ ve 1 mg/m³'dür. Dekapod ve tunikat larvaları toplam biyokütleye 0,25 mg/m³'le sırasıyla Eylül 2012'de ve Haziran 2012'de temsil edilmişlerdir. Balık yumurtaları, balık larvaları, *Branchiostoma sp.* larvaları istasyonda biyokütleye katkıları olmamıştır.

L1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyomasa değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.57 ve Şekil 4.3.58'de verilmiştir.



Şekil 4.3.57: L1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



Şekil 4.3.58: L1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

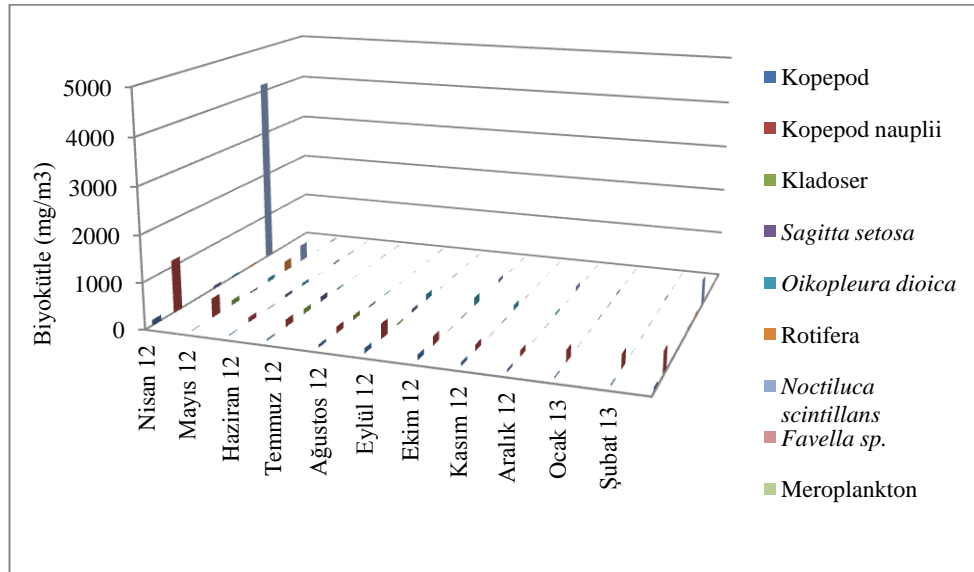
Ağ göz açıklığı 55µm olan plankton kepçesi ile yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin ve yüzde bolluklarının mevsimsel değişimi.

55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerde mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin ve yüzde bolluklarının mevsimsel değişimi incelendiğinde baskın türün %46 ile *Noctiluca scintillans* olduğu gözlemlenmiştir. Türün özellikle ilkbahar aylarında (Nisan 2012'de 4158 mg/m³) biyokütle değerleri artarken Temmuz (1 mg/m³) ve Ağustos aylarında yok denecek kadar azaldığı belirlenmiştir. Kopepod nauplius larvaları %32 ile 2. baskın grup

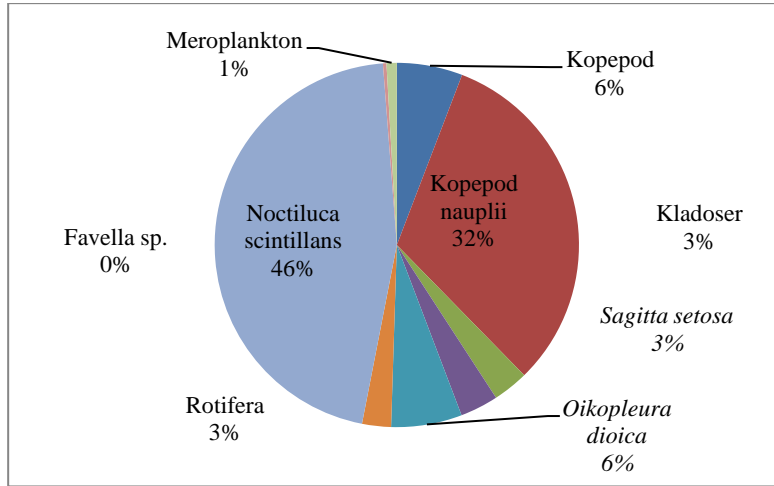
olmuş ve biyokütle değerinin Nisan ayında (1141 mg/m^3) çok yüksek diğer aylarda ise genellikle yakın değerlerde olduğu kaydedilmiştir. Üçüncü baskın grubu %6 ile kopepod türleri ve *Oikopleura dioica* türü oluşturmaktadır. Kopepodların biyokütle değerleri yaz aylarında oldukça düşüktür (Haziran 2012'de 14 mg/m^3 , Temmuz 2012'de 29 mg/m^3 , Ağustos 2012'de 62 mg/m^3), *Oikopleura dioica*'nın biyokütle değeri ise yaz (Ağustos 2012'de 13 mg/m^3) ve kış (Şubat 2013'de 5 mg/m^3) aylarında düşüktür. *Sagitta setosa*, kladoser ve rotifer türleri toplam biyokütlede %3 ile temsil edilmişlerdir. *Sagitta setosa* türünün ilkbahar ve yaz aylarında biyokütle değerleri yüksek iken sonbahar ve kış aylarında düşüktür. Kladoser türleri ise Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında yüksek biyokütle değerlerine sahipken, bu değerler sonbahar ve kış aylarında yok denecek kadar azalmıştır. Rotifer türleri ise kış ve ilkbahar aylarında biyokütlede katkıda bulunmuşlardır. *Favella* türleri ise Mayıs, Haziran, Temmuz aylarında özellikle biyokütlede katkıda bulunmuştur.

55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin istasyonlara göre dağılımı Ek B 'de Çizelge B.1, B.2, B.3 ve B.4 'de verilmiştir.

55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin ve yüzde bolluklarının mevsimsel değişimi Şekil 4.3.59 ve Şekil 4.3.60'da verilmiştir.



Şekil 4.3.59: Mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



Şekil 4.3.60: Mesozooplankton gruplarının yüzde biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi

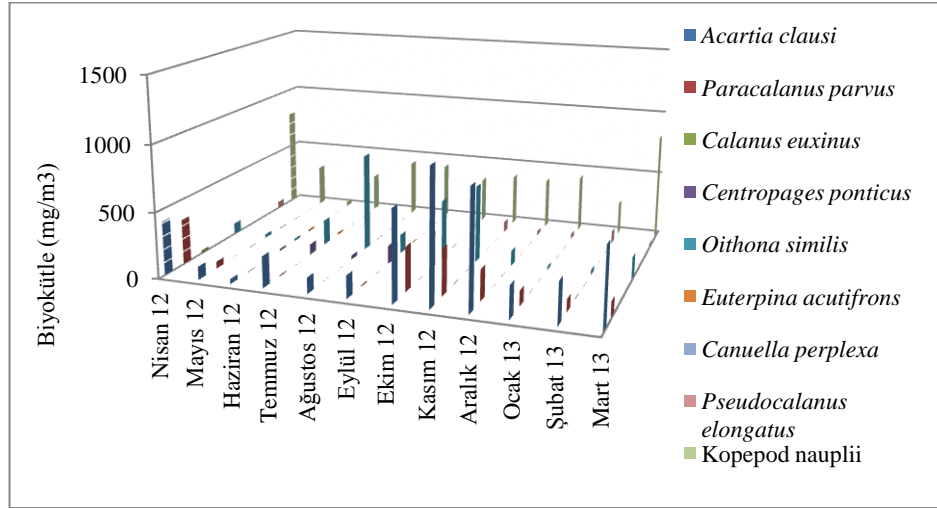
4.3.2.2. Ağ göz açıklığı 115µm olan plankton kepçesi çekimi

B1 istasyonu

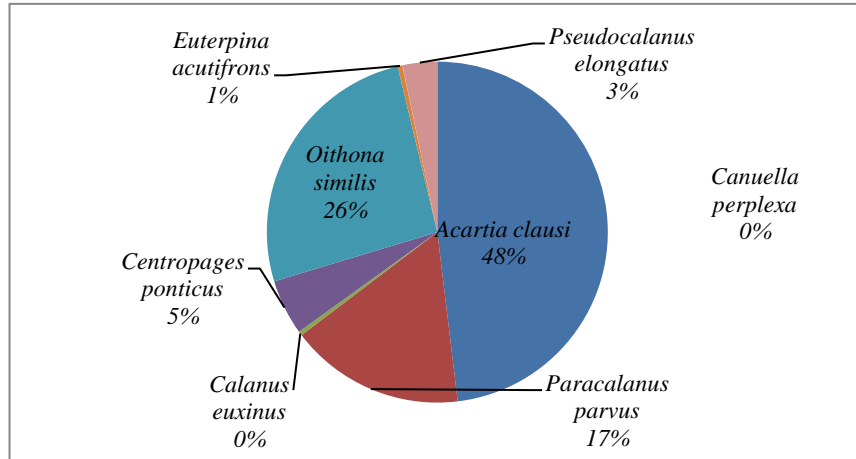
B1 istasyonunda 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesi çekiminde belirlenen kopepod türleri ve nauplius larvalarının biyokütle değerleri incelendiğinde *Acartia clausi* %48 ile toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütleye katkısı 401.58 mg/m³'dür. Türün en yüksek biyokütle değeri 1007 mg/m³ Kasım 2012, en düşük biyokütle değeri ise 37 mg/m³ Haziran 2012'de belirlenmiştir. *Oithona similis* %26 ile 2. baskın türdür ve biyokütleye katkısı 216.5 mg/m³'dür. En yüksek biyokütle değeri 745 mg/m³'e Ağustos 2012'de, en düşük biyokütle değeri 17 mg/m³ Haziran 2012'de sahip olmuştur. Üçüncü baskın kopepod türü *Paracalanus parvus*'un biyokütle yüzdesi %17 ve toplam biyomasa katkısı 138.5 mg/m³'dür. Örnekleme periyodu süresince en yüksek biyokütle değeri 350 mg/m³ Kasım 2012'de, en düşük biyokütle değeri 2 mg/m³ ise Haziran 2012'de gözlenmiştir. *Centropages ponticus* %5 ile biyokütleye temsil edilirken, ortalama biyokütle değeri 44 mg/m³ olarak hesaplanmıştır. *Pseudocalanus elongatus* %3 ve *Euterpina acutifrons* %1 ile biyokütleye temsil edilirken, toplam biyokütleye katkıları sırasıyla 27.3 mg/m³ ve 3.75 mg/m³ belirlenmiştir. *Calanus euxinus*'un toplam biyokütleye katkısı 3.25 mg/m³'dür. *Canuella perplexa* türü sadece Mayıs ayında 2 mg/m³'de belirlenmiş ve toplam biyokütleye 0.16 mg/m³'de temsil edilmiştir. Kopepod nauplius larvaları toplam biyokütleye 410.75 mg/m³'le temsil edilmiştir. En yüksek

ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 818 mg/m³ (Mart 2012) ve 36 mg/m³ (Haziran 2012) olarak hesaplanmıştır.

B1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.61 ve Şekil 4.3.62’de verilmiştir.



Şekil 4.3.61: B1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütles değerlerinin mevsimsel değişimi.

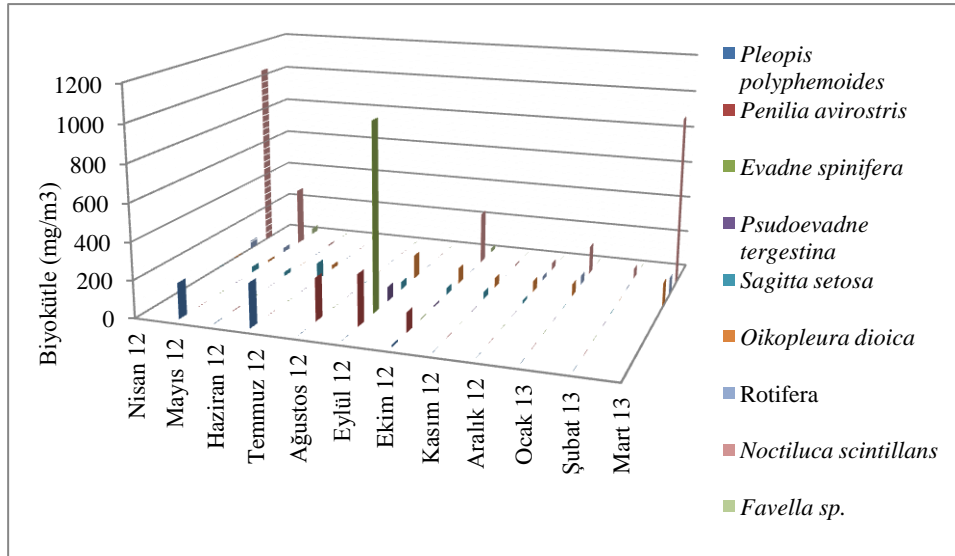


Şekil 4.3.62: B1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütleye katkılarının yüzdesi.

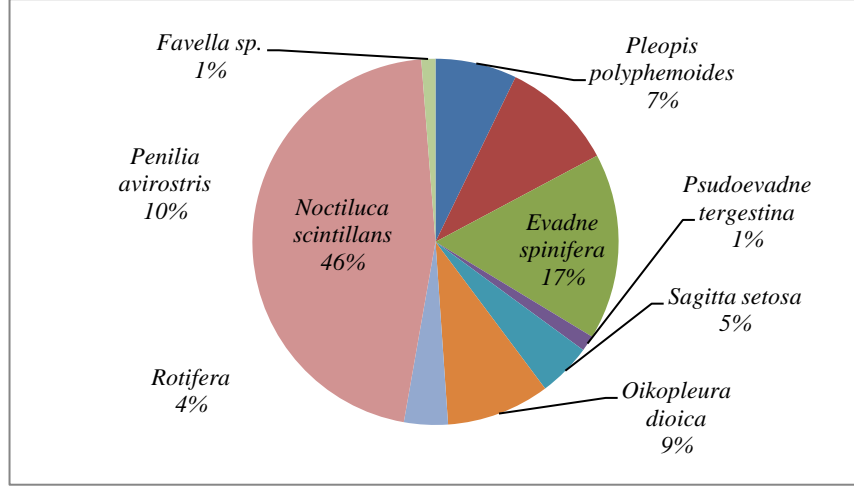
Noctiluca scintillans %46 ile toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütleye katkısı 233.36 mg/m³'dür. Mevsimsel olarak incelendiğinde türün en yüksek biyokütle değeri 1030 mg/m³ Kasım 2012, en düşük biyokütle değeri ise 37 mg/m³

Haziran 2012'de belirlenmiştir. *Evadne spinifera* toplam biyoküttelede %17 paya sahip olarak, 2. baskın grup olmuş ve ortalama biyokütle değeri 83.66 mg/m^3 'dür. En yüksek ve en düşük biyokütle değerleri 1001 mg/m^3 (Eylül 2012)- 3 mg/m^3 (Ekim 2012) olmuştur. *Penilia avirostris* %10 biyokütle yüzdesinde ve 50.83 mg/m^3 ile de toplam biyokütleye katkıda bulunmuştur. Eylül 2012'de 273 mg/m^3 en yüksek biyokütle değerine, Kasım 2012'de 106 mg/m^3 ile de en düşük biyokütle değerine sahip olmuştur. *Oikopleura dioica* %9 ile biyoküttelede temsil edilirken, toplam biyokütleye katkısı 46.33 mg/m^3 'tür. Türün en yüksek biyokütle değeri 130 mg/m^3 Eylül 2012, en düşük biyokütle değeri ise 7 mg/m^3 Nisan 2012'de belirlenmiştir. *Pleopis polyphemoides*'in toplam biyomasa katkısı 36.58 mg/m^3 olup, %7 ile temsil edilmiştir. *Sagitta setosa* 24 mg/m^3 ile toplam biyokütleye katkıda bulunarak, %5 ile temsil edilmiştir. Rotifera türleri %4 ile biyoküttelede temsil edilirken 19.66 mg/m^3 toplam biyokütleye katkısı olmuştur. *Pseudoevadne tergestina* ve *Favella sp.* ise biyoküttelede %1 ile temsil edilirlerken toplam biyokütleye katkıları sırasıyla 7.083 mg/m^3 ve 6.33 mg/m^3 belirlenmiştir.

B1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin biyomasa değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.63 ve Şekil 4.3.64'de verilmiştir.



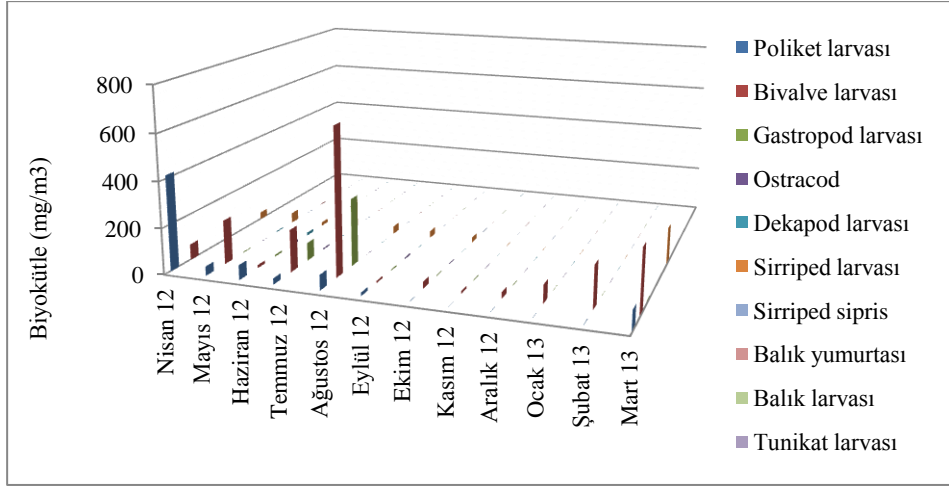
Şekil 4.3.63: B1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



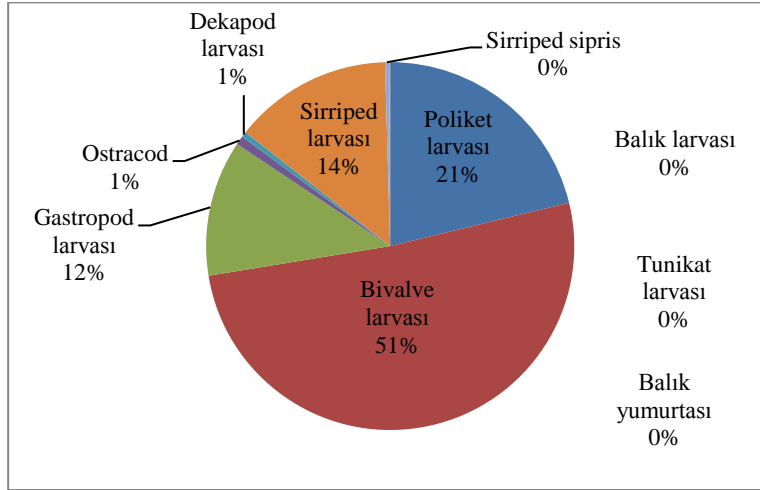
Şekil 4.3.64: B1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

B1 istasyonunda belirlenen meroplanktonik organizmaların biyokütle değerleri incelendiğinde bivalve larvalarının %51 ile toplam biyokütlenin baskın grubudur ve biyokütle katkıları 142.33 mg/m^3 'dür. Grubun en yüksek biyokütle değeri 643 mg/m^3 Ağustos 2012'de, en düşük biyokütle değeri 8 mg/m^3 Eylül 2012'de belirlenmiştir. Poliket larvası %21 ile 2. baskın türdür ve biyokütle katkıları 59 mg/m^3 'dür. En yüksek biyokütle değeri 415 mg/m^3 'e Nisan 2012'de, en düşük biyokütle değeri 1 mg/m^3 'e ise Şubat 2013'de sahip olmuştur. 3. baskın meroplanktonik organizma sirriped larvası biyokütle yüzdesi %14 ve toplam biyomasa katkıları 38.75 mg/m^3 'dür. Örnekleme periyodu süresince en yüksek biyokütle değeri 158 mg/m^3 Mart 2012'de gözlenmiştir. Gastropod %12 ile biyokütleye temsil edilirken, toplam biyokütleye katkıları 33.16 mg/m^3 'tür. Grubun en yüksek biyokütle değeri 294 mg/m^3 Ağustos 2012'de belirlenmiştir. Ostrakod ve dekapod larvalarının biyokütle yüzdeleri %1'dir. Toplam biyokütleye katkıları ise sırasıyla 1.33 mg/m^3 ve 2.16 mg/m^3 'dür. Sirriped sipris ve balık yumurtaları toplam biyokütleye sırasıyla 1 mg/m^3 ve 0.25 mg/m^3 'de bulunmuşlardır. Balık larvaları, *Branchiostoma sp.* larvaları ve tunikat larvaları istasyonda biyokütleye katkıları olmamıştır.

B1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyomasa değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.65 ve Şekil 4.3.66'da verilmiştir.



Şekil. 4.3.65: B1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



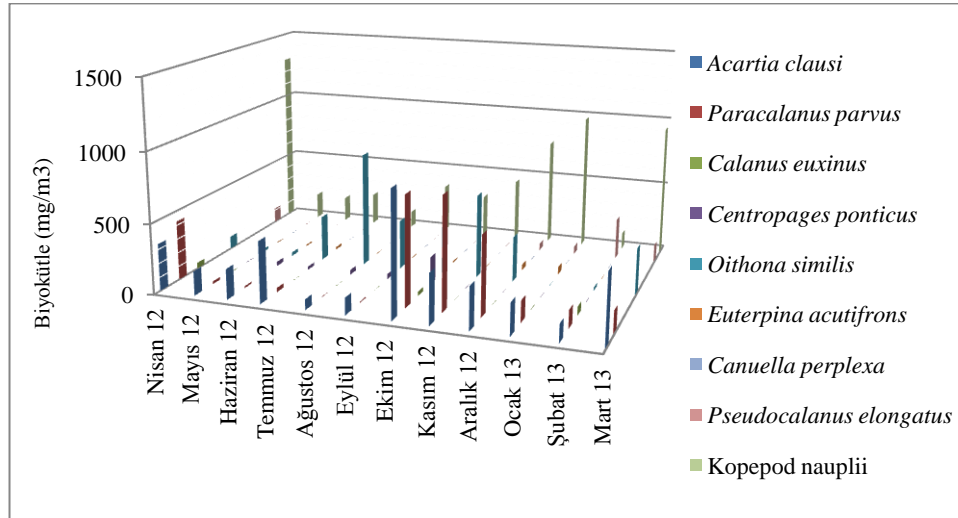
Şekil 4.3.66: B1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

B2 istasyonu

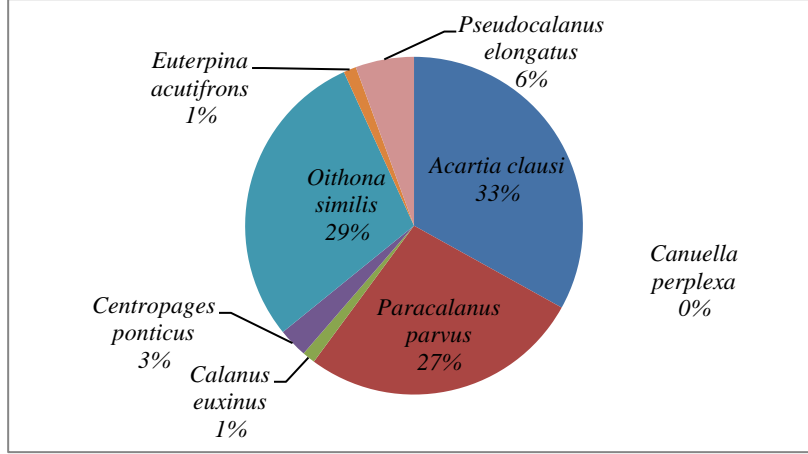
B2 istasyonunda belirlenen kopepod türleri ve nauplius larvalarının biyokütle değerleri değerlendirildiğinde *Acartia clausi* %33 ile toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütle katkıları 312.83 mg/m³'dür. Türün en yüksek biyokütle değeri 884 mg/m³ Ekim 2012, en düşük biyokütle değeri ise 74 mg/m³ Ağustos 2012'de belirlenmiştir. *Oithona similis* %29 ile 2. baskın türdür ve biyokütle katkıları 274.66 mg/m³'dür. En yüksek biyokütle değeri 817 mg/m³'e Ağustos 2012'de, en düşük biyokütle değeri 19 mg/m³ Mayıs 2012'de sahip olmuştur. Üçüncü baskın kopepod türü *Paracalanus parvus*'un biyokütle yüzdesi %27 ve toplam biyomasa katkıları 255.91 mg/m³'dür. Örnekleme periyodu süresince en yüksek biyokütle değeri 800

mg/m³ Kasım 2012'de, en düşük biyokütle değeri 2 mg/m³ ise Ağustos 2012'de gözlenmiştir. *Pseudocalanus elongatus* toplam biyokütleye %6 ile temsil edilirken en yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 294 mg/m³ (Şubat 2013) ve 49 mg/m³ (Aralık 2012) olarak hesaplanmıştır. *Centropages ponticus*, *Euterpina acutifrons* ve *Calanus euxinus* türleri sırasıyla %3, %1, %1 ile biyokütleye temsil edilirken, toplam biyokütleye katkıları ise sırasıyla 26.58 mg/m³, 11.5 mg/m³ ve 11.75 mg/m³'dür. *Canuella perplexa* türü örnekleme süresince bu istasyonda biyokütleye katkıda bulunmamıştır. Kopepod nauplius larvaları toplam biyokütleye 493.58 mg/m³'le temsil edilmiştir. En yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 1301 mg/m³ (Nisan 2012) ve 120 mg/m³ (Ağustos 2012) olarak hesaplanmıştır.

B2 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.67 ve Şekil 4.3.68'de verilmiştir.



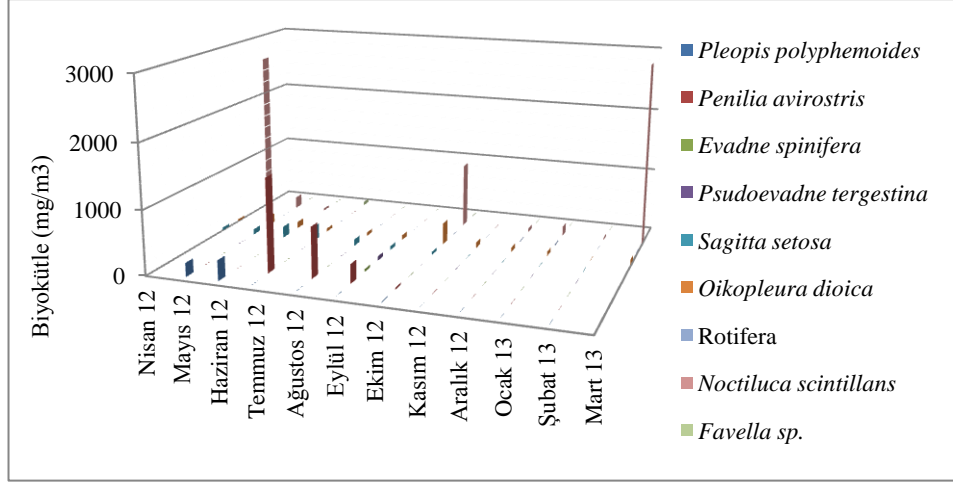
Şekil 4.3.67: B2 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



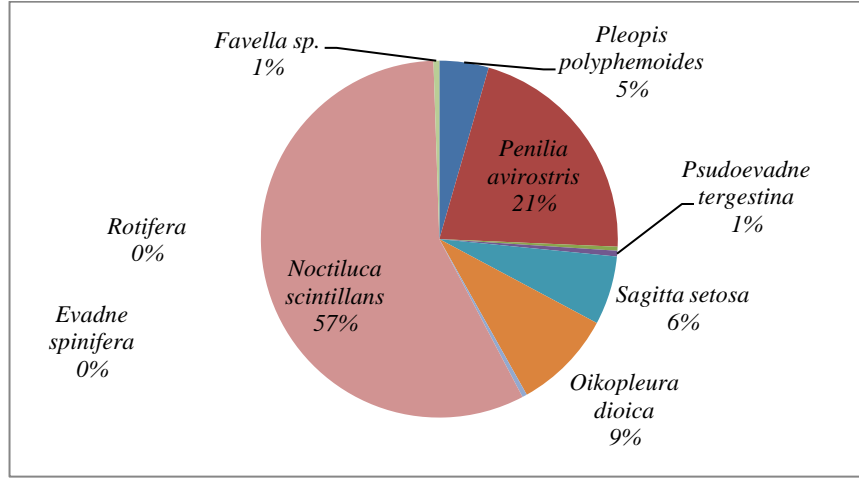
Şekil 4.3.68: B2 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

Noctiluca scintillans %57 ile toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütle katkıları 578.16 mg/m^3 'dür. Türün en yüksek biyokütle değeri 2865 mg/m^3 Mart 2013, en düşük biyokütle değeri ise 30 mg/m^3 Şubat 2013'de belirlenmiştir. *Penilia avirostris* toplam biyoküttelede %21 ile 2. baskın grup olmuş ve ortalama biyokütle değeri 214.41 mg/m^3 'dür. En yüksek ve en düşük biyokütle değerleri 1459 mg/m^3 (Temmuz 2012) - 26 mg/m^3 (Ekim 2012) olmuştur. *Oikopleura dioica* %9 biyokütle yüzdesinde ve 91.58 mg/m^3 ile de toplam biyokütleye katkıda bulunmuştur. Ekim 2012'de 343 mg/m^3 en yüksek biyokütle değerine, Şubat 2013'de 1 mg/m^3 ile de en düşük biyokütle değerine sahip olmuştur. *Sagitta setosa* %6 ile biyoküttelede temsil edilirken, toplam biyokütleye katkıları 63 mg/m^3 'tür. Türün en yüksek biyokütle değeri 231 mg/m^3 Temmuz 2012, en düşük biyokütle değeri ise 2 mg/m^3 kış aylarında belirlenmiştir. *Pleopis polyphemoides*'in toplam biyomasa katkıları 45.16 mg/m^3 olup, %5 ile temsil edilmiştir. *Pseudoevadne tergestina* sadece Eylül 2012'de 63 mg/m^3 'te biyoküttelede etkili olurken toplam biyoküttelede 5.25 mg/m^3 ile toplam biyokütleye katkıda bulunmuş ve %1 ile temsil edilmiştir. *Favella* sp. de biyoküttelede %1 ile temsil edilmiş ve toplam biyokütleye katkıları 5.33 mg/m^3 olmuştur. Rotifera türleri toplam biyokütleye 4.3 mg/m^3 ile katkıda bulunmuştur.

B2 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin biyomasa değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.69 ve Şekil 4.3.70'de verilmiştir.



Şekil 4.3.69: B2 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.

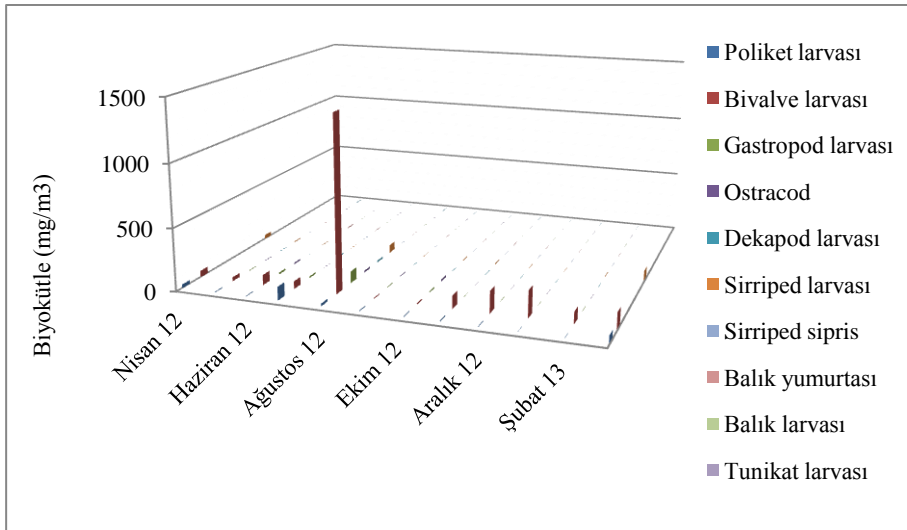


Şekil 4.3.70: B2 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin toplam biyokütleye katkılarının yüzdesi.

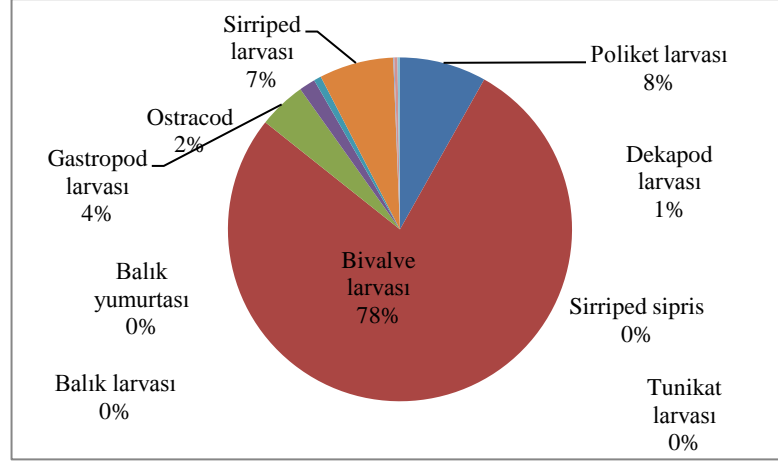
B2 istasyonunda belirlenen meroplanktonik organizmaların biyokütle değerleri incelendiğinde bivalve larvalarının %78 ile toplam biyokütlenin baskın grubudur ve biyokütleye katkısı 195.08 mg/m^3 'dür. Grubun en yüksek biyokütle değeri 1398 mg/m^3 Ağustos 2012'de, en düşük biyokütle değeri 6 mg/m^3 Eylül 2012'de belirlenmiştir. Poliket larvası %8 ile 2. Baskın grubudur ve biyokütleye katkısı 20.5 mg/m^3 'dür. En yüksek biyokütle değeri 107 mg/m^3 'e Temmuz 2012'de, en düşük biyokütle değeri 4 mg/m^3 'e ise Aralık 2012'de sahip olmuştur. Üçüncü baskın meroplanktonik organizma sirriped larvası biyokütle yüzdesi %7 ve toplam biyomasa katkısı 17.58 mg/m^3 'dür. Örnekleme periyodu süresince en yüksek biyokütle değeri 81 mg/m^3 Mart 2012'de gözlenmiştir. Gastropod %4 ile biyokütleye

temsil edilmiş, en yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 93 mg/m³ Ağustos 2012 ve 3 mg/m³ Mayıs 2012'dir. Ostrakod %2 ile biyokütlede temsil edilirken, toplam biyokütle katkıları 3.83 mg/m³'tür. Grubun en yüksek biyokütle değeri 16 mg/m³ Ekim 2012'de, en düşük biyokütle değeri ise Mayıs 2012'de 2 mg/m³ olarak bulunmuştur. Dekapod larvalarının biyokütle yüzdeleri %1'dir. Toplam biyokütle katkıları ise 1.75 mg/m³ 'dür. Sirriped sipris, balık yumurtaları ve *Branchiostoma sp.* larvalarının toplam biyokütle katkıları sırasıyla 0.25 mg/m³, 0.75 mg/m³ ve 0.58 mg/m³ olmuştur. Balık larvaları ve tunikat larvalarının ise bu istasyonda biyokütle katkıları olmamıştır.

B2 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.71 ve Şekil 4.3.72'de verilmiştir.



Şekil 4.3.71: B2 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.

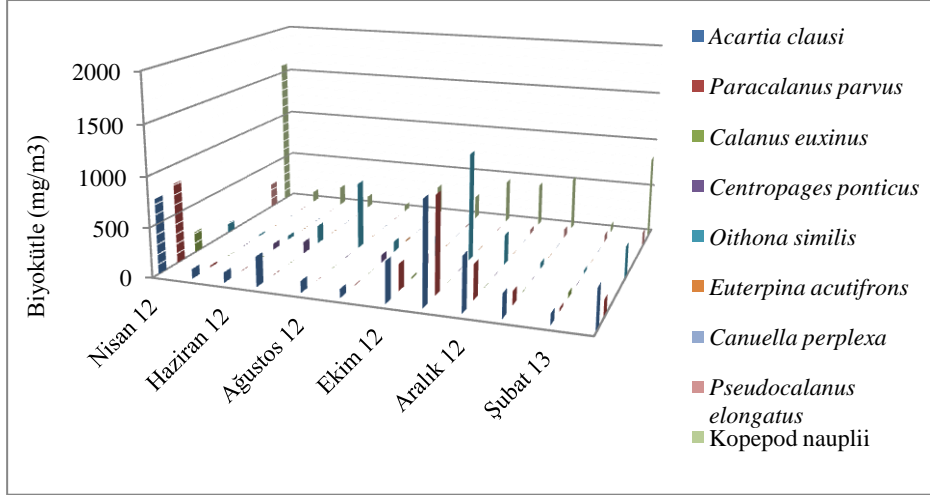


Şekil 4.3.72: B2 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütleye katkılarının yüzdesi.

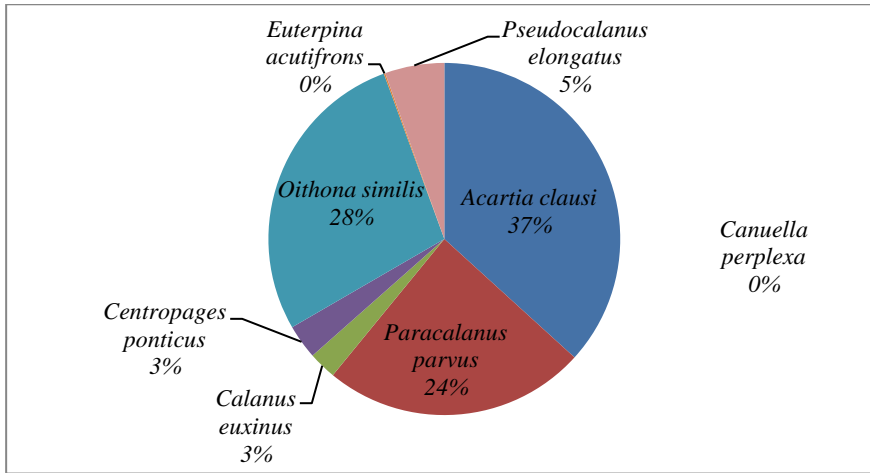
B3 İstasyonu

B3 istasyonunda belirlenen kopepod türleri ve nauplius larvalarının biyokütle değerleri değerlendirildiğinde *Acartia clausi* %37 ile toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütleye katkısı 346.41 mg/m^3 'dür. Türün en yüksek biyokütle değeri 1019 mg/m^3 Kasım 2012, en düşük biyokütle değeri ise 87 mg/m^3 Eylül 2012'de belirlenmiştir. *Oithona similis* %28 ile 2. baskın türdür ve biyokütleye katkısı 261.83 mg/m^3 'dür. En yüksek biyokütle değeri 1090 mg/m^3 'e Kasım 2012'de, en düşük biyokütle değeri 13 mg/m^3 Mayıs 2012'de sahip olmuştur. Üçüncü baskın kopepod türü *Paracalanus parvus*' un ise biyokütle yüzdesi %24 ve toplam biyomasa katkısı 227.9 mg/m^3 'dür. En yüksek biyokütle değeri 961 mg/m^3 Kasım 2012'de, en düşük biyokütle değeri 2 mg/m^3 ise Temmuz 2012'de gözlenmiştir. *Pseudocalanus elongatus* toplam biyokütleye %5 ile temsil edilirken en yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 263 mg/m^3 (Nisan 2012) ve 9 mg/m^3 (Ekim 2012) olarak hesaplanmıştır. *Centropages ponticus* ve *Calanus euxinus* türleri sırasıyla %3 ile biyokütleye temsil edilirken, toplam biyokütleye katkıları ise sırasıyla 29.83 mg/m^3 ve 24.08 mg/m^3 'dür. *Euterpina acutifrons* türü sadece Eylül 2012'de biyomasa katkısında bulunmuş ve toplam biyomasta 1.25 mg/m^3 'e sahip olmuştur. *Canuella perplexa* türü örnekleme süresince bu istasyonda biyokütleye katkıda bulunmamıştır. Kopepod nauplius larvaları toplam biyokütleye 415 mg/m^3 'le temsil edilirken, en yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 1583 mg/m^3 (Nisan 2012) ve 64 mg/m^3 (Ağustos 2012) olarak hesaplanmıştır.

B3 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.73 ve Şekil 4.3.74’de verilmiştir.



Şekil 4.3.73: B3 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.

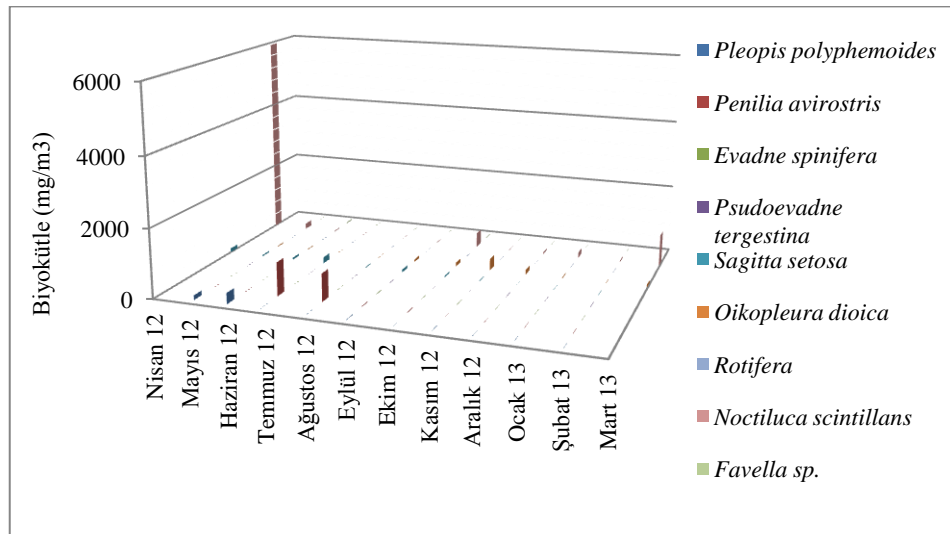


Şekil 4.3.74: B3 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütleye katkılarının yüzdesi.

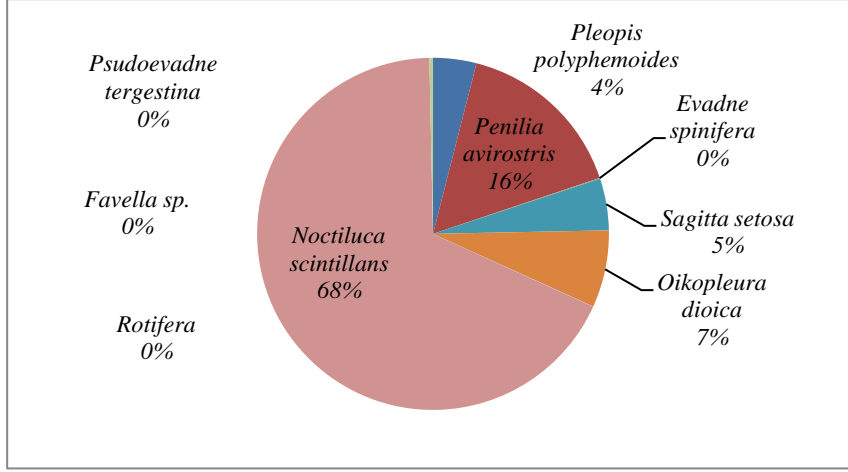
Noctiluca scintillans %68 ile toplam biyokütlenin baskın türü olmuş ve biyokütleye katkısı 643.33 mg/m³'dür. Türün en yüksek biyokütle değeri 5931 mg/m³ Nisan 2012, en düşük biyokütle değeri ise 3 mg/m³ Eylül 2012'de belirlenmiştir. ikinci baskın tür olan *Penilia avirostris* toplam biyokütleye %16 ile bulunurken ortalama biyokütle değeri 150.5 mg/m³'dür. En yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 973 mg/m³ (Temmuz 2012)- 2 mg/m³ (Haziran 2012) olmuştur.

Oikopleura dioica %7 biyokütle yüzdesinde ve 67.25 mg/m^3 ile de toplam biyokütle katkıda bulunmuştur. *Sagitta setosa* %5 ile biyokütlede temsil edilirken, toplam biyokütle katkı 45 mg/m^3 'tür. Mevsimsel olarak incelendiğinde türün en yüksek biyokütle değeri 177 mg/m^3 Temmuz 2012, en düşük biyokütle değeri ise 4 mg/m^3 Şubat 2013'de belirlenmiştir. *Pleopis polyphemoides*'in toplam biyomasa katkısı 37.66 mg/m^3 olup, %4 ile temsil edilmiştir. *Pseudoevadne tergestina* ve *Evadne spinifera* türleri sadece Eylül 2012'de biyomasa katkıda bulunmuşlardır. Türlerin toplam biyomasa katkıları sırasıyla 0.25 mg/m^3 ve 0.58 mg/m^3 'dür. *Favella* sp. toplam biyokütlede 3.16 mg/m^3 ile temsil edilmiş ve en yüksek biyokütle değeri Haziran 2012'de 29 mg/m^3 olarak belirlenmiştir. Rotifer türleri toplam biyokütleyle 0.25 mg/m^3 ile katkıda bulunmuştur.

B3 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.75 ve Şekil 4.3.76'da verilmiştir.



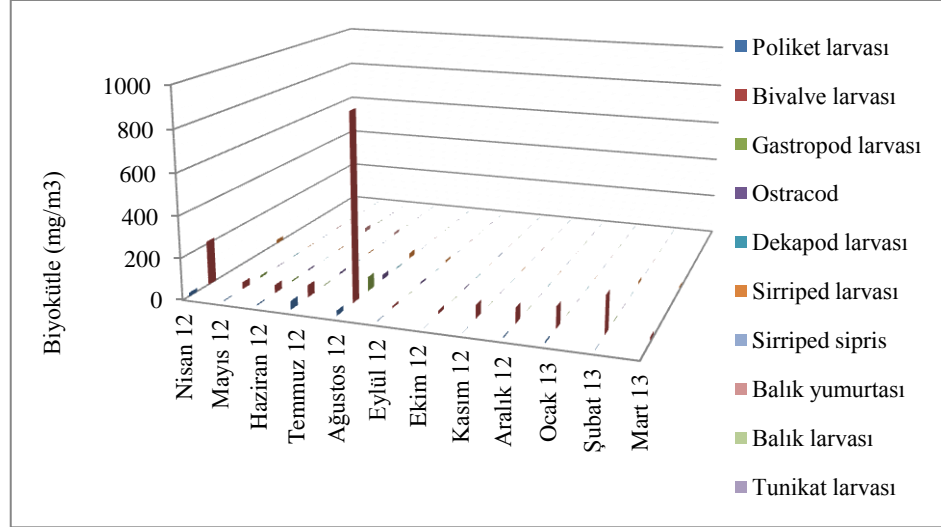
Şekil 4.3.75: B3 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



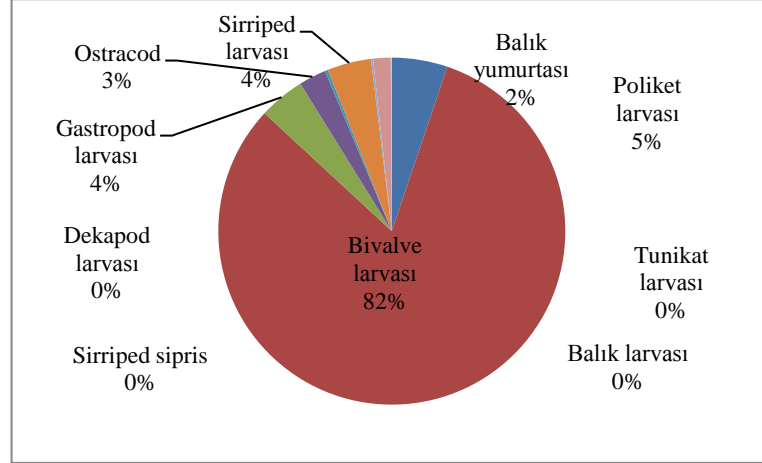
Şekil 4.3.76: B3 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

B3 istasyonunda belirlenen meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinde bivalve larvalarının %82 ile toplam biyokütlenin baskın grubu olduğu belirlenmiş ve toplam biyokütle katkıları 141.75 mg/m^3 olarak hesaplanmıştır. Grubun en yüksek biyokütle değeri 891 mg/m^3 Ağustos 2012'de, en düşük biyokütle değeri 10 mg/m^3 Eylül 2012'de belirlenmiştir. Poliket larvası %5 ile 2. baskın gruptur ve biyokütle katkıları 9 mg/m^3 'dür. En yüksek biyokütle değeri 41 mg/m^3 'e Temmuz 2012'de, en düşük biyokütle değeri 2 mg/m^3 'e ise Eylül 2012'de sahip olmuştur. üçüncü baskın meroplanktonik organizma sirriped larvası biyokütle yüzdesi %4 ve toplam biyomasa katkıları 7.08 mg/m^3 'dür. Örneklem periyodu süresince en yüksek biyokütle değeri 26 mg/m^3 Ağustos 2012'de gözlenmiştir. Gastropod %4 ile biyokütleye temsil edilmiş, en yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 68 mg/m^3 Ağustos 2012 ve 2 mg/m^3 Şubat 2013'dür. Ostrakod %3 ile biyokütleye temsil edilirken, toplam biyokütle katkıları 4.42 mg/m^3 'tür. Grubun en yüksek biyokütle değeri 23 mg/m^3 Ağustos 2012'de, en düşük biyokütle değeri ise Mayıs 2012'de 2 mg/m^3 olarak bulunmuştur. Dekapod larvalarının toplam biyokütleye katkıları 0.5 mg/m^3 'dür. Balık yumurtaları biyokütleye %2 ile temsil edilmiş, Mayıs (2 mg/m^3), Haziran (Haziran 20 mg/m^3) ve Temmuz 2012 (12 mg/m^3)'de biyokütleye katkıları olmuştur. Sirriped sipris, balık larvalarının toplam biyokütleye katkıları sırasıyla 0.33 mg/m^3 ve 0.16 mg/m^3 'dür. Tunikat larvaları ve *Branchiostoma sp.* larvalarının ise bu istasyonda biyokütleye katkıları olmamıştır.

B3 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.77 ve Şekil 4.3.78'de verilmiştir.



Şekil 4.3.77: B3 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



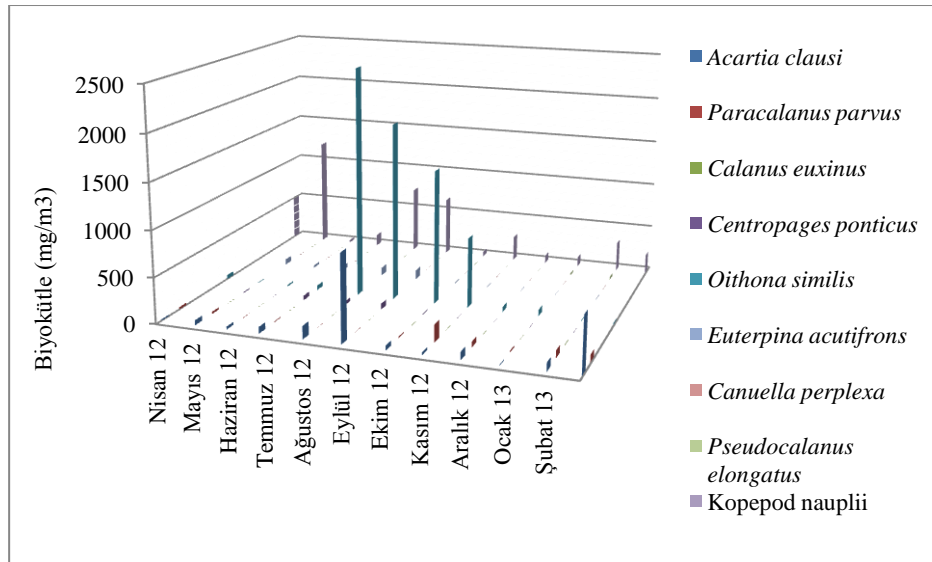
Şekil 4.3.78: B3 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütleye katkılarının yüzdesi.

L1 istasyonu

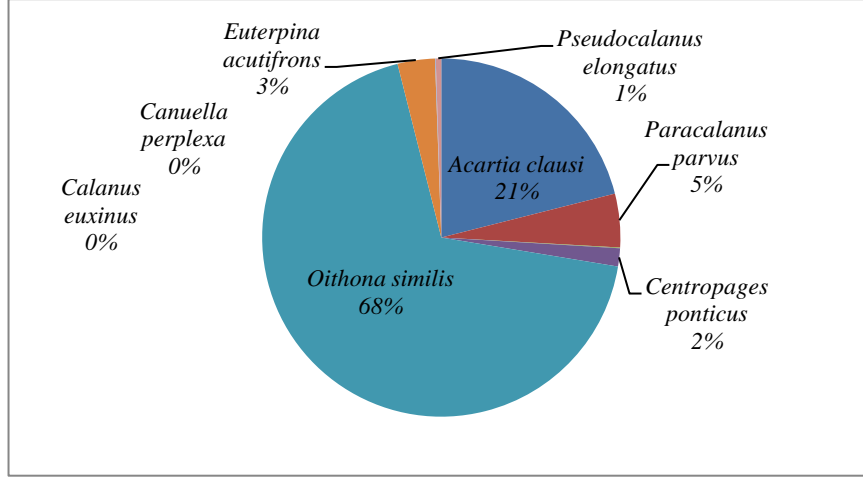
L1 istasyonunda belirlenen kopepod türleri ve nauplius larvalarının biyokütle değerleri değerlendirildiğinde *Oithona similis* %68 ile toplam biyokütlenin baskın türüdür ve biyokütleye katkısı 576.16 mg/m³'dür. Türün en yüksek biyokütle değeri 2500 mg/m³ Ağustos 2012, en düşük biyokütle değeri ise 5 mg/m³ Şubat 2013'de

belirlenmiştir. *Acartia clausi* %21 ile 2. baskın türdür ve biyokütle katkıları 177.16 mg/m³'dür. En yüksek biyokütle değeri 946 mg/m³'e Eylül 2012'de, en düşük biyokütle değeri 7 mg/m³ Ocak 2013'de sahip olmuştur. Üçüncü baskın kopepod türü *Paracalanus parvus*' un ise biyokütle yüzdesi %5 ve toplam biyomasa katkısı 40.66 mg/m³'dür. En yüksek biyokütle değeri 187 mg/m³ Kasım 2012'de, en düşük biyokütle değeri 1 mg/m³ ise Eylül 2012'de gözlenmiştir. *Euterpina acutifrons* toplam biyokütlede %3 ile temsil edilirken en yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 101 mg/m³ (Eylül 2012) ve 3 mg/m³ (Kasım 2012) olarak hesaplanmıştır. *Centropages ponticus* ve *Pseudocalanus elongatus* türleri sırasıyla %2 ve %1 ile biyokütlede temsil edilirken, toplam biyokütle katkıları ise sırasıyla 13.75 mg/m³ ve 4.16 mg/m³'dür. *Calanus euxinus* ve *Canuella perplexa* türleri toplam biyomasa 0.58 mg/m³ katkı sağlamışlardır. Kopepod nauplius larvaları toplam biyokütlede 359.75 mg/m³'le temsil edilirken, en yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 1214 mg/m³ (Mayıs 2012) ve 28 mg/m³ (Haziran 2012) olarak hesaplanmıştır.

L1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.79 ve Şekil 4.3.80'de verilmiştir.



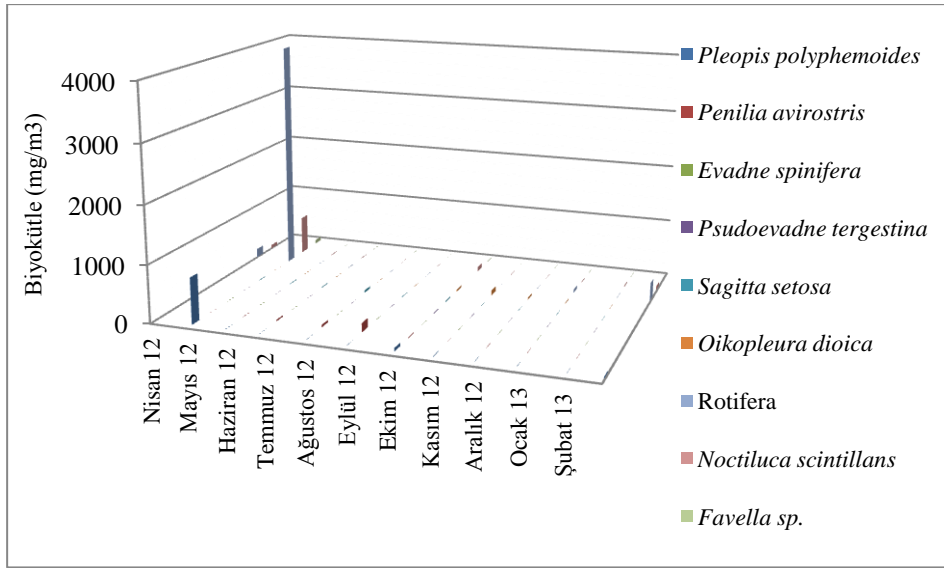
Şekil 4.3.79: L1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



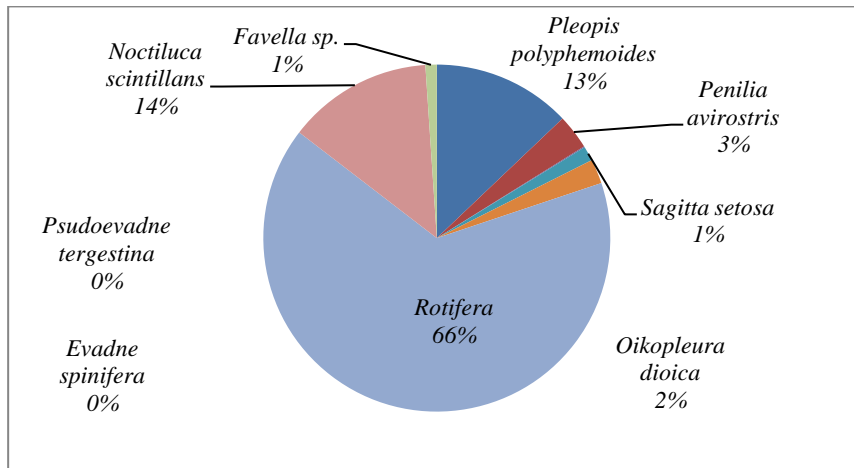
Şekil 4.3.80: L1 istasyonunda kopepod türlerinin ve kopepod nauplius larvalarının toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

Rotifer türleri %66 ile toplam biyokütlenin baskın grubu olurken biyokütle katkıları 643.33 mg/m^3 olarak belirlenmiştir. Rotifer türlerinin en yüksek biyokütle değeri 3995 mg/m^3 Mayıs 2012'de, en düşük biyokütle değeri ise 5 mg/m^3 Temmuz 2012'de belirlenmiştir. İkinci baskın tür olan *Noctiluca scintillans* toplam biyoküttelede %14 ile bulunurken ortalama biyokütle değeri 78 mg/m^3 'dür. En yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 671 mg/m^3 (Mayıs 2012) - 9 mg/m^3 (Ocak 2013) olmuştur. *Pleopis polyphemoides* %13 biyokütle yüzdesinde ve 74.41 mg/m^3 ile de toplam biyokütleye katkıda bulunmuştur. *Penilia avirostris* toplam biyoküttelede 18.66 mg/m^3 bulunarak %3 ile temsil edilmiştir. *Oikopleura dioica* %2 ile biyoküttelede temsil edilirken, toplam biyokütleye katkısı 13.16 mg/m^3 'tür. Türün en yüksek biyokütle değeri 84 mg/m^3 Kasım 2012, en düşük biyokütle değeri ise 3 mg/m^3 Şubat 2013'de belirlenmiştir. *Sagitta setosa*'nın toplam biyomasa katkısı 7.83 mg/m^3 olup, %1 ile temsil edilmiştir. *Favella* sp. ve *Pseudoevadne tergestina* toplam biyokütleye sırasıyla 6.08 mg/m^3 ve 0.5 mg/m^3 katkı sağlamışlardır. *Evadne spinifera* türü bu istasyonda tüm örnekleme süresince biyokütleye katkıda bulunmamıştır.

L1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp. ve rotifer türlerinin biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.81 ve Şekil 4.3.82'de verilmiştir.



Şekil 4.3.81. L1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin biyokütles değerlerinin mevsimsel değişimi.

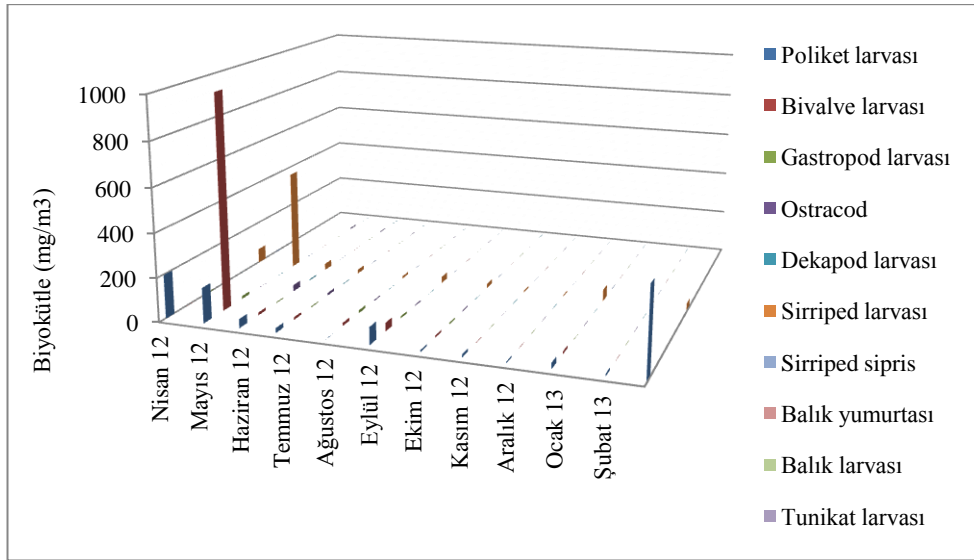


Şekil 4.3.82: L1 istasyonunda kladoser, ketognat, apendikular, *Noctiluca scintillans*, *Favella sp.* ve rotifer türlerinin toplam biyokütleye katkılarının yüzdesi.

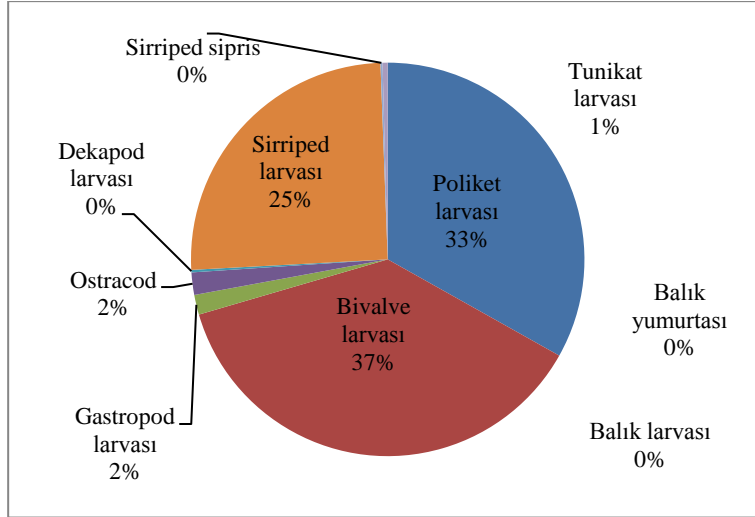
L1 istasyonunda belirlenen meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinde bivalve larvalarının %37 ile toplam biyokütlenin baskın grubu olduğu belirlenmiş ve toplam biyokütleye katkısı 89.6 mg/m^3 olarak hesaplanmıştır. Bivalve larvalarının en yüksek biyokütle değeri 982 mg/m^3 Mayıs 2012'de, en düşük biyokütle değeri 9 mg/m^3 Ekim 2012'de belirlenmiştir. Poliket larvaları %33 ile 2. baskın gruptur ve biyokütleye katkısı 79.58 mg/m^3 'dür. En yüksek biyokütle değeri 396 mg/m^3 'e Mart 2012'de, en düşük biyokütle değeri 5 mg/m^3 'e ise Aralık 2012'de sahip olmuştur. Üçüncü baskın grub olan sirriped larvasının biyokütle yüzdesi %25 ve toplam biyokütleye katkısı 60.66 mg/m^3 'dür. Örnekleme periyodu süresince en

yüksek biyokütle değeri 461 mg/m^3 Mayıs 2012'de gözlenmiştir. Gastropod %2 ile biyokütlerde temsil edilmiş, en yüksek ve en düşük biyokütle değerleri sırasıyla 12 mg/m^3 Mayıs 2012 ve 3 mg/m^3 Haziran 2012'dir. Ostrakod %2 ile biyokütlerde temsil edilirken, toplam biyokütleye katkısı 4.41 mg/m^3 'tür. Grubun en yüksek biyokütle değeri 29 mg/m^3 Haziran 2012'de, en düşük biyokütle değeri ise Ağustos, Eylül, Ekim 2012'de 4 mg/m^3 olarak bulunmuştur. Tunikat larvalarının toplam biyokütleye katkısı 1 mg/m^3 'dür ve bu değer %1 ile temsil edilmiştir. Dekapod larvaları ve sirriped siprislerinin ise toplam biyokütleye katkıları sırasıyla 0.41 mg/m^3 ve 0.5 mg/m^3 'dür. Balık yumurtaları, balık larvaları ve *Branchiostoma sp.* larvalarının ise bu istasyonda biyokütleye katkıları olmamıştır.

L1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyomas değerlerinin mevsimsel değişimi ve toplam biyomasa katkılarının yüzdesi Şekil 4.3.83 ve Şekil 4.3.84'de verilmiştir.



Şekil 4.3.83: L1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



Şekil 4.3.84: L1 istasyonunda meroplanktonik organizmaların toplam biyokütle katkılarının yüzdesi.

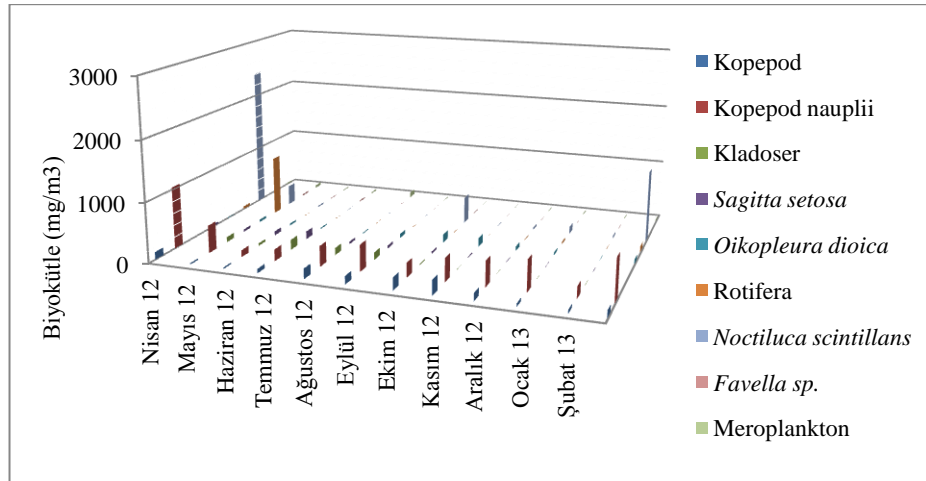
Ağ göz açıklığı 115µm olan plankton kepçesi ile yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin ve yüzde bolluklarının mevsimsel değişimi.

115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerde mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin ve yüzde bolluklarının mevsimsel değişimi incelendiğinde baskın türün %36 ile kopepod nauplius larvalarının olduğu gözlenmiştir. Kopepod larvalarının özellikle ilkbahar ve kış aylarında (Nisan 2012'de 1040 mg/m³) biyokütle değerleri artarken Haziran ve Temmuz (112 mg/m³) aylarında azaldığı belirlenmiştir. *Noctiluca scintillans* %33 ile 2. baskın grup olmuş ve biyokütle değerinin ilkbaharda yüksek (Nisan 2012'de 2410 mg/m³) yaz aylarında (Temmuz 2012'de 2 mg/m³) düşük olduğu kaydedilmiştir. Üçüncü baskın grubu %9 ile kopepodlar oluşturmaktadır. Kopepodların sonbaharda (Kasım 2012'de 245 mg/m³) yüksek, yaz aylarında (Haziran 2012'de 21 mg/m³) düşük biyokütle değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir. Rotifer türleri kış ve ilkbahar aylarında biyokütle katkıda bulunmuşlar ve biyomasdaki yüzdeleri %8 olarak belirlenmiştir. *Oikopleura dioica* türü %5 ile toplam biyokütlede temsil edilirken biyokütle değerlerinin sonbahar aylarında yüksek (Kasım 2012'de 142 mg/m³) kış aylarında (Şubat 2013'de 2 mg/m³) düşük olduğu gözlenmiştir. Kladoser türleri, *Sagitta setosa* ve meroplanktonik organizmalar toplam biyomasta sırasıyla %4, %3 ve %2 ile temsil edilmişlerdir. Kladoser türleri yaz ve sonbahar başlarında yüksek biyokütle değerlerine sahipken diğer aylarda 115µm ağ göz açıklığına sahip

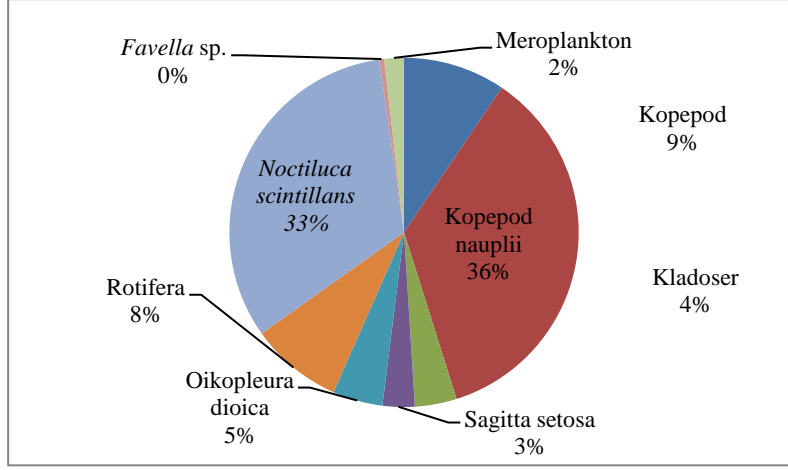
kepçe çekimlerinde bulunmamışlardır. *Sagitta setosa* türü kış mevsimi hariç diğer mevsimlerde biyokütle katkı sağlarken meroplanktonik organizmalar sonbahar aylarında düşük, yaz aylarında yüksek biyokütle değerlerine sahip olmuşlardır. *Favella* türlerinin ise 115µm ağ göz açıklığına sahip kepçe çekimlerinde biyokütle katkıları olmamıştır.

115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin istasyonlara göre dağılımı Ek B'de Çizelge B.5, B.6, B.7 ve B.8' de verilmiştir.

115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçesiyle yapılan dikey çekimlerde istasyonlarda kaydedilen mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin ve yüzde bolluklarının mevsimsel değişimi Şekil 4.3.85 ve Şekil 4.3.86 verilmiştir.



Şekil 4.3.85: Mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.



Şekil 4.3.86: Mesozooplankton gruplarının yüzde biyokütle değerlerinin mevsimsel değişimi.

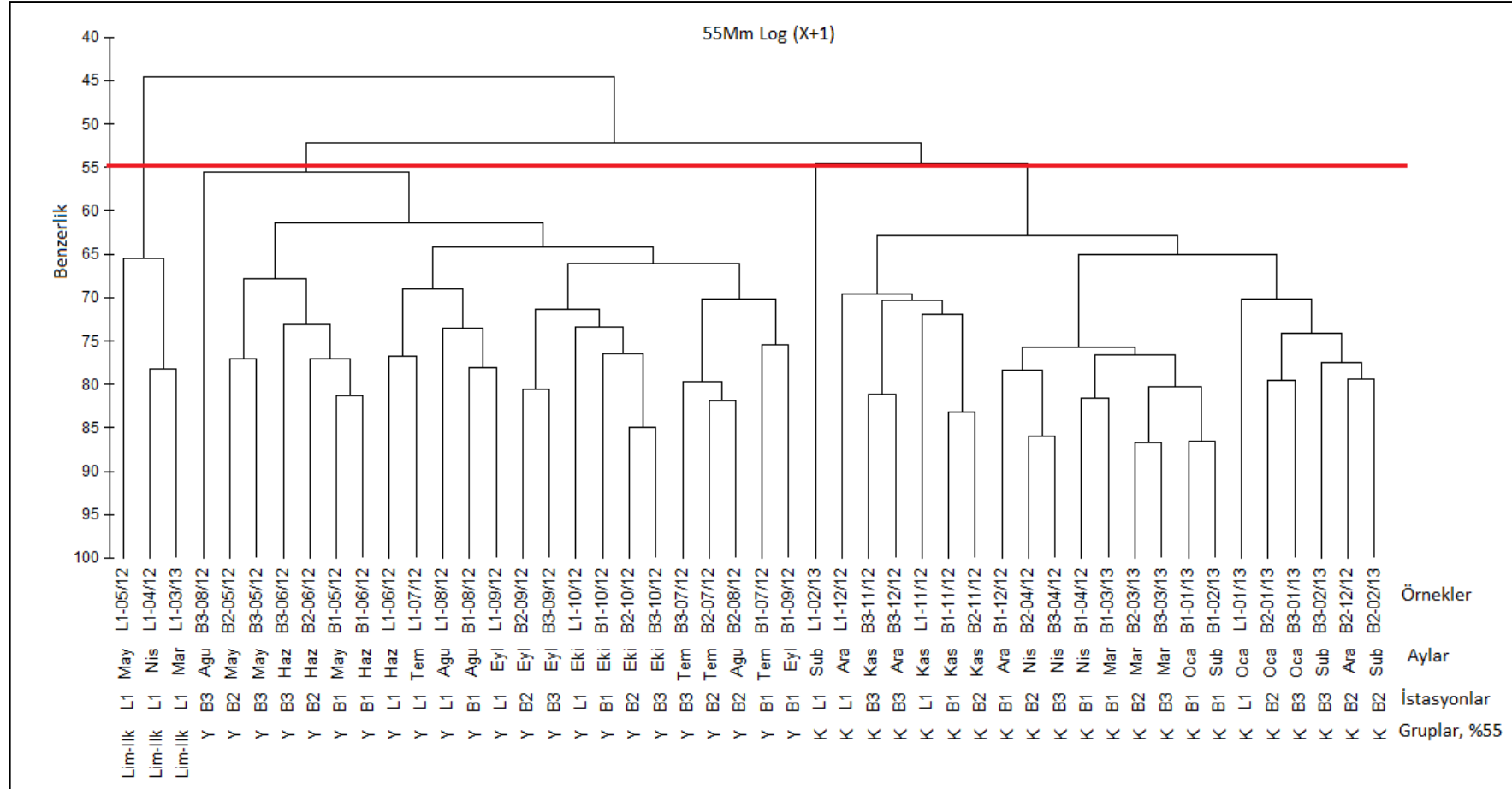
4.4. Ekometrik Bulgular

Mesozooplankton bolluk verilerinden elde edilen Bray-Curtis benzerlik matrisi oluşturulduktan sonra grup ortalamalarına göre birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi yapıldı. Sonuçlar 55 µm ve 115 µm plankton kepçe çekimleri olarak birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi olarak 2 bölüme ayrıldı.

4.4.1. Ağ göz açıklığı 55µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinde hiyerarşik kümeleme analizi.

Ağ göz açıklığı 55µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinden elde edilen mesozooplankton bolluk verilerinden elde edilen benzerlik matrisinin birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi sonucu %55 benzerlik seviyesinde üç grup (ilkbahar liman, yaz, ve kış) belirlenmiştir. Bu gruplardan birincisi olan ilkbahar liman grubu (Lim ilk) Nisan, Mayıs 2012 L1 ve Mart 2013 L1 örneklerinden oluşmaktadır. İkinci grup olan yaz (Y) grubu ise Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012 B1, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012 B2, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012 B3, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012 L1'den oluşurken üçüncü grup olan kış grubu (K) ise Nisan, Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat, Mart 2013 B1; Nisan, Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat, Mart 2013 B2; Nisan, Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat, Mart 2013 B3 ve Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat 2013 L1 'den oluşmaktadır.

Ağ göz açıklığı 55µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinde hiyerarşik kümeleme analizi sonucu elde edilen örnekler dendrogramı Şekil 4.4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.4.1: Mesozooplankton faunasında birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi sonucu elde edilen örnekler dendrogramı.

4.4.3. Ağ göz açıklığı 55µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinde kommüniteyi yönlendiren türlerin belirlenmesi (SIMPER)

Birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçeklendirme analizi ile elde edilen örnek grupları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan benzerlik analizi (ANOSIM) sonucunda önemli farklılıkların belirlenmesiyle, gruplar arasındaki farklılıklardan sorumlu türler benzersizlik analizi (SIMPER) metodu ile tesbit edilmiştir.

Mesozooplankton bolluk verileri üzerinde yapılan gruplar arası benzerlik yüzdeleri hesaplanmış, türlerin grup içi benzerliği ve gruplar arası benzersizliğe katkıları belirlenmiştir (Çizelge 4.4.1 ve Çizelge 4.4.2). Buna göre, kümeleme ve MDS analizi sonucu ortaya çıkan %55 benzerlik seviyesindeki K grubunda grup içi benzerlik ortalaması %67,17 olarak belirlenmiş, bu grubun bolluğuna en çok katkı sağlayan organizmalar kopepod nauplius larvaları, *Acartia clausi* ve *Paracalanus parvus* olarak belirlenmiştir. Lim-ilk grubunun grup içi benzerlik ortalaması %71,33 belirlenirken grup bolluğuna en çok katkı sağlayan organizmalar ise *Noctiluca scintillans*, kopepod nauplius larvaları, poliket larvası ve rotifer türleri olmuştur. Y grubunda ise grup içi benzerlik ortalaması %64,00 belirlenmiş, grubun bolluğuna en çok katkı sağlayan organizmalar *Acartia clausi*, *Oithona similis* ve kopepod nauplius larvaları olmuştur. K ve Lim-ilk grupları arasında ortalama benzersizlik oranı %50,22 belirlenmiş olup, gruplar arası benzersizliğe sebep olan organizmalar ise rotifer, poliket larvası ve bivalve larvasıdır. Grup K ve Y arasında ortalama benzersizlik oranı %47,26 belirlenmiştir. Bu iki grubun benzersizliğine sebep olan türler *Paracalanus parvus* ve *Pseudocalanus elongatus*'dur. Grup Lim-ilk ve grup Y arasındaki ortalama benzersizlik %53,27 olarak tesbit edilmiş, benzersizliğe en fazla katkıda bulunan organizmalar *Noctiluca scintillans*, rotifer, bivalve larvaları ve *Sagitta setosa* olarak belirlenmiştir.

55µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %55 benzerlik seviyesinde gruplar arası farklılıkları yaratan örnekler rotifer, *Noctiluca scintillans*, bivalve larvası, *Sagitta setosa*, *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus elongatus* ve poliket larvası olarak belirlenmiştir. Bu organizmaların MDS ordinasyon yapılandırması sonucunda stres değerleri 0,15; 0,16 ve 0,18 olarak hesaplanmıştır (0,2 stres değerinin altındaki değerler doğal gruplaşma modelini yansıtır). Aşağıdaki MDS ordinasyon grafiklerinde örnekler mevsimsel gruplaşmalar

göstermiştir. Rotifer bireyleri K grubunun bazı örneklerinde ve Lim-İlk grubunda bulunmuş Y grubunda hiç bulunmamıştır. *Noctiluca scintillans* tüm gruplarda bulunurken bolluk miktarı özellikle Lim-ilk grubunda daha yüksek belirlenmiştir. Bivalve larvası sadece Y grubunda bir örneklemede yüksek bollukta bulunmuş, K ve Lim-ilk gruplarında bulunmamıştır. *Sagitta setosa* K ve Lim-ilk gruplarında hiç bulunmazken, Y grubunun birkaç örneğinde tesbit edilmiştir. *Paracalanus parvus* tüm gruplarda tesbit edilirken, *Pseudocalanus elongatus* 0,18 stres değerinde sadece K grubunda, poliket larvaları ise Lim-ilk ve Y gruplarında bulunmuştur.

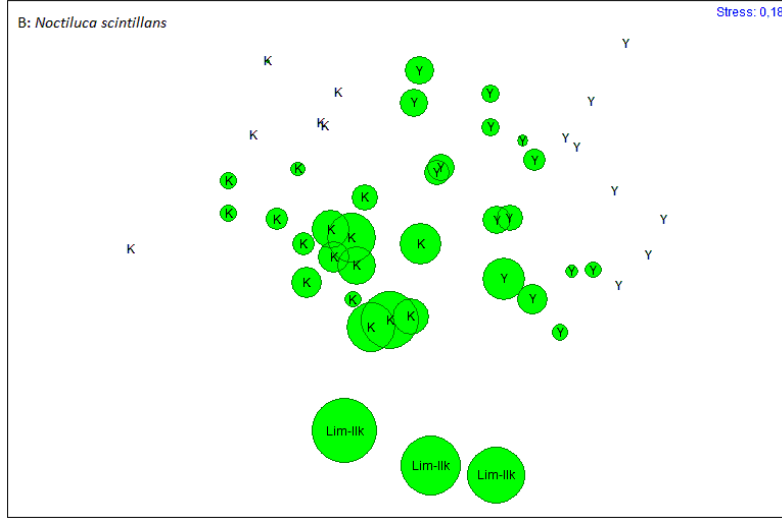
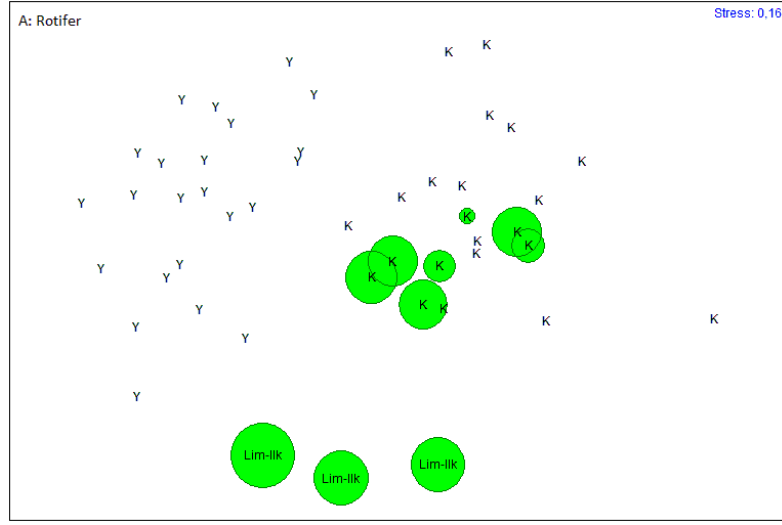
55µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %55 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan organizmaların ordinasyonu Şekil 4.4.3, 4.4.4 ve 4.4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.4.1: 55µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %55 seviyesinde gruplar içindeki en bol ve tipik türlerin ortalama bolluk miktarları, ortalama benzerlikleri, benzerlik: standart hata oranları ve toplam bolluğa katkıları. (* Grup bolluğuna en çok katkı sağlayan türler)

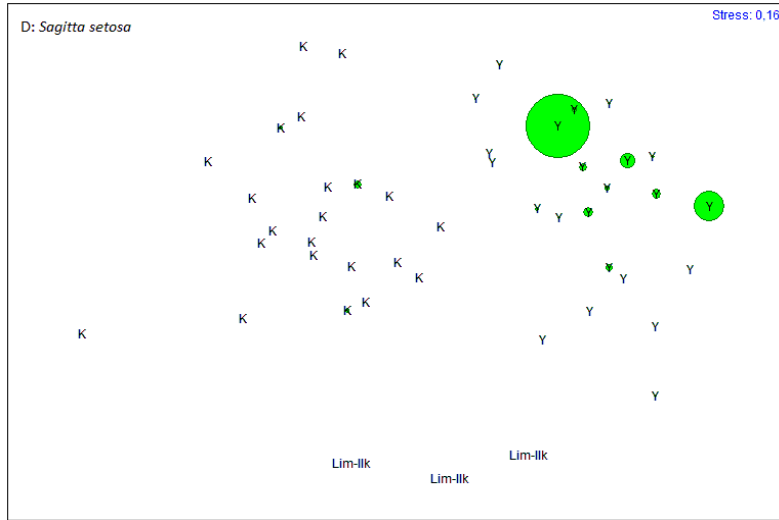
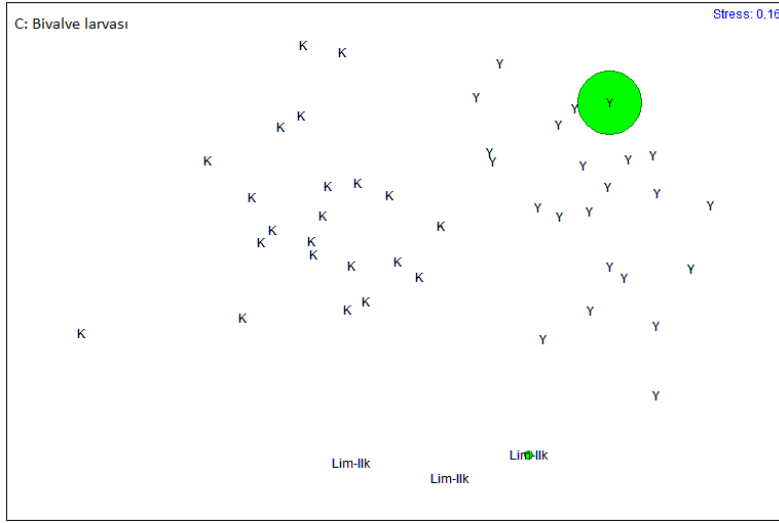
Türler	Ortalama bolluk	Ortalama benzerlik	Benzerlik / Standart hata	Katkı %
Grup K (Ortalama benzerlik: %67,17)				
Kopepod nauplius*	522,27	13,03	5,20	19,40
<i>Acartia clausi</i> *	251,36	11,27	4,89	16,78
<i>Paracalanus parvus</i> *	249,86	10,63	4,05	15,85
<i>Oithona similis</i>	170,32	7,07	1,82	10,53
<i>Oikopleura dioica</i>	47,09	5,37	1,29	8,00
<i>Noctiluca scintillans</i>	1124,23	4,86	1,03	7,24
Bivalve larvası	68,27	4,69	1,31	6,98
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	39,00	3,87	1,29	5,76
Grup Lim-İlk (Ortalama benzerlik: 71,33)				
<i>Noctiluca scintillans</i> *	28042,67	17,44	6,75	24,45
Kopepod nauplius*	1325,33	9,81	7,71	13,76
Poliket larvası*	259,00	9,53	7,85	13,36
Rotifer*	819,67	9,30	8,20	13,05
<i>Paracalanus parvus</i>	35,00	6,24	6,60	8,75
Sirriped larvası	313,67	5,92	3,88	8,30
<i>Acartia clausi</i>	129,67	4,43	2,21	6,21
<i>Pleopis polyphemoides</i>	1134,00	4,22	5,20	5,91
Grup Y (Ortalama benzerlik: 64,00)				
Kopepod nauplius*	460,52	8,89	7,37	13,89
<i>Acartia clausi</i> *	595,13	7,88	6,28	12,30
<i>Oithona similis</i> *	468,91	7,39	2,76	11,55
<i>Sagitta setosa</i>	90,35	5,68	2,89	8,87
Bivalve larvası	451,22	4,40	2,82	6,88
Poliket larvası	67,52	3,95	1,56	6,18
<i>Penilia avirostris</i>	165,39	3,49	0,86	5,45
<i>Centropages ponticus</i>	349,04	3,32	1,37	5,19
<i>Oikopleura dioica</i>	95,74	3,27	0,90	5,11
<i>Noctiluca scintillans</i>	92,91	2,57	0,78	4,02
Sirriped larvası	24,17	2,53	1,34	3,96
<i>Paracalanus parvus</i>	33,83	2,47	1,40	3,85
Gastropod larvası	9,35	2,12	1,52	3,32

Çizelge 4.4.2: 55µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %55 seviyesinde gruplar arası farklılıkları yaratan organizmaların ortalama bolluk miktarları, ortalama benzersizlikleri, benzersizlik: standart hata oranları ve benzersizliğe katkıları.

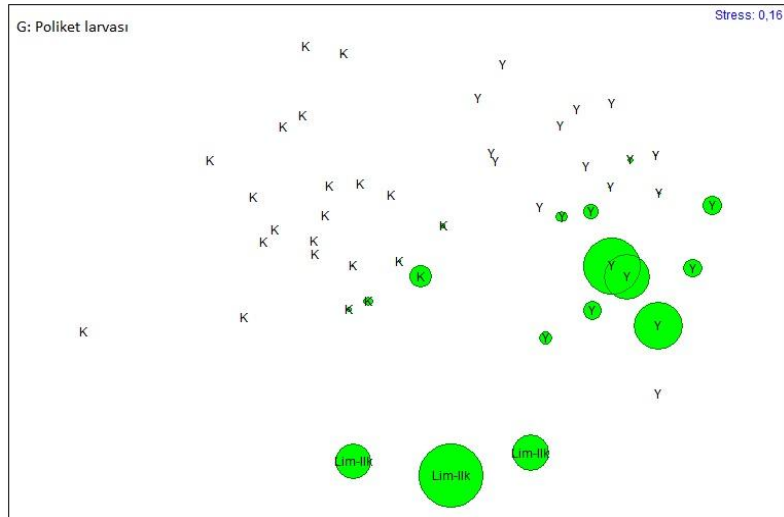
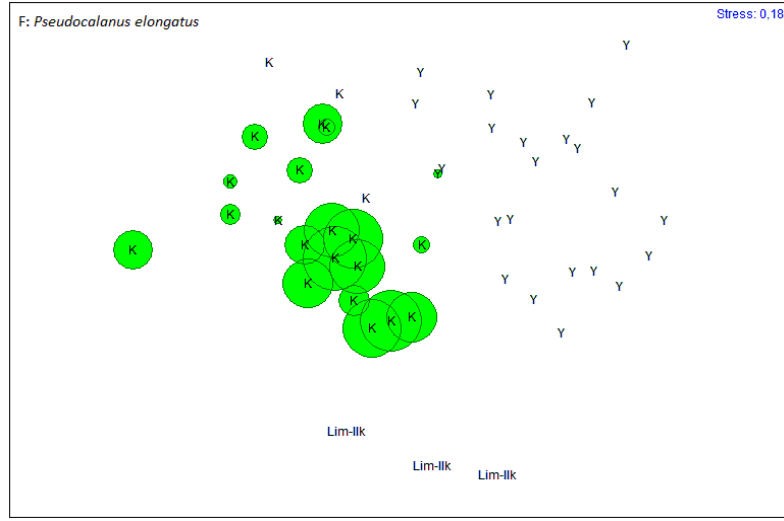
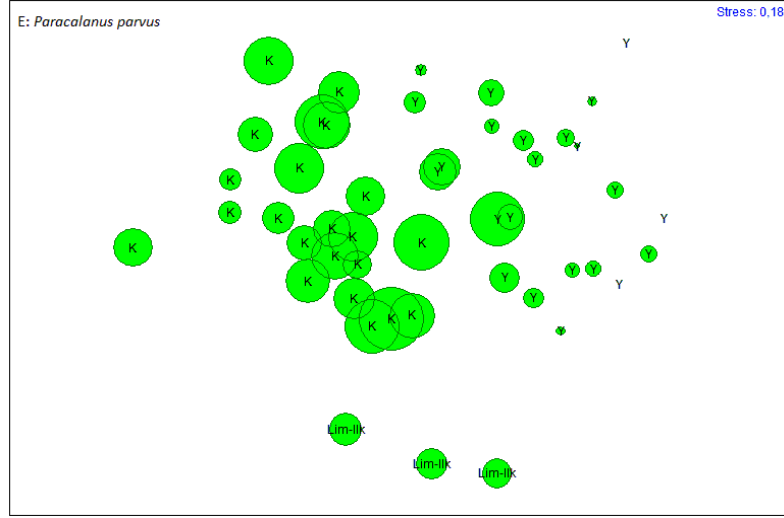
Türler	Ortalama bolluk	Ortalama bolluk	Ortalama benzersizlik	Benzersizlik/ standart hata	Katkı %
Grup K ve Lim-ilk (Ortalama benzersizlik: %50,22)	K	Lim-ilk			
Rotifer	16,59	819,67	5,33	2,42	10,61
<i>Poliket larva</i>	14,73	259,00	4,25	2,14	8,46
<i>Bivalve larva</i>	68,27	422,33	3,48	1,84	6,93
Grup K ve Y (Ortalama benzersizlik: 47,26)	K	Y			
<i>Paracalanus parvus</i>	249,86	33,83	3,26	1,74	6,90
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	39,00	0,04	2,76	1,68	5,84
Grup Lim-ilk ve Y (Ortalama benzersizlik: 53,27)	Lim-ilk	Y			
<i>Noctiluca scintillans</i>	28042,67	92,91	7,17	2,73	13,45
<i>Rotifer</i>	819,67	0,00	5,58	7,12	10,47
Bivalve larvası	422,33	451,22	3,24	2,09	6,09
<i>Sagitta setosa</i>	2,,33	90,35	2,88	1,87	5,41



Şekil 4.4.3: 55µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozoplankton benzerlik matrisinde %55 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan rotifer (A), *Noctiluca scintillans* (B) ordinasyonu



Şekil 4.4.4: 55µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %55 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan bivalve larvası (C), *Sagitta setosa* (D) ordinasyonu

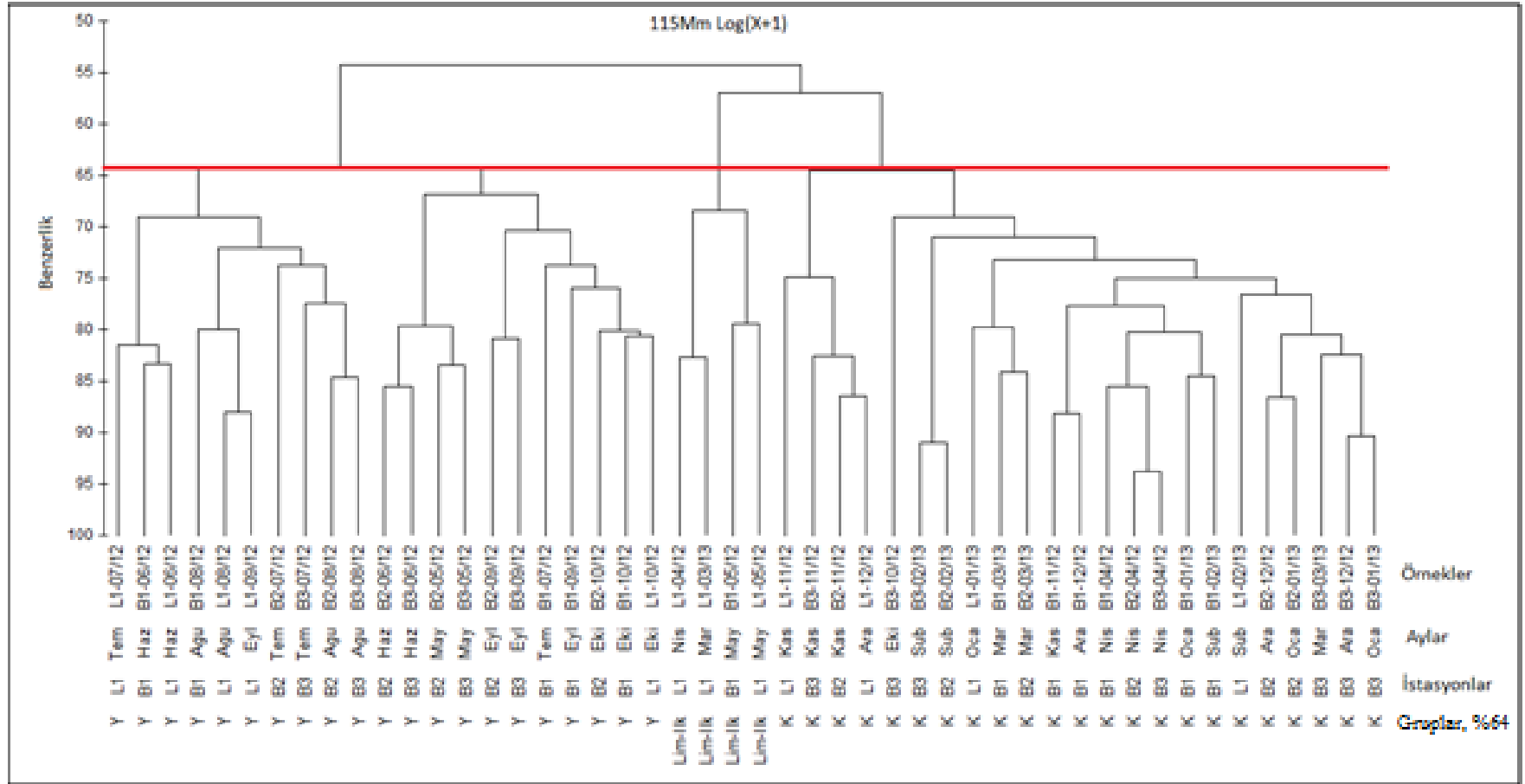


Şekil 4.4.5: 55µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozoplankton benzerlik matrisinde %55 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan *Paracalanus parvus* (E), *Pseudocalanus elongatus* (F) ve poliket larvasının (G) ordinasyonu.

4.4.4. Ağ göz açıklığı 115µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinde hiyerarşik kümeleme analizi.

Ağ göz açıklığı 115µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinden elde edilen mesozooplankton bolluk verilerinden elde edilen benzerlik matrisinin birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi sonucu %64 benzerlik seviyesinde üç grup (ilkbahar liman, yaz, ve kış) belirlenmiştir. Bu gruplardan birincisi olan ilkbahar liman grubu (Liman ilk) Nisan, Mayıs 2012 L1, Mart 2013 L1 ve Mayıs 2012 B1 örneklerinden oluşmaktadır. İkinci grup olan yaz (Y) grubu ise Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012 B1, Mayıs, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim 2012 B2, Mayıs, Temmuz, Ağustos, Eylül 2012 B3, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, 2012 L1'den oluşurken üçüncü grup olan kış grubu (K) ise Nisan, Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat, Mart 2013 B1; Nisan, Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat, Mart 2013 B2; Nisan, Ekim, Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat, Mart 2013 B3 ve Kasım, Aralık 2012, Ocak, Şubat 2013 L1'den oluşmaktadır.

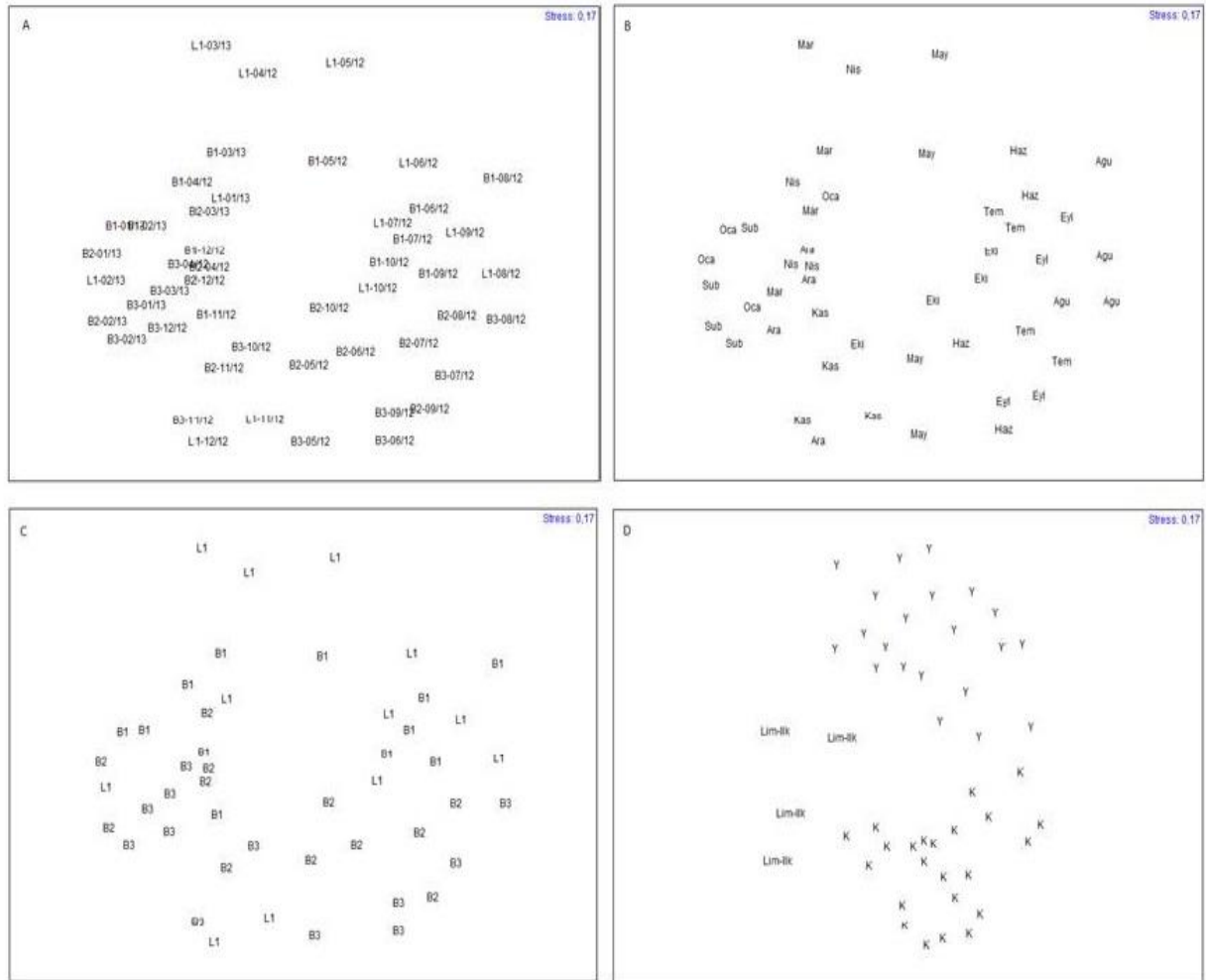
Ağ göz açıklığı 115µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinde hiyerarşik kümeleme analizi sonucu elde edilen örnekler dendrogramı Şekil 4.4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.4.6: Mesozooplankton faunasında birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi sonucu elde edilen örnekler dendrogramı.

4.4.5. Ağ göz açıklığı 115µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinin, ayların, istasyonların ve %64 benzerlik düzeyinde ayrılan grupların parametrik olmayan çok boyutlu ölçeklendirme analizi.

Su örneklerinde mesozooplankton bolluk verilerinden elde edilen Bray-Curtis benzerlik matrisinde MDS analizi uygulanmış ve örnekler, aylar, istasyonlar ve %64 benzerlik düzeyinde oluşan gruplar şeklinde 4 bölümde değerlendirilmiştir. Mesozooplanktonun MDS ordinasyonu ortaya çıkan örnek, aylar, istasyonlar ve gruplar konfigürasyonu 0,17'lik stres değeri ile kullanışlı bir gruplaşma göstermiştir (Şekil 4.4.7). Kümeleme analizinde %64 seviyesinde belirlenen gruplaşmalara paralel olarak ilkbahar liman istasyonu, yaz ayları, kış aylarında da gruplaşmalar bulunmaktadır.



Şekil 4.4.7: Mesozooplankton bolluğunun çok boyutlu ölçeklendirme sonucu elde edilen örneklerin ordinasyonu (A), ayların ordinasyonu (B), istasyonların ordinasyonu (C) ve %64 seviyesinde grupların ordinasyonu (D).

4.4.6. Ağ göz açıklığı 115µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinde kommüniteyi yönlendiren türlerin belirlenmesi (SIMPER)

Birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçeklendirme analizi ile elde edilen örnek grupları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan benzerlik analizi (ANOSIM) sonucunda önemli farklılıkların belirlenmesiyle, gruplar arasındaki farklılıklardan sorumlu türler benzersizlik analizi (SIMPER) metodu ile tesbit edilmiştir.

Mesozooplankton bolluk verileri üzerinde yapılan gruplar arası benzerlik yüzdeleri hesaplanmış, türlerin grup içi benzerliği ve gruplar arası benzersizliğe katkıları belirlenmiştir (Çizelge 4.4.3 ve Çizelge 4.4.4). Buna göre, kümeleme ve MDS analizi sonucu ortaya çıkan %64 benzerlik seviyesindeki K grubunda grup içi benzerlik ortalaması %71,69 olarak belirlenmiş, bu grubun bolluğuna en çok katkı sağlayan organizmalar kopepod nauplius larvaları, *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus* ve *Oithona similis* olarak belirlenmiştir. Lim-ilk grubunun grup içi benzerlik ortalaması %72,62 belirlenirken grup bolluğuna en çok katkı sağlayan organizmalar ise *Noctiluca scintillans*, kopepod nauplius larvaları, poliket larvası ve rotifer türleri olmuştur. Y grubunda ise grup içi benzerlik ortalaması %67,89 belirlenmiş, grubun bolluğuna en çok katkı sağlayan organizmalar kopepod nauplius larvaları, *Acartia clausi*, *Oithona similis* olmuştur. K ve Lim-ilk grupları arasında ortalama benzersizlik oranı %42,95 belirlenmiş olup, gruplar arası benzersizliğe sebep olan organizmalar ise *Pleopis polyphemoides*, poliket larvası, sirriped larvası ve *Pseudocalanus elongatus*'dur. Grup K ve Y arasında ortalama benzersizlik oranı %45,97 belirlenmiştir. Bu iki grubun benzersizliğine sebep olan türler *Penilia avirostris*, *Pseudocalanus elongatus*, *Centropages ponticus*, *Paracalanus parvus* ve ostracod bireyleridir. Grup Lim-ilk ve grup Y arasındaki ortalama benzersizlik %44,55 olarak tesbit edilmiş, benzersizliğe en fazla katkıda bulunan organizmalar rotifer ve ostracod bireyleri olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.4.3:115µm keçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %64 seviyesinde gruplar içindeki en bol ve tipik türlerin ortalama bolluk miktarları, ortalama benzerlikleri, benzerlik: standart hata oranları ve toplam bolluğa katkıları. (* Grup bolluğuna en çok katkı sağlayan türler)

Türler	Ortalama bolluk	Ortalama benzerlik	Benzerlik/Standart hata	Katkı %
Grup K (Ortalama benzerlik: %71,69)				
Kopepod nauplius*	1997,22	11,35	6,93	15,83
<i>Acartia clausi</i> *	1753,65	10,41	5,37	14,52
<i>Paracalanus parvus</i> *	930,26	10,02	5,44	13,98
<i>Oithona similis</i> *	891,52	8,16	2,59	11,38
<i>Oikopleura dioica</i>	209,74	5,90	1,93	8,23
Bivalve larvası	350,65	5,89	1,58	8,22
<i>Noctiluca scintillans</i>	1884,74	5,64	1,35	7,87
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	230,35	5,32	1,35	7,42
<i>Calanus euxinus</i>	44,17	2,26	0,99	3,16
Grup Lim-İlk (Ortalama benzerlik: 72,62)				
Kopepod nauplius*	3876,25	9,68	7,21	13,33
Poliket larvası*	1135,50	8,31	4,04	11,44
<i>Noctiluca scintillans</i> *	2048,25	8,16	8,30	11,24
Rotifer*	1510,75	8,13	3,54	11,20
Sirriped larvası	1021,25	7,20	7,41	9,91
<i>Acartia clausi</i>	1334,00	6,92	6,30	9,53
<i>Paracalanus parvus</i>	325,25	6,66	5,44	9,17
<i>Oithona similis</i>	174,00	5,46	3,45	7,52
<i>Pleopis polyphemoides</i>	1798,25	5,28	2,84	7,26
Grup Y (Ortalama benzerlik: 67,89)				
Kopepod nauplius*	1324,14	8,01	7,47	11,80
<i>Acartia clausi</i> *	1130,57	7,78	8,12	11,47
<i>Oithona similis</i> *	2761,24	7,22	3,80	10,63
<i>Sagitta setosa</i>	193,33	5,62	2,71	8,28
Bivalve larvası	604,86	5,58	3,70	8,21
<i>Centropages ponticus</i>	314,14	4,55	1,93	6,70
<i>Penilia avirostris</i>	678,95	3,83	1,07	5,64
Gastropod larvası	189,10	3,52	2,25	5,19
Sirriped larvası	139,19	3,41	1,67	5,03
Poliket larvası	135,48	3,38	1,56	4,97
Ostrakod	33,81	2,98	1,81	4,39
<i>Euterpina acutifrons</i>	107,57	2,73	1,41	4,02
<i>Oikopleura dioica</i>	180,29	2,56	0,94	3,77

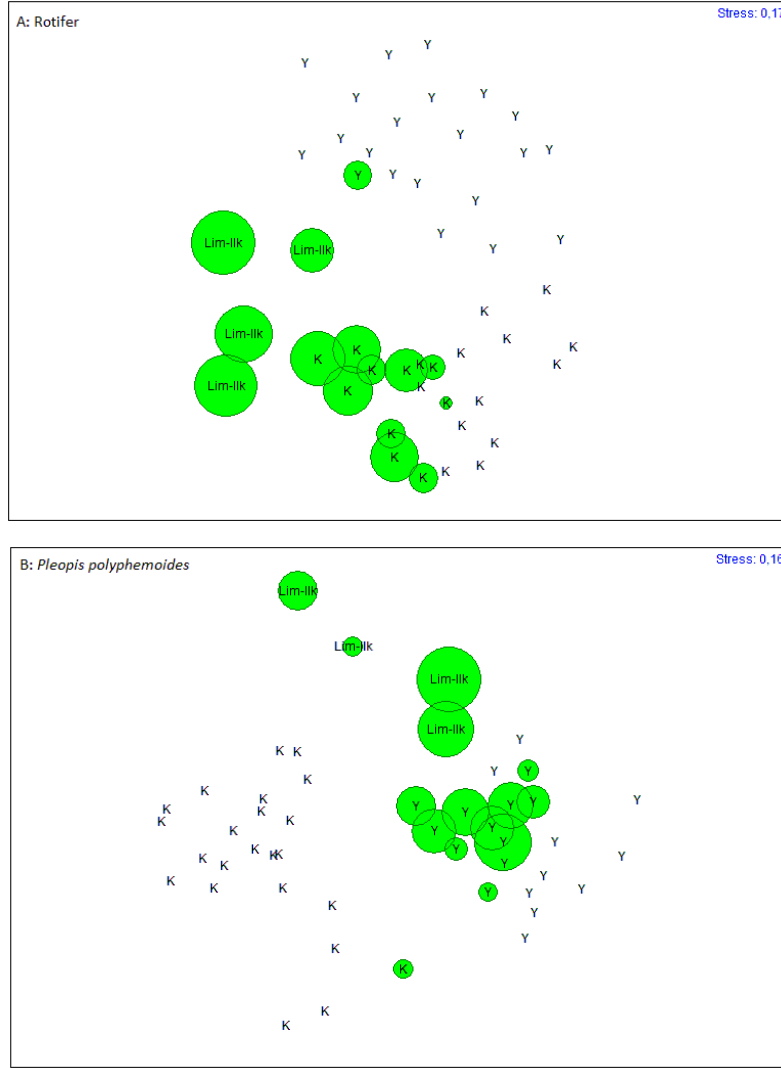
Çizelge 4.4.4: 115µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %64 seviyesinde gruplar arası farklılıkları yaratan organizmaların ortalama bolluk miktarları, ortalama benzersizlikleri, benzersizlik: standart hata oranları ve benzersizliğe katkıları.

Türler	Ortalama bolluk	Ortalama bolluk	Ortalama benzersizlik	Benzersizlik/ standart hata	Katkı %
Grup K ve Lim-ilk (Ortalama benzersizlik: %42,95)	K	Lim-ilk			
<i>Pleopis polyphemoides</i>	0,57	1798,25	4,15	3,04	9,66
Poliket larva	214,87	1335,50	3,57	1,83	8,31
Sirriped larva	101,39	1021,25	3,26	1,96	7,59
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	230,35	0,00	3,16	1,91	7,36
Grup K ve Y (Ortalama benzersizlik: 45,97)	K	Y			
<i>Penilia avirostris</i>	0,57	678,95	3,38	1,50	7,36
<i>Pseudocalanus elongatus</i>	230,35	0,00	3,32	1,95	7,22
<i>Centropages ponticus</i>	7,91	314,14	3,11	2,12	6,76
<i>Paracalanus parvus</i>	930,26	230,57	2,91	1,84	6,33
Ostrakod	1,39	33,81	2,08	1,93	4,52
Grup Lim-ilk ve Y (Ortalama benzersizlik: 44,55)	Lim-ilk	Y			
Rotifer	1510,75	1,57	4,63	3,70	10,39
Ostrakod	0,00	33,81	1,93	2,18	4,32

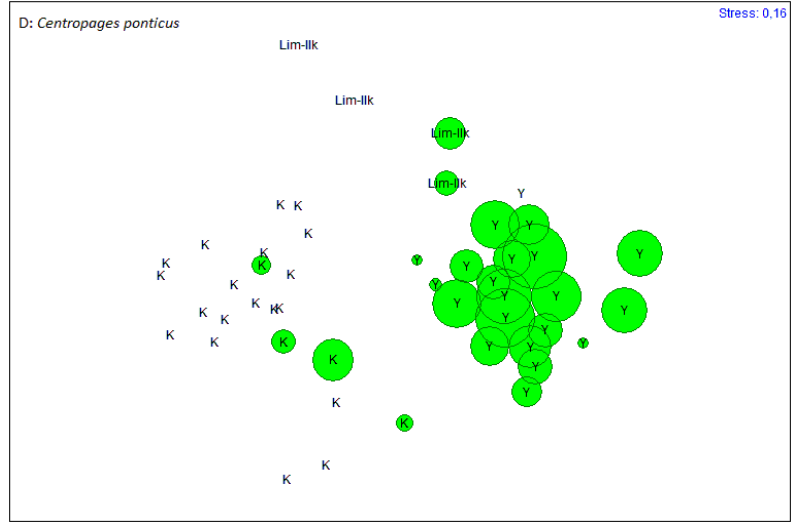
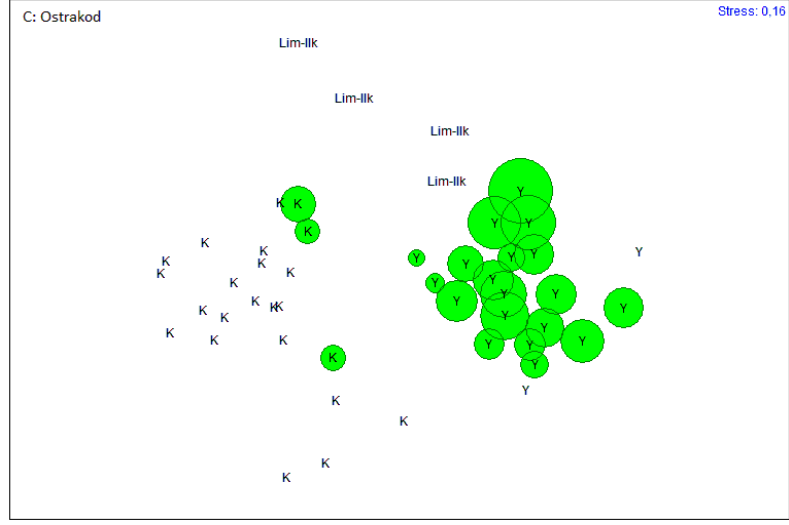
115µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %64 benzerlik seviyesinde gruplar arası farklılıkları yaratan organizmalar rotifer, *Pleopis polyphemoides*, ostrakod, *Centropages ponticus*, sirriped larvası ve *Pseudocalanus elongatus* olarak belirlenmiştir. Bu organizmaların MDS ordinasyon yapılandırması sonucunda stres sırasıyla değerleri 0,15; 0,16 ve 0,18 olarak hesaplanmıştır. Aşağıdaki MDS ordinasyon grafiklerinde örnekler mevsimsel gruplaşmalar göstermiştir. Rotifer bireyleri Lim-ilk ve K gruplarında en bol olarak tesbit edilmiş, *Pleopis polyphemoides* ise 0,15 stres değerinde Lim-ilk ve Y grubunun bazı örneklerinde gözlenmiştir. Ostrakod bireyleri 0,15 stres değeriyle Y grubunda ve K grubunun bir kısmında bulunmuştur. *Centropage ponticus* özellikle Y grubunda en bol olarak K ve Lim-ilk gruplarının ise bazı örneklerinde tesbit edilmiştir. Sirriped larvası 0,15 stres değerinde tüm gruplarda tesbit edilmiş fakat

bolluk değeri Lim-ilk grubunda daha fazla gözlenmiştir. *Pseudocalanus elongatus* 0,16 stres değeriyle sadece K grubunda belirlenmiştir.

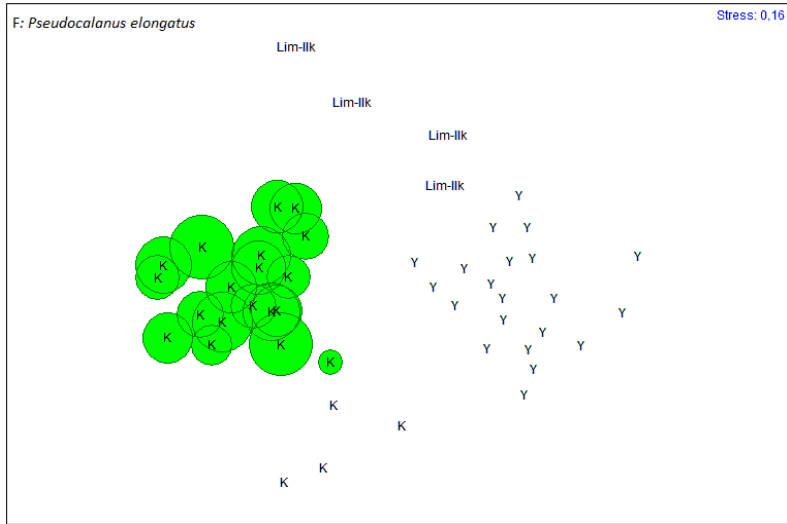
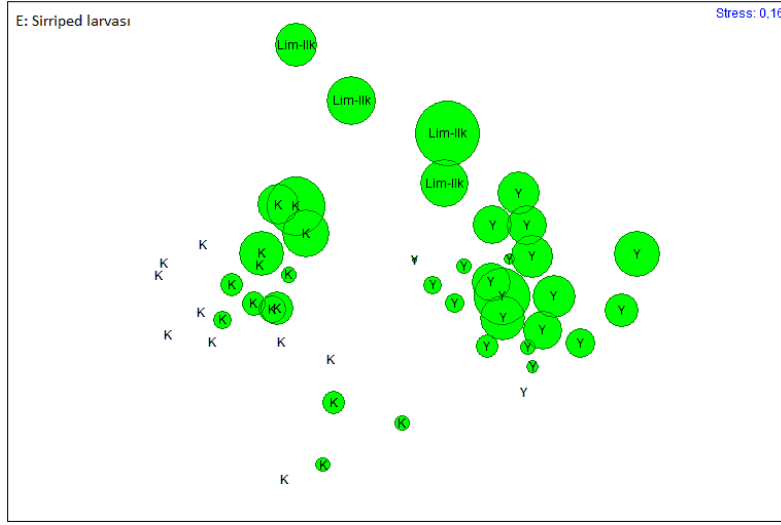
115µm kepe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %64 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan organizmaların ordinasyonu Şekil 4.4.8, 4.4.9 ve 4.4.10'da verilmiştir.



Şekil 4.4.8: 115µm kepe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %64 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan rotifer (A), *Pleopis polyphemoides* (B) ordinasyonu



Şekil 4.4.9: 115µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %64 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan ostrakod (C), *Centropages ponticus* (D) ordinasyonu



Şekil 4.4.10: 115µm kepçe çekimlerinden elde edilen mesozooplankton benzerlik matrisinde %64 seviyesinde gruplar arası farklılık yaratan sirriped larvalarının (E) ve *Pseudocalanus elongatus* (F) ordinasyonu.

4.4.7. Örnek Grupları Arasındaki Farklılıklar (ANOSIM)

Birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçeklendirme (MDS) analizi sonuçlarından elde edilen örnek grupları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için benzerlik analizi (ANOSIM) metodu uygulanmıştır. Sonuçlar ağ göz açıklığı 55 µm ve 155µm plankton kepçesi çekimlerinde elde edilen örnek grupları arasındaki farklılıklar olarak iki başlık altında değerlendirilmiştir.

4.4.7.1. Ağ göz açıklığı 55µm plankton kepçe çekimlerinde belirlenen örnek grupları arasındaki farklılıklar

Tek yönlü değişken olarak kümeleme ve çok boyutlu ölçeklendirme analizindeki %55 benzerlik seviyesinde seçilen grupların benzerlik analizi sonuçlarına göre global R değeri 0,711 olarak bulunmuştur. Böylelikle R değeri 1'e çok yakın olduğundan, H_0 hipotezi (Gruplar arasında fark yoktur) %0,1 önemlilik düzeyinde red edilmiştir. Yani K, Y ve Lim-ilk grupları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.4.5). En düşük R değeri K ve Y grupları arasında 0,683 olarak bulunmuştur. Diğer R değerleri ise K ve Lim-ilk grupları arasında 0,778; Lim-ilk ve Y grupları arasında 0,85 olarak belirlenmiştir. Sonuçta kümeleme ve çok boyutlu ölçeklendirme ordinasyonunda gözlenen gruplar arasında istatistiksel anlamda kuvvetli farklılıkların olduğu tesbit edilmiştir.

Çizelge 4.4.5: Ağ göz açıklığı 55µm plankton kepçe çekimlerinde belirlenen örnek grupları arasında yapılan ANOSIM testi sonuçları

Global R: 0,711				
Önemlilik düzeyi: %0,1				
Permutasyon sayısı: 999				
Global R'ye eşit yada daha büyük olan permutasyon sayısı: 0				
Pairwise Testleri				
Gruplar	R değeri	Önemlilik düzeyi %	Permutasyon sayısı	Gözlenme sıklığı
K, Lim-ilk	0,778	0,2	999	1
K, Y	0,683	0,1	999	0
Lim-ilk-Y	0,85	0,3	999	2

4.4.7.2. Ağ göz açıklığı 115µm plankton kepçe çekimlerinde belirlenen örnek grupları arasındaki farklılıklar

Tek yönlü değişken olarak kümeleme ve çok boyutlu ölçeklendirme analizindeki %55 benzerlik seviyesinde seçilen grupların benzerlik analizi sonuçlarına göre global R değeri 0,832 olarak bulunmuştur. Böylelikle R değeri 1'e çok yakın olduğundan, H_0 hipotezi (Gruplar arasında fark yoktur) %0,1 önemlilik düzeyinde red edilmiştir. Yani K, Y ve Lim-ilk grupları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.4.6). R değerleri K ve Y grupları arasında 0,859; K ve Lim-ilk grupları arasında 0,807; Lim-ilk ve Y grupları arasında 0,705 olarak belirlenmiştir. Sonuçta kümeleme ve çok boyutlu ölçeklendirme ordinasyonunda gözlenen gruplar arasında istatistiksel anlamda kuvvetli farklılıkların olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.4.6: Ağ göz açıklığı 115µm plankton kepçe çekimlerinde belirlenen örnek grupları arasında yapılan ANOSIM testi sonuçları

Global R: 0,832				
Önemlilik düzeyi: %0,1				
Permutasyon sayısı: 999				
Global R'ye eşit yada daha büyük olan permutasyon sayısı: 0				
Pairwise Testleri				
Gruplar	R değeri	Önemlilik düzeyi %	Permutasyon sayısı	Gözlenme sıklığı
K, Lim-ilk	0,807	0,1	999	0
K, Y	0,859	0,1	999	0
Lim-ilk-Y	0,705	0,1	999	0

4.4.8. Çevresel Değişkenlerin tür bollukları üzerindeki etkisinin kanonik uyum analizi ile belirlenmesi (CCA).

Önceki analizlerde belirlenen gruplar arasındaki farklılıklardan sorumlu ve komüniteyi yönlendiren türlerin çevresel değişkenler ile ilişkisinin incelendiği bu bölümde sonuçlar ağ göz açıklığı 55 µm ve 155µm plankton kepçe çekimleri olmak üzere iki bölümde değerlendirilmiştir.

4.4.8.1. Ağ göz açıklığı 55µm plankton kepçesi örneklerinde çevresel değişkenlerin tür bollukları üzerindeki etkisinin kanonik uyum analizi ile belirlenmesi (CCA).

Ağ göz açıklığı 55µm plankton kepçesi örneklerinde mesozooplankton tür bollukları ve çevresel parametreler arasında yapılan CCA analizine göre tür-çevre ilişkisi arasındaki kümülatif varyansın %83,2'si ilk iki ekseninde açıklanmış, tür bollukları ve çevresel değişkenler ilişkisi korelasyonları ilk ekseninde 0,93 ve ikinci ekseninde 0,76 olarak belirlenmiştir. Birinci ekseninde TCM, SiO₂ ve klorofil-a oranı negatif korelasyon gösterirken, su sıcaklığı, pH, seki disk derinliği, PO₄-P ve NH₄-N pozitif korelasyon göstermiştir. CCA ordinasyon grafiğinden (Çizelge 4.4.7), Balık larvası, *Sagitta setosa*, sirriped sipris ve poliket larvasının en yüksek bolluğu yüksek sıcaklıkta göstermiş, *Paracalanus parvus*, *Calanus euxinus* ve *Pseudocalanus elongatus* düşük sıcaklıkla karakterize edilmiştir. *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Oikopleura dioica* ve bivalve larvası tuzluluğu yüksek olan sularda, balık yumurtası, *Favella* sp. ve *Euterpina acutifrons* ise tuzluluğu düşük olan sularda en yüksek bolluk ortalamasını göstermişlerdir. *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera* ve *Pseudoevadne tergestina* NH₄-N miktarının yüksek olduğu sularda, *Noctiluca scintillans* ise NH₄-N miktarının ve seki disk derinliğinin düşük olduğu sularda en yüksek bolluk değerine ulaşmışlardır. Balık larvası, poliket larvası ve sirriped sipris düşük tuzluluk yüksek sıcaklığa sahip sularda en yüksek bolluk ortalamalarını göstermişlerdir. Bivalve larvaları ise pH'nın düşük olduğu dönemlerde en yüksek bolluğa ulaşmıştır.

Çizelge 4.4.7: Ağ göz açıklığı 55µm plankton kepçesi örneklerinde mesozooplankton tür bolluk veri seti ve çevresel değişkenler arasında uygulanan CCA analizi sonucu elde edilen kanonik katsayılar, özdeğerler ve setler arası korelasyon katsayıları. *: %95 düzeyinde önemli değişken.

Eksenler	1	2
Özdeğerler	0,19	0,06
Tür ve Çevre korelasyonları	0,93	0,76
Tür verilerinin kümülatif varyans yüzdeleri	25,5	33,1
Tür- Çevre korelasyonu kümülatif varyans yüzdeleri	64,2	83,2
Çevresel değişkenlerin korelasyon katsayıları		
SST*	0,86	-0,12
pH	0,02	-0,44
SD	0,19	0,19
TCM*	-0,63	0,31
PO4-P	0,19	-0,04
SiO2	-0,16	0,02
NH4-N*	0,57	0,53
Chl-a	-0,10	0,01

4.4.8.2. Ağ göz açıklığı 115µm plankton kepçesi örneklerinde çevresel değişkenlerin tür bollukları üzerindeki etkisinin kanonik uyum analizi ile belirlenmesi (CCA).

Ağ göz açıklığı 115µm plankton kepçesi örneklerinde mesozooplankton tür bollukları ve çevresel parametreler arasında yapılan CCA analizine göre tür-çevre ilişkisi arasındaki kümülatif varyansın %84,4'si ilk iki eksende açıklanmış, tür bollukları ve çevresel değişkenler ilişkisi korelasyonları ilk eksende 0,91 ve ikinci eksende 0,68 olarak belirlenmiştir. Birinci eksende TCM, SiO₂ ve klorofil-a oranı negatif korelasyon gösterirken, su sıcaklığı, pH, seki disk derinliği, PO₄-P ve NH₄-N pozitif korelasyon göstermiştir. CCA ordinasyon grafiğinden (Çizelge 4.4.8), *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, kopepod nauplius larvası ve *Oikopleura dioica* en yüksek bolluğu yüksek tuzluluk ve düşük sıcaklıkta göstermiş, balık yumurtası, poliket larvası, sirriped larvası, *Favella* sp., gastropod larvası, *Euterpina acutifrons* ve dekapod larvası yüksek sıcaklık ve düşük tuzlulukla karakterize edilmişlerdir. *Evadne spinifera* ve *Pseudoevadne tergestina* NH₄-N miktarının yüksek olduğu sularda en yüksek bolluğa ulaşmış türlerdir. *Oithona similis* ve bivalve larvaları da en yüksek bolluk ortalamasına pH'nın düşük olduğu sularda sahip olmuşlardır.

Çizelge 4.4.8: Ağ göz açıklığı 115µm plankton kepçesi örneklerinde mesozooplankton tür bolluk veri seti ve çevresel değişkenler arasında uygulanan CCA analizi sonucu elde edilen kanonik katsayılar, özdeğerler ve setler arası korelasyon katsayıları. *: %95 düzeyinde önemli değişken.

Eksenler	1	2
Özdeğerler	0,19	0,04
Tür ve Çevre korelasyonları	0,91	0,68
Tür verilerinin kümülatif varyans yüzdeleri	26,3	31,5
Tür- Çevre korelasyonu kümülatif varyans yüzdeleri	70,4	84,4
Çevresel değişkenlerin korelasyon katsayıları		
SST*	0,84	0,15
pH	0,02	0,34
SD	0,25	-0,16
TCM*	-0,66	-0,11
PO4-P	0,17	0,08
SiO2	-0,08	0,13
NH4-N*	0,52	-0,47
Chl-a	-0,12	-0,06

5. TARTIŞMA

Samsun ili kıyı bölgesinde gerçekleştirilmiş olan bu çalışmada Nisan 2012-Mart 2013 tarihleri arasında belirlenen 4 araştırma istasyonunda mesozooplankton faunası, bolluğu, biyokütlesi, dağılımının mevsimsel değişimi ve çevresel değişkenlerle etkileşimleri incelenmiştir. Elde edilen veriler tablo ve grafikler halinde açıklanarak araştırma bulguları kapsamında sunulmuş ve çok yönlü değişkenlerle birlikte değerlendirilmiştir.

Karadeniz'in ekosisteminin işleyişini bazı fiziksel süreçler belirler. Dolaşım ve karışım gibi fiziksel süreçler, biyolojik üretimin gerçekleşmesi ile canlı kaynakların sürdürülmesini sağlayan kimyasal elemanların yeniden dağıtımını belirler (Murray, 1991; Aubrey ve diğ., 1992). Basenin oşinografisi nehirlerden tatlı su girdileri, etkin atmosferik zorlamalar, termohalin zorlamalar, boğazlardan iletilen akıntılar ve taban topografyasındaki hızlı değişimlerden önemli ölçüde etkilenir. Hızla değişen turbulans ve girdaplar sergileyen Karadeniz'deki aktif dolaşımın araştırılması, temel ortam özelliklerinin nasıl taşındığının, birincil üretimin nasıl gerçekleştiğinin ve pelajik canlıların büyüme, göç ve dolaşıma dahil edilmelerinin anlaşılması için son derece büyük önem taşır. Karışım mekanizmalarının incelenmesi, mevcut tabakalaşmanın dengesinin belirlenmesi, besinlerin kaynak ve yeniden dağılımının, yeni üretim ve ötrofikasyon süreçlerinin belirlenmesi için gereklidir. Bir zamanlar zengin biyolojik çeşitlilik ve balık potansiyeline sahip olan Karadeniz ekosistemi son 30 yılda ortaya çıkan bir dizi iklimsel ve insan kaynaklı etkenlerden dolayı günümüzde sağlıklı görüntü çizmektedir (Mee, 1992). Bu değişime neden olan etkenlerin başında nehir sularının aşırı kirlenmesi, nehirler üzerine kurulan barajlar sonucu Karadeniz'e tatlı su girdisinin azalması ve bu suların kimyasal özelliklerinin değişmesi, besin değeri olmayan diğer denizlerden gelen bazı canlı türlerinin Karadeniz ekosisteminde baskın hale gelmesi olarak sıralanabilir (Anonim, 1999).

Araştırma süresi içinde yapılan sıcaklık ölçümlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde yüzey sularındaki en yüksek sıcaklık değeri 28.5 C⁰ (Haziran 2012) en düşük sıcaklık değeri ise 10.2 C⁰ (Ocak 2013) olarak kaydedilmiştir. Derinliklerin (20m ve 40m) sıcaklık değerlerinde ise en yüksek sıcaklık 23.9 C⁰ (Haziran 2012), en düşük sıcaklık 9.2 C⁰ (Mart 2013) ölçülmüştür. Üstün (2005), Sinop Burnu' nda yapmış olduğu çalışmada 2002, 2003 ve 2004 yıllarındaki en yüksek ve en düşük

sıcaklıkları sırasıyla 26,3 C⁰ (Ağustos)-6,3C⁰ (Mart) olarak tespit etmiştir. Deniz (2009), Samsun kıyı Bölgesindeki çalışmada yüzey suyunda sıcaklığı en yüksek 27,9 C⁰ (Ağustos), en düşük 7,2 C⁰ (Ocak), derinliklerde ise en yüksek 27,5 C⁰, en düşük 7,5C⁰ (Ocak) belirlemiştir. Baytut (2010), Kızılırmak nehir ağzında yapmış olduğu çalışmada en yüksek ve en düşük su sıcaklıklarını sırasıyla 27,5 C⁰ (Ağustos) - 4,6 C⁰ (Ocak) olarak kaydetmiştir. Yıldız (2010), Güney Karadeniz'de gerçekleştirdiği çalışmada 1999, 2000 ve 2001 yıllarında en yüksek yüzey suyu sıcaklığını 28,3 C⁰ (Ağustos) - 8,5 C⁰ (Şubat, Mart) ölçmüştür. Karadeniz'in yüzey sularında kışın ortalama su sıcaklığı 6-7 C⁰, yazın ise 20-22 C⁰dir (SUMEA, 2004). Araştırma bulgularımız önceki çalışmalarla (Üstün, 2005; Deniz, 2009; Baytut, 2010; Yıldız, 2010) karşılaştırıldığında en yüksek su sıcaklıkları yaz aylarında en düşük su sıcaklıkları ise kış aylarında belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen sıcaklık değerleri ve zamanları bölgede daha önce yapılan çalışmalarla uyum göstermektedir.

Araştırmamızda belirlenen pH değerlerinin aylara ve derinliğe göre değişiminde yüzey suyunda en yüksek pH değeri 9,56 (Mayıs 2012), en düşük pH değeri 5,38 (Kasım) ölçülmüştür. Derinliklerin pH değerlerinde ise en yüksek ve en düşük pH değerleri 9,41 (Nisan)-6,04 (Kasım) arasında değişmiştir. Baytut (2004), 2002-2003 yılları arasında Samsun Kıyı Şeridinde yapmış olduğu çalışmada en yüksek pH değerini Nisan ayında 8.90, en düşük pH değerini ise Mayıs ayında 7.45 olarak gözlemiştir. Üstün (2005), Sinop Bölgesindeki kıyısız ve açık istasyonlarda pH değerlerini sırasıyla 8,71 (Aralık) - 7,9 (Ağustos) ve 8,41 (Ocak)-8,68 (Ekim) olarak ölçmüştür. Baytut (2010), Kızılırmak nehir ağzında yapmış olduğu çalışmada en yüksek ve en düşük pH değerlerini 7,26 (Ağustos) - 9,20 (Mart) olarak belirlemiştir. Çalışmamızda yüzey suyundaki pH değerinin en düşük değeri 5,38 Kasım 2012'de Samsun liman içindeki istasyonda kaydedilmiştir. Bu kadar düşük olma sebebinin örnekleme tarihinde limana gelen gemilerden gübre boşaltılması ve bir miktarının rüzgarla savrulması su yüzeyini asitleştirmesinden kaynaklanmaktadır. Çalışmamızda tespit edilen pH değerleri ile önceki çalışmalarda (Baytut, 2004; Üstün, 2005; Baytut, 2010) elde edilen pH değerleri karşılaştırıldığında tüm çalışmalarda pH'nın en yüksek değerleri yaz aylarında, kış aylarında düşük belirlenmiştir. Sulardaki sıcaklık artışına paralel olarak pH değerinin arttığı gözlenmiştir. Bir ortamın pH'sı biyolojik olaylara ve sıcaklığa bağlı olarak mevsimsel ve hatta günlük olarak değiştiği, pH'nın kış aylarında düşük, yaz

aylarında ise yüksek değerlerde olduğu ve pH'nın deniz suyundaki vertikal dağılışı 500m derinliğe kadar azaldığı ve daha sonra arttığı belirtilmiştir (Geldiay ve Kocataş, 2012). İstasyon derinliklerimiz en fazla 50m olduğundan pH'nın vertikal değişimi tam olarak değerlendirilememesine rağmen mevsimsel olarak incelendiğinde bulgularımız literatür bilgileriyle uyum göstermektedir.

Araştırma bölgemizde ışık geçirgenliğini belirleyen seki diski derinliği istasyonlara ve zamana bağlı olarak değişim göstermiştir. En yüksek seki diski derinliği B3 istasyonunda Eylül ayında 9,5m ve en düşük seki diski derinliği ise L1 istasyonunda Ağustos ayında 1,4m ölçülmüştür. Çalışmada seki diski derinlikleri bahar aylarında düşük, yaz ve kış aylarında daha yüksek değerlerde bulunmuştur. Bu durumun muhtemelen yağış periyoduna bağlı olduğu düşünülmektedir, yağışla birlikte suda çözünen ve asılı halde bulunan parçacıkların miktarında artmakta ve suda bulanıklılığa sebep olarak seki diski derinliğini yani ışık geçirgenliğini düşürmektedir. Karadeniz'de 1920-1980'li yıllarda ışık geçirgenliği 20-21m'den 15-16m değerlere; 90'lı yıllarda 15m'nin üzerindeki değerlere hiç rastlanmamış, 1990-1993'de 6-10m'ye düşmüştür (Manskovsky ve diğ., 1998). Işık geçirgenliğindeki azalma *Peridinium* ve kokkolitofor grubu fitoplanktonların aşırı çoğalmalarına bağlanmıştır (Manskovsky ve diğ., 1996; Manskovsky ve diğ., 1998). 1997-1998'de ise ışık geçirgenliği 20-35m olarak rapor edilmiştir (Anonim,1999). Deniz (2009) Samsun kıyı bölgesinde yaptığı çalışmada en yüksek ve en düşük ışık geçirgenliği derinliklerini sırasıyla 11,0m (Temmuz)-0,3m (Ekim) olarak kaydetmiştir. Baytut (2010), Kızılırmak nehir ağzındaki çalışmasında ise en yüksek ve en düşük ışık geçirgenliği derinliklerini sırasıyla 10,5m (Ağustos) - 0,3m (Ocak) olarak belirlemiştir.

Araştırmamızda fizikokimyasal analizlerden $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$ ve SiO_2 'nin en yüksek ve en düşük değerleri sırasıyla 1,13-0,01mgL⁻¹ (Kasım-Aralık); 1,4-0,01mgL⁻¹ (Haziran-Kış ayları); 1,48-0,01 mgL⁻¹ (Ağustos-Ekim) olarak ölçülmüştür. Değerlerde aylık ve mekansal farklılıklar gözlenmiştir. Anonim (1999) izleme programında tüm Karadeniz'de, nitrat, fosfat değişimlerinin ortalamalarında belirgin mevsimsel ve bölgesel değişimler gözlemiş 95-99 yılları arasında kıyısız istasyonlarda nitrat ortalamaları 0,16-0,84µM; fosfat ortalamaları 0,03-0,27µM, açık istasyonlarda nitrat ortalamaları 0,02-0,30µM; fosfat ortalamaları 0,02-0,08µM olarak belirtilmiştir. Deniz suyunda azot kış aylarında yüksek, ilkbahar aylarında fitoplanktonun ani gelişimi nedeniyle düşük, yaz aylarında ise hemen hemen yok denecek kadar azdır.

Fosfor yaz aylarında düşük, sonbaharda artar, kışın ise maksimum düzeye çıkar. Silisin ise mevsimsel değişimi yüzey tabakalarında oluşur ve en fazla kış aylarında bulunur. Çalışmamızda da fosfor bahar aylarında yüksek, yaz ve kış aylarında düşük; azot yaz ve bahar aylarında düşük, kış ve sonbaharda yüksek; silisyumdioksit ise yaz aylarında yüksek değerlerde bulunmuştur. Fizikokimyasal bulgularımızın mevsimsel olarak değişimi literatür bilgileriyle hemen hemen uyum göstermektedir. Besleyici elementlerin zirai gübrelerde, şehirlerden gelen evsel ve endüstriyel atıklarda, gemi taşıymalarında bol miktarlarda bulunduğu belirtilmektedir (Jones-Lee ve Lee, 2005). Araştırmamızda açık su (B2 ve B3) besleyici elementlerin değerleri kıyı suların (L1 ve B1) değerlerinden düşüktür. Bu da literatürde belirtildiği gibi kıyı sularının bu gibi girdilerle sürekli beslendiğini kanıtlamaktadır.

İletkenlik deniz suyunda tuzluluğun göstergesi olup, çözülmüş mineral miktarı (özellikle Cl^- ve Na^+) iletkenliğin miktarını belirler (APHA, 1995). Çalışmamızda yüzey sularında en yüksek ve en düşük iletkenlik değerleri 51,4mS (Şubat)-12,3mS (Mayıs)olarak ölçülürken, derinliklere bağlı olarak en yüksek ve en düşük iletkenlik değerleri 49,7mS (Şubat, 20m) - 25,8mS (Ekim, 40m) şeklinde ölçülmüştür. İletkenlik mevsimsel olarak yaz ve ilkbaharda düşük, kış ve sonbaharda yüksek değerlerde ölçülmüştür. İletkenlik değerleri bölgedeki yağış periyoduna bağlı olarak ilkbahar aylarında düşük iken, yaz ve kış aylarında yükselme gösterir (Anonim, 2009). Tuzluluk buharlaşma, daha tuzlu sularla dikey karışımlar ve suların donması ile artarken yağış, daha az tuzlu sularla dikey karışımlar ve buzların çözünmesi ile azalır (Geldiay ve Kocataş, 2012). Batı ve Orta Karadeniz'de yapılan çalışmada tuzluluğun 18m'ye kadar çok az değiştiğini 50-170m arasında değişimin hızlandığı belirtilmiştir (Oğuz ve diğ., 1989). Çalışmamızda elde ettiğimiz iletkenlik değerlerinin aylara ve derinliğe bağlı değişiminde bölgemizin konumuna bağlı olarak muhtemelen tatlı su girdileri ve yağışla ilişkilidir.

Araştırma bölgemizde toplam çözülmüş organik madde miktarı yüzey sularında 25,6ppt (Şubat)- 12,4ppt (Ekim) arasında değişmektedir. Derinliklere bağlı olarak en yüksek ve en düşük toplam çözülmüş organik madde miktarı değerleri 24,9ppt (Şubat, 40m) - 13,1ppt (Ekim, 20m) şeklinde ölçülmüştür. Deniz suyunda bulunan ve çoğunlukla fotosentez ürünü olan toplam çözülmüş organik maddeyi organik fosfor, organik azot, organik karbon oluşturur (Anonim, 1999; Geldiay ve Kocataş, 2012). Tüm Karadeniz'de yapılan çalışmada Güney Karadeniz'de ilkbahar döneminde nehir etkisi ve kıyısız akıntıların etki alanları genişlediğinden kıyı

sularında organik N, C, P ortalamalarının standart sapmaları yüksek olduğu ve benzer değişkenliğin açık denizde yaz koşullarında da gözlemlendiğini belirtilmiştir. Ayrıca bunun nedeninin mevsimsel termoklinin olduğu yaz aylarında rüzgarların yön verdiği kıyasal akıntılarının zaman zaman nehir sularının etki alanından doğrudan açık sulara kısa süreli besin elementlerini taşıdığı ve fotosentez ürünü organik maddeyi arttırdığı bildirilmiştir. Açık sularda toplam çözünmüş organik maddenin yüksek olduğu alanlarda klorofil ölçümleri bu görüşü desteklemiştir (Anonim, 1999). Çalışmamızda da toplam çözünmüş organik madde miktarının yüzey sularında daha yüksek değerlerde bulunması literatür bilgileriyle uyum göstermektedir.

Araştırma bölgemizde ışıklı tabakadaki fotosentez kaynaklı biyokütle göstergesi olan klorofil-a değerleri 0,85 (Nisan) - 0,001mgm⁻³ (Şubat, Haziran, Temmuz) arasında belirlenmiştir. Tuğrul ve diğ., (2011), Kilikya Baseni (Kuzeydoğu Akdeniz)'ninde yaptıkları araştırmada bölgenin klorofil-a değerlerini kıyı sularda 3,5µg/L, açık sularda 0,05µg/L olarak ölçmüşler ve bu değerlerin doğu Akdeniz'in derin bölge özelliklerine uygun olduğunu belirtmişlerdir. Terbiyık-Kurt ve Polat (2012), İskenderun Körfezinde yapmış oldukları araştırmada klorofil-a değerlerini 0,42 ± 0,08µgl⁻¹ (yaz); 1,08 ± 0,14µgl⁻¹ (sonbahar); 0,95± 0,25µgl⁻¹ (ilkbahar) belirlemişlerdir. Nutrientlerle birlikte ölçülen klorofil-a konsantrasyonu su ekosistemlerinde ötrofikasyon sürecinin izlenmesinde büyük öneme sahiptir (McQuatters- Gollop ve diğ., 2009). Türkoğlu ve diğ. (2004), Çanakkale Boğazı'nda yaptıkları çalışmada klorofil-a miktarının yıl içinde 3 pik yaptığını ve bu piklerin nutrient piklerinden yaklaşık bir ay sonraya denk gelmesinin doğal olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca ortamdaki nutrient düzeyinin artmasıyla birlikte gecikmeli olarak fitoplankton yoğunluğunda artmasını ve buna bağlı olarak klorofil-a miktarının da artışına neden olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda Tuğrul ve diğ. (2011)'den farklı olarak klorofil-a miktarının yıllık değişimi kıyasal istasyonlarda (B1, L1) gözlenemese de açık istasyonlarda (B2, B3) nutrient artışlarıyla birlikte ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde arttığı gözlenmiştir.

Farklı komünitelerle sahip zooplanktonun ekosistemdeki en önemli rolleri deniz ve okyanusların başlıca otlayıcıları olmalarıdır. Bu rolle, enerjinin birinci üreticilerden balık ve deniz memelileri gibi daha üst besin seviyesindeki tüketicilere iletilmesini sağlarlar. Zooplankton sadece denizlerdeki besin zincirinin büyük, görünür ve etkileyici bileşeni olarak değil aynı zamanda mikrobiyal komünitede de etkili göreve sahiptirler (Malvadkar, 2002; Richardson, 2008). Araştırmamızda

holoplankton faunasında kopepoddan 8 tür (*Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Paracalanus parvus*, *Centropages ponticus*, *Acartia clausi*, *Oithona similis*, *Euterpina acutifrons*, *Canuella perplexa*), kladoserden 4 tür (*Pleopis polyphemoides*, *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera*, *Pseudoevadne tergestina*) apendikulardan 1 tür (*Oikopleura dioica*), ketognatdan 1 tür (*Sagitta setosa*), Dinoflagellatdan 1 tür (*Noctiluca scintillans*) ve Tintinnidden 1 tür (*Favella sp.*) olmak üzere toplam 16 tür tespit edilmiştir. Meroplankton faunasında ise bivalve larvası, sirriped larvası, sirriped siprisi, dekapod zoea larvası, gastropod larvası, poliket larvası, ostrakod, balık yumurtası, balık larvası, tunikat larvası ve *Branchiostoma sp.* larvası tespit edilmiştir. Tarkan ve diğ (2005), Akdeniz ve Karadeniz'i birbirine bağlayan İstanbul Boğazı'nda yaptıkları araştırmada kopepoddan 10 tür (*Calanus euxinus*, *Acartia clausi*, *Oithona similis*, *Centropages ponticus*, *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Microsetella rosea*, *Euterpina acutifrons*, *Oncea minuta*, *Metridia lucens*), kladoserden 3 tür (*Penilia avirostris*, *Podon polyphemoides*, *Evadne nordmanni*), apendikulardan 1 tür (*Oikopleura dioica*), ketognatdan 1 tür (*Sagitta setosa*), dinoflagellatdan 1 tür (*Noctiluca scintillans*) ve larvalardan 4 grup (Kopepod larvası, molluska larvası, poliket larvası, dekapod larvası) belirlemişlerdir. İşinibilir (2009) Kuzey Ege denizinin Türk kıyı sularında yaz mesozooplankton komünitesini belirlemeye yönelik yaptığı araştırmada kopepoddan 11 tür (*Acartia clausi*, *Calanus sp.*, *Centropages ponticus*, *Euterpina acutifrons*, *Mecynocera clausi*, *Paracalanus parvus*, *Temora stylifera*, *Oithona nana*, *Oithona plumifera*, *Oithona similis*, *Oncaea conifera*), kladoserden 3 tür (*Evadne spinifera*, *Evadne tergestina*, *Penilia avirostris*), apendikular, ketognat, poliket, bivalve, ekinoderm ve sirriped bildirmiştir. Üstün (2005) Mayıs 2002- Kasım 2004 yılları arasında Sinop yarım adasında yapmış olduğu çalışmada kopepoddan 8 tür (*Centropages ponticus*, *Acartia sp.*, *Oithona similis*, *Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Paracalanus parvus*, *Acartia sp.*, *Acartia tonsa*), kladoserden 4 tür (*Evadne spinifera*, *Penilia avirostris*, *Pleopis polyphemoides*, *Pseudoevadne tergestina*), apendikular (*Oikopleura dioica*), ketognatdan 1 tür (*Sagitta setosa*), dinoflagellatdan 1 tür (*Noctiluca scintillans*), ktenofordan 1 tür (*Beroe ovata* larvası), isopoddan 1 tür (*Microniscus sp.*), bivalveden 1 tür (*Mytilus galloprovincialis*), sirriped sipris ve sirriped larvası, dekapod, foraminifer, gastropod, nematod, poliket gruplarının varlığını belirlemiştir. Yıldız (2010), Güney Karadenizde yapmış olduğu araştırmada kopepoddan 7 tür

(*Acartia clausi*, *Calanus euxinus*, *Centropages ponticus*, *Oithona similis*, *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus elongatus* ve tanımlanamayan harpacticoida), kladoserden 2 tür (*Penilia avirostris*, *Pseudoevadne tergestina*), ketognatdan 1 tür (*Sagitta setosa*), apendikularlardan 1 tür (*Oikopleura dioica*), dinoflagellatdan 1 tür (*Noctiluca scintillans*), bivalve, sirriped, dekapod, gastropod, poliket ve balık larvası belirlemiştir. Araştırmamızda belirlediğimiz mesozooplankton tür ve gruplarıyla önceki çalışmalarda (Üstün, 2005; Tarkan ve diğ., 2005; İşinibilir, 2009; Yıldız, 2010) belirlenen mesozooplankton fauna ve grupları karşılaştırıldığında benzer olan tür ve gruplar *Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Paracalanus parvus*, *Centropages ponticus*, *Acartia clausi*, *Oithona similis*, *Euterpina acutifrons*, *Pleopis polyphemoides*, *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera*, *Pseudoevadne tergestina*, *Sagitta setosa*, *Oikopleura dioica*, *Noctiluca scintillans*, bivalve, dekapod, gastropod, poliket, sirriped larvaları ve sirriped siprisidir. Araştırmamızda farklı olarak *Canuella perplexa*, *Favella sp.*, ostrakod, balık yumurtası, tunikat larvası ve *Branchiostoma sp.* larvaları tespit edilmiştir.

Mesozooplankton tür/gruplarının baskınlık durumları örnekleme süresince kullanılan plankton kepçelerinin ağ göz açıklığına göre 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçe çekimlerinde en baskın tür *Noctiluca scintillans* (%71), 2. baskın grup kopepod nauplius larvaları (%17) ve 3. baskın grup ise kopepod türleri (%4) olurken 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçe çekimlerinde ise en baskın kopepod nauplius larvaları (%43), 2. baskın tür *Noctiluca scintillans* (%28) ve 3. baskın grup ise kopepod türleri (%12) olarak belirlenmiştir. Tarkan ve diğ. (2005), İstanbul Boğazı'nda yaptıkları araştırmada kopepodların toplam zooplankton içinde %32-53 arasında değişen değerlerle en baskın grup olduğunu bildirmişlerdir. İşinibilir ve Tarkan (2002), İzmit Körfezi'nde sonbahar mevsiminin zooplankton yapısını araştırmışlar ve zooplanktonun %69'unu *Noctiluca scintillans* türünün oluşturduğunu ve en baskın tür olduğunu, 2. baskın grubunda kopepod türleri olduğunu rapor etmişlerdir. Plankton kepçelerimizin ağ göz açıklığına göre mesozooplankton bolluk değerleri ise 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçe çekimlerinde 3246 birey/m³; 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçe çekimlerinde 4332 birey/m³ belirlenmiştir. Üstün (2005) Sinop'ta yapmış olduğu araştırmada zooplankton bolluğunu 2002'de 43,158 birey/m², 2003'de 91,678 birey/m², 2004'de 71,908 birey/m² belirlemiştir. Yıldız (2010), Güney Karadeniz'de yapmış olduğu araştırmada zooplankton bolluk değerlerini 1999'da 69,540 birey/m²,

2000'de 364,320 birey/m², 2001'de 963,480 birey/m², 2002'de 968,655 birey/m², 2005'de 875,625 birey/m², 2006'da 2,966,460 birey/m² saptamıştır. Araştırmamız ve önceki araştırmalarda (Üstün, 2005; Yıldız, 2010) bolluk değerlerinin oldukça değiştiği ve bunun kullanılan plankton kepçelerinin tipinden ve ağ göz açıklıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü araştırmamızda 55 ve 115µm ağ göz açıklığına sahip standart tip plankton kepçesi, Üstün (2005) 210 µm ağ göz açıklığına sahip standart tip plankton kepçesi, Yıldız (2010) ise 1999 yılında 300 µm ağ göz açıklığına sahip Hensen tipi plankton kepçesi, diğer yıllarda ise 75 µm Kahlsico model plankton kepçesi kullanmıştır.

Mesozooplankton bolluk değerlerinin mevsimsel değişimi örnekleme süresince kullanılan plankton kepçelerinin ağ göz açıklığına göre değerlendirilmiştir. 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçe çekimlerinde elde edilen mesozooplankton bolluğu mevsimsel olarak incelendiğinde *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis*, kopepod nauplius larvaları, *Oikopleura dioica*, poliket, bivalve ve sirriped larvaları tüm yıl boyunca gözlenmişlerdir. *Centropages ponticus*, *Canuella perplexa*, *Penilia avirostris*, *Sagitta setosa*, *Favella* sp., bivalve larvası, gastropod larvası, dekapod larvası, balık yumurtası ve balık larvası yaz mevsiminde en yüksek bolluk değerlerine sahip tür/grupturlar. *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, kopepod nauplius larvası, *Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Pleopis polyphemoides*, rotifer, *Noctiluca scintillans*, poliket larvası, sirriped larvası ve siprasi ilkbaharda en yüksek bolluk değerine ulaşan tür/gruplardır. *Oithona similis*, *Euterpina acutifrons*, *Oikopleura dioica*, *Evadne spinifera*, *Pseudoevadne tergestina*, ostracod tür/grupları ise sonbaharda en yüksek bolluğa sahip olmuşlardır. 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçe çekimlerinde elde edilen mesozooplankton bolluğu mevsimsel olarak incelendiğinde ise *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Oithona similis*, kopepod nauplius larvası, *Sagitta setosa*, *Oikopleura dioica*, poliket, bivalve ve sirriped larvaları tüm yıl boyunca gözlenmişlerdir. *Oithona similis*, *Euterpina acutifrons*, *Penilia avirostris*, *Sagitta setosa*, bivalve larvası, gastropod larvası, ostracod, dekapod larvası, sirriped siprasi yaz mevsiminde en yüksek bolluk değerlerine sahip tür/gruplardır. *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Centropages ponticus*, *Evadne spinifera*, *Pseudoevadne tergestina*, *Oikopleura dioica* türleri ise sonbaharda en yüksek bolluğa sahip olmuşlardır. Kopepod nauplius larvaları, *Calanus euxinus*, *Canuella perplexa*, *Pleopis polyphemoides*, *Noctiluca scintillans*, *Favella* sp., poliket larvası, rotifer,

sirriped larvası, balık yumurtası, balık larvası, tunikat larvası ve *Branchiostoma* sp. larvası ilkbaharda en yüksek bolluk değerine ulaşan tür/gruplardır. Aker ve Özel (2006), İzmir körfezinde yaptıkları çalışmada 6 kladoser türü belirleyerek bu türlerden *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera*, *Evadne tergestina* türlerine ilkbahar ve yaz mevsiminde; *Evadne nordmanni* türüne yaz hariç diğer mevsimlerde; *Podon polyphemoides* ve *Podon intermedius*'u tüm mevsimlerde tespit etmişlerdir. Tarkan ve diğ. (2005), İstanbul Boğazı'nın Karadeniz sularında *Acartia clausi*, *Oithona similis* ve *Noctiluca scintillans* türlerinin bolluğunu ilkbahar mevsiminde oldukça yüksek değerlerde olduğunu, *Oikopleura dioica* türünün tüm örnekleme periyodu süresince yüksek bolluk değerlerinde bulunduğunu ve Akdeniz'de sonbahar mevsiminde dominant olan *Sagitta setosa* türünün Karadeniz'de de bulunduğunu ve tüm yıl boyunca Karadeniz'de *A. clausi*, *O. similis*, *E. acutifrons*, *O. dioica*, *N. scintillans*, *P. avirostris*, *E. nordmanni* ve *Lamellibranchia* larvalarının en bol türler olduğunu rapor etmişlerdir. Yıldız (2010) 1999-2006 yılları arasında yapmış olduğu çalışmada kopepodları Aralık, Mayıs, Şubat ve Nisan aylarında; kladoserleri Eylül, Haziran, Ağustos aylarında; meroplanktonu Nisan, Haziran, Ağustos, Aralık aylarında; *Sagitta setosa*'yı Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında, *Oikopleura dioica*'yı Eylül, Ekim, Aralık, Şubat aylarında ve *Noctiluca scintillans*'ı Mayıs, Haziran, Eylül, Aralık aylarında en bol olarak belirlemiştir. Çalışmamızda belirlenen mesozooplankton tür/gruplarının bolluk zamanları ile önce yapılan çalışmaların (Tarkan ve diğ., 2005; Aker ve Özel, 2006; Yıldız, 2010) mesozooplankton tür/gruplarının bolluk zamanları paralellik göstermektedir.

Araştırmamızda 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçe çekimlerinde elde edilen mesozooplankton bolluk ve biyomas değerleri sırasıyla 3246 birey/m³ - 984 mg/m³; 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçe çekimlerinde elde edilen mesozooplankton bolluk ve biyomas değerleri ise sırasıyla 4332 birey/m³ - 1177 mg/m³ olarak belirlenmiştir. Mesozooplankton bolluk değerleri 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçe çekimlerinde mevsimsel olarak 10541 birey/m³ (ilkbahar), 663 birey/m³ (yaz), 1114 birey/m³ (sonbahar), 665 birey/m³ (kış); 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçe çekimlerinde 8756 birey/m³ (ilkbahar), 2333 birey/m³ (yaz), 3936 birey/m³ (sonbahar), 2302 birey/m³ (kış) kaydedilmiştir. Mesozooplankton biyokütle değerleri 55µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçe çekimlerinde mevsimsel olarak 2665 mg/m³ (ilkbahar), 378 mg/m³ (yaz), 535 mg/m³ (sonbahar), 357 mg/m³ (kış); 115µm ağ göz açıklığına sahip plankton kepçe

çekimlerinde ise biyokütle değerleri 2668 mg/m³ (ilkbahar), 561 mg/m³ (yaz), 901 mg/m³ (sonbahar), 578 mg/m³ (kış) arasında değişmiştir. Üstün (2010), Haziran 2006, Ekim 2006 ve Mayıs 2007'de Karadeniz'in Türkiye kıyılarında 53 istasyonda yapmış olduğu çalışmada bolluk ve biyokütle değerlerini Haziran 2006'da 92888 birey/m³ - 8906 mg/m³; Ekim 2006'da 86437 birey/m³ - 2743 mg/m³; Mayıs 2007'de 75578 birey/m³ - 4857 mg/m³ olarak bildirmiştir. Tarkan ve diğ. (2005) İstanbul Boğazı'nda yaptıkları çalışmada zooplankton biyokütlesinin en yüksek ilkbahar mevsiminde olduğunu bunu sonbahar, kış ve yaz mevsimlerinin takip ettiğini bildirmiştir. Büyükkateş ve İnanmaz (2010) Kepez Limanı, Çanakkale Boğazı'nda yaptıkları araştırmada zooplankton bolluğunda 2 pik gözlemişler ve bu piklerin ilkbahar başlangıcı ve yaz ortasında gerçekleştiğini rapor etmişlerdir. Çalışmamızda mesozooplankton bolluğunun ilkbahar ve sonbaharda pik yapması, biyokütlenin ise sadece ilkbaharda yüksek değerlerde olması önceki çalışmalarla (Üstün, 2010; Tarkan ve diğ., 2005; Büyükkateş ve İnanmaz, 2010) uyum göstermektedir.

Ağ göz açıklığı 55µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinden elde edilen mesozooplankton bolluk verilerinden elde edilen benzerlik matrisinin birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi sonucu %55 benzerlik seviyesinde üç grup (ilkbahar liman, yaz, ve kış) belirlenmiştir. Aynı şekilde ağ göz açıklığı 115µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinden elde edilen mesozooplankton bolluk verilerinden de benzerlik matrisinin birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi sonucu %64 benzerlik seviyesinde üç grup (ilkbahar liman, yaz, ve kış) belirlenmiştir. Ağ göz açıklığı 55µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinden elde edilen mesozooplanktonun MDS ordinasyonu ile ortaya çıkan örnek konfigürasyonu 0,18'lik stres değeri ile ağ göz açıklığı 115µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinden elde edilen mesozooplanktonun MDS ordinasyonu ile ortaya çıkan örnek konfigürasyonu 0,17'lik stres değeri ile kullanışlı gruplaşmalar göstermişlerdir. Birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi sonucu ortaya çıkan lim-ilk grubu kopepod nauplius larvalarını, sirriped larvalarını, poliket larvalarını, *Noctiluca scintillans* ve rotifer bireylerini oldukça yüksek bollukta içermektedir. Kıyusal ekosistemler canlılar için önemli bölgelerdir ve genellikle canlıların yumurtlama ve büyüme alanları bu bölgelerde olmaktadır. Karalarla ilişkili olmaları bu bölgelerin yüksek verimliliğe sahip olmasını sağlar. Araştırmamızda liman içi istasyonlarımız su değişiminin kısıtlı olması, karayla ilişkileri, antropojenik etkiler, gemi taşımacılığı (buğday, gübre, kereste gibi maddelerin taşınması esnasında rüzgarla su yüzeyine taşınması), balıkçılık

faaliyetlerinden oldukça etkilenmektedir. Muhtemelen bu nedenle lim-ilk grubunda mesozooplankton larvaları yüksek miktarda görülmektedir.

Birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçeklerndirme (MDS) analizi ile elde edilen örnek grupları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan benzerlikler analizi (ANOSIM) sonucunda önemli farklılıkların belirlenmesiyle, gruplar arasındaki farklılıklardan sorumlu türler benzersizlik analizi (SIMPER) metodu ile tespit edilmiştir. Ağ göz açıklığı 55µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinden elde edilen mesozooplanktonun bolluk verileri üzerinde yapılan gruplar arası benzersizlik analizine göre K ve Lim-ilk grupları arasında kopepod nauplius larvaları, rotifer, poliket larvaları ve bivalve larvaları; K ve Y grupları arasında *Paracalanus parvus* ve *Pseudocalanus elongatus*; Lim-ilk ve Y grupları arasında *Noctiluca scintillans*, rotifer, bivalve larvası ve *Sagitta setosa* benzersizliğe en fazla katkıları olan tür/gruplar olmuşlardır. Ağ göz açıklığı 115µm olan plankton kepçe çekimi örneklerinden elde edilen mesozooplanktonun bolluk verileri üzerinde yapılan gruplar arası benzersizlik analizine göre K ve Lim-ilk grupları arasında *Pleopis polyphemoides*, poliket larvası, sirriped larvası ve *Pseudocalanus elongatus*; K ve Y grupları arasında *Penilia avirostris*, *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Centropages ponticus* ve ostrakod; Lim-ilk ve Y grupları arasında rotifer ve ostrakod benzersizliğe en fazla katkıları olan tür/gruplar olmuşlardır. Yılmaz (2008), Marmara denizi'nde yapmış olduğu çalışmada zooplankton örnekleri üzerine SIMPER ve ANOSIM analizleri uygulamış ve A (Kış), B (Yaz), C (Sıcaklık bakımından B grubu ile benzerlik gösteren ancak farklı gruplanan türler) olmak üzere üç grup belirlemiştir ve B, C grupları arasında farklılığa sebep olan türlerin *Paracalanus parvus* ve *Sagitta setosa* olduğunu belirtmiştir.

Araştırmamızda ağ göz açıklığı 55 ve 115µm plankton kepçeleri kullanılarak yapılan mesozooplankton örneklemelerinde tür bollukları ve çevresel parametreler arasında yapılan CCA analizine göre elde edilen CCA ordınasyon grafiğinden, *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Oikopleura dioica*, kopepod nauplius larvası ve bivalve larvalarının yüksek tuzluluk, düşük sıcaklıkta en yüksek bolluğa ulaştıkları belirlenmiştir. *Euterpina acutifrons*, *Sagitta setosa*, *Favella* sp., balık yumurtası, balık larvası, poliket larvası, sirriped larvası ve siprasi, gastropod larvası ve dekapod larvası düşük tuzluluk, yüksek sıcaklıkla karakterize edilmişlerdir. *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera* ve

Pseudoevadne tergestina NH₄-N miktarının yüksek olduğu sularda, *Noctiluca scintillans* ise NH₄-N miktarının ve seki disk derinliğinin düşük olduğu sularda en yüksek bolluk değerine ulaşmışlardır. *Oithona similis* ve bivalve larvalarında en yüksek bolluk ortalamasına pH'nın düşük olduğu sularda sahip olmuşlardır. Yılmaz (2008), Marmara Denizi'nde yapmış olduğu çalışmada mesozooplankton komünite yapısının sergilediği mevsimsel döngülerin ilk olarak sıcaklık daha sonra klorofil-a değerindeki değişimlerle kontrol edildiğini saptamıştır. Çalışmamızda ise mesozooplankton faunasının mevsimsel döngüsü birincil olarak sıcaklık ve tuzlulukla ilişkilidir. Sever (1997) İzmir Körfezinde gerçekleştirdiği araştırmada *A. clausi*'nin baskın kopepod türü olduğunu ve derinlere inildikçe bolluğunun azaldığı belirtmiştir. Ayrıca İzmir körfezinde bu türün bolluğu körfezdeki kirlilikle ilişkilendirilmiştir. Gubanova (2000) ve Gubanova ve diğ.(2001), *Acartia clausi* türünün öriterm ve örihalin bir tür olduğu için Atlantik, Hint ve Pasifik okyanuslarında, Akdeniz gibi sıcak ve ılıman bölgelerde tespit edildiğini, bu türün kirliliğin yüksek olduğu bölgelerde hayatta kalabildiğini ve baskınlığını arttırdığını belirtmişlerdir. Tarkan ve diğ. (2005), İstanbul Boğazı'nda öriterm ve örihalin özellikte olan *Euterpina acutifrons*'un sonbaharda yüksek bollukta bulunduğunu, ötrofik türler *Acartia clausi* ve *Paracalanus parvus*'un ise ilkbaharda çok yüksek bollukta bulduklarını bildirmişlerdir. Baytut ve diğ. (2010), Samsun körfezi'nde bölgenin trofik düzeyini belirlemek için TRIX indeksi kullanılmış ve bulgulara göre araştırma bölgesi yüksek oranda ötrofik olarak belirlenmiştir. Gubanova ve diğ. (2001), Sevastopol Körfezi'nde *Centropages ponticus* türünün ılık su türü olduğunu ve soğuk mevsimlerde bulunmadığını saptamışlardır. Shiganova (2005) Karadeniz'de yaptığı çalışmada öritermik ve örihalin tür olan *Oikopleura dioica*'nın ve öritermik tür olan *Paracalanus parvus*'un tüm yıl boyunca gözlediğini, soğuk su türü olarak adlandırılan *Pseudocalanus elongatus*'un ise soğuk aylarda bulunduğunu rapor etmiştir. Sıcak, ılıman, ötrofik koy ve körfezlerde bol olarak bulunduğu belirtilen *Penilia avirostris*'in (Della Croce ve Venugopal, 1972), İzmir Körfezi'nde Aker ve Özel (2006)'in yapmış olduğu çalışmada özellikle populasyonun pik yaptığı yaz mevsimi olmak üzere tüm mevsimlerde diğer kladoser türlerine göre önemli bolluk değerleriyle dağılım göstermesinden dolayı körfezin dominant kladoser türü olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca ozeanik ve kıyı sularda dağılım gösteren sıcak su kladoser türü *Evadne spinifera*'nın araştırma bölgesinde ekolojisine uygun olarak ilkbahar ve yaz mevsimlerinde dağılım gösterirken sonbahar ve kışın planktondan

kaybolduğu bildirilmiştir (Aker ve Özel, 2006). *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera* ve *Evadne tergestina* türlerinin sıcak su türleri olup dağılımlarının birbiriyle ilişkili olduğu belirtilmiştir (Marazzo ve Valentin, 2000). BüyüKateş ve İnanmaz (2007, 2009) organik olarak kirli sularda bol olarak bulunan *Evadne nordmanni* ve *Pleopis polyphemoides* türlerinin sıcaklık ile ters orantılı olarak artış gösterdiğini, özellikle kış ve ilkbaharda Marmara ve Karadeniz zooplanktonunun önemli bir kısmını oluşturduğunu rapor etmişlerdir. Niermann ve diğ. (1998) günlük dikey göç yapan bir tür olan *Sagitta setosa*'nın Karadeniz'in dominant ketognat türü olduğunu ve Karadeniz'de Temmuz - Ağustos aylarında aşırı çoğaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca tür için dominant gelişim düzenleyici faktörün sıcaklık olduğunu rapor etmişlerdir. Erkan ve diğ. (2000) Güney Karadeniz'de dikey dağılımda 3 grup belirlemişlerdir, bu gruplar: Gün boyunca yüzey tabakasında bulunan *Acartia* spp., *Noctiluca scintillans*, kladosea türleri ve apendikular türleri; *Pseudocalanus elongatus* gibi gece üst tabakalarda gündüz derin tabakalarda (*Calanus euxinus* ve *Oithona similis* kadar derin tabakalar değil) inen türler; net bir dikey göç göstermeyen ketognat türleri. Araştırmamızda CCA ordinasyon bulgularımızdan elde ettiğimiz bulgular ile önceki çalışmalarda (Yılmaz, 2008; Sever, 1997; Gubanova, 2000; Gubanova ve diğ., 2001; Tarkan ve diğ., 2005; Baytut ve diğ., 2010; Shiganova, 2005; Aker ve Özel, 2006; Della Croce ve Venugopal, 1972; Gieskes, 1971; Marazzo ve Valentin, 2000; BüyüKateş ve İnanmaz, 2007, 2009; Niermann ve diğ., 1998; Erkan ve diğ., 2000) bulunan bulgular birbirini ve literatür kaynaklarını destekler niteliktedir.

6. SONUÇ

- Araştırmamız Nisan 2012- Mart 2013 tarihleri arasında Güney Karadeniz'in Samsun Kıyı Bölgesinde 4 araştırma istasyonunda aylık periyotlarda gerçekleştirilmiştir. Mesozooplankton örnekleri dikey olarak toplanmış, tür kompozisyonları, bolluk ve biyokütle değerleri ve bunlara etki eden fiziko-kimyasal faktörler belirlenmiştir. Mesozooplankton bolluk verilerinden elde edilen Bray-Curtis benzerlik matrisi oluşturulduktan sonra birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçeklendirme analizi ile elde edilen örnek grupları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için benzerlik analizi (ANOSIM), gruplar arasındaki farklılıklardan sorumlu türler benzersizlik analizi (SIMPER) metodu ile tesbit edilmiştir. Önceki analizlerde belirlenen gruplar arasındaki farklılıklardan sorumlu ve komüniteyi yönlendiren türlerin çevresel değişkenler ile ilişkisinin incelemek amacıyla kanonik uyum analizi (CCA) uygulanmıştır.
- Araştırmamızda holoplankton faunasında kopepoddan 8 tür (*Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Paracalanus parvus*, *Centropages ponticus*, *Acartia clausi*, *Oithona similis*, *Euterpina acutifrons*, *Canuella perplexa*), kladoserden 4 tür (*Pleopis polyphemoides*, *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera*, *Pseudoevadne tergestina*) appendikulardan 1 tür (*Oikopleura dioica*), ketognatdan 1 tür (*Sagitta setosa*), dinoflagellatdan 1 tür (*Noctiluca scintillans*) ve tintinnidlerden 1 tür (*Favella sp.*) olmak üzere toplam 16 tür tespit edilmiştir. Meroplankton faunasında ise bivalve larvası, sirriped larvası, sirriped siprasi, dekapod zoea larvası, gastropod larvası, poliket larvası, ostrakod, balık yumurtası, balık larvası, tunikat larvası ve *Branchiostoma sp.* larvası tespit edilmiştir.
- Fizikokimyasal bulgularda anormal bir değişime rastlanmamış, mevsimsel olarak değişen artma ve azalmalar tespit edilmiştir.
- Mesozooplankton bolluk ve biyokütlesinde kullanılan kepçelerin ağ göz açıklığının farklılıkları (55 - 115µm) az da olsa etkili olmuştur. Fakat istatistiksel analizlerde kepçelerin ağ göz açıklığı dikkate değer bulunmamıştır.

- Araştırmamızda mesozooplankton örneklemelerinin bolluk değerleri üzerine uygulanan birleştirici hiyerarşik kümeleme analizi sonucuna göre hem 55µm hem de 115 µm kepçe örneklerinde sırasıyla %55 ve %64 benzerlik düzeyinde ilkbahar liman (ilk-lim), kış (K) ve yaz (Y) olmak üzere 3 grup belirlenmiştir.
- Örnek grupları arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan benzerlik analizi (ANOSIM) sonucuna göre 55µm ağ göz açıklığına kepçe örneklerinde grupların benzerliğine katkısı olan türler/gruplar kopepod nauplius, *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Noctiluca scintillans*, *Oithona similis* olarak belirlenmiştir. 115µm ağ göz açıklığına kepçe örneklerinde grupların benzerliğine katkısı olan türler/gruplar ise kopepod nauplius, *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Noctiluca scintillans*, *Oithona similis*, poliket larvası ve rotifer bireyleridir.
- Gruplar arasındaki farklılıklardan sorumlu türler benzersizlik analizi (SIMPER) ile belirlenmiştir. 55µm ağ göz açıklığına kepçe örneklerinde grupların benzersizliğine katkısı olan türler/gruplar rotifer, poliket larvası, bivalve larvası (K - Lim ilk grupları arasında), *Paracalanus parvus*, *Pseudocalanus elongatus* (K-Y grupları arasında), *Noctiluca scintillans*, rotifer, bivalve larvası, *Sagitta setosa* (Lim ilk-Y grubu arasında)'dır. 115µm ağ göz açıklığına kepçe örneklerinde grupların benzersizliğine katkısı olan türler/gruplar *Pleopis polyphemoides*, poliket larvası, sirriped larvası, *Pseudocalanus elongatus* (K- lim ilk grupları arasında), *Penilia avirostris*, *Pseudocalanus elongatus*, *Cenropages ponticus*, *Paracalanus parvus*, ostracod (K-Y grupları arasında), rotifer, ostracod (Lim ilk- Y grupları arasında) olarak belirlenmiştir.
- Tür bollukları ile çevresel parametreler arasında yapılan CCA analizi sonuçlarına göre türlerin dağılımına sıcaklık, tuzluluk, NH₄-N, seki disk derinliği ve pH etkili olmuştur. *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus*, *Calanus euxinus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Oikopleura dioica*, kopepod nauplius larvası ve bivalve larvalarının yüksek tuzluluk, düşük sıcaklıkta; *Euterpina acutifrons*, *Sagitta setosa*, *Favella* sp., balık yumurtası, balık larvası, poliket larvası, sirriped larvası ve siprasi, gastropod larvası ve dekapod larvası düşük tuzluluk, yüksek sıcaklıkla en yüksek bolluğa ulaşmışlardır.

7. ÖNERİLER

Güney Karadeniz’de zooplankton bakımından önemli sayıda araştırma olmasına rağmen Samsun Kıyı Şeridinde zooplankton faunasına yönelik yeterli araştırma yoktur. Deniz (2009) Samsun Kıyı Şeridinde Ocak 2008- Aralık 2008 tarihleri arasında bölgedeki kopepod türlerini ve dağılımları büyük ölçüde belirlemiştir. Yıldız (2010) ve Üstün (2010) Güney Karadeniz’de yaptıkları araştırmalarda çalışma periyodları süresince Samsun bölgesinden belirlenen 1-2 istasyondan sadece bir kere örnekleme yapmışlardır.

Karadeniz ekosisteminin durumu ve düzeltilmesi için bugüne kadar GEF, BSEP, NATO-TU, CoMSBLACK ve EROS-21 gibi dış kaynaklı projeler gerçekleştirilmişse de nutrient girdileri ve pelajik ekosistem bilgisinde bölgesel boşluklar bulunmaktadır (Mee ve diğ., 2005).

Gelecekte bu bölgede yapılacak çalışmalarda örnek alma istasyonlarının sayısının artırılması, sürekli bir izleme amaçlanarak örnekleme periyodunun artırılması, özellikle Karadeniz bölgesinin tümünü kapsayacak şekilde zooplankton yapısının detaylı bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir.

EKLER

Ek A. Mesozooplankton Gruplarının Ortalama Bolluk Değerlerinin Mevsimsel Değişimi.

Çizelge A.1. B1 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m³) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	325	23	19	949	96	104	379	195	184	121	136	180
Kopepod naplius	1349	400	121	597	289	1210	708	133	492	1435	1397	1397
Kladoser	0	52	3	162	106	161	17	0	0	0	0	0
<i>Sagitta setosa</i>	13	114	86	349	6	111	48	49	25	0	0	3
<i>Oikopleura dioica</i>	25	460	0	22	0	333	346	67	67	89	51	117
Rotifer	89	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0	124
<i>Noctiluca scintillans</i>	14190	1238	171	0	0	0	105	0	956	184	206	457
<i>Favella</i> sp.	0	10	6	54	0	6	19	0	0	0	0	0
Meroplankton	8	23	36	48	66	14	6	1	40	19	21	52

Çizelge A.2. B2 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m³) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	136	1135	17	31	55	47	65	53	23	14	29	35
Kopepod naplius	1187	62	92	150	105	184	216	134	86	226	255	269
Kladoser	0	12	23	160	92	35	6	0	0	0	0	0
<i>Sagitta setosa</i>	54	27	738	173	52	96	22	8	6	0	0	0
<i>Oikopleura dioica</i>	0	99	135	59	35	167	219	94	22	13	2	22
Rotifer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	6
<i>Noctiluca scintillans</i>	3705	131	20	0	0	6	97	0	76	42	47	648
<i>Favella</i> sp.	0	1	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Meroplankton	18	2	4	7	18	2	1	2	6	4	6	7

Çizelge A.3. B3 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m³) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	100	5	10	14	48	21	38	46	55	8	7	68
Kopepod nauplius	1109	64	122	51	30	215	4429	114	95	101	57	532
Kladoser	11	12	20	70	119	5	5	0	0	0	0	0
<i>Sagitta setosa</i>	92	21	35	38	29	53	9	2	1	0	1	1
<i>Oikopleura dioica</i>	87	21	27	7	0	95	143	136	59	0	1	27
Rotifer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Noctiluca scintillans</i>	3592	118	44	0	0	20	66	1	11	16	17	569
<i>Favella</i> sp.	0	1	21	7	0	0	8	0	0	0	0	0
Meroplankton	3	2	843	2	1	140	1	0	1	1	3	2

Çizelge A.4. L1 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m³) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	12	24	15	48	106	625	359	166	26	27	43	49
Kopepod nauplius	802	3034	30	294	600	540	83	177	117	113	715	140
Kladoser	2	844	0	25	2	41	14	1	0	0	0	5
<i>Sagitta setosa</i>	0	7	16	5	2	11	37	2	0	0	0	0
<i>Oikopleura dioica</i>	0	0	0	0	0	0	34	115	21	21	0	0
Rotifer	195	2092	0	0	0	0	0	0	0	64	0	172
<i>Noctiluca scintillans</i>	20024	15098	16	9	0	16	80	0	0	16	0	49006
<i>Favella</i> sp.	0	0	0	21	0	0	7	0	0	0	2	0
Meroplankton	46	209	15	14	29	35	9	1	1	14	1	19

Çizelge A.5. B1 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m³) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	1015	204	94	587	984	518	1900	2228	1399	467	599	993
Kopepod naplius	6877	2825	316	2535	3825	3781	3018	3447	3386	3833	2219	7175
Kladoser	0	419	9	518	502	2963	279	0	0	0	0	0
<i>Sagitta setosa</i>	35	281	202	816	0	368	316	342	149	0	18	0
<i>Oikopleura dioica</i>	61	96	0	193	0	1140	746	45	518	570	0	1105
Rotifer	412	219	0	0	0	0	0	0	202	430	35	772
<i>Noctiluca scintillans</i>	9035	2807	70	0	0	9	2491	53	333	1360	474	7965
<i>Favella</i> sp.	0	289	0	175	0	0	202	0	0	0	0	0
Meroplankton	411	229	103	335	827	49	49	11	22	63	147	415

Çizelge A.6. B2 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m³) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	236	50	68	192	215	121	529	406	295	113	145	258
Kopepod naplius	2409	352	339	430	222	654	556	822	1422	976	215	1741
Kladoser	0	99	146	675	367	184	19	0	0	0	0	0
<i>Sagitta setosa</i>	96	154	335	428	185	106	81	4	4	4	4	0
<i>Oikopleura dioica</i>	70	248	191	49	100	135	635	165	126	117	2	156
Rotifer	0	0	0	0	0	0	0	0	22	37	0	37
<i>Noctiluca scintillans</i>	4828	341	65	0	0	0	1878	0	104	272	56	5306
<i>Favella</i> sp.	0	4	4	102	0	2	7	0	0	0	0	0
Meroplankton	19	9	20	32	270	4	7	20	30	36	16	46

Çizelge A.7. B3 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m³) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	398	23	39	112	147	53	187	569	229	96	55	187
Kopepod naplius	2345	169	295	182	95	464	361	661	656	803	114	1233
Kladoser	0	48	117	360	299	12	3	0	0	0	0	0
<i>Sagitta setosa</i>	187	55	83	262	28	114	46	10	0	0	6	9
<i>Oikopleura dioica</i>	22	27	25	3	1	95	161	507	190	34	3	127
Rotifer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Noctiluca scintillans</i>	10983	250	28	0	0	4	636	0	67	230	52	1384
<i>Favella</i> sp.	0	0	43	0	0	0	6	4	3	0	0	0
Meroplankton	34	7	11	17	140	4	3	9	11	15	26	4

Çizelge A.8. L1 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama bolluklarının (birey sayısı/m³) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	78	125	59	186	2281	2507	1272	84	162	90	176	580
Kopepod naplius	3254	8013	185	845	4871	4317	356	1802	581	706	2152	1413
Kladoser	3	1327	3	35	63	254	116	3	0	0	0	50
<i>Sagitta setosa</i>	0	33	53	59	244	46	125	33	13	13	0	0
<i>Oikopleura dioica</i>	0	0	0	7	0	0	191	554	198	73	20	0
Rotifer	1089	2636	0	33	0	0	0	0	0	363	0	2099
<i>Noctiluca scintillans</i>	482	4429	59	46	0	0	475	0	0	59	152	475
<i>Favella</i> sp.	0	0	0	13	0	0	33	0	0	0	0	0
Meroplankton	164	974	73	41	23	95	26	8	3	55	5	256

Ek B. Mesozooplankton Gruplarının Ortalama Biyokütle Değerlerinin Mevsimsel Değişimi.

Çizelge B.1. B1 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m^3) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	390	28	23	89	115	124	455	234	222	147	172	216
Kopepod naplius	202	60	18	90	43	181	106	20	74	215	210	210
Kladoser	0	31	2	97	64	97	10	0	0	0	0	0
<i>Sagitta setosa</i>	2	17	13	52	1	17	7	10	4	0	0	0
<i>Oikopleura dioica</i>	4	69	0	3	0	50	52	10	10	13	8	18
Rotifer	13	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	19
<i>Noctiluca scintillans</i>	2129	186	26	0	0	0	16	0	143	28	31	69
<i>Favella</i> sp.	0	1	1	8	0	1	3	0	0	0	0	0
Meroplankton	14	39	60	80	109	23	10	1	66	32	34	105

Çizelge B.2. B2 55Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m^3) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	164	3	21	37	66	56	78	63	27	16	35	42
Kopepod naplius	178	9	14	22	16	28	32	20	13	34	38	40
Kladoser	0	7	14	96	55	21	4	0	0	0	0	0
<i>Sagitta setosa</i>	8	4	15	26	8	14	3	1	1	0	0	0
<i>Oikopleura dioica</i>	0	15	20	9	5	25	33	14	3	2	0	3
Rotifer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Noctiluca scintillans</i>	556	20	3	0	0	1	14	0	8	6	7	97
<i>Favella</i> sp.	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Meroplankton	29	4	7	12	30	4	2	3	7	6	10	12

Çizelge B.3. B3 55Mm mesozoplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m^3) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	120	6	11	17	58	25	45	55	66	10	8	82
Kopepod naplius	166	10	18	8	5	32	15	17	14	15	9	80
Kladoser	7	7	12	42	71	3	3	0	0	0	0	0
<i>Sagitta setosa</i>	14	3	5	6	4	8	1	0	0	0	0	0
<i>Oikopleura dioica</i>	13	3	4	1	0	14	21	20	9	0	0	4
Rotifer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Noctiluca scintillans</i>	539	18	7	0	0	3	10	0	2	2	3	85
<i>Favella</i> sp.	0	0	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Meroplankton	5	3	4	4	2	1	2	1	1	2	5	4

Çizelge B.4. L1 55Mm mesozoplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m^3) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	14	29	18	58	127	750	431	199	38	50	51	59
Kopepod naplius	120	455	4	44	90	81	12	27	18	17	107	21
Kladoser	3	507	0	15	1	24	9	2	0	0	0	3
<i>Sagitta setosa</i>	0	3	2	2	1	2	6	1	0	0	0	0
<i>Oikopleura dioica</i>	0	0	0	0	0	0	5	17	3	3	0	0
Rotifer	29	314	0	0	0	0	0	0	0	10	0	26
<i>Noctiluca scintillans</i>	30	240	2	1	0	2	12	0	0	2	0	10
<i>Favella</i> sp.	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	1	0
Meroplankton	76	345	25	23	48	58	15	2	3	24	3	32

Çizelge B.5. B1 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m^3) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	1218	245	113	704	1180	621	2280	2674	1679	561	718	1192
Kopepod naplius	1032	424	47	380	574	567	453	517	508	575	333	1076
Kladoser	0	251	5	311	301	1778	167	0	0	0	0	0
<i>Sagitta setosa</i>	5	42	30	122	0	55	47	51	22	0	3	0
<i>Oikopleura dioica</i>	9	14	0	29	0	171	112	67	78	86	0	166
Rotifer	62	33	0	0	0	0	0	0	30	64	5	116
<i>Noctiluca scintillans</i>	1355	421	11	0	0	1	374	8	50	204	71	1195
<i>Favella</i> sp.	0	43	0	26	0	0	30	0	0	0	0	0
Meroplankton	678	378	170	553	1364	82	80	18	37	104	242	684

Çizelge B.6. B2 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m^3) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	283	60	82	231	258	145	634	488	354	136	174	310
Kopepod naplius	361	53	51	64	33	98	83	123	213	271	32	261
Kladoser	0	59	88	405	220	111	12	0	0	0	0	0
<i>Sagitta setosa</i>	14	23	50	64	28	16	12	1	1	1	2	0
<i>Oikopleura dioica</i>	11	37	29	14	15	20	95	25	19	18	1	23
Rotifer	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	6
<i>Noctiluca scintillans</i>	724	51	10	0	0	0	282	0	16	41	8	796
<i>Favella</i> sp.	0	1	1	15	0	0	1	0	0	0	0	0
Meroplankton	31	14	33	53	445	6	12	33	50	59	27	75

Çizelge B.7. B3 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m^3) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	478	28	46	134	177	64	224	682	275	116	66	224
Kopepod naplius	352	25	44	27	14	70	54	99	98	120	17	185
Kladoser	0	29	70	216	179	7	2	0	0	0	0	0
<i>Sagitta setosa</i>	28	8	12	39	4	17	7	2	0	0	1	1
<i>Oikopleura dioica</i>	3	4	4	0	1	14	24	76	28	5	2	19
Rotifer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Noctiluca scintillans</i>	1318	38	4	0	0	1	95	0	10	34	8	208
<i>Favella sp.</i>	0	0	6	0	0	0	1	1	2	0	0	0
Meroplankton	56	12	18	28	230	7	5	14	18	25	43	6

Çizelge B.8. L1 115Mm mesozooplankton gruplarının ortalama biyokütle değerlerinin (mg/m^3) mevsimsel değişimi.

	Nisan 12	Mayıs 12	Haziran 12	Temmuz 12	Ağustos 12	Eylül 12	Ekim 12	Kasım 12	Aralık 12	Ocak 13	Şubat 13	Mart 13
Kopepod	93	150	71	223	2737	3008	1527	977	224	142	211	699
Kopepod naplius	488	1202	28	127	731	648	53	270	87	106	323	212
Kladoser	2	796	2	21	38	152	69	2	0	0	0	30
<i>Sagitta setosa</i>	0	5	8	9	37	7	19	5	20	2	0	0
<i>Oikopleura dioica</i>	0	0	0	1	0	0	29	8471	30	11	3	0
Rotifer	163	3955	0	5	0	0	0	0	0	54	0	315
<i>Noctiluca scintillans</i>	72	664	9	7	0	0	71	0	0	9	23	71
<i>Favella sp.</i>	0	65	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0
Meroplankton	270	1607	120	68	39	156	44	18	10	90	9	423

KAYNAKLAR

- Aker, V., 2002. Türkiye' nin Orta Ege Karasuları Planktonik Kopepodların Mevsimsel Dağılımı, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 107 s. Tez no: 136464
- Aker, H.V., Özel, İ. 2006. İzmir Körfezi Kladoserlerinde Mevsimsel Dağılım. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi . Cilt23, Ek1/1): 17-22.
- APHA . 1995. Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater, American Public Health Association, 1216 p., Baltimore.
- Arashkevitch, E., Svetlichny, L., Gubareva, E., Besiktepe, S., Gucu, A.C., Kıdeys, A.E., 1998. Physiological and ecological studies of *Calanus euxinus* (Hulsemann) from Black Sea with comments on its life cycle: In: NATO TU-Black Sea Project: Ecosystem Modelling as a Management Tool for the Black Sea, Symposium on Scientific Result, L. Ivanov ve T. Oğuz (eds.), Kluwer Academic Publishers, pp.351-366.
- Anonim. 1999. ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, 1999, DAP ve Ulusal Deniz Araştırma ve İzleme Programı, TÜBİTAK ve DPT, 484.
- Anonim. 2009. Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü, Samsun.
- Arnaud, J., Brunet, M., Casanova, J.P., Mazza, J., Pasqualini, V. 1996. Morphology and ultrastructure of the gut in *Spadella cephaloptera* (Chaetognetha). J. Morphol ,227: 1-18.
- Aubrey, D.G, Belbenov, Z., Bologa, A., Eremeev, V. ve Ünlüata, Ü. 1992. A coalition to Diagnose the Patient: CoMSBlack and the Black Sea. Mar. Tech., 2, 5-8.
- Bagheri, S., Sabkara, J., Mirzajani, A., Khodaparast, S.H., Yosefzad. E, Yeok. F.S. (2013). List of Zooplankton Taxa in the Caspian Sea Waters of Iran. Journal of Marine Biology. Volume (2013). Doi: 10. 1155/2013/134263.
- Barham, E.G. 1979. Giant larvacean houses: Observations from deep submersibles. Science, 205:1129-1131.
- Bakus, G.J. 2007. Quantative analysis of marine biological communities: Field biology and environment. Wiley-Interscience, 453 p. New Jersey.
- Baytut, Ö. 2004. Karadeniz' in Samsun Kıyı Şeridinde Fitoplankton Dağılımı ve Değişimi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 156pp. Tez no: 154860
- Baytut,Ö. 2010.Kızılırmak nehir ağzı fitoplanktonu ve nutrientlerle etkileşimleri, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 140s. Tez no: 276513
- Baytut, O, Gonulol, A., Koray, T.. 2010. Seasonal variations of phytoplankton in relation to eutrication in Samsun Bay, southern Black Sea. Turkish Journal of Fisheries Sciences, 10, 3, 2010.
- Beaugrand, G., Reid, P. C., Ibanez, F., Lindley, J. A., Edwards, M., 2002. Reorganization of North Atlantic Marine Copepod Biodiversity and Climate. Science, Vol 296.

- Beers, J.R. ve Stewart, G.L. 1967. Microzooplankton in the euphotic zone at five locations across the California Current. *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 24:2053-2068.
- Beers, J.R. 1982. An Introduction and historical review. *Ann. Inst. Oceanogr.*, Paris, 58:5-14.
- Beers, J.R., Reid, F.M.H., Stewart, G.L. 1982. Seasonal abundance of the microplankton population in the North Pacific central gyre. *Deep- Sea Res.*, 29: 227-245.
- Belyaeva, N. V., Zagorodnyaya, Yu. A., 1988. Zooplankton of the Sevastopol Bay in 1981-1983. *Ecologiya Morya (Marine Ecology)* 29, 77-84, (in Russian).
- Benli, H. A., A. N. Tarkan ve T. M. Sever, 2001. Comparison of the mesozooplankton composition the southwestern Black Sea, Sea of Marmara and Eastern Aegean Sea. *Turk. J. Marine Sci.*, 7: 163-179
- Berzins, B., ve Pejler, 1987. Rotifer Occurrence in Relation to pH. *Hydrobiol.* 147: 107-116.
- Besiktepe, S., 1998. Studies on some ecological aspects of copepods and chaetognaths in the southern Black Sea, with particular reference to *Calanus euxinus*. PhD Thesis, Middle East Technical University, Turkey, 231pp. Tez No: 76111
- Besiktepe, S., Kideys, A.E., Unsal, M. 1998. In situ grazing pressure and diel vertical migration of female *Calanus euxinus* in the Black Sea. *Hydrobiologia*, 363: 323-332.
- Besiktepe S., 2001. Diel vertical distribution, and herbivory of copepods in the southwestern part of the Black Sea, *Journal of Marine Systems*, 28, 281-301. Doi: 10. 1016/S0924-7963(01)00029-X
- Boltovskoy, D., Dinofrio, E.O., Alder, V.A. 1990. Intraspecific variability in Antarctic tintinnids: The *Cymatocylis affinis/convallaria* species group. *J. Plankton Res.*, 12:403-413.
- Boltovskoy, D. 1999. *South Atlantic Zooplankton*. Vol. 2. 869-1706p, (Edited by Demetrio Boltovskoy). Backhuys Publishers. 837pp.
- Boxshall, G. A. and Halsey, S. H. 2004. *An Introduction to Copepod Diversity*. The Ray Society, London, 966pp.
- Bradford-Grieve, J.M., Markhaseva, E.L., Rocha, C.E.F. and Abiahy, B. 1999. Copepoda: 869-1098. In: *South Atlantic Zooplankton 2:869-1075*, (edited by Demetrio Boltovskoy). Backhuys Publishers, Leiden. 206pp.
- Brossi-Garcia, A.L. ve Rodrigues, MD.1993. Zoeal morphology of *Pachygrapsus gracilis* (Saussure, 1858) (Decapoda, Grapsidae) reared in the laboratory. *Invertebrate Reproduction and Development*, 24: 197-204.
- Brownlee, D.C. 1977. The significance of cytological characteristic as revealed by protargol silver staining in evaluating the systematics of the suborder Tintinnina. Ms. Sci. Diss. Univ. Maryland, 1-146pp.
- Bröckel, K. Von. 1981. The importance of nanoplankton within the pelagic Antarctic system. *Kieler Meeresforsch., Sonderheft*, 5:61-67.

- Bückmann, A. and H. Kapp, 1975. Taxonomic characters used for the distinction of species of Appendicularia. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut*, 72: 201-228.
- Buyukates, Y., İnanmaz, Ö. E. 2007. Temporal variations in vertical distribution and occurrence of marine cladocerans in an urbanized harbour, Dardanelles, Turkey. *Crustaceana* , 80: 1293-1302.
- Buyukates, Y., İnanmaz, Ö.E. 2009. Cladocerans of an Urbanized Harbour: Effects of Environmental Parameters on Vertical Distribution, Occurrence, Abundance, and Seasonal Variation. *Crustaceana* . 82: 543-554.
- Buyukates, Y., İnanmaz, Ö.E. 2010. The Annual Mesozooplankton Dynamics and Influence of Environmental Parameters in an Urbanized Harbor (Kepez Harbor-Dardanelles Strait, Turkey). *Ekoloji* 19, 74, 60-68 (2010)
- Capriulo, G.M. 1982. Feeding of the field collected tintinnid microzooplankton on natural food . *Mar. Biol.*, 71:7386.
- Capriulo, G.M. ve Carpenter, E.J. 1983. Abundance, species composition and feeding impact of tintinnid microzooplankton in central Long Island Sound. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 10:277-288.
- Capriulo, G.M., Taveras, J., Gold, K. 1986. Ciliate feeding: effect of food presence or absence on occurrence of striae in tintinnids. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* , 30: 145-158.
- Chamisso, A., Eysenhardt, C.G. 1821. De animalibus quibusdam e classe vermium linneana in circum navigatione terrae, auspiciante comite N. Rmanzoff, duce Ottone de Kotzebue, annis 1815-1818, peracte observatis. *Nova Acta Physico-Media Acad. Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum*, 10 (2): 343-374.
- Chanley, P., Andrews, J.D. 1971. Aids for identification of bivalve larvae of Virginia. *Malacologia* 111:45-119.
- Clarke, K. R., ve Warwick, R. M. 2001. Change in marine communities: An approach to istatistical analysis and interpretation. 2nd edn. (PRIMER-E, Plymouth).
- Clark, P.F., Calazans, D.K., Pohle, G.W.1998. Accuracy and standardization of brachyuran larval, descriptions. *Invertebrate Reproduction and Development* , 33: 127-144.
- Coyle, K. O., Pinchuk, A. I., 2002. Climate-related differences in zooplankton density and grwth on the inner shelf of the Southeastern Bering Sea. *Progress in Oceanography* 55: 177-194.
- Cragg, S.M. 1985 The adductor and retractor muscles of veliger of *Pecten maximus* (Bivalvia: Pectinidae). *Journal of Molluscan Studies* ;51:276-283.
- Cragg, S.M. 1989. The ciliated rim of the velum of larvae of *Pecten maximus* (Bivalvia: Pectinidae). *Journal of Molluscan Studies* ;55:492-508.
- Conway, D. V. P. 2006. Identification of the copepodite developmental stages of twenty-six North Atlantic copepods. *Occasional Publications. Marine Biological Association of the United Kingdom*, (21),28p.

- Çağlar, M. 1957. *Omurgasız Hayvanlar*. Anatomi-Sistemik. İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 441, Fen Fakültesi Yayınları, No: 1, Zooloji Yayınları No: 1, İstanbul, 283-293.
- Dahms, H. U., 1991. Naupliar development of Harpacticoida (Crustacea, Copepoda) and its significance for phylogenetic systematics. *Microfauna Mar.*, 6:169-272.
- Defren-Janson, K., Schnack-Schiel, Sigrđ B., Richter, C. 1999. Mesozooplankton communities in the Magellan Region. *Scientia Marina. SCI. Mar.* 63 (Supl. 1) 43-50.
- Deibel, D., Powell, C.V.L. 1987. Ultrastructure pharyngeal filter of the appendicularian *Oikopleura vanhoeffeni* : implications for the particle size selection and fluid mechanics. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 35:243-250
- Deibel, D., Dickson, M.L., Powell, C.V.L. 1985. Ultrastructure of the mucous feeding filter of the house of the appendicularian *Oikopleura vanhoeffeni*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 27: 79-86.
- Deibel, D. 1986. Feeding mechanism and house of the appendicularian *Oikopleura vanhoeffeni*. *Mar. Biol.*, 93: 429-436.
- Delalo, E. P., 1961. Preliminary data on feeding of *Paracalanus parvus* (Claus) in the Black Sea. *Pr. Of Sevast. Biol. St.*, 14, 127-135.
- Della Croce, N. ve Venugopal, P. 1972. Distribution of marine cladocerans in the Indian ocean. *Mar. Biol.*, 15: 132-138.
- Demir, M., 1954. Karadeniz' in Güney-Doğu Kıyılarının Plankton Raporu, İ. Ü. Fen Fak. Hidrobioloji Araştırma Yayınları, Sei B, 1(4): 284-286.
- Demir, M., 1955. Cladocera fauna of southern Black Sea and Marmara Sea. *Hidrobiyoloji Mecmuasi*, 3: 37-47.
- Demir, M., 1958. Pelagic copepoda fauna of Northeastern Aegean Sea, Sea of Marmara and Southern Black Sea. *Hidrobiyoloji Mecmuasi*, 3-4: 103-124.
- Demir, M., 1959. Pelagic copepoda fauna of northeastern Aegean Sea, Sea of Marmara and South Black Sea. Part II. Metrididae. *Hidrobiyoloji Mecmuasi*, 5: 27-41.
- Deniz, E. 2009. Samsun Kıyı Bölgesi Kopepoda Faunasının Kalitatif ve Kantitatif Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı. 109 s. Tez no: 246520
- Dodge, J.D. 1973. *The Fine Structure of Algal Cells*. Academic Press, London. 261 pp.
- Dodge, J.D. 1982. *Marine Dinoflagellates of the British Isles*. Her Majesty's Stationery Office, London. 303 pp.
- Dolgopolskaya, M.A. 1958. Cladocera Chernogo Morya. *Trudy Sevastopol. Biol. Stant.* , 10: 27-75.
- Dönmez, A., Toklu-Alıçlı, B., Sarıhan, E. 2006. Akkuyu Koyu (Mersin) Zooplanktonundaki Mevsimsel Değişimler. *İstanbul Üniversitesi Su ürünleri Dergisi* . 20: 1-7.

- Dussart, B.H. and Defaye, D. 1995. *Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World*, University of Gent, Belgium, 277 pp.
- Edwards, M., Rihardson, A. J., 2004. Impact of climate change on marine pelagic phenology and trophic mismatch. Nature Publishing Group, Vol 430.
- Egloff, D.A., Fofonoff, P.W., Onbe, T. 1997. Reproductive biology of marine cladocerans. *Advances Mar. Biol.* 31: 79-16.
- Ergün, G., 1994. Distribution of five Calanoid copepod species in the southern Black Sea, M.S. Thesis, IMS- Middle East Technical University, Ankara, Turkey. 117s. Tez no: 35330
- Erkan, F., Gücü, A. C., Zagorodnyaya, J., 2000. The Diel Vertical distribution of zooplankton in the Southeast Black Sea. *Turk. J. Zool.* 24:417-427.
- Felder D.L., Martin J.W., Goy J.W. 1985 Patterns in early postlarval development of decapods. In 'Larval growth' (A.M Wenner, ed), crustacean Issues Vol.2, A Balkema, Rotterdam, pp 163-225.
- Fenaux, R., 1967. Les appendiculaires des mers d'Europe et du Bassin Méditerranéen. Faune de l'Europe et du Bassin Méditerranéen, 2. Masson et Cie., Paris. 116 pp., 57 figs.
- Fenaux, R., 1986. The house of *Oikopleura dioica* (Tunicate, Appendicularia): Structure and functions. *Zoomorphology.* 106: 224-231.
- Fenaux, R., 1997. The classification of Appendicularia. In: Q. Bone (ed.), 1998. The biology of pelagic tunicates. Oxford University Press, Oxford. pp 295-306.
- Feyzioğlu, M. A. ve Seyhan, K., 1997. Doğu Karadeniz Ekosisteminde yaşayan *Calanus helgolandicus* ve *Acartia clausi*'nin morfolojik karakterleri, büyüme ve populasyon özellikleri üzerine bir araştırma. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi Hidrobiyoloji Sektörünü Cilt:V, 332-340.
- Flood, P.R., D. Deibel, Morris, C.C., 1990. Visualization of the transparent gelatinous house of the pelagic tunicate *Oikopleura vavhoeffeni* using sepia ink. *Biol. Bull.* 178: 118-125.
- Flood, P.R. ve D. Deibel, 1998. The appendicularian house. In: Q. Bone (ed.), 1998. The biology of pelagic tunicates. Oxford University Press, Oxford. pp 105-124.
- Fofonoff, P.W. 1994. *Marine Cladocerans in Narraganset Bay*. Ph. D. Diss., Univ. Rhode Island, pp 1-54.
- Fraser, J.H., 1981. British pelagic tunicates. Synopses of the British Fauna (New Series), No. 20. Cambridge University Press, Cambridge. 57 pp.
- Fuller, C.S., Lutz, R.A. 1989. Shell morphology of larval and post-larval mytilids from the north-western Atlantic. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* ;69:181-218.
- Fukuyo, Y., H. Takano, M. Chihara and K. Matsuoka 1990. Red Tide Organisms in Japan. An Illustrated Taxonomic Guide. Uchida Rokakuho, Co., Ltd., Tokyo. 407 pp.
- Furnestin, M.L. 1957. Chaetognates et zooplankton du seuteur atlantique marocain. *Rev. Trav. Inst. Peches Marit.*21: 1-356.

- Garrison, D.L., Gowing, M.M. 1993. Protozooplankton. In 'Antarctic Microbiology' (Friedman E.I., ed.), Wiley, Berlin, pp 123-165.
- Geldiay, R., Kocataş, A., 2002. *Deniz Biyolojisine Giriş*. E.Ü. Basımevi, 562 s, İzmir
- Geldiay, R., Kocataş, A., 2012. *Deniz Biyolojisi*. Dora Yayıncılık, 526 s, Bursa
- Gesamp, , Imo, Fao, Unesco-Ioc, Wmo. 1997. "Opportunistic Settlers and the Problem of the Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* Invasion in the Black Sea." (On-line). Accessed May 1, 2001 at <http://gesamp.imo.org/no58/>.
- Geldiay, R., Kocataş, A., 2012. *Deniz Biyolojisi*. Dora Basımevi, 525 s, Bursa
- Gieskes, W.W. C. 1971. Removal of "Podon" polyhemoides from the genus Podon. *Hydrobiologia*, 38: 61-66.
- Grassé, P., Poisson, R., Tuzet, O. 1970. Invertébrés. Zoologie I. Pari VIe, 935pp.
- Gribben, P.E., Hay, B.E. 2003. Larval development of the New Zealand geoduck *Panopea zelandica* (Bivalvia: Hiatellidae). *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* ;37:231-239.
- Greve, W., 1975. Ctenophora. Fiches d'Identification du Zooplancton 146. Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Kopenhagen.
- Greze, V. N., Baldina, E. P., Bileva, O. K., 1971. Dynamics of numbers and production of main zooplankton components in the neritic zone of the Black Sea. *Biologiya morya*. Kiev. V.24: 12-49,(in Russian).
- Gold, K., Morales, E.A. 1975. Seasonal changes in lorica sizes ind the species of Tintinnida in New York Bight. *J. Protozool.* , 22:520-528.
- Gordina, A.D., Pavlova, E.V., Ovsyany, E.I., Wilson, J.G., Kemp, R.B., Romanov, A.S. 2001. Long-term changes in Sevastopol Bay (the Black Sea) with particular reference to the ichthyoplankton and zooplankton. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2: 1-13.
- Gubanova, A. D., 2000. Occurrence of *Acartia tonsa* Dana in the Black Sea. Was it introduced from the Mediterranean?, *Mediterranean Marine Science*, 1,1,1005-109.
- Gubanova, A.d., I. Yu. Prusova, U. Niermann, N.V. Shadrin ans I.G.Polikarpov, 2001. Dramatic change in the copepod community in Sevastopol Bay (Black Sea) during two decades (1976-1996). *Senckenbergiana Maritima*, 31:17-27.
- Gurney, R. 1942. The larvae of decapod Crustacea. Ray Soc. Publ. 129, London, pp.1-306.
- Gündüz, E., 1984, Karamuk ve Hoyran Gölleri'nde Zooplankton Türlerinin Tespiti ve Kirlenmenin Zooplankton Üzerindeki Etkisi (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara, 83s.
- Hallegraeff, G.M. 1991. *Aquaculturists Guide to Harmful Australian Microalgae*. Fishing Industry Training Board of Tasmania/CSIRO Division of Fisheries, Hobart, 111 pp.
- Hecky, R.E., Kilham, P., 1973. Diatoms in Alkaline, Saline Lakes: Ecology and Geochemical.Limnol.Oceanogr. 18:53-71.

- Heinbokel, J.F. ve Beers, J.R. 1979. Studies on the functional role of tintinnids in the Southern California Bight. III. Grazing impact of natural assemblages, *Mar. Biol.*, 52: 23-32.
- Heinbokel, J.F. 1978. Studies on the functional role of the tintinnids in the Southern California Bight. I. Grazing and growth rates of field populations. *Mar. Biol.*, 47: 191-197.
- Ho, J. S., 1990. Phylogenetic analysis of copepod orders. *J. Crust. Biol.* 10:528-536.
- Hodgson, C.A. ve Burke R.D. 1988. Development and larval morphology of the spiny scallop *Chlamys hastata*. *Biological Bulletin*;174:303-318.
- Huys, G.C., Warner, A.J., Lefevre, D. 1996. Long- term changes in the diel vertical migration behavior of zooplankton. *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 141: 149-159, 1996.
- Huys, R. ve Boxshall, G.A. 1991. *Copepod evolution*. The Ray Society, London, 468 pp.
- Jagger, R.A., Kimmerer, W.J., Jenkins, G.P., 1988. Food of the cladoceran Podon intermedius in a marine embayment. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* , 43: 245-250.
- Józefczuk, A., Guzera, E., Bielecka L., 2003. Short term and seasonal variability of mesozooplankton at two coastal stations (Gdynia, Sopot) in the shallow water zone of Gulf of Gdansk. *Oceanologia*. 317-336. 2003.
- Jones-Lee, A., Lee ve F.G. 2005. *Eutrofication (Excessive Fertilization)*, *Water Encyclopedia: Surface and Agricultural Waters*: (107-114), Wiley Interscience, Hoboken.
- Johnson, P.W. ve Sieburth, J. McN. 1979. Chroococcoid cyanobacteria in the sea: A ubiquitous and diverse phototrophic biomass. *Limnol. Oceanogr.* 24:928-935.
- Isari, S., Psarra, S., Pitta P., Mara, P., Tomprou, M.O., Ramfos, A., Somarakis, S., Tselepides, A., Koutsikopoulos, C., Fragopoulou, N., (2007). Differential patterns of mesozooplankton distribution in relation to physical and biological variables of the northeastern Aegean Sea (eastern Mediterranean), *Marine Biology*, 151: 1035-1050.
- İşinibilir, M. 2009. Annual Crustacean Zooplankton Succession (Copepoda and Cladocera) in the Upper Layer of Ahirkapi Coastal Waters. *Crustaceana* . 82 (6): 669-678.
- İşinibilir, M., Tarkan, A.N. 2002. İzmit Körfezi'nin Sonbahar 2002'de Zooplankton Yapısı. *Türk Sucul Yaşam Dergisi* . Yıl 3-5. Sayı 5-8. S251-256.
- Kendall A.W. Jr., Ahlstrom E.H., Moser H.G. 1984. Early life history stages of fishes and their characters. In "Ontogeny and Systematics of Fishes" (H.G. Moser, W.J. Richards, D.M. Cohen, M.p. Fahay, A.W. Kendall, Jr., S.L. Richardson, eds.), Spec. Publ. No. 1, Amer. Soc. Ichthyol. Herpetol., Gainesville, pp. 11-22.
- Kıdeys, A. E., 1994. Recent dramatic changes in the Black Sea ecosystem. The reason for the sharp decrease in Turkish anchovy fisheries. *Journal of Marine Systems* 5:171-181.

- Kideys, A. E., Kovalev, A.V., Shulman, G., Gordina, A., Bingel, F. 2000. A review of zooplankton investigations of the Black Sea over the last decade. *Journal of Marine Systems*, 24: 355-371.
- Kıdeys, A. E. and Romanova, Z., 2001. Distribution of gelatinous macrozooplankton in the southern Black Sea during 1996-1999, *Marine Biology*, 139, 535-547.
- Kim, S.W., Yoon, Y.H., Onbe, T. 1993. Note on the prey items of marine cladocerans. *L. Oceanol. Soc. Korea*. 28:69-71.
- Kopylov, A.I., Turnantseva, N.I. 1987. Analysis of the contents of tintinnid food vacuoles and evaluation of their contribution to the consumption of phytoplankton production off the Peru coast. *Okeanologiya*, 27: 343-347.
- Konsulov, A. and Kamburska, L., 1998. Zooplankton dynamics and variability off the Bulgarian Black Sea coast during 1991-1995. In: NATO TU-Black Sea Project: Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea, Symposium on Scientific Results, L. Ivanov & T. Oguz (eds.), Kluwer Academic Publishers, 281-292.
- Kovalev, A. V. ve Gubanova, A. D., 1995. Long-term dynamics of the Sevastopol Bay zooplankton of the shelf zone of the Azov-Black Sea Basin. *NAS. of Ukraine, NHI, Sevastopol*, 96-99 (in Russia).
- Kovalev, A. V., Besiktepe, S., Zagoradnyaya, J.A., ve Kideys, E. A., (1998a). Mediterraneanization of the Black Sea zooplankton is counting, In: NATO TU-Black Sea Project: Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea, Symposium on Scientific Result, L. Ivanov ve T. Oğuz (eds.), Kluwer Academic Publishers, pp.199-208.
- Kovalev, A., Niermann, U., Melnikov, V. V., Belokopitov, V., Uysal, Z., Kideys, A. E., Unsal, M. and Altukhov, D., (1998 b). Long-term changes in the Black Sea zooplankton: The role of natural and anthropogenic factors. In: NATO TU-Black Sea Project: Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea, Symposium on Scientific Results, L. Ivanov & T. Oguz (eds.), Kluwer Academic Publishers, 221-234.
- Kovalev, A. V., Bingel, F., Kideys, A. E., Niermann, U., Skryabin, V. A., Uysal, Z., Zagorodnyaya, Yu. A., 1999. The Black Sea Zooplankton: Composition, spatial\temporal distribution and history of investigations. *Turkish Journal of Zoology* 23:195-209.
- Kovalev, V., Mazzocchi, G., Sıokou-Frangou ve Kideys, E. (2001): Zooplankton of the Black Sea and the Eastern Mediterranean: Similarities and dissimilarities. *Mediterranean Marine Science*, 2, 69-77.
- Kovalev, A. V. ve Piontkovski, S. A., 2003. Interannual changes in the biomass of the Black Sea gelatinous zooplankton. *Journal of Plankton Research*, Vol, 20(7): 1377-1385.
- Kuru M., 2009. *Omurgalı Hayvanlar*, Palme Yayıncılık Ankara, 9. Baskı. 841 s.
- Lagler, K.F., (1956). *Freshwater Biology*. W.M.C. Brown Company, Publishers Dubuque, Iowa.
- Lalli, M. ve Gilmer R.W. 1989: Pelagic Snails. The Biology of Holoplanktonic Gastropod Molluscs. Stanford University Press Stanford. California; 59.

- La Pennec M. 1980. The larval and post-larval hinge of some families of bivalve molluscs. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*;60:601-612.
- Laval-Peuto, M., Gold, K. Storm, E.R. 1979. The Ultra-structure of *Tintinniopsis parva*. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, 98:204-212.
- Laval-Peuto, M., ve Brownlee, D.C., 1986. Identification and systematics of the Tintinnina (Ciliophora): Evaluation and suggestion for improvement. *Ann. Inst. Oceanogr.* , Parsi, 62:69-84.
- Laval-Peuto, M. Heinbokel, J.F., Anderson, O.R., Rassoulzadegan, F., Sherri B.F. 1986. Role of micro and nanozooplankton in marine food webs. *Insect Sci. Applic.*, 7:387-395.
- Leitão, S.N., Eskinazi Sant'Anna, E.M., Gusmão, L.M. de O., Nascimento-Vieira, D.A., Paranagua, M.N. and Schwamborn, R. 2008. Diversity and distribution of the mesozooplankton in the tropical Southwestern Atlantic. *Journal of Plankton Research*. Volume 30,7: 795-805.
- Li, K.Z., Yin, J. Q., Huang, L.M, Tan, Y.H., 2006. Spatial and temporal variations of mesozooplankton in the Pearl River estuary, China. *Estuarine Coastal and Shelf Science*. 67 (2006)543-552.
- Liley, R., 1958. Ctenophora. Fiches d'Identification du Zooplancton 82. Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Copenhagen.
- Lohmann, H., 1896. Die Appendicularien der Plankton-Expedition. *Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt- Stiftung 1889*. Bd. 2, EC. Verlag Lipsius und Tischer, Leipzig. pp 1-148, 20 plates, 3 maps.
- Lohmann, H., 1901. Die Appendicularien. *Nordisches Plankton*, 2(3): 11-21. Lipsius and Tischer, Kiel. (Reprint Asher & Co., Amsterdam, 1964).
- Lucas, I.A.N. 1982. Observations on *Noctiluca scintillans* Macartney (Ehrenb.) (Dinophyceae) with notes on an intracellular bacterium. *J. Plank. Res.* 4: 401-409.
- McConaughy J.R. 1985. Nutrition and larval growth. In "Larval growth" (A.M. Wenner, ed.), crustacean Issues Vol.2, A Balkema, Rotterdam, pp 127-154.
- McQuatters-Goollop, A., Gilbert, A.J. Mee, L.D., Vermaat, J.E., Artioli, Y., Humborg, C., Wulff, F. 2009. How well do ecosystem indicators communicate the effect of antropogenic eutrafication? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 82, 583-596.
- Mafalda Jr., P., Pérez De Rubin, J., Sampaio De Souza, C., 2007. Mesozooplankton composition and distribution in relation to oceanographic conditions in the Gulf of Cádiz, Spain. *Revista UDO Agrícola* 7 (1): 274-284. 2007.
- Malvadkar, U., 2002. Variation in Diel Vertical Migration of Zooplankton: Causes and Consequences, PhD Thesis, A Dissertation Presented to the Faculty of Princeton University, 106 pp.

- Manskovsky, V.I., Vladimirov, V.L., Afonin, E.I., Mishonou, A.V., Solav'ev, M.V., Anninskiy, B.E., Georgieva, L.V. ve Yunev, O.A. (1996). Long-term variability of the Black Sea water transparency and factors determined its strong decrease in the late 1980s early 1990s, In: Sevastopol, MHI Nasu, 32 (In Russia).
- Manskovsky, V.I., Vladimirov, V.L., Solav'ev, M.V., Beşiktepe, Ş. 1998. Optical properties of the Black sea: Results of the CoMSBlack and Tu-Black Sea Programmes, Presented at NATO-TU Black Sea Project: Symposium on Scientific Results, Crimea, Ukraine, June 15-19, 1997. In: Ecosystem Modeling as a management Tool for the Black Sea, Vol. 2, 145-161, 1998. Kluwer Academic Publisher, Printed in the Netherlands.
- Marazzo, A. ve Valentin J.L. (2000) Spatial and temporal variations of *Penilia avirostris* and *Evadne tergestina* (Crustacea, Branchiopoda) in a tropical bay, Brazil. *Hydrobiologia* 445, 133-139.
- Mee, L. D., 1992. The Black Sea in Crisis: The Need for Concerted International Action, *Ambio*, 24, 278-286.
- Mee, L. D., Friedrich, J ve Gomoiu, M.T., 2005. Restoring to the Black Sea in times of uncertainty. *Oceanography*, 18, 100-111.
- Mikschi, E., 1989 . Rotifer Distributions In Relation tu Temperature and Oxygen Content. *Hydrobiol.* 186/187: 209-214.
- Milne- Edwards H., 1840. Ordre des copepodes. In ' Histoire naturelle des Crustacés, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux', 3:411-529.
- Moss, B., 1988, *Ecology of Freshwater*, Blackwell scientific publications, 223-235p.
- Murray, J. W. (ed.), 1991. Black Sea Oceanography: Results from the 1988 Black Sea Expedition. *Deep -Sea Res.*, 38, Suppl. 2, 1266.
- Newell, G.E. ve Newell, R.C., 1977. *Marine Plankton, A Practical Guide*. Hutchinson and Co., London. 225 pp.
- Noodt, W. 1957. Zur Ökologie der Hapacticoiden (Crust: Cop) des Eulitorals der deutschen Meeresküste und der angrenzenden Brackgewasser. *Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere*, 46: 149-242. doi:10.1007/BF00406967
- Neumann- Leitão, S.; Gusmão, L. M.; Silva, T.; Nascimento- Viaira, D. A. and Silva, A. P. 1999. Mesozooplankton biomass and diversity in coastal and oceanic waters off North-Eastern Brazil. *Arch. Fish. Mar. Res.* 47(2/3): 153-165.
- Niermann, U., Kideys, A.E. 1995. An assessment of recent phyto and zooplankton investigations in the Black sea and planning for future. Report on the meeting of Marine Biologists, 20 February-3 March 1995, Erdemli, Mersin. TU-Black Sea Project, NATO Science for Stability Program, pp. 1-100.
- Niermann, U., Bingel, F., Ergün, G. and Greve, W., 1998, Fluctuation of dominant mesozooplankton species in the Black Sea, North Sea and Baltic Sea: Is a general trend recognisable?, *Tr. J. of Zoology*, 22, 63-81.

- Niermann, U., Kideys, A.E., Kovalev, A.V., Melnikov, V., Belokopytov, V. 1999. Fluctuations of pelagic species of the open Black Sea during 1980-1995 and possible teleconnections. *Environmental Degradation of the Black Sea: Challenges and Remedies*, Kluwer Academic Publisher, The Netherland, pp. 147-173.
- Nikitin, V. N., 1926. Vertical distribution of plankton in the Black Sea. *Proc. Sp. zool. lab. and Sevast. Biol. St. AcSci, Ser.2. N9: 93- 140.*, (in Russian).
- Nikitin, V. N., 1929. Vertical distribution of plankton in the Black Sea. Zooplankton except Copepoda and Cladocera. *Proc. Of Sevast. Biol. St., 1: 27-117.*, (in Russian).
- Oğuz, T., Latif, M.A., Sur, H. İ. ve Ünlüata, Ü., 1989. Batı Orta Karadeniz'in Oşinografisi, Ulusal Deniz Ölçme ve İzleme Programı , İçel
- Olivar M.P., Fortuno J.M. 1991. Guide to ichthyoplankton of the Southeast Atlantic (Benguela Current region). *Scientia Marina, 55:1-383.*
- Ostrovskaya, N. A., Gubanova, A. D., Kideys, A. E., Melnikov, V. V., Niermann, U. ve Ostrovsky, E. V., 1998. Production and biomass of *Acartia clausi* in the Black Sea during summer before and after the Mnemiopsis outburst. In: NATO TU Black Sea Project. Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea, Symposium on Sci. Results, L. Ivanov ve T. Oğuz (eds.), Kluwer Acad. Publ. Vol.1: pp.163-170.
- Özdamar, K. 2004. *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi. 5. Baskı.* Kaan Kitapevi, Eskişehir, 513 s.
- Özel, İ. 1992. *Planktonoloji*. Aegean Univ., Fac. Of Science Publ., İzmir, Turkey, 270pp.
- Özel, İ. 1998. Planktonoloji (Cilt I). *Plankton Ekolojisi ve Araştırma Yöntemleri*. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:56, İzmir, 271 s.
- Özel, İ. 2003. *Planktonoloji II. Denizel Zooplankton*. E. Ü. Su Ürünleri Fak.Yayın., İzmir, No: 49, 269 pp.
- Öztürk, B. ve Öztürk, A.A. (1996): On the biology of the Turkish straits system. –In *Dynamics of Mediterranean Straits and Channels*, BRIAND, F. (Editör). CIESM Science Series, Monaco, 2, 205-221.
- Paranjape, M.A., Conover, R.J., Harding, G.C., Prouse, N.J. 1985. Micro and macrozooplankton on the Nova Scotia shelf in the prespring bloom period: a comparison of their potential resource utilization. *Canadian J. Fish. Aquat. Sci. 42: 1484-1492.*
- Petipa, T. S., Pavlova, E. V., Mironov, G. N., 1970. Structure of fodder nets, transferring and using of substance and energy in planktonic communities of the Black Sea. *Biologiya morya, 19, 2-43.*
- Porter, K.G., Sherr, E.B., Sherr, B.F., Pace, M., Sanders, R.W. 1985. Protozoan planktonic food webs. *J. Protozool., 32: 409-415.*
- Richardson, A., 2008. In Hot Water: Zooplankton and Climate Change, *ICES Journal of Marine Science, 65, 279-295.*
- Rose, M. 1933. *Copepodes Pelagiques. Fauna du France, 26, : 1-374pp.*

- Salman, S. 2006. *Omurgasız Hayvanlar Biyolojisi*. Palme yayıncılık. 501 s.
- Sastry, A .N 1970. Culture of brachyuran crab larva using a re-circulating sea water system in the laboratory. *Helgol. Wiss. Meeresunters .*, 20:406-416
- Selifonova, J.P., Shemeleva, A.A., Kideys, A.E. 2008. Study of Copepod species from the Western Black Sea in the Cruise r/v “Knorr” during May-June 2001. *Acta Zoologica Bulgarica*, 60(3): 305-309.
- Sever, T.M. 1997. Ege Denizi Pelajik Kopepodlarının Belirlenmesi ve Önemli Türlerinin Nitel ve Nicel Dağılımları, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 105s. Tez no: 65540
- Shiganova, T. A., 1998. Invasion on the Black Sea by the Ctenophore *Mnemiopsis leidyi* and recent changes in pelagic community structure , *Fisheries Oceanography*, 7, 305-310.
- Shiganova, T. A., Kideys, A. E., Gücü, A. C., Niermann, U., Khoroshilov, V. S., 1998. Changes in species diversity and abundance of the main components of the Black Sea pelagic community during the last decade. In: NATO TU Black Sea Project: Sympos. On Sci. Results. In: NATO TU Black Sea Project: Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea, Symposium on Sci. Results, L. Ivanov & T. Oğuz (eds.). Kluwer Acad. Publ. Vol. 1: pp. 171-188.
- Shiganova, T., 2005. Changes in appendicularian *Oikopleura dioica* abundance caused by invasion of alien ctenophores in the Black Sea, *J. Mar., Biol. Ass.*, 85, 477-494.
- Shulman, G. E., Yuneva, T. A., Yunev, O. A., Svetlichnyi, L. S., Anninsky, B. E., Romanova, Z. A., Arashkevich, E. G., Kideys, A. E., Bingel, F., Uysal Z., Yılmaz, A. A., 1998. Biochemic alapproach for the estimation of food provision for heterotrophic organisms of the Black Sea. In: NATO TU Black Sea Project: Sympos. On Sci. Results. In: NATO TU Black Sea Project: Ecosystem Modeling as a Management Tool for the Black Sea, Symposium on Sci. Results, L. Ivanov & T. Oğuz (eds.). Kluwer Acad. Publ. Vol. 1: pp. 263-280.
- Shaffer, G. 1986. Phosphate pumps and shuttles in the Black Sea. *Nature* 321: 515-517.
- Steidinger, K.A., Tangen, K., 1997. Dinoflagellates. In *Identifiying Marine Phytoplankton* (Editör: C.R.Tomas), s:387-584, Academic Press, San Diego.
- SUMEA, 2004. Trabzon açıklarında deniz suyunun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenmesi 2001-2003 sonuç raporu, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Trabzon, 102 s.
- Şahin, Y. 2000. *Hayvan Sistematiği*. Osman Gazi Üniversitesi Yayınları. 321s.
- Tarkan, A.N., İşinibilir, M., Tarkan, A.S. 2005. Seasonal Variations of the Zooplankton Composition and Abundance in the İstanbul Strait. *Pakistan Journal of Biological Sciences* . 8(9): 1327-1336.
- Taylor, F.J.R., Y. Fukuyo and J. Larsen 1995. Taxonomy of harmful dinoflagellates. In: G.M. Hallegraeff, D.M. Anderson and A.D. Cembella (eds), *Manual on Harmful Marine Microalgae*, IOC Manuals and Guides No. 33. UNESCO, France: 283-317.

- Terbiyik Kurt, T., Polat. S. 2012. Seasonal distribution of coastal mesozooplankton community in relation to the environmental factors in Iskenderun Bay (north-east Levantine, Mediterranean Sea) Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, page 1 of 12. Marine Biological Association of the United Kingdom, 2012 doi:10.1017/S0025315412001713.
- Ter Braak, C.J.F. 1986. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. Ecology, 67, 1167-1179.
- Toklu, B., 2006. İskenderun Körfezi (Yumurtalık – Kokar Burnu Açıkları) Zooplankton Dağılımı ve Mevsimsel Değişimi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi. 118s. Tez no: 183612
- Turner, J.T., 2004. The importance of small planktonic copepods and their roles in pelagic marine food webs. Zoological Studies 43(2):255-266.
- Turner, J. T., P. A. Tester, Ferguson, R.L. 1988. The marine cladoceran *Penilia avirostris* and the “microbial loop” of pelagic food webs. Limnol. Oceanogr., 33: 245-255.
- Tuğrul, S., Uysal, Z., Erdoğan, E. ve Yüzel, N. (2011). Kilikya Baseni (Kuzeydoğu Akdeniz) Sularında Ötrofikasyon İndikatörü Parametrelerin (TP, DIN, Chl-a ve TRIX) Değişimi. Ekoloji 20, 80,33-41 (2011). Doi: 10.5053/ekoloji.2011.805.
- Türkoğlu, M., Yenici, E., İşmen, A. ve Kaya, S. (2004). Çanakkale Boğazı'nda Nutrient ve Klorofil-a Düzeylerinde Meydana Gelen Aylık Değişimler. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi. Cilt/Volume 21, Sayı/Issue (1-2) :93-98
- Ünlüata, U., Oğuz, T., Latif, M. A., Ozsoy, E., 1990. ‘On the Physical Oceanography of the Turkish Straits’. In the physical Oceanography of the sea Straits, L. J. Pratt (Ed.). NATO\ASI Series, 318: 25-60, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Üstün, F. 2005. Karadenizin Sinop Burnu Bölgesinin Zooplankton Kompozisyonu ve Mevsimsel Dağılımı, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 171 pp. Tez no: 166140
- Üstün, F. 2010. Karadeniz’in Türkiye kıyılarındaki zooplanktonun genel dağılımı ve *Acartia clausi* Giesbrecht, 1889 (Copepoda=Calanoida) türünün verimi üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı. 126 s. Tez No: 275724
- Warner G.F 1977. The biology of crabs. Van Nostrand Reinhold, New York, pp. 1-202.
- Wyatt, T., 1973. The biology of *Oikopleura dioica* and *Fritillaria borealis* in the Southern Bight. Marine Biology, 22: 1378-158.
- Webb, J.E., 1975. The distribution of *Amphioxus*. Symposia of the zoological Society of London, 36: 179-212.
- Verity, P.G. 1985. Grazing, respiration, excretion and growth rates of tintinnids. Limnol. Oceanogr., 30:1268-1282.
- Vinogradov, M.E., Sapozhnikov, V.V., Shushkina, E.A., 1992. The Black Sea Ecosystem. Moskow, Russia, Nauka, 112pp. (In Russia).

- Yıldız, N. 1997. Sinop ili iç liman pelajik kopepoda (Crustacea) faunası üzerine bir araştırma. O. M. Ü. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi, Samsun. 42 pp. Tez no: 67325
- Yıldız, İ. 2010. Güney Karadeniz’de mesozooplankton kompozisyonu ve dağılımı, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı. 211s. Tez No: 276126
- Yılmaz, İ.N. 2008. Marmara Denizi Zooplankton Dinamiği. İstanbul Üniversitesi. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü. 106s. Tez no: 240709
- Zenkevitch, L., 1963. Biology of the seas of the U.S.S.R. George Allen and Unwin, London, 955 pp.
- Zernov, S. A., 1913. To the question on studying of the Black Sea life. Notes of Imperial Academy of Sciences. Physics-mathematics department. Series 7, V.32. S.-Petersburg: 299 p., (in Russian).
- Zingmark, R.G. 1970. Sexual reproduction in the dinoflagellate *Noctiluca miliaris* Suriray. J. Phycol. 6: 122-126.
- <http://www.Samsun.gov.tr/>
- <http://www.Samsun.bel.tr>
- <http://www.Copepodes.obs-banyuls.fr>
- <http://www.species-identification.org>
- <http://www.tennis.org/special/comb.html>.
- www.enchantedlearning.com
- <http://content.lib.washington.edu>
- www.species-identification.org
- <http://www.newworldencyclopedia.org>
- <http://palaeos.com>
- <http://people.emich.edu>
- <http://eol.org>
- www.flickr.com
- <http://invertebratezoology2.webs.com>
- www.imas.utas.edu.au
- www.advancedaquarist.com
- www.zimnes.com
- <http://www.astrosurf.com>
- <http://www.odu.edu>
- <http://simulium.bio.uottawa.ca>

ÖZGEÇMİŞ

AdSoyad: Eda DENİZ

DoğumYeri veTarihi: Samsun, 21.03.1983

Adres: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü
55139 Kurupelit/ SAMSUN

E-Posta: denizzedaa@gmail.com

Lisans: Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü (2001-2005)

Yüksek Lisans: Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (2006-2009)