



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS

**AHIRKAPI KIYI SULARINDA TOPLAM
ZOOPLANKTONUN GECE – GÜNDÜZ HORIZONTAL
DAĞILIMI VE BOLLUĞU**

**Mustafa Kemal MISIRLIOĞLU
Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı
Deniz Biyolojisi Programı**

**Danışman
Prof.Dr. Ahmet Nuri TARKAN**

Ağustos, 2007

İSTANBUL

Bu çalışma 14/09/2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı, Deniz Biyolojisi programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



Prof. Dr. A. Nuri TARKAN (Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Prof. Dr. Mustafa TEMEL
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Doç. Dr. Meriç ALBAY
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Doç. Dr. Hüsamettin BALKIS
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Doç. Dr. Enis MORKOÇ
Marmara Üniversitesi
Kimya Fakültesi

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin T-687/30062005 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Üniversitedeki öğrencilik yıllarımda olduğu gibi yüksek lisans öğrenim dönemim ve tez çalışmam süresince gösterdiği iyi niyet, yardım ve desteklerinden dolayı çok değerli Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet N. TARKAN'a, yine tez çalışmam süresince yakın ilgisini esirgemeyen, değerli bilgilerini ve önerilerini benimle paylaşmaktan çekinmeyen hocam Dr. Melek İŞİNİBİLİR' e en samimi dileklerle teşekkür ederim.

Bu çalışmayı T-687/30062005 numaralı proje ile destekleyen İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliği'ne ve Eminönü Su Ürünleri Kooperatifine bağlı Hedef-1 teknesiyle deniz çalışmalarını birlikte yaptığımız Kaptan Ahmet YAVUZ' a da teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca eğitim dönemim ve tez çalışmam boyunca, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli aileme içtenlikle teşekkür ederim.

Ağustos, 2007

Mustafa Kemal MISIRLIOĞLU

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL LİSTESİ	iv
TABLO LİSTESİ	vi
ÖZET	vii
SUMMARY	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR	4
2.1. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN TARİHİ VE YERİ	4
2.2. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN TANIMI	5
3. MALZEME VE YÖNTEM	6
4. BULGULAR	8
4.1. SICAKLIK.....	8
4.2. TUZLULUK.....	10
4.3. SEKİ DİSK DERİNLİĞİ.....	11
4.4. ZOOPLANKTON.....	12
4.4.1. Copepoda Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	15
4.4.2. Cladocera Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	20
4.4.3. <i>Noctiluca scintillans</i> 'ın İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	24

4.4.4. Appendicularia Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	28
4.4.5. Chaetognatha Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	30
4.4.6. Meroplankton Türlerinin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	31
4.4.6.1. Polychaeta Larvasının İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu	31
4.4.6.2. Bivalvia Larvasının İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.	33
4.4.6.3. Gastropoda Larvası'nın İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.	34
4.4.6.4. Cirripedia Larvası'nın İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu	35
4.4.6.5. Decapoda Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	37
4.4.7. Diğer Zooplankton Gruplarına Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	40
4.4.7.1. Jelatinli Organizmalar.....	40
4.4.7.2. Rotatoria.....	44
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	46
KAYNAKLAR	57
EKLER	60
ÖZGEÇMİŞ	63

ÖNSÖZ

Üniversitedeki öğrencilik yıllarımda olduğu gibi yüksek lisans öğrenim dönemim ve tez çalışmam süresince gösterdiği iyi niyet, yardım ve desteklerinden dolayı çok değerli Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet N. TARKAN'a, yine tez çalışmam süresince yakın ilgisini esirgemeyen, değerli bilgilerini ve önerilerini benimle paylaşmaktan çekinmeyen hocam Dr. Melek İŞİNİBİLİR' e en samimi dileklerle teşekkür ederim.

Bu çalışmayı T-687/30062005 numaralı proje ile destekleyen İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliği'ne ve Eminönü Su Ürünleri Kooperatifine bağlı Hedef-1 teknesiyle deniz çalışmalarını birlikte yaptığımız Kaptan Ahmet YAVUZ' a da teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca eğitim dönemim ve tez çalışmam boyunca, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli aileme içtenlikle teşekkür ederim.

Ağustos, 2007

Mustafa Kemal MISIRLIOĞLU

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	vii
SUMMARY.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR	4
2.1. Araştırma Bölgesinin Tarihi ve Yeri.....	4
2.2. Araştırma Bölgesinin Tanımı.....	5
3. MALZEME VE YÖNTEM	6
4. BULGULAR	8
4.1. Sıcaklık.....	8
4.2. Tuzluluk.....	10
4.3. Secchi Disk Derinliği.....	11
4.4. Zooplankton.....	12
4.4.1. Copepoda Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	15
4.4.2. Cladocera Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	20
4.4.3. <i>Noctiluca scintillans</i> Türünün İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	24
4.4.4. Appendicularia Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	28
4.4.5. Chaetognata Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	30
4.4.6. Meroplankton Türlerinin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	31
4.4.6.1. Polychaeta Larvasının İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	31
4.4.6.2. Bivalvia Larvasının İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	33

4.4.6.3. Gastropoda Larvası'nın İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	34
4.4.6.4. Cirripedia Larvası'nın İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	35
4.4.6.5. Decapoda Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	37
4.4.7. Diğer Zooplankton Gruplarına Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu.....	40
4.4.7.1. Jelatinli Organizmalar.....	40
4.4.7.2. Rotatoria	44
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	46
KAYNAKLAR.....	57
EKLER.....	60
ÖZGEÇMİŞ.....	63

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.2.1	: Ahırkapı kıyı sularındaki örnekleme istasyonları.....	5
Şekil 4.1.1	: 1. İstasyondaki sıcaklığın gündüz gece aylık değişimi.....	9
Şekil 4.1.2	: 2. İstasyondaki sıcaklığın gündüz gece aylık değişimi.....	9
Şekil 4.1.3	: 3. İstasyondaki sıcaklığın gündüz gece aylıkdeğişimi.....	9
Şekil 4.2.1	: 1. İstasyondaki tuzluluğun gündüz gece aylık değişimi.....	10
Şekil 4.2.2	: 2. İstasyondaki tuzluluğun gündüz gece aylık değişimi.....	11
Şekil 4.2.3	: 3. İstasyondaki tuzluluğun gündüz gece aylık değişimi.....	11
Şekil 4.3.1	: İstasyonlarda aylara göre tespit edilen seki disk derinliği.....	12
Şekil 4.4.1	: Toplam zooplanktonun yıllık gündüz kompozisyonu.....	14
Şekil 4.4.2	: Toplam zooplanktonun yıllık gece kompozisyonu.....	15
Şekil 4.4.1.1	: 1. İstasyondaki Copepoda türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu.....	16
Şekil 4.4.1.2	: 1. İstasyondaki Copepoda türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu.....	16
Şekil 4.4.1.3	: 2. İstasyondaki Copepoda türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu.....	17
Şekil 4.4.1.4	: 2. İstasyondaki Copepoda türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu.....	18
Şekil 4.4.1.5	: 3. İstasyondaki Copepoda türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu.....	19
Şekil 4.4.1.6	: 3. İstasyondaki Copepoda türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu.....	20
Şekil 4.4.2.1	: 1.İstasyondaki Cladocera türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu.....	21
Şekil 4.4.2.2	: 1.İstasyondaki Cladocera türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu.....	21
Şekil 4.4.2.3	: 2.İstasyondaki Cladocera türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu.....	22
Şekil 4.4.2.4	: 2.İstasyondaki Cladocera türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu.....	23
Şekil 4.4.2.5	: 3.İstasyondaki Cladocera türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu.....	23
Şekil 4.4.2.6	: 3.İstasyondaki Cladocera türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu.....	24
Şekil 4.4.3.1	: 1.İstasyondaki <i>Noctiluca scintillans</i> 'ın gündüz aylık dağılımı ve bolluğu.....	25
Şekil 4.4.3.2	: 1.İstasyondaki <i>Noctiluca scintillans</i> 'ın gece aylık dağılımı ve bolluğu.....	25
Şekil 4.4.3.3	: 2.İstasyondaki <i>Noctiluca scintillans</i> 'ın gündüz aylık dağılımı ve bolluğu.....	26
Şekil 4.4.3.4	: 2.İstasyondaki <i>Noctiluca scintillans</i> 'ın gece aylık dağılımı ve bolluğu.....	27
Şekil 4.4.3.5	: 3.İstasyondaki <i>Noctiluca scintillans</i> 'ın gündüz aylık dağılımı ve bolluğu.....	27
Şekil 4.4.3.6	: 3.İstasyondaki <i>Noctiluca scintillans</i> 'ın gece aylık dağılımı ve bolluğu.....	28
Şekil 4.4.4.1	: İstasyonlardaki <i>Oikopleura dioica</i> 'nın gündüz aylara göre dağılımı ve bolluğu.....	29
Şekil 4.4.4.2	: İstasyonlardaki <i>Oikopleura dioica</i> 'nın gece aylara göre dağılımı ve bolluğu.....	29
Şekil 4.4.5.1	: İstasyonlardaki <i>Sagitta setosa</i> 'nın gündüz aylara göre dağılımı ve bolluğu.....	30

Şekil 4.4.5.2	: İstasyonlardaki <i>Sagitta setosa</i> 'nın gece aylara göre dağılımı ve bolluğu.....	31
Şekil 4.4.6.1.1	: İstasyonlardaki Polychaeta Larvası'nın gündüz aylara göre dağılımı ve bolluğu.....	32
Şekil 4.4.6.1.2	: İstasyonlardaki Polychaeta Larvası'nın gece aylara göre dağılımı ve bolluğu.....	32
Şekil 4.4.6.2.1	: İstasyonlardaki <i>Mytilus galloprovincialis</i> 'in gündüz aylara göre dağılımı ve bolluğu.....	33
Şekil 4.4.6.2.2	: İstasyonlardaki <i>Mytilus galloprovincialis</i> 'in gece aylara göre dağılımı ve bolluğu.....	34
Şekil 4.4.6.3.1	: İstasyonlardaki Gastropoda Larvası'nın gündüz aylara göre dağılımı ve Bolluğu	34
Şekil 4.4.6.3.2	: İstasyonlardaki Gastropoda Larvası'nın gece aylara göre dağılımı ve bolluğu.....	35
Şekil 4.4.6.4.1	: İstasyonlardaki Cirripedia'nın gündüz aylara göre dağılımı ve bolluğu.....	36
Şekil 4.4.6.4.2	: İstasyonlardaki Cirripedia'nın gece aylara göre dağılımı ve bolluğu.....	36
Şekil 4.4.6.5.1	: 1.istasyondaki Decapoda türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu.....	37
Şekil 4.4.6.5.2	: 1.istasyondaki Decapoda türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu.....	38
Şekil 4.4.6.5.3	: 2.istasyondaki Decapoda türlerinin gündüz dağılımı ve bolluğu.....	38
Şekil 4.4.6.5.4	: 2.istasyondaki Decapoda türlerinin gece dağılımı ve bolluğu.....	39
Şekil 4.4.6.5.5	: 3.istasyondaki Decapoda türlerinin gündüz dağılımı ve bolluğu.....	39
Şekil 4.4.6.5.6	: 3.istasyondaki Decapoda türlerinin gece dağılımı ve bolluğu.....	40
Şekil 4.4.7.1.1	: 1. istasyondaki Jelatinli organizmaların gündüz dağılımı ve bolluğu.....	41
Şekil 4.4.7.1.2	: 1. istasyondaki Jelatinli organizmaların gece dağılımı ve bolluğu.....	41
Şekil 4.4.7.1.3	: 2. istasyondaki Jelatinli organizmaların gündüz dağılımı ve bolluğu.....	42
Şekil 4.4.7.1.4	: 2. istasyondaki Jelatinli organizmaların gece dağılımı ve bolluğu.....	43
Şekil 4.4.7.1.5	: 3. istasyondaki Jelatinli organizmaların gündüz dağılımı ve bolluğu.....	43
Şekil 4.4.7.1.6	: 3. istasyondaki Jelatinli organizmaların gece dağılımı ve bolluğu.....	44
Şekil 4.4.7.2.1	: İstasyonlardaki Rotatoria'nın gündüz aylık dağılımı ve bolluğu.....	44
Şekil 4.4.7.2.2	: İstasyonlardaki Rotatoria'nın gece aylık dağılımı ve bolluğu.....	45

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1	: İstasyonların koordinatları ve derinlikleri.....	7
Tablo 4.4.1	: Ahırkapı kıyı sularında tanımlanan zooplanktonun yıllık dağılımı.....	13

ÖZET

AHIRKAPI KIYI SULARINDA TOPLAM ZOOPLANKTONUN GECE – GÜNDÜZ HORIZONTAL DAĞILIMI VE BOLLUĞU

Temmuz 2005 – Temmuz 2006 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada, Ahırkapı kıyı sularındaki zooplanktonun gece ve gündüz horizontal dağılımı ve bolluğu incelenmiştir. Periyodik olarak her ay, gece ve gündüz yapılan bu çalışmadaki örnekler, belirlenen 3 istasyondan horizontal çekim yöntemiyle elde edilmiştir. Bunun yanında yüzey suyunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri de ölçülmüştür.

Bu çalışmada yıl içinde gözlemlenen Copepoda, Cladocera, Appendicularia, Chaetognatha, Decapoda grubu üyeleri ile meroplanktona ait Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda, Cirripedia Larvası bireyleri, düşük bollukta olsa da jelatinli orgazimalardan Cnidaria ve Ctenophora filumuna ait bireyler ile tatlı su formu olduğu bilinen Rotatoria grubuna ait *Asplancha priodonta* tezin inceleme konusu olmuşlardır.

Gece ve gündüz yapılan bu çalışmada, gece zooplankton bolluk miktarının gündüze oranla daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca kıyıya en yakın istasyon olan 1. istasyonda zooplankton bolluğu diğer istasyonlara oranla yüksek bulunmuştur.

Çalışmada saptanan türlerin daha önce Marmara Denzinin yüzeyinde ve genelinde yapılan çalışmalarda tespit edilen türlerden farklı olmadığı görülmüştür. Fakat Marmara Denizi'nde daha önce yapılan çalışmalarda pek rastlanmayan, rastlansa bile düşük bolluk değerlerinde çıkan Rotatoria grubunun bu çalışmada *Asplancha priodonta* türü ile Şubat ayında çok yüksek değerlere ulaştığı ve Temmuz ayına kadar görüldüğü saptanmıştır.

Ayrıca Copepodlardan *Paracalanus parvus*'un daha önceki çalışmaların çoğunda dominant tür olma özelliği gösteren *Acartia clausi*'ye oranla daha bol bulunması dikkati çekmiş, öfotik bir tür olduğunu bildiğimiz *Noctiluca scintillans*'ın Marmara Denizinde artarak varlığını devam ettirdiği ve baskın tür olduğu belirlenmiştir.

SUMMARY

Horizontal Distribution and Abundance of Total Zooplankton in Ahırkapı Coast Waters During the Day - Night

In this study, carried out between July 2005 and July 2006, Horizontal Distribution and Abundance of Total Zooplankton in Ahırkapı Coast Waters During the Day – Night was examined. During the study, monthly samplings were carried out during the same day and the same night of each month and the samples were collected by with the method of horizontal towing from the three selected stations. In addition, some certain physical and chemical properties of the surface water were measured.

Observed during the year in which the study was carried out, the members of the groups of Copepoda, Cladocera, Appendicularia, Chaetognatha and the larvae of Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda, Cirripedia, belonging to meroplankton. Besides, although observed in low prevalence, the individuals belonging to the phylum of Cnidaria and Ctenophora, which are among the gelatinous and *Asplancha priodonta*, which belongs to the group called Rotatoria, known as a fresh water form, were the topics of this thesis.

During the study it was found out that the abundance level of zooplankton was higher during the night than it was during the day. Also, at the first station which was the closest to the coast, the abundance level was relatively high when compared with the level at the other two stations.

It was also found out that the species identified in this study were not different from the ones identified in the previous studies carried out across the surface of the Marmara Sea. However, it was observed that the species of *Asplancha priodonta* belonging to the group of Rotatoria, which was either not often encountered or encountered in low prevalence. Levels, was considerably abundant in February and was seen until July.

In addition, the higher abundance level of *Paracalanus parvus*, a species of Copepods than that of *Acartia clausi*, which was found as more dominant in the previous studies, was attracted attention and it was observed that *Noctiluca scintillans*, known as an euphotic species, continued its existence increasing in amount and being a dominant species in the Marmara Sea.

1. GİRİŞ

İnsanların okyanus ve denizlerle olan ilişkisi, ilk çağlardan itibaren besin elde etme amacıyla başlamış, özellikle yeni kıtaların ve uzak uygarlıkların keşfi ile ortaya çıkan yeni ticaret ve ulaşım yollarının kullanımı ve imparatorlukların sömürge alanlarını genişletmek için başlattıkları deniz savaşları, zaman içerisinde denizleri ve okyanusları insanlık yaşamının vazgeçilmez bir parçası haline getirmiştir.

İlk denizciler yolculukları sırasında akıntı ve rüzgâr gibi deniz seferlerini etkileyici faktörleri incelemişler, etkilemeyen diğer faktörlerle ilgilenmemişlerdir. (Kocataş, 1999) Fakat insanlığın deniz ve okyanuslarla olan ilişkisi süreç içerisinde artarak gelişmiş, deniz canlılarının ve yaşam alanlarının incelenmesi ve araştırılması ile bilimsel boyutlarda kazanmıştır. Böylelikle başta planktonoloji, bentholoji, deniz ekolojisi, ihtiyoloji, akuakültür olmak üzere, denizle uğraşan çeşitli bilim dalları ortaya çıkmıştır. (Özel, 2003)

Yukarıda bahsettiğimiz bilim dallarından biri olan planktonoloji, denizel ekosistemdeki besin zincirinin ilk halkasını oluşturan planktonu inceleyen bir bilim dalıdır. Planktonoloji, sucul ekosistemdeki planktonik türlerin saptanmasını, bu organizmaların beslenme, üreme ve gelişmelerini inceleyen bir bilim dalıdır. Ayrıca planktonoloji, planktonik organizmaların fizyolojilerini, popülasyonlarının bölgesel dağılımını, birbirleri ve ortamlarıyla olan ilişkilerini, planktonun besin zincirindeki yerini ve enerji transferindeki rolünü, fizikokimyasal değişikliklere uyumlarını, planktonik formların kimyasal içeriklerini de açıklamaya çalışır.

Planktonik organizmaların zooplankton kısmını oluşturan hayvansal organizmalar bu tezin konusunu oluşturmaktadır.

Yeryuvarlığının yaklaşık % 71'ini oluşturan ve dünyamızın esas unsurunu teşkil eden sucul ekosistem içerisinde, besin zincirinin ilk halkasını fitoplankton, ikinci halkasını ise zooplankton oluşturmaktadır. Fitoplankton ve zooplankton birlikte değerlendirildiğinde kapalı bir besin halkası oluşturarak kendi besinlerini sağlayabilmekte ve başka

organizmalara bağlı olmaksızın yaşayabilmektedirler. Ancak planktonik organizmalar sadece kendi besinlerini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda diğer hayvanlarında besinlerini oluştururlar. Fitoplankton ile beslenen zooplankton, deniz ekosistemi içinde balıkların ve omurgasızların besinlerini oluşturduğu için besin zinciri yoluyla enerji akışını da sağlamaktadır. (Özel, 2003)

İçinde bulunduğumuz yüzyılda dünyamız, özellikle insan nüfusunun giderek artması, hızlı ve düzensiz büyüyen sanayileşme, doğal ve tabii kaynakların düzensiz kullanımı, tüm bunlara bağlı olarak küresel ısınmanın etkilerinin iyice hissedilmesi sonucu birçok tehlike ile karşı karşıya kalmaya başlamıştır. Bu tehlikeler beraberinde, belki de en önemli sorunu, besin açığı problemini meydana getirmeye başlamıştır. Son zamanlarda ortaya çıkmaya başlayan besin açığı problemini kapatmak amacıyla denizlerden daha fazla yararlanılmaya çalışılmaktadır. Deniz ürünlerindeki aşırı tüketime ve engellenemeyen hızlı kirlenmeye rağmen denizlerdeki üretimin nasıl arttırılacağı gibi sorunların çözümü için akuakültür çalışmaları hızlı bir şekilde devam etmektedir. Bu çalışmalar içersinde, plankton kültürü üzerinde yapılan çalışmalar büyük bir öneme sahiptir.

Bunun yanında planktonik organizmalar, besin değeri açısından da önemli canlılardır. Zooplankton, özellikle krustaseler önemli aminoasitleri içerirler ve zooplanktonda tüm minerallere rastlanır. Ayrıca zooplanktondan ticari açıdan da faydalanılmaktadır. Örneğin Japonya’da denizanasından (*Aurelia aurita*) besin olarak yararlanılmakta gene plankton kurutulularak balıklara yem olarak verilebilmektedir. (Özel, 2003)

Ahırkapı olarak adlandırdığımız bölgede daha önce herhangi bir çalışma yapılmamış olup, zooplankton üzerine yapılan çalışmaların Marmara Denizi’nin geneline yayıldığı gözlemlenmektedir. Ayrıca Marmara Denizi’nde daha önce yapılan çalışmaların daha çok mevsimsel ve kısa dönemli aylık çalışmalar olduğu dikkat çekmektedir. Zooplanktonun Marmara Denizi’ndeki gece – gündüz dağılımını ve bolluğunu inceleyen çalışmaların ise çok az ve eski olduğu görülmüştür. Bu çalışmalara örnek olarak Ören (1970)’in zooplanktonun günlük vertikal göçlerini inceleyen çalışmasını verebiliriz. Bu çalışmasında zooplankton gruplarının gündüz ve gece dağılım durumlarının incelemesi yapılmış, bu

dağılım özellikle ışık şiddeti ile ilişkilendirilmiştir. Yine Ören (1970) zooplanktonun aylara göre dağılımlarını, vertikal göçlerini ve bir günlük hareketlerini incelemiş, zooplanktonun dağılımını etkileyen faktörleri ve aylara göre türlerin çeşitliliği ve bolluğunu araştırmıştır. Ayrıca Vallet ve Dauvin (2004)'in İngiltere Kanalı mesozooplanktonu üzerine yaptıkları çalışma, zooplanktonun günlük göçleriyle ilgili bilgilerin verildiği bir başka çalışma olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bunun dışında örnek olarak verebileceğimiz çalışmalar; Tarkan ve diğ. (2005) İstanbul Boğazındaki zooplankton kompozisyonunun ve bolluğunun mevsimsel değişimini incelemiş, Tarkan ve Ergüven (1988) Marmara Denizindeki önemli kopepod türleri üzerine mevsimsel çalışmalar yapmış, Marmara Denizinde saptanan 17 kopepod türünün bolluğunu ve dağılımını incelemişlerdir. Tarkan ve diğ. (2000) Marmara Denizi'nin Kuzeyindeki mesozooplankton kompozisyonu üzerine Ağustos ayında, 9 istasyondan oluşan bir çalışma yapmış, yaz sezonundaki tür çeşitliliğini incelemişlerdir İşinibilir ve diğ. (2004) istilacı bir tür olan *Mnemiopsis leidy* (Agassiz, 1865)'nin Marmara Denizindeki azalan miktarı üzerine bir çalışma yapmış, bunun diğer zooplankton türleri üzerine etkisini de incelemiştir. Ünal ve diğ. (2000) Marmara Denizinin ilkbahar 1998 de zooplankton yapısı ve Copepoda türlerini inceleyerek, genel grupların dağılım ve göçlerini de araştırmıştır.

Bu tez çalışmasında amaç, yukarıda da belirttiğimiz gibi deniz ekosistemi içinde büyük öneme sahip olan zooplanktonun Ahırkapı kıyı sularındaki dağılımını, bolluğunu ve gece-gündüz arasındaki yoğunluk farkını araştırmaktır. Bu bölgedeki mevcut potansiyelin belirlenmesi, gece ve gündüz arasındaki farklılığın ve aylık değişimlerin bu potansiyele etkisi incelenmek istenmiştir.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN TARİHİ VE YERİ

Ahırkapı semti İstanbul'un önemli bir tarihi saray bölgesidir. Bir bölümüyle yarımadanın en doğu ucunda İstanbul Boğaz'ı, Anadolu yakasını ve adaları gören güzel bir panoramaya açılır. Topkapı Sarayı ahırlarının burada olması nedeniyle eski bir Bizans dönemi kapısına bu ad verilmiş, giderek bütün semt bu isimle anılmıştır. Bizans döneminin Hipodrom, Bukoleon Sarayı ve Mangan Mahallesi arasındaki bu sur ve kıyı bölgesi üzerinde, Osmanlı döneminde Topkapı Sarayı dış bahçeleri ve kasırları vardı. Ayrıca Topkapı Sarayı'nın denizle ilişkili birçok önemli işlevi de bu bölgede toplanmıştı. Bölge İstanbul'un en önemli arkeolojik alanlarından biridir. Ayrıca semt, Marmara surları ile sahil yolu arasındaki kıyı şeridinde bulunan Ahırkapı Feneri ile de meşhurdur. Burada bulunan deniz içindeki kayalarda II. Mahmut tarafından temizletilmiştir. Ahırkapı eskiden beri saraylar bölgesi olduğundan ve Osmanlı döneminde de, bazı ünlü köşkleri ve servis alanlarını içerdiğinden semtin İstanbul yaşamında özel bir yeri vardır. Gemi ve donanmaların limana girmeden önce Marmara'dan gelişi gene bu bölgede bulunan İncili Köşk'ten seyredilirdi. Gene bazı donanmalar Ahırkapı açıklarında bugün olduğu gibi demir atarlardı. Yukarıda bahsettiğimiz gibi Ahırkapı, İstanbul'un en eski saray yerleşmesi olduğu kadar en eski yerleşim bölgesidir de. Bölge, Çatladıkapı ile Sarayburnu arasında Cankurtaran Mahallesi'nin bir uzantısıdır. Doğuda Sarayburnu, batıda Çatladıkapı, Küçükayasofya, kuzeyde Sultanahmet ve Topkapı, güneyde ise Marmara Denizi ile çevrelenmiştir. (Akbayar ve diğ, 1993)

2.2. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN TANIMI

Bu bölge ve çevresi Yenikapı Balık Hali'ne gelen balıkçı motorlarının rotası üzerinde olduğu gibi Marmara Denizi'ne giriş yapan ve Marmara'dan gelip Karadeniz'e girecek olan gemilerinde bekletilme yeri olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bölgenin çok yakınında İstanbul Deniz Otobüsleri'nin Yenikapı İstasyonu da bulunmaktadır. Bu nedenle bölge, deniz trafiği bakımından oldukça yoğun olmakla birlikte, Yenikapı, Kumkapı ve Cankurtaran gibi yerleşim merkezlerinin kıyısında olması sebebiyle kirliliğe açık bir bölgedir.



Şekil 2.2.1: Ahırkapı kıyı sularındaki örnekleme istasyonları

3. MALZEME VE YÖNTEM

Bu çalışma, Temmuz 2005 – Temmuz 2006 tarihleri arasında, Ahırkapı kıyı sularındaki toplam zooplanktonun gece ve gündüz horizontal dağılımını ve bolluğunu incelemek için yapılmıştır. Örneklemeler için 3 istasyon belirlenmiş, periyodik olarak her ay, belirlenen bu istasyonlardan gece ve gündüz örnekler alınmıştır. Eylül ayı örnekleme ile Şubat ayının 3.istasyona ait gece örnekleme hava muhalefeti nedeniyle yapılamamıştır.

Örnekleme yapılan istasyonlardaki suyun bazı fiziksel ve kimyasal değerleri de ölçülmüştür. Deniz suyu sıcaklık ve tuzluluk değerleri Pioneer 65 Model oksijenmetre ile ölçülmüş son 3 örnekleme de tuzluluk ölçümü için W/A.T.C. model el refraktometresi, sıcaklık ölçümü içinse termometre kullanılmıştır. Görünürlük ise 25 cm çapındaki Seki diski kullanılarak gündüz çalışmalarında ölçülmüştür.

Örnekleme işlemi 57 cm çapında ve 100µ ağ göz açıklığına sahip WP2 plankton kepçesiyle horizontal çekim yöntemiyle yapılmıştır. Horizontal çekim 0,5 mil/saat hızla 5 dakika süreyle yapılmıştır. Çekim işlemi sonunda plankton kepçesinin kovanında toplanan su 700 ml'lik kavanozlara alınmış ve %4'lük boraks ile seyreltilmiş formaldehit kullanılarak örnekler korunmuştur. Deniz çalışması Eminönü Su Ürünleri Kooperatifi'ne kayıtlı Hedef – 1 isimli balıkçı teknesiyle gerçekleştirilmiştir.

Laboratuar çalışmasında ise, horizontal çekim yöntemiyle elde edilen örneklerden, jelatinli organizmalar ayrılmış ve teşhisleri yapılmıştır. Mesozooplankton türleri ise Stempel pipeti ile örnek kavanozlarından zooplankton sayım kamarasına alınarak stereo binoküler mikroskopta sayılmış ve teşhisleri edilmiştir.. Daha büyük ve nadir türler ise tüm örnekte analiz edilmiştir. Türlerin sistematik teşhislerinde Rose (1933), Tregouboff ve Rose (1957) ve Özel (1998)'dan yararlanılmıştır.

Tablo 3.1 – İstasyonların koordinatları ve derinlikleri

İSTASYONLAR	KOORDİNATLAR	DERİNLİKLER (m)
1. İstasyon	41° 00' 04" N , 28° 58' 47" E	9m
2. İstasyon	40° 59' 17" N , 28° 59' 49" E	50m
3. İstasyon	40° 57' 58" N , 28° 58' 27" E	45m

4. BULGULAR

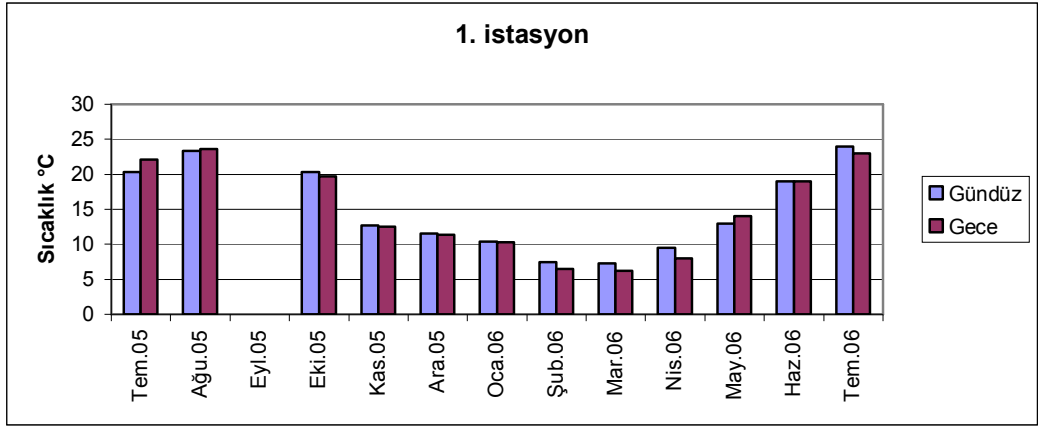
Ahırkapı kıyı sularındaki toplam zooplanktonun, gece ve gündüz horizontal dağılımının ve bolluğunun tespiti için 3 ayrı istasyonda yapılan çalışmalarda ek olarak suyun sıcaklık, tuzluluk ve görünürlük değerleri de ölçülmüştür. Bu bölümde istasyonlarda aylara göre değişen sıcaklık, tuzluluk ve görünürlük ölçümleri ile zooplankton türlerinin dağılımları ve bolluğu değerlendirilmiştir.

4.1. SICAKLIK

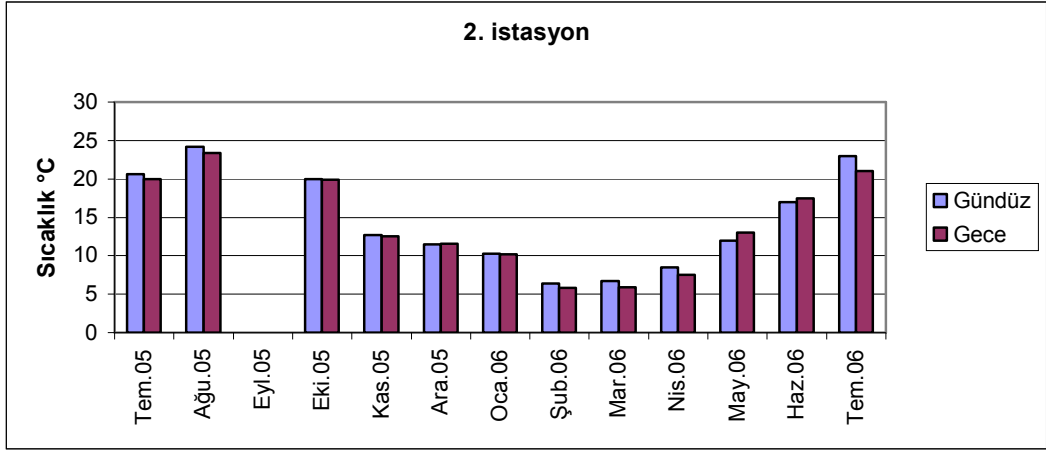
Temmuz 2005 – Temmuz 2006 arası yapılan çalışmada, sıcaklık değerleri gece ve gündüz olarak ayrı ayrı incelendiğinde, gündüz en yüksek su sıcaklığı Ağustos ayında ve 2. istasyonda 24,2 °C, en düşük su sıcaklığı ise Şubat ayında 3. istasyonda 6,2°C olarak ölçülmüştür.

Gece yapılan çalışmalarda ölçülen su sıcaklığı değerlerine göre ise en yüksek sıcaklık Ağustos ayında 1. istasyonda 23,6°C, en düşük sıcaklık ise Şubat ayında 3. istasyonda 5,6°C olarak ölçülmüştür. Görüldüğü gibi Ağustos ayında yüzey su sıcaklığı en yüksek değerine ulaşırken, Şubat ayı ise yüzey su sıcaklığının en düşük olduğu ay olarak göze çarpmaktadır.

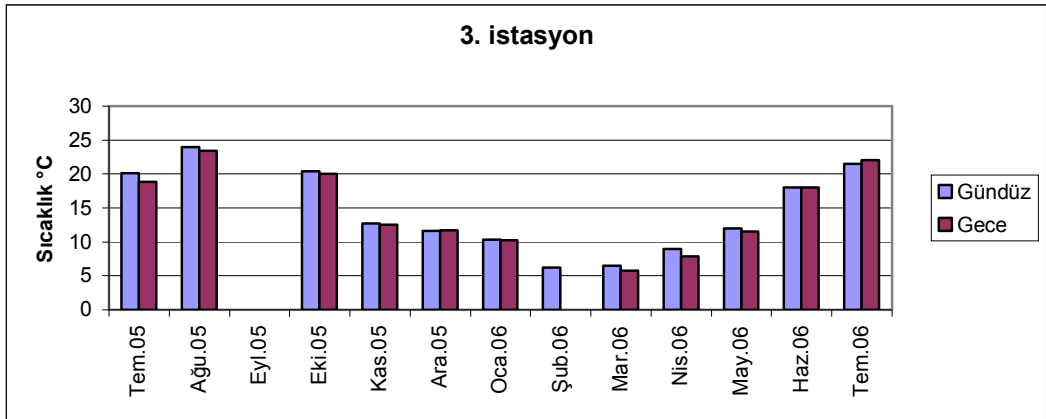
İstasyonlarda gece ve gündüz arasındaki su sıcaklığı farkı bir birine çok yakın olmakla birlikte, istasyonlar ayrı ayrı incelendiğinde, 1.istasyonda Temmuz 2005 de yapılan ölçümlerde, su sıcaklığı farkının 1,8°C (gündüz 20,3°C, gece 22,1°C) ile en fazla, 2. istasyonda Temmuz 2006 da gece ile gündüz arasındaki su sıcaklık farkının 2°C (gündüz 23°C, gece 21°C) ile en fazla olduğu aylar olarak tespit edilmiştir. 3. istasyonda ise gene Temmuz 2005 tarihinde 1,3°C farkla (gündüz 23°C, gece 21°C) gece gündüz arasındaki su sıcaklığı farkı en yüksek değere ulaşmıştır.



Şekil 4.1.1: 1.İstasyondaki sıcaklığın gündüz gece aylık değişimi



Şekil 4.1.2: 2. İstasyondaki sıcaklığın gündüz gece aylık değişimi



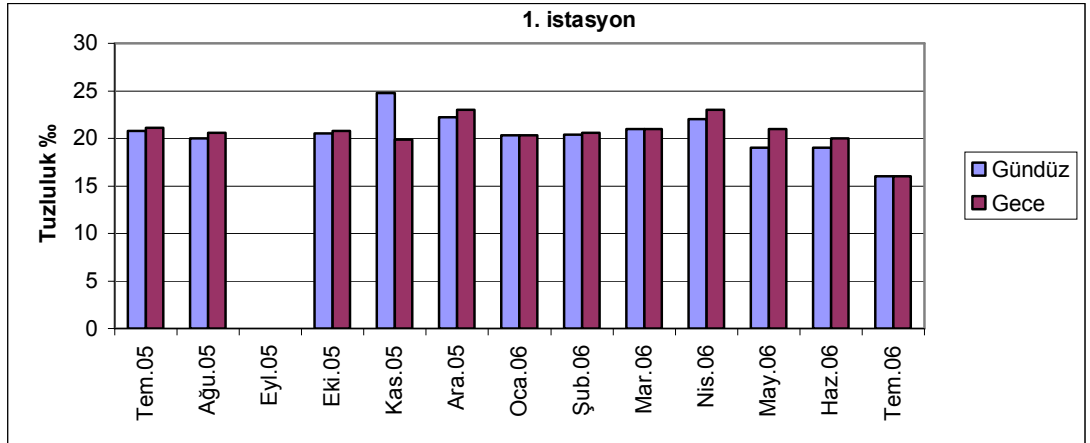
Şekil 4.1.3: 3. istasyondaki sıcaklığın gündüz gece aylık değişimi

4.2. TUZLULUK

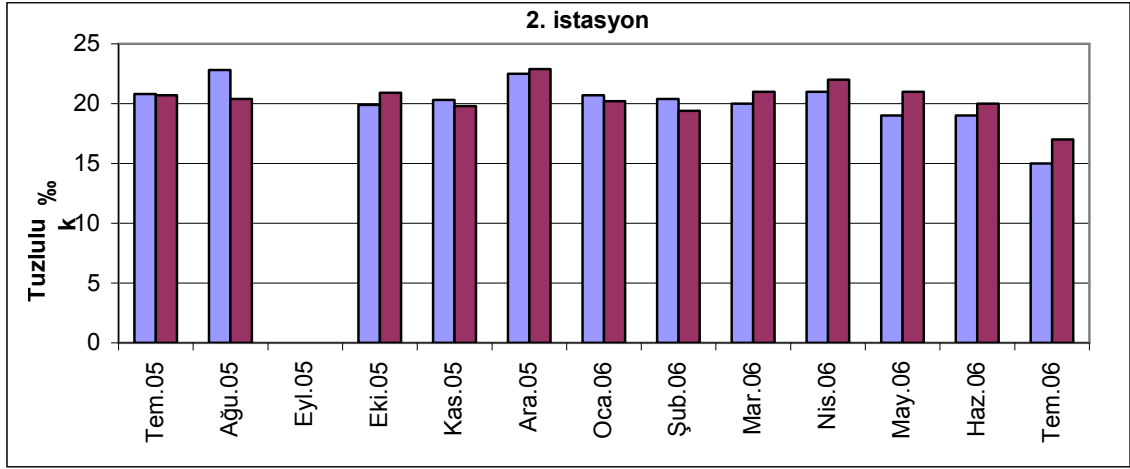
İstasyonlardaki tuzluluk değerleri incelendiğinde, gündüz en yüksek tuzluluk değeri Kasım ayında 1. istasyonda ‰ 24,8 en düşük tuzluluk değeri ise Temmuz 2006' da 2. istasyonda ‰ 15 olarak ölçülmüştür.

Gece en yüksek tuzluluk değeri ise Aralık ayında 3. istasyonda ‰ 23,7 en düşük tuzluluk değeri Temmuz 2006 tarihinde 1. istasyonda ‰ 16 olarak ölçülmüştür.

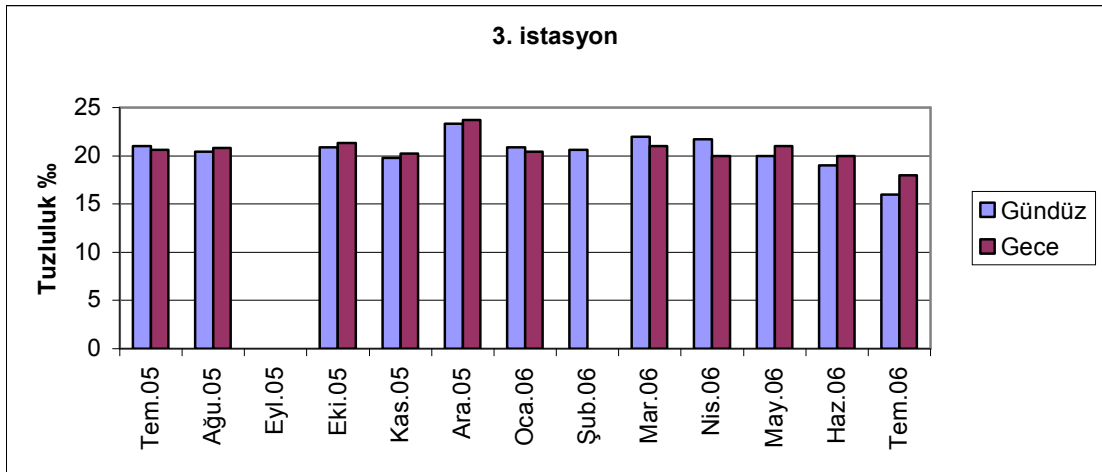
İstasyonlardaki gündüz gece arasındaki tuzluluk farklılıkları incelendiğinde, kıyıya en yakın istasyon olan 1. istasyonda, Kasım ayında tuzluluk değerleri arasında farkın açıldığı saptanmıştır (Gündüz ‰24,8 - gece ‰ 19,9). 2. istasyonda Ağustos ayı, gündüz ile gece arasındaki tuzluluk farkının en belirgin olduğu aydır (gündüz ‰ 22,8, gece ‰ 20,4). Kıyıya en uzak noktada bulunan 3. istasyonda ise Temmuz 2006 da gündüz ve gece arasındaki tuzluluk değerleri farkının diğer aylara oranla daha açık olduğu gözlemlenmiştir (gündüz ‰ 16 - gece ‰ 18) .



Şekil 4.2.1: 1. İstasyondaki tuzluluğun gündüz gece aylık değişimi



Şekil 4.2.2: 2. İstasyondaki tuzluluğun gündüz gece aylık değişimi

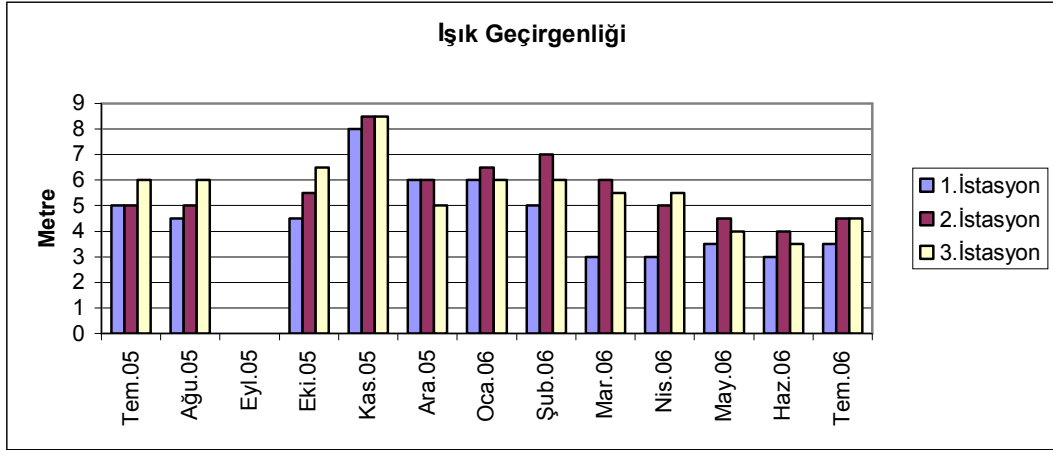


Şekil 4.2.3: 3. İstasyondaki tuzluluğun gündüz gece aylık değişimi

4.3. SEKİ DİSK DERİNLİĞİ

Çalışmada ölçülen Seki disk derinliği 3m ile 8,5m arasında değişiklik göstermiştir. En düşük Seki disk derinliği 3m ile Mart, Nisan ve Haziran aylarında 1. istasyonda ölçülmüştür. Kasım ayında 2. ve 3. istasyonlarda yapılan çalışmada ise en yüksek Seki disk derinliği olan 8,5m'lik değere ulaşılmıştır. Bunu Şubat ayında 2. istasyonda ölçülen 7m'lik değer ile Ekim ayında 3. ve Ocak ayında 2. istasyonda ölçülen 6,5m'lik değerler izlemiştir. Seki diski derinliği, dip derinliğinin artışına bağlı olarak artış gösterse de, Seki disk

derinliği artışıının esas unsurunun mevsim değişikliği olduğu tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi özellikle kış ayları olan Kasım, Aralık ve Ocak aylarında Seki disk derinliği artmış, yaz aylarında ise seki diski derinliğinin düştüğü görülmüştür.



Şekil 4.3.1. : İstasyonlarda aylara göre tespit edilen seki disk derinliği

4.4. ZOOPLANKTON

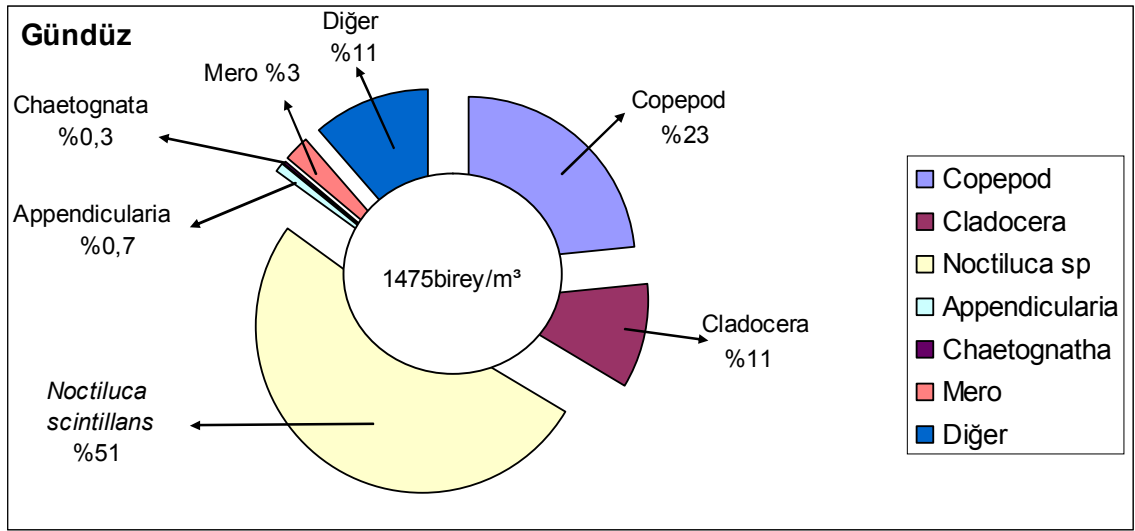
Temmuz 2005 ile Temmuz 2006 tarihleri arasında Ahırkapı kıyı sularında 3 istasyonda gece ve gündüz aylık olarak alınan örneklerin incelenmesi sonucu tespit edilen türlerin listesi aşağıda verilmiştir.

Zooplanktonun aylık gece ve gündüz horizontal dağılımını ve bolluğunu belirlemede başlıca grupları oluşturan Copepod, Cladocera, Appendicularia, Chaetognatha, Meroplankton gruplarına ait bireyler ve örneklerde çok yoğun bulunmasında dolayı Dinoflagellat grubundan *Noctiluca scintillans* (Macartney, Kofoid et Swezy, 1921) türü incelenmiştir. Bunlara ek olarak jelatinli organizmalar (Cnidaria (Coelenterata) Ctenophora) bulunmuş ve Rotatoria ise diğer yüzdelik dilim içinde incelenmiştir.

Tablo 4.4.1: Ahırkapı kıyı sularında tanımlanan zooplanktonun yıllık dağılımı

TÜRLER	KATEGORİLER	Holo / Mero	Tem.05	Ağus	Ekim	Kas	Ara	Oca.06	Şub	Mart	Nis	May	Haz	Tem.06
<i>Acartia clausii</i>	Copepoda	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Centropages ponticus</i>	Copepoda	H		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
<i>Oithona nana</i>	Copepoda	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Paracalanus parvus</i>	Copepoda	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Euterpina acutifrons</i>	Copepoda	H			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Calanus euxinus</i>	Copepoda	H	X			X	X	X		X	X	X		
Copepoda naupli	Copepoda	H			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Penilia avirostris</i>	Cladocera	H	X	X	X	X	X	X		X			X	X
<i>Pleopis polyphemoides</i>	Cladocera	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Evadne tergestina</i>	Cladocera	H	X	X	X		X	X	X	X	X			X
<i>Noctiluca scintillans</i>	Noctiluca sp.	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oikopleura dioica</i>	Appendicularia	H		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Cirripedia	Cirripedia	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sagitta setosa</i>	Chaetognatha	H	X	X	X	X	X	X			X	X		X
Polychaeta larvası	Polychaeta	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	Bivalvia	M	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gastropoda larvası	Gastropoda	M	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Decopod Larvası	Decapoda	M	X	X	X			X			X	X	X	X
<i>Pisidia longimana</i>	Decapoda	M	X	X	X								X	X
<i>Aurelia aurita</i>	Cnidaria	H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hydrozoa	Cnidaria	M			X	X	X	X	X		X			X
<i>Beroe ovata</i>	Ctenophora	H			X	X	X	X						
<i>Pleurobrachia pileus</i>	Ctenophora	H	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Mnemiopsis leidyi</i>	Ctenophora	H												X
<i>Asplancha priodonta</i>	Rotatoria	H							X	X	X	X	X	

Temmuz 2005 ile Temmuz 2006 tarihleri arasında yapılan gündüz çalışmalarında, ortalama bolluk 1475 birey/m^3 olarak hesaplanmıştır. Zooplanktonu oluşturan türler arasında *Noctiluca scintillans* %51'lik bir oranla ilk sırayı almıştır (757 birey/m^3). Bunu % 23 lük bir yüzdeyle Copepoda grubu izlemiştir (344 birey/m^3), Cladocera grubu ise %11 lik oranıyla 3. sırada yer almıştır (154 birey/m^3). Jelatinli organizmalar ve Rotatoria, diğer yüzdelik dilim içinde toplamda %11 lik bir oranda kalmıştır (168 birey/m^3). Daha sonra sırasıyla Meroplankton grubu %3 (36 birey/m^3), Appendicularia grubu %0,7 (11 birey/m^3) ve Chaetognata grubu %0,3 lük (5 birey/m^3) değerleriyle yüzdelik dilim içindeki yerlerini almıştır.

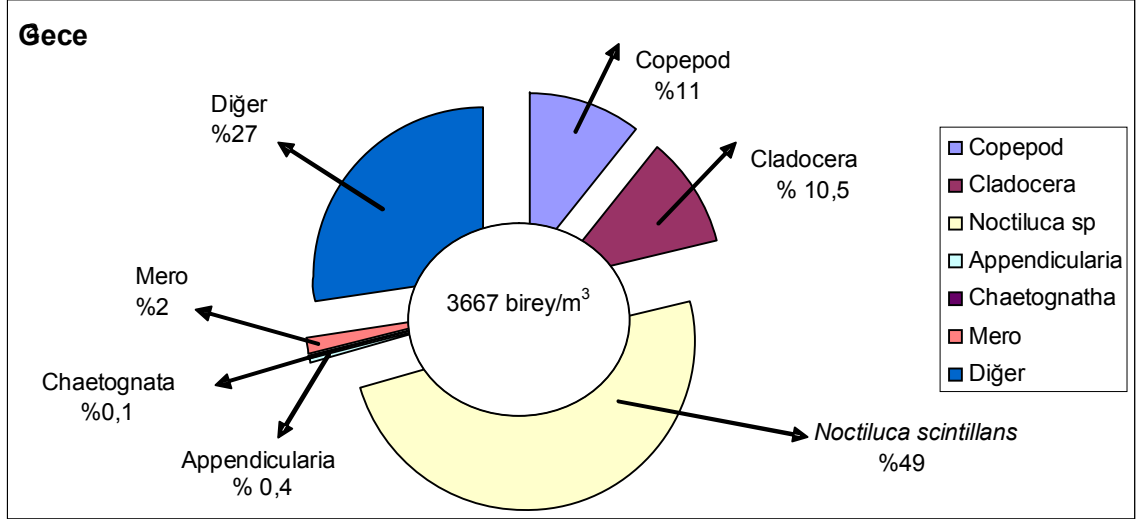


Şekil 4.4.1. : Toplam zooplanktonun yıllık gündüz kompozisyonu

Gece çalışmaları incelendiğinde ise birey sayısının ciddi şekilde artmış olduğu gözlemlenmektedir. Gündüz çalışmalarında ortalama bolluk 1475 birey/m^3 iken gece ortalama bolluk 3667 birey/m^3 olduğu tespit edilmiştir. Gene gece bolluğunda da *Noctiuuca scintillans* türünün %49'luk bir değerle (1810 birey/m^3) ilk sırada yer aldığı görülmektedir.

Jelatinli organizmalar ile Rotatoria'nın içinde yer aldığı diğer grubun %27 oranıyla gece sayılarının oldukça arttırdığı (1006 birey/m^3) dikkat çekmektedir. Özellikle Rotatoria'nın Şubat, Mart ve Nisan aylarında geceleri aşırı çoğalması bu yüzdelik dilimin atmasına sebep olmuştur. Copepod grubunun birey sayısındaki artışa bağlı olarak yüzdelik oranı %11 de

kalmış (399 birey/m³), bunu sırasıyla %10,5 ile Cladocera (381 birey/m³), %2 ile Meroplankton (57 birey/m³), % 0,4 ile Appendicularia (13 birey/m³) ve %0,1 ile Chaetognata (2 birey/m³) grupları takip etmiştir.

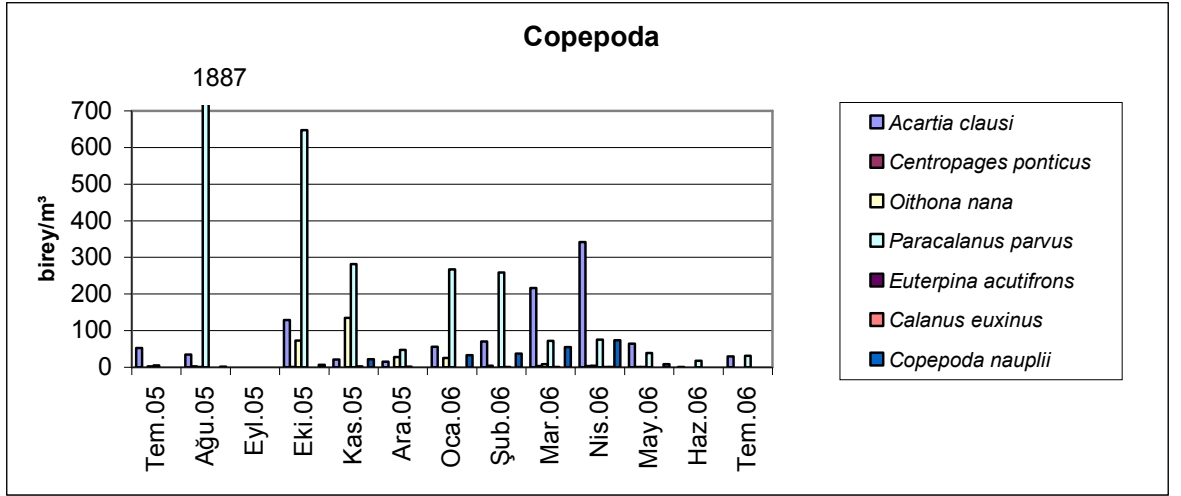


4.4.1. Copepoda Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu

1. İstasyon

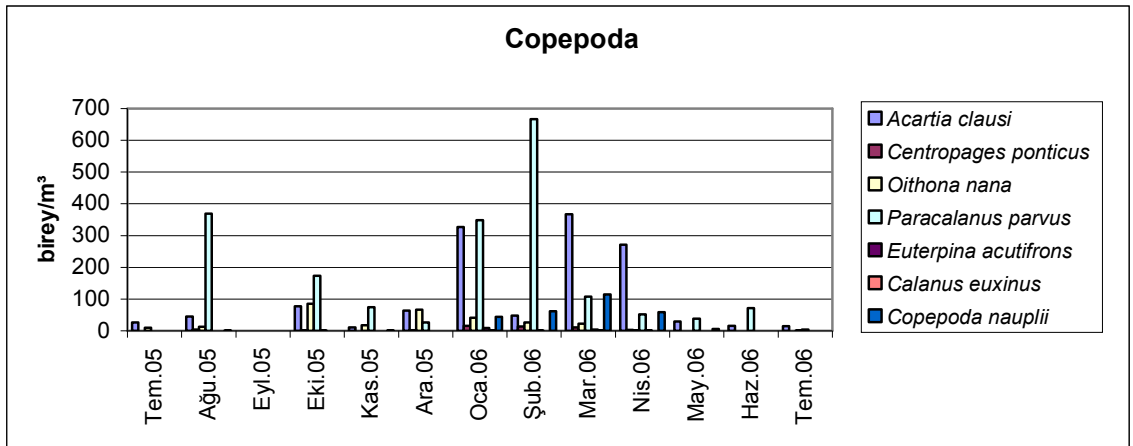
1. istasyondaki gündüz örneklemelelerinde Copepoda grubu incelendiğinde *Paracalanus parvus* (Claus, 1863)'ün dominant tür olduğu tespit edilmiştir. Özellikle Ağustos ayında 1887 birey/m³ lük bolluğuyla en yüksek değere ulaşan *Paracalanus parvus*, yılın her ayı tespit edilmiş ve yıllık ortalama 303 birey/m³ ile en baskın tür olmuştur.

Aynı istasyonda Copepoda grubu içerisinde belirgin olan diğer tür *Acartia clausi* (Giesbrecht, 1889) olmuştur. Yıllık ortalama bolluğu 86 birey/m³ lük değere ulaşan *Acartia clausi*, yılın her ayı tespit edilmekle birlikte Nisan ayında 342 birey/m³ ile bu istasyondaki en yoğun değerine ulaşmıştır. Temmuz 2005, Haziran ve Temmuz 2006 tarihleri ise birey sayılarının en düşük olduğu aylar olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.4.1.1. : 1. İstasyondaki Copepoda türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu

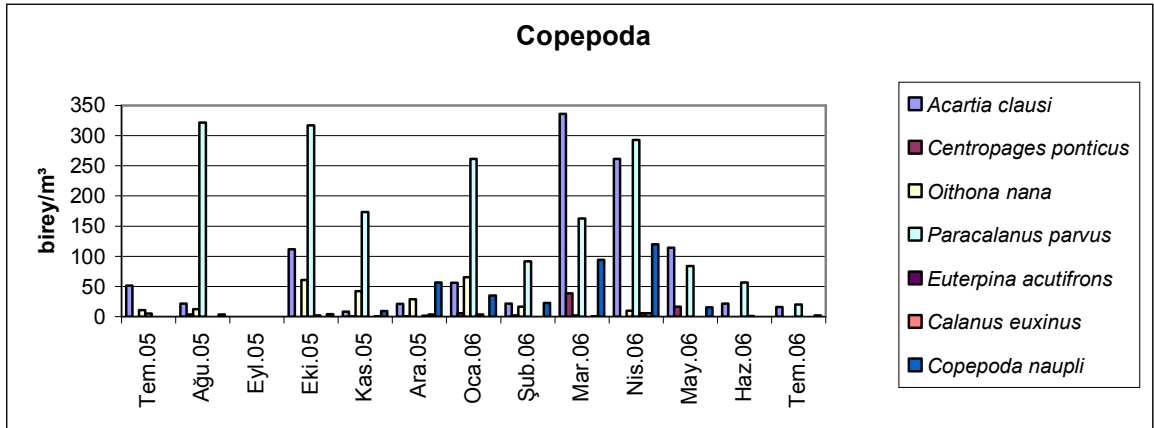
1. istasyonda yapılan gece örneklemleri sonuçlarına göre ise *Paracalanus parvus*'un gündüze göre birey sayısında bariz bir azalma görülmesine rağmen yıllık ortalama bolluğu 161 birey/m³ değerine ulaşmış ve yine en baskın tür olduğu saptanmıştır. Türün Şubat ayında ise 667 birey/m³ ile en yüksek değerine ulaştığı tespit edilmiştir. 1. istasyonda Temmuz 2005 de gece rastlanmayan *Paracalanus parvus* diğer tüm aylar tespit edilmiştir. Yıllık ortalama bolluğu 108 birey/m³ ile 2. baskın tür olan *Acartia clausi* Mart ayındaki 367 birey/m³ bolluğu ile yıl içindeki en yüksek değerine ulaşmıştır. İki belirgin tür olan *Paracalanus parvus* ve *Acartia clausi* Ocak ayında birbirine çok yakın değerlerde bulunmuş, yılın diğer aylarında ise aralarındaki fark dikkati çekmiştir.



Şekil 4.4.1.2. : 1. İstasyondaki Copepoda türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu

2. İstasyon

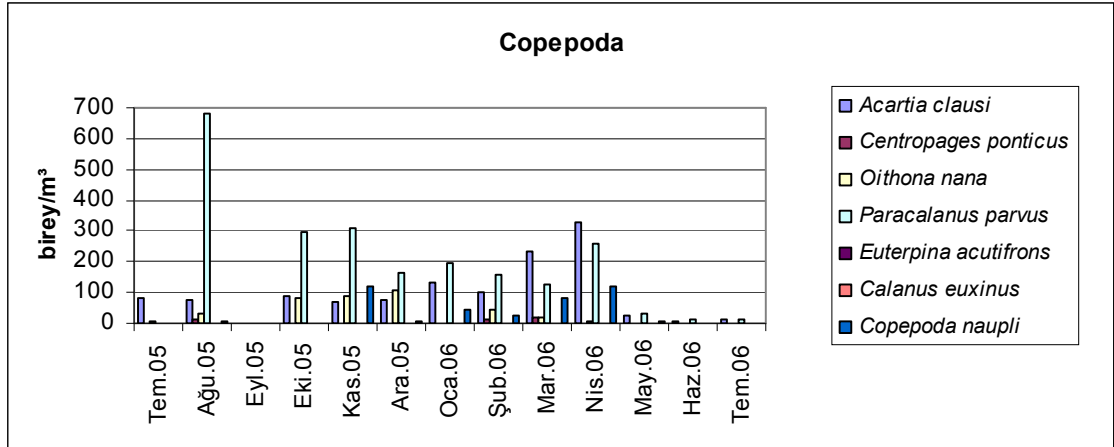
2. istasyonda yapılan gündüz çalışmalarında *Paracalanus parvus*'un yıllık ortalama bolluğu 149 birey/m³ olarak hesaplanmış ve bu değerle gene en baskın tür olduğu bulunmuştur. Ağustos ayında 322 birey/m³ ve Ekim ayında 317 birey/m³ ile en yüksek değerlerine ulaşan tür, gene Temmuz 2005 ve Temmuz 2006 tarihlerinde en düşük değerlerine inmiştir. 87 birey/m³ lük yıllık ortalama değeri ile 1. istasyonda olduğu gibi en baskın 2. tür olan *Acartia clausi* Mart ayında 336 birey/m³ ile pik yapmış, baskın tür olan *Paracalanus parvus* Ağustos ve Ekim aylarındaki değerini geçmiştir. Yıllık ortalama bollukta 36 birey/m³ e ulaşan Copepod naupli ise Mart ve Nisan aylarında hissedilir şekilde arttığı gözlemlenmiştir. Bunu yıllık ortalama bolluk değeri 21 birey/m³ e ulaşan *Oithona nana* (Giesbrecht, 1829) izlemiştir. 2. istasyonda gündüz yapılan çalışmalarda 99 birey/m³ lük yıllık ortalama bolluk değeri ile nisan ayı, yıl içinde copepoda gruplarının toplamda en yüksek değere ulaştığı ay olmuştur.



Şekil 4.4.1.3. : 2. İstasyondaki Copepoda türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu

2. istasyonun gece çalışmalarında tür sayılarındaki belirgin artış dikkati çekmektedir. 187 birey/m³ lük yıllık ortalama bolluk değeri ile gündüz değerini aşan *Paracalanus parvus* baskın tür olma özelliğini korumakta, tür yine ağustos ayında 677 birey/m³ değeri ile gündüz değerinin iki katına yakın bir rakamla, en yüksek değerine ulaşmaktadır. *Acartia clausi*, 102 birey/m³ lük ortalama bolluk değeri ile yine 2. baskın tür olmuştur. *Acartia clausi*

Nisan ayında 325 birey/ m³ ile gündüz değerinden bir miktar azalma göstermiş olsa da, bu istasyonda gece yıl içindeki en yüksek değerine ulaşmıştır. Yıl içinde sadece Temmuz 2005 de tespit edilemeyen Copepod naupli yıllık ortalama bollukta 35 birey/ m³ ile 2. istasyonda gece ölçümlerinde 3. sırayı almış, özellikle Kasım ve Nisan aylarında en yüksek değerlerine ulaşmıştır.

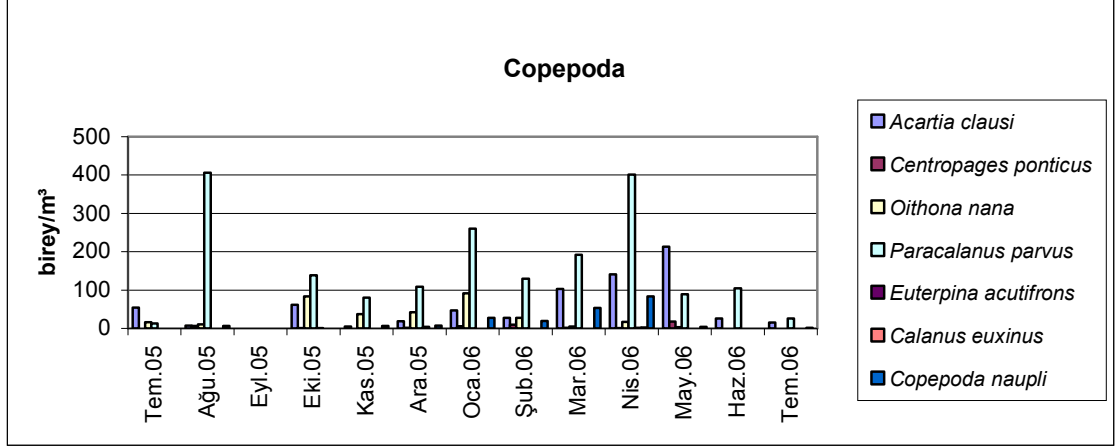


Şekil 4.4.1.4. : 2. İstasyondaki Copepoda türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu

3. İstasyon

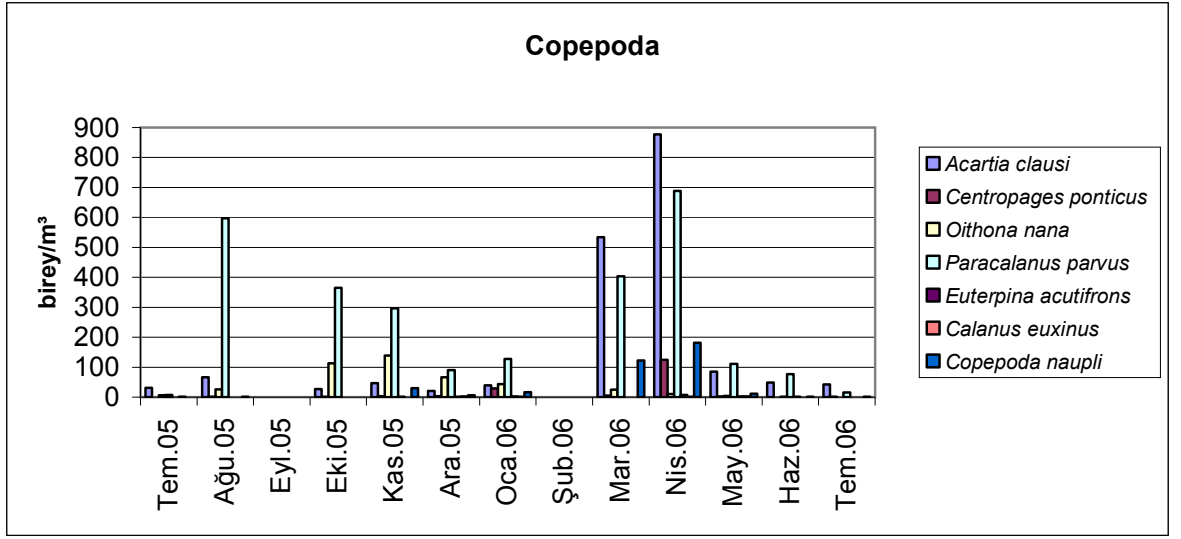
Diğer istasyonlarda olduğu gibi 3. istasyonda da baskın tür, yıllık ortalama bolluk değeri 162 birey/m³ olan *Paracalanus parvus* 'tur. Bu istasyondaki gündüz örnekleri incelendiğinde *Paracalanus parvus* 'un özellikle ağustos ayında 406 birey/m³ ve nisan ayında 402 birey/m³ ile en yüksek değerlerine ulaştığı gözlemlenmektedir. Temmuz 2005 ve Temmuz 2006 da en düşük değerlere ulaşan *Paracalanus parvus*, ocak ayında da bolluğunu arttırmıştır. *Acartia clausi*, 60 birey/m³ lük yıllık ortalama değeri ile diğer istasyonlarda olduğu gibi 2. baskın tür olmuş, Mayıs ayında ulaştığı 213 birey/m³ ile gündüz örneklemelelerinde 3. istasyonda yıl içinde elde ettiği en yüksek değere ulaşmıştır. *Paracalanus parvus* 'un en yüksek bolluk değerine ulaştığı Ağustos ayında, *Acartia clausi* 7 birey/m³ e kadar düşmüştür. Haziran ve Temmuz 2005 tarihlerinde tespit edilemeyen *Oithona nana* yıl içindeki 28 birey/m³ lük ortalama bolluğu ile 3. baskın tür olmuş, bunu 18 birey/m³ ile Copepoda naupli ve 6 birey/m³ ile *Centropages ponticus* (Caravaev, 1921)

izlemiştir. *Euterpina acutifrons* (Dana, 1847) ve *Calanus euxinus* (Hulsemann, 1991) ise yıl içinde çok düşük değerlerde seyretmiştir.



Şekil 4.4.1.5. : 3. İstasyondaki Copepoda türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu

Yıllık toplamda 2779 birey/m³ ile *Paracalanus parvus*, 3. istasyondaki gece örneklemelelerinde de baskın tür olarak tespit edilmiştir. Temmuz 2005 ve Temmuz 2006 da gene en düşük değerde seyreden *Paracalanus parvus*, Nisan ayında 688 birey/m³ ile yıl içindeki en yüksek değerine ulaşmıştır. 1818 birey/m³ lük değeri ile *Acartia clausi* diğer istasyonlarda olduğu gibi 2. baskın tür olmuştur. *Acartia clausi*, Nisan ayında ulaştığı 877 birey/m³ değer ile, baskın tür olan *Paracalanus parvu*' un pik yaptığı Nisan ayı değerini geçmiş ve tüm istasyonlarda yıl içinde ölçülen en yüksek değerine ulaşmıştır. Özellikle Ekim ve Kasım aylarında yoğunlaşan *Oithana nana*, 435 birey/m³ lük değeri ile 3. sırada yer almıştır. *Euterpina acutifrons* (Dana, 1847) ve *Calanus euxinus* diğer istasyonlardaki gibi düşük değerlerde kalmış, Copepod naupli 371 birey/m³ ile belirgin bir tür olmuştur.



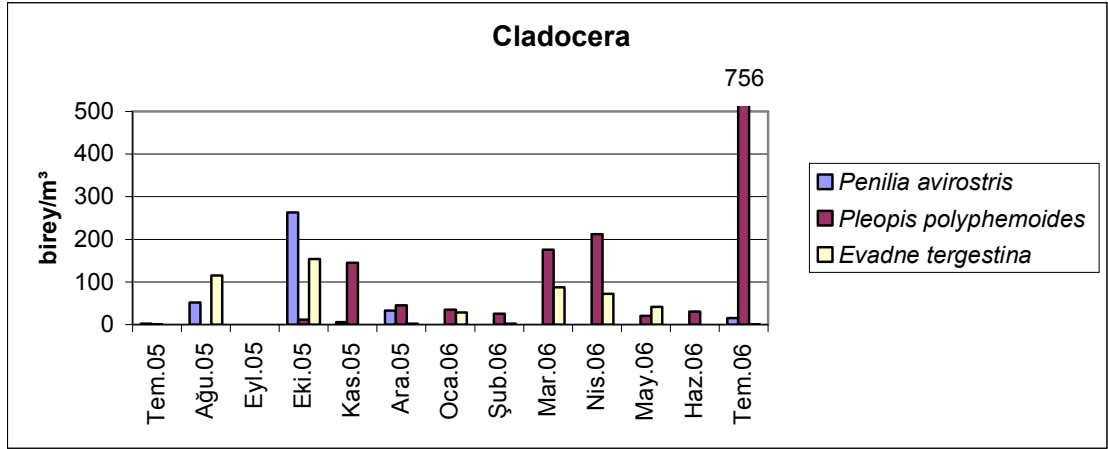
Şekil 4.4.1.6. : 3. İstasyondaki Copepoda türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu

4.4.2. Cladocera Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu

1. İstasyon

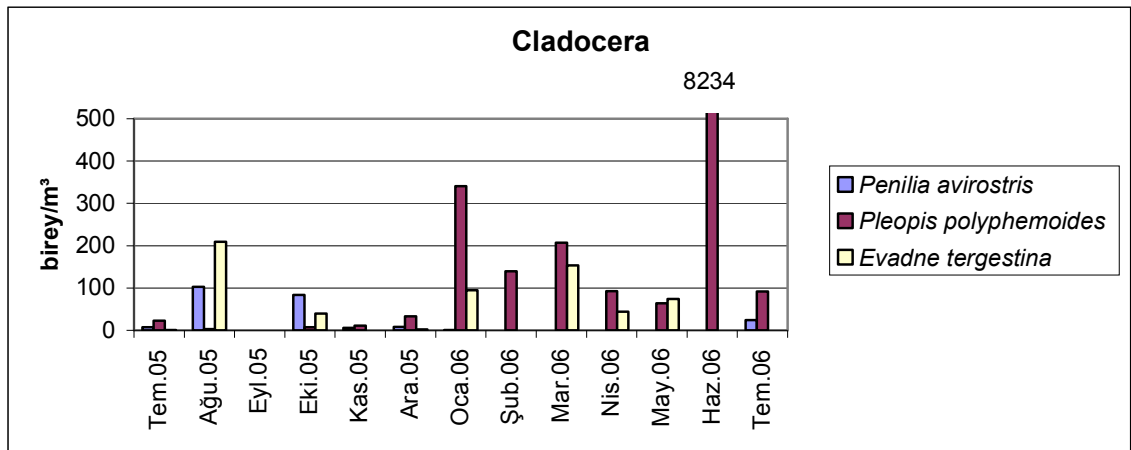
Cladocera grubu incelendiğinde, gruba ait *Penilia avirostris* (Dana, 1852), *Pleopis polyphemoides* (Leuckart, 1859) ve *Evadne tergestina* (Claus, 1862) türlerine rastlanmıştır, *Pleopis polyphemoides* 'in baskın tür olduğu gözlemlenmiştir.

1. istasyondaki gündüz çalışmalarında, Cladocera grubuna ait 3 türün ortalamasının yıllık bolluğu 65 birey/m^3 olarak hesaplanmıştır. Baskın tür olan *Pleopis polyphemoides* 'in yıllık ortalama bolluğu, 1. istasyonun gündüz örneklemelerinde 121 birey/m^3 değerine ulaşmış, Temmuz 2005 de çok düşük bir değerde olmasına rağmen Temmuz 2006 da 756 birey/m^3 lük bir değer elde etmiştir. 1. istasyonun gündüz çalışmalarında yıllık ortalama bolluğu 42 birey/m^3 olarak hesaplanan *Evadne tergestina*, 154 birey/m^3 ile Ekim ayında en yüksek değerine ulaşmıştır. Ocak ayından haziran ayına kadar olan süreçte diğer istasyonlarda da hemen hemen hiç rastlanmayan *Penilia avirostris* Ekim ayında 263 birey/m^3 değere çıkmıştır.



Şekil 4.4.2.1. : 1.İstasyondaki Cladocera türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu

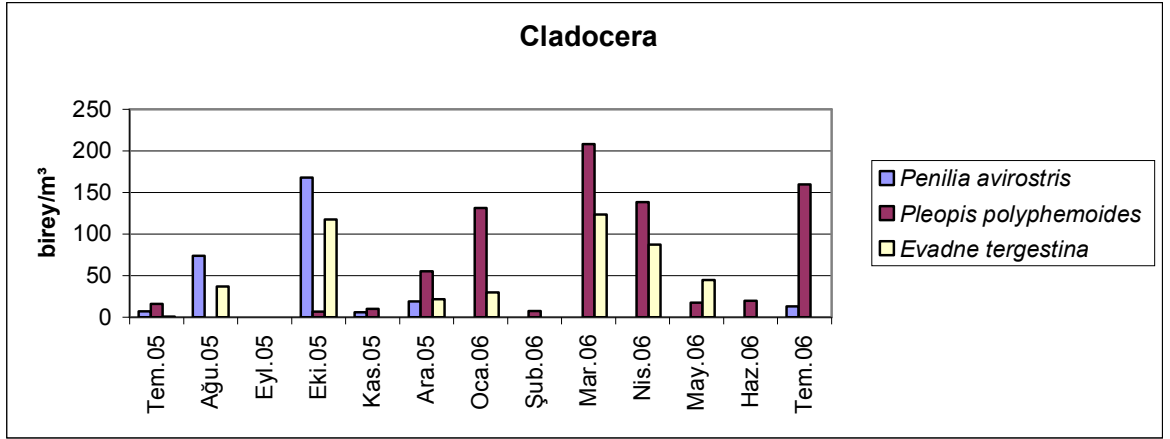
1. istasyondaki gece örnekleme incelendiğinde, birey sayısında çok büyük bir artış olduğu tespit edilmiştir ve yıllık ortalama bolluk değeri 280 birey/m³ olarak hesaplanmıştır. Baskın tür olan *Pleopis polyphemoides*'in yıllık ortalama bolluğu 700 birey/m³ değerine ulaşmıştır. *Pleopis polyphemoides* Haziran ayında 8234 birey/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı, diğer türlerin birey sayılarının bu rakamın çok altında kaldığı gözlenmiştir. Şubat ayı ile başlayıp Haziran ayına kadar olan sürede tespit edilemeyen *Penilia avirostris* yıllık ortalama bollukta 19 birey/m³ değeri ile istasyonlar arasındaki en düşük değerine inmiştir.



Şekil 4.4.2.2. : 1.İstasyondaki Cladocera türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu

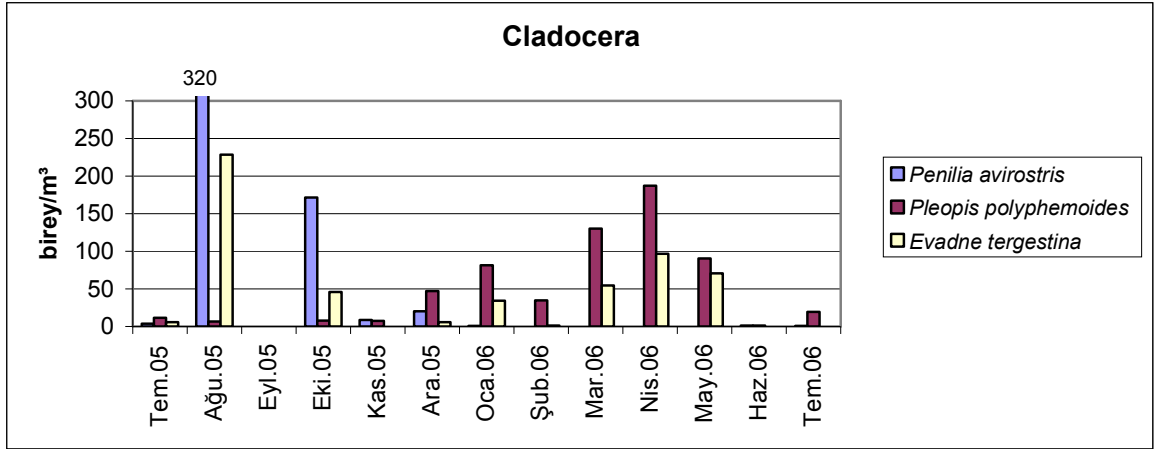
2. İstasyon

2. istasyonun gündüz çalışmaları incelendiğinde 3 türün ortalamasının yıllık bolluğu 42 birey/m³ olarak hesaplanmıştır. *Pleopis polyphemoides*' in 2. istasyonun gündüz çalışmalarında ortalama bollukta 64 birey/m³ ile baskın tür olduğu tespit edilmiştir. Baskın tür olan *Pleopis polyphemoides* Mart ayında pik yaparak 208 birey/m³ ile en yüksek değerine ulaşmıştır. *Evadne tergestina* yıllık ortalama bollukta 39 birey/m³ değere ulaşmış, Mart ayında 123 birey/m³ ile en yüksek değerine çıkmıştır. *Evadne tergestina*'nın ise yıllık ortalama bolluk değeri 38 birey/m³ de kalmıştır.



Şekil 4.4.2.3. : 2.İstasyondaki Cladocera türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu

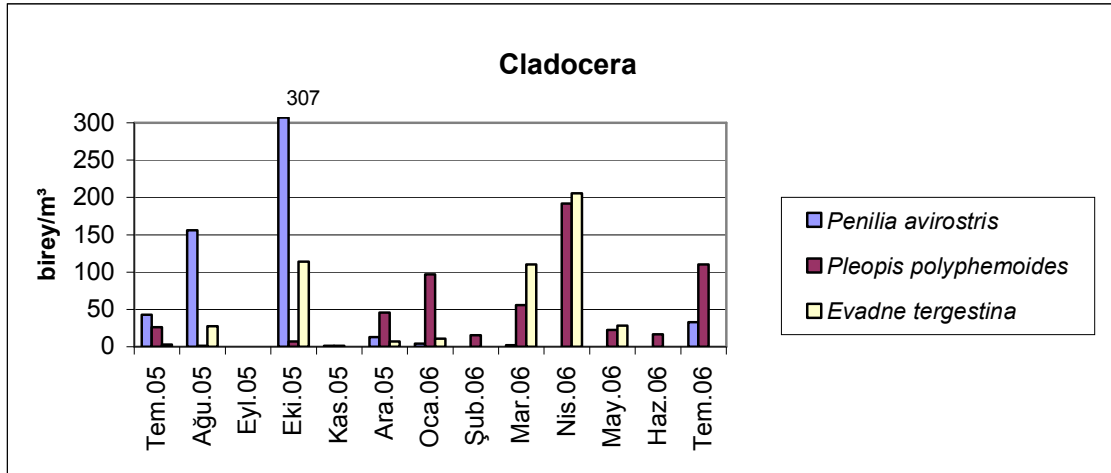
2. istasyonda yapılan gece çalışmaları incelendiğinde ise 3 türün ortalamasının yıllık bolluğu 47 birey/m³ ulaşmış, *Pleopis polyphemoides* yıllık ortalamada 52 birey/m³ ile bu istasyonun gündüz örneklemede elde edilen değerinin altında bir değer elde etmiştir. *Evadne tergestina* Ağustos ayı içinde 229 birey/m³ ile yıl içindeki en yüksek değerine ulaşmış, *Penilia avirostris* gene Ağustos ayı içinde 320 birey/m³ ile yıl içinde diğer türler arasında da en yüksek değere ulaşmıştır.



Şekil 4.4.2.4. : 2. İstasyondaki Cladocera türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu

3. İstasyon

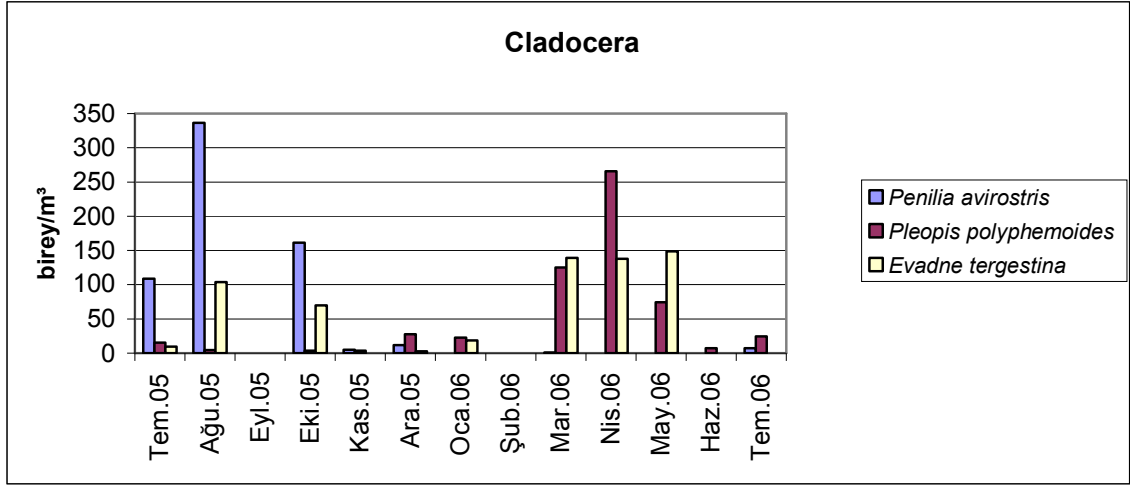
3. istasyonda yıllık ortalama değerler birbirine yakın olsa da baskın tür 49 birey/m³ yıllık ortalama ile *Pleopis polyphemoides* olmuş, bunu 47 birey/m³ ile *Penilia avirostris* takip etmiştir. *Penilia avirostris* Ekim ayında 307 birey/m³ ile bu istasyondaki gündüz ölçümlerinde en yüksek değere ulaşmıştır. *Evadne tergestina* ise 205 birey/m³ lük bolluk ile Nisan ayında pik yapmış, yıllık ortalama bolluk ise 42 birey/m³ olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.4.2.5. : 3. İstasyondaki Cladocera türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu

Bu istasyondaki Cladocera grubu üzerine yapılan gece çalışmasında yıllık ortalama bollukta *Evadne tergestina* 53 birey/m³ ve *Penilia avirostris* yıllık ortalama bollukta gene 53 birey/m³ değer ile tüm çalışmadaki en yüksek değerlerine ulaşmışlardır. *Evadne tergestina*

Mayıs ayında 148 birey/m³ ile *Penilia avirostris* ise Ağustos ayında 336 birey/m³ ile yüksek değerlerine çıkmışlar, *Pleopis polyphemoides* yıllık ortalama bollukta ulaştığı 48 birey/m³ değer ile diğer istasyonlarda görülen baskın tür olma özelliğini kaybetmiştir.



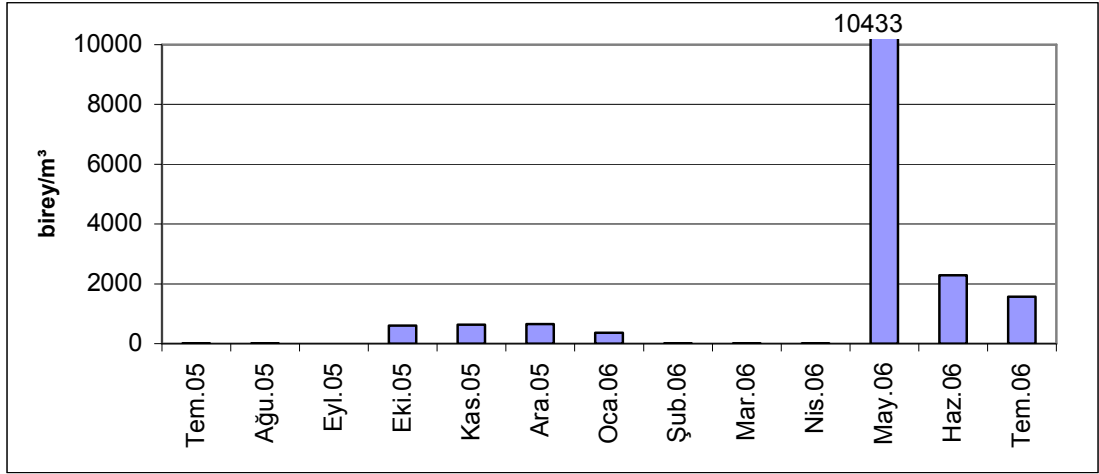
Şekil 4.4.2.6. : 3. İstasyondaki Cladocera türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu

4.4.3. *Noctiluca scintillans*'ın İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu

1. İstasyon

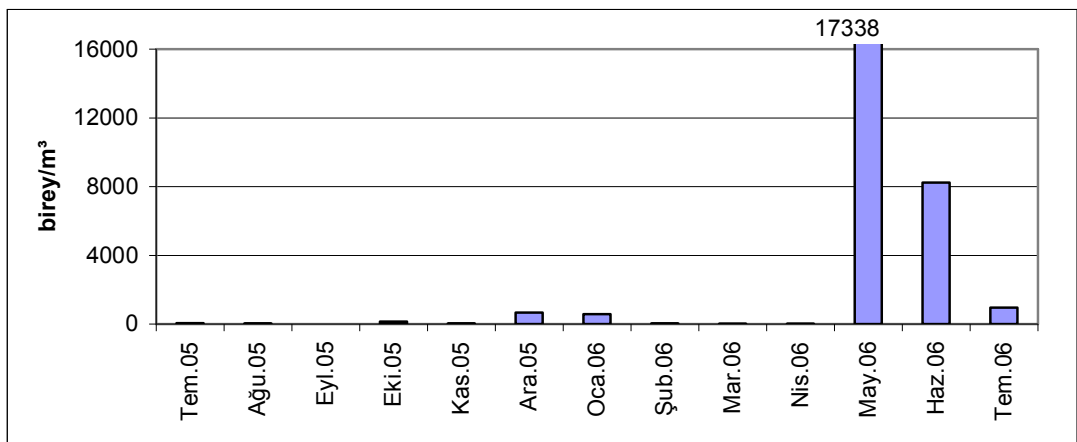
Noctiluca scintillans hem gündüz hem de gece örneklemelelerinde çok yüksek değerlerde ölçülmüş ve çalışmadaki en baskın tür olma özelliğini göstermiştir.

1. istasyonun gündüz örneklemelelerinde Ekim, Kasım ve Aralık aylarında birbirine çok yakın değerlerde takip eden bolluk miktarı, Şubat, Mart ve Nisan aylarında yaklaşık 9 birey/m³ değerine kadar düşmüş, tür Mayıs ayında 10433 birey/m³ lük değer ile pik yapmıştır. Türün 1. istasyonda gündüz yıllık ortalama bolluğu ise 1382 birey/m³ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.4.3.1. : 1.İstasyondaki *Noctiluca scintillans*'ın gündüz aylık dağılımı ve bolluğu

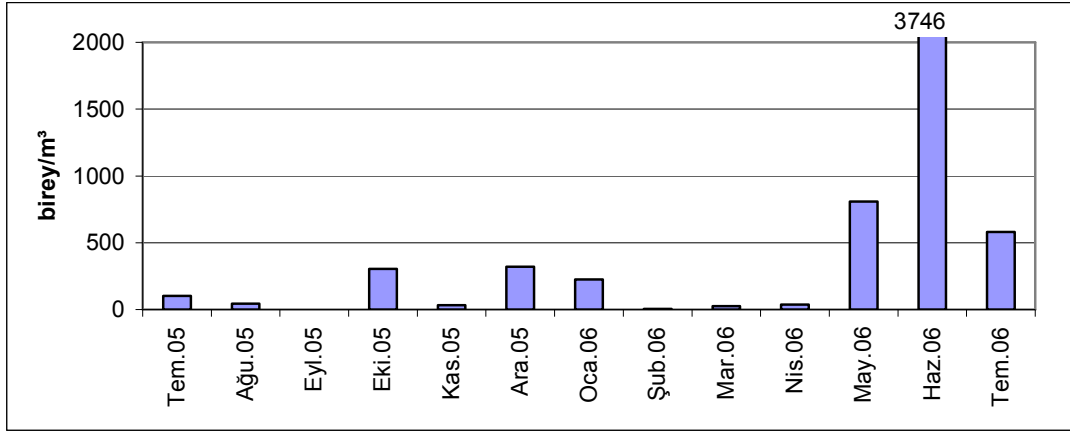
Türün 1. istasyondaki gece ölçümlerinde gündüz çalışmasında ölçüldüğü gibi gene Mayıs ayında pik yaparak en yüksek değerine ulaştığı görülmüştür. Gece yapılan ölçümlerde türün birey sayının gündüze oranla oldukça arttığı gözlenmiştir. Türün pik yaptığı mayıs ayında gece ulaştığı değer 17338 birey/m³ dür. Haziran ayında 8234 birey/m³ ile gene belirgin bir tür olan *Noctiluca scintillans* (Macartney, Kofoid et Swezy, 1921) diğer aylarda sürekli gözlenmekte fakat bolluğunda azalma görülmektedir. 1. istasyondaki gece çalışmasında ise türün yıllık ortalama bolluğu 2343 birey/m³ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.4.3.2. : 1.İstasyondaki *Noctiluca scintillans*'ın gece aylık dağılımı ve bolluğu

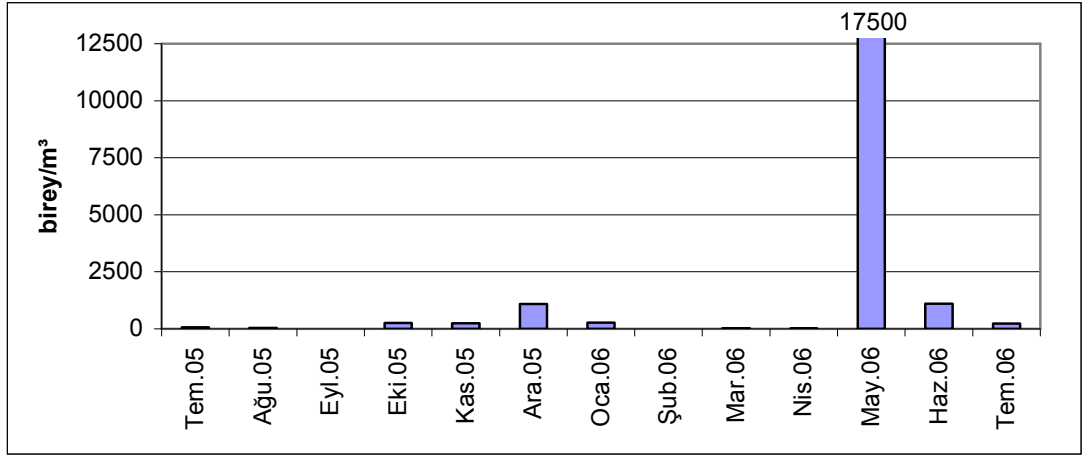
2. İstasyon

2. istasyonda gündüz yapılan ölçümlerde *Noctiluca scintillans* 'ın yıllık toplamda birey sayısının 1. istasyona göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Gündüz 1. istasyondaki ortalama değer 1382 birey/m³ iken 2. istasyonda bu değer 520 birey/m³ e kadar düştüğü görülmektedir. Tür Haziran ayında 3746 birey/m³ değeri ile pik yaparken Mayıs ayında 809 birey/m³ ve Temmuz 2006 da 581 birey/m³ gibi yüksek değerlerde ölçülmüştür. Tür Şubat ayında ise 5 birey/m³ ile en düşük değere ulaşmıştır.



Şekil 4.4.3.3. : 2.İstasyondaki *Noctiluca scintillans*'ın gündüz aylık dağılımı ve bolluğu

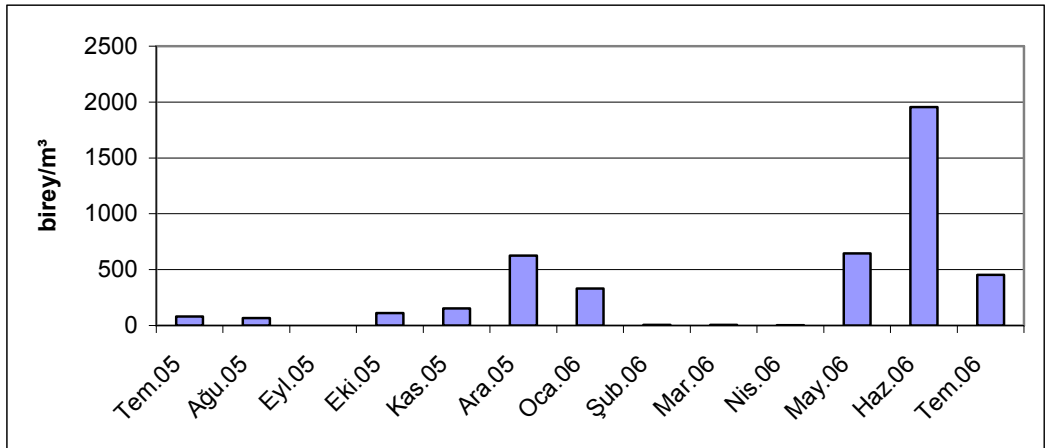
2. İstasyona ait gece çalışmalarıyla yıllık ortalama bolluğunu 1738 birey/m³ olduğu tespit edilmiştir. Tür 17500 birey/m³ ile Mayıs ayında en yüksek değerine ulaşmış, Şubat ayında 5 birey/m³ ile en düşük değerini elde etmiştir. 2. İstasyondaki ölçümlerde de 1. istasyonda olduğu gibi gece birey sayısındaki artış dikkati çekmektedir.



Şekil 4.4.3.4. : 2.İstasyondaki *Noctiluca scintillans*'ın gece aylık dağılımı ve bolluğu

3. İstasyon

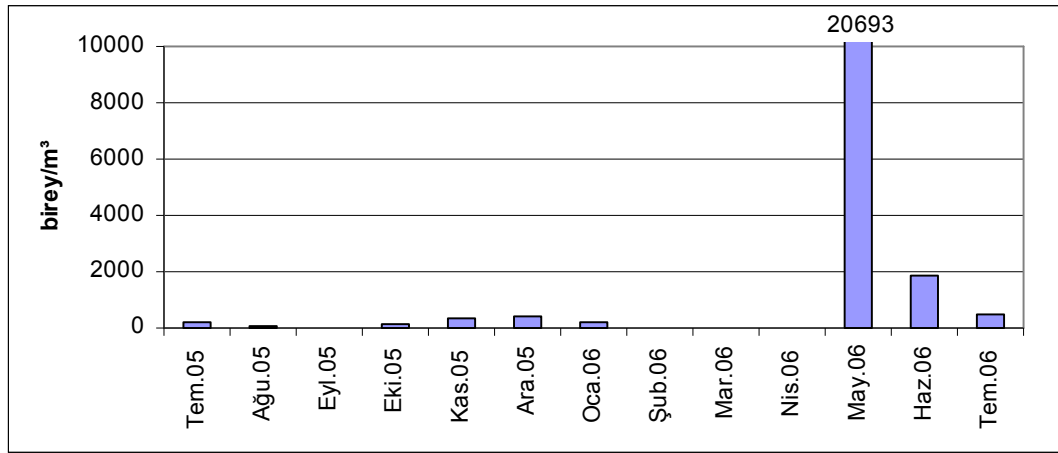
3. istasyonun gündüz çalışmasında *Noctiluca scintillans* Haziran ayında 1956 birey/m³ ile pik yaparken, Şubat ayında 5 birey/m³ ve Mart ayında 6 birey/m³ ile en düşük değerlere inmiştir. 3. istasyonun gündüz çalışmasında *Noctiluca scintillans*'ın yıllık ortalama bolluk miktarı 370 birey/m³ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.4.3.5. : 3.İstasyondaki *Noctiluca scintillans*'ın gündüz aylık dağılımı ve bolluğu

3. istasyonun gece çalışmasında *Noctiluca scintillans*, Mayıs ayında ulaştığı 20693 birey/m³ lük değer ile tüm çalışma içindeki en yüksek rakama ulaşmış fakat yıllık ortalama bolluk da 2034 birey/m³ lük değer ile 1. istasyonun gece çalışmasında elde edilen ortalama

değerin altında kalmıştır. Şubat ayında bu istasyonda örnekleme yapılamamış olması ortalamanın düşmesine sebep olmuştur. *Noctiluca scintillans* üzerine yapılan çalışmalarda birey sayısında gece bariz bir artışın olduğu, türün Mayıs ve Haziran aylarında aşırı çoğalarak pik değerlerine ulaştığı tespit edilmiştir. Bununla beraber türün Şubat aylarında çok düşük değerlerde seyrettiği, kış mevsimi içinde ise Aralık ayında çoğaldığı gözlemlenmektedir.

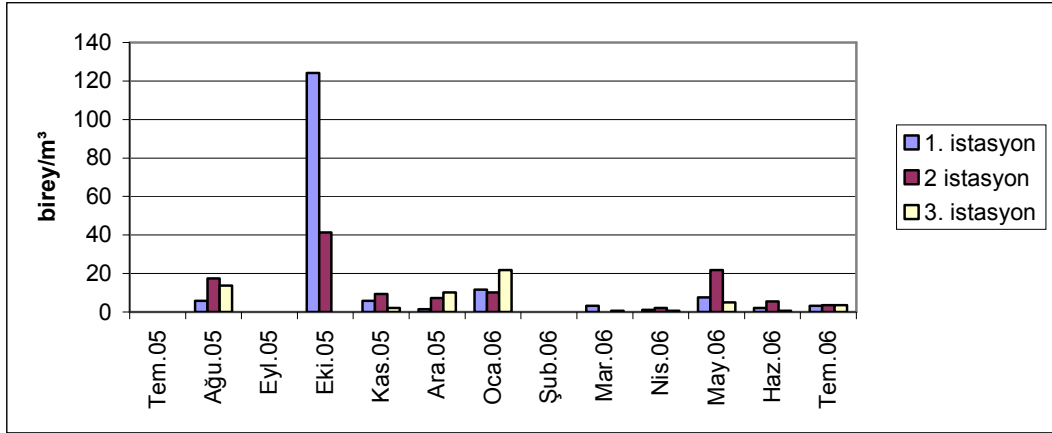


Şekil 4.4.3.6. : 3.İstasyondaki *Noctiluca scintillans*'ın gece aylık dağılımı ve bolluğu

4.4.4. Appendicularia Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu

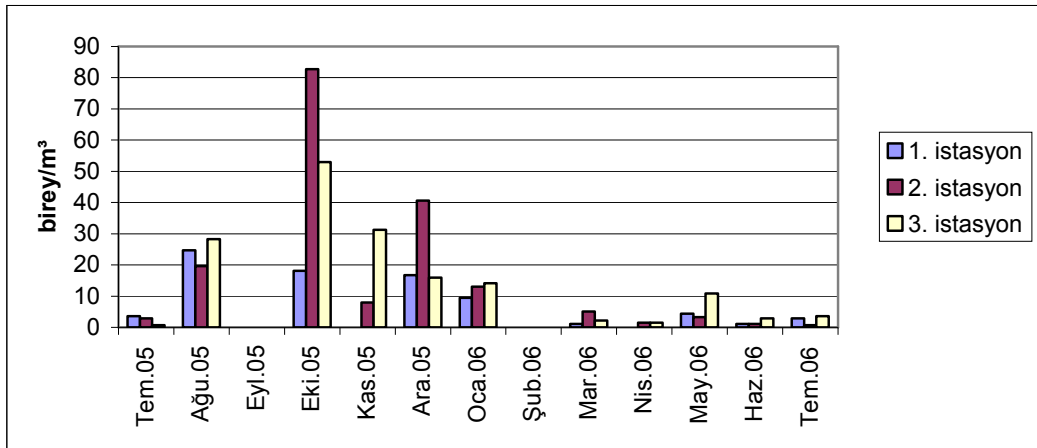
Çalışmada Appendicularia grubuna ait sadece *Oikopleura dioica* (Fol, 1872) türü teşhis edilmiş ve bu türün istasyonlardaki gece ve gündüz aylık değişimleri incelenmiştir.

Tür gündüz çalışmalarında Ekim ayında 1. istasyonda 124 birey/m³ ile tüm çalışma içindeki en yüksek değerine ulaşmış Temmuz 2005 ve Şubat aylarında ise her 3 istasyonda da gözlemlenmemiştir. Tür 2. istasyonda gene Ekim ayında 41 birey/m³ ile 2. istasyondaki en yüksek değerini elde etmiştir. Tür 3. istasyondaki en yüksek değerine ise 22 birey/m³ lük değer ile Ocak ayında ulaşmıştır. Ayrıca 1. istasyon *Oikopleura dioica*'nın gündüz çalışmalarında yıllık ortalama bollukta 14 birey/m³ ile en çok bulunduğu istasyon olmuştur.



Şekil 4.4.4.1. : İstasyonlardaki *Oikopleura dioica*'nın gündüz aylara göre dağılımı ve bolluğu

Gece çalışmalarında ise bu türün 2. istasyonda ve Ekim ayında 83 birey/m³ ile çalışma içindeki en yüksek değerini elde edilmiştir, bunu gene aynı ay içerisinde 3. istasyonda 53 birey/m³ lük değer takip etmiştir. Gündüz çalışmalarında olduğu gibi Şubat ayında 1. ve 2. istasyonlarda *Oikopleura dioica* teşhis edilememiştir (Şubat ayında hava muhalefeti sebebiyle 3. istasyonda çalışma yapılamamıştır). Gece çalışmalarında 2. istasyon, *Oikopleura dioica* nın 15 birey/m³ lük değer ile yıllık ortalama bollukta en çok bulunduğu istasyon olmuştur.

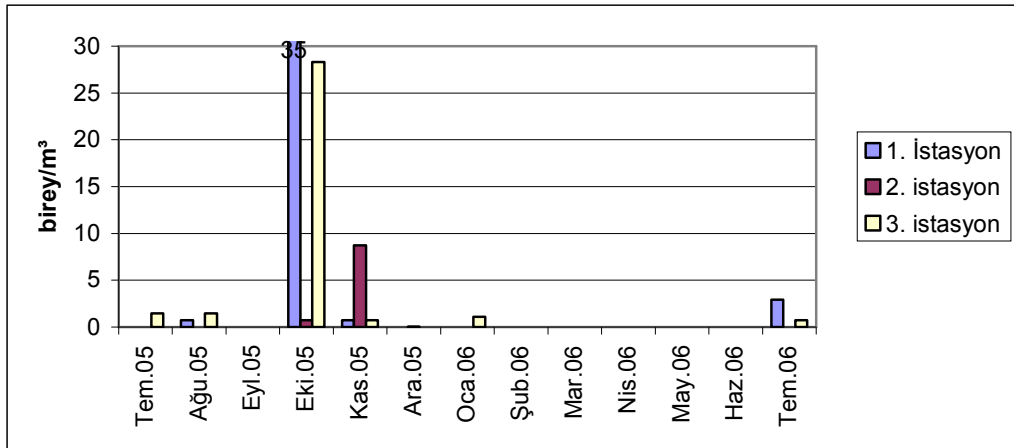


Şekil 4.4.4.2. : İstasyonlardaki *Oikopleura dioica*'nın gece aylara göre dağılımı ve bolluğu

4.4.5. Chaetognatha Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu

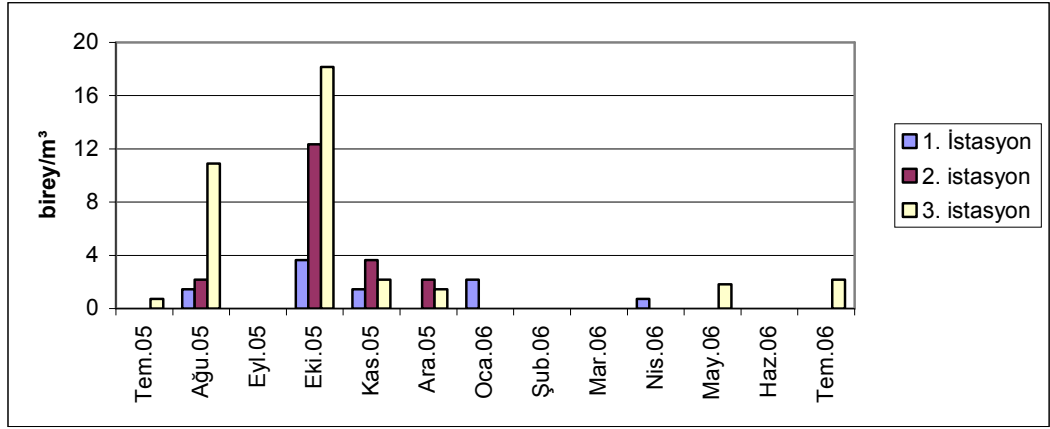
Çalışmada Chaetognatha grubundan sadece *Sagitta setosa* (Müler, 1847) türüne rastlanmış ve bu türün istasyonlardaki dağılımı ve bolluğu incelenmiştir.

Gündüz çalışmalarında tür, Ekim ayında 1. istasyonda 35 birey/m³ ile yıl içindeki en yüksek değerini elde etmiş bunu gene aynı ay içinde 3. istasyondaki 28 birey/m³ lük değer izlemiştir. Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında ise türe rastlanmamıştır. Yıllık ortalama bolluk ise 1. ve 3. istasyonda 3 birey/m³ , 2. istasyon da ise 1 birey/m³ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.4.5.1. : İstasyonlardaki *Sagitta setosa*'nın gündüz aylara göre dağılımı ve bolluğu

Gece çalışmalarında ise gene Ekim ayında 3. istasyonda türün 18 birey/m³ lük değer ile yıl içindeki en yüksek değere ulaştığı görülmüştür. 2. istasyonda da gene Ekim ayında 12 birey/m³ lük değer ile tür en yüksek 2. değerini elde etmiştir. Bunun yanında Şubat, Mart ve Haziran aylarında türe rastlanmamıştır. Türün 1. istasyondaki yıllık ortalama bolluk değeri 1 birey/m³ , 2. istasyondaki yıllık ortalama bolluk değeri 2 birey/m³ ve 3. istasyonlardaki yıllık ortalama bolluk değeri 3 birey/m³ olarak hesaplanmıştır.



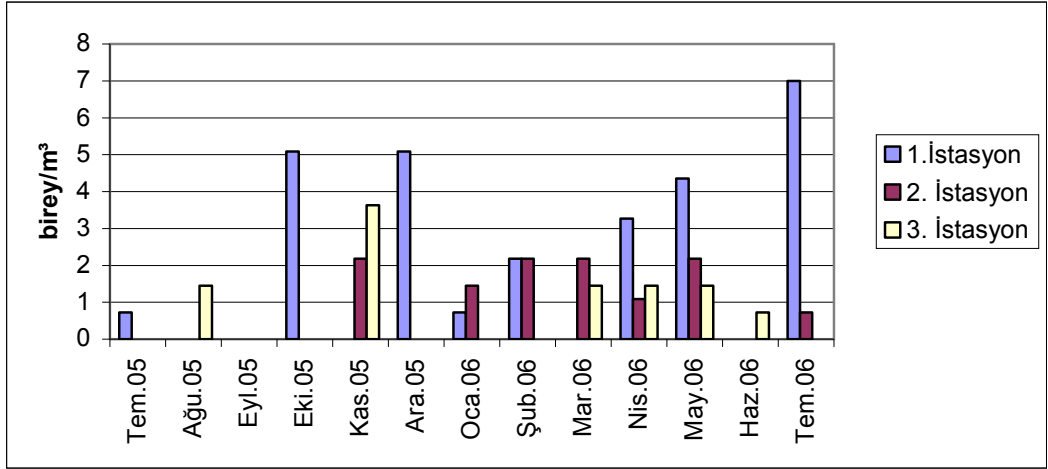
Şekil 4.4.5.2. : İstasyonlardaki *Sagitta setosa*'nın gece aylara göre dağılımı ve bolluğu

4.4.6. Meroplankton Türlerinin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu

Teşhis edilen meroplankton türlerinden Polychaeta larvası, Gastropoda larvası, Cirripedia larvası, Bivalvia larvası ve Decapoda larvası görülmüş ve istasyonlara göre aylık dağılım ve bollukları incelenmiştir.

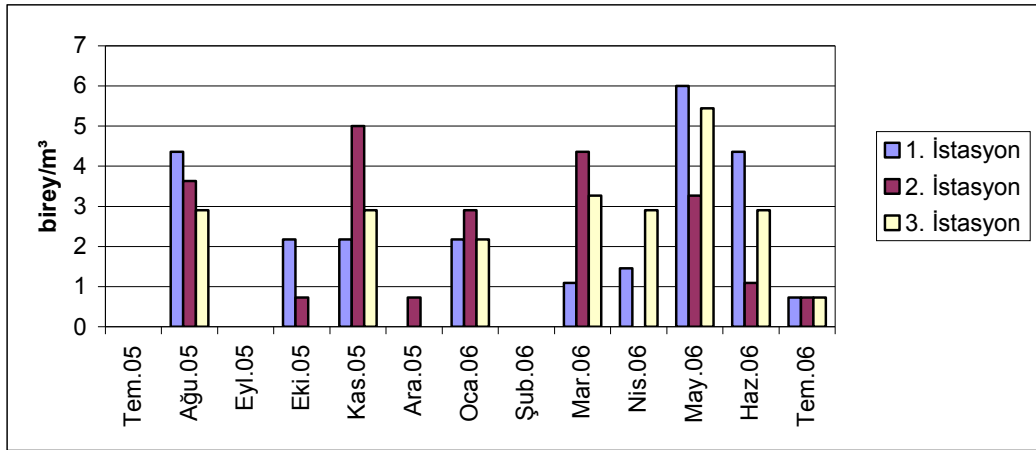
4.4.6.1. Polychaeta Larvasının İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu

Polychaeta larvasının gündüz istasyonlara göre dağılımı incelendiğinde istasyondaki yıllık ortalama bolluk arasında pek farklılık olmadığı gözlemlenmiştir. 1. istasyonun yıllık ortalama bolluğu 2 birey/m³ iken 2. ve 3. istasyonlardaki yıllık ortalama bolluğun 1 birey/m³ olduğu tespit edilmiştir. Mevsimsel farklılık gözetmeksizin bazı aylarda rastlanmayan tür ağırlıklı olarak 1. istasyonda teşhis edilmiş ve 1. istasyonda Temmuz 2006 da 7 birey/m³ lük değer ile gündüz yapılan çalışmalarda yıl içindeki en yüksek değerini elde etmiştir.



Şekil 4.4.6.1.1. : İstasyonlardaki Polychaeta Larvası'nın gündüz aylara göre dağılımı ve bolluğu

Polychaeta larvasının gece istasyonlara göre dağılımı incelendiğinde her 3 istasyonda da türün yıllık ortalama bolluğunun 2 birey/m³ olduğu tespit edilmiştir. Mayıs ayında 1.istasyonda elde edilen 6 birey/m³ lük değer gece çalışmalarında yıl içinde elde edilen en yüksek değer olmuştur.

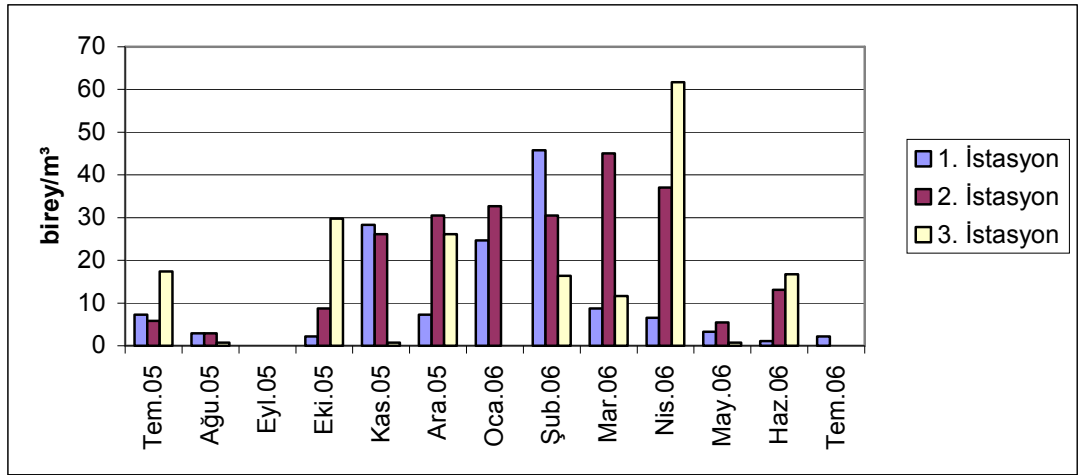


Şekil 4.4.6.1.2. : İstasyonlardaki Polychaeta Larvası'nın gece aylara göre dağılımı ve bolluğu

4.4.6.2. *Bivalvia* Larvasının İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu

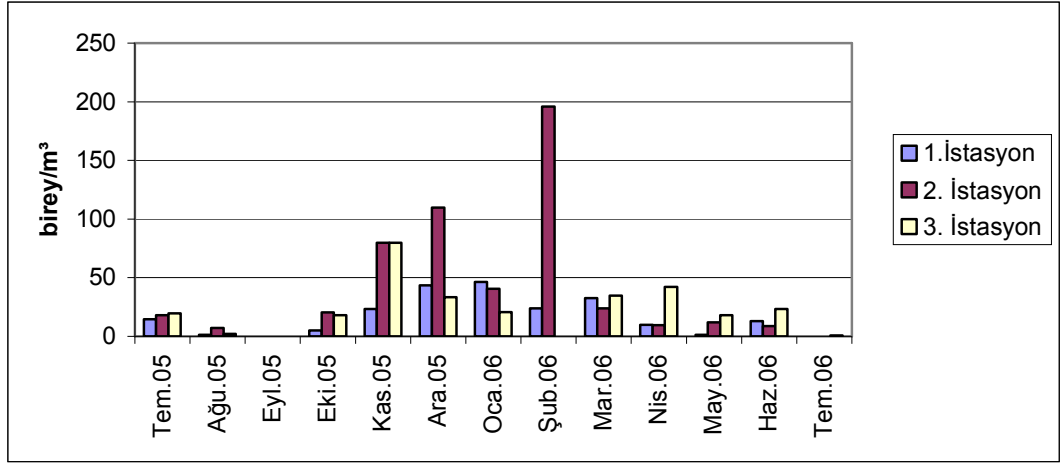
Çalışmada *Bivalvia* grubundan *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) türü teşhis edilmiş ve gece ve gündüz yılın her ayı bu türe rastlanmıştır.

Gündüz örneklemelelerinde 2. istasyon 20 birey/m³ lük yıllık ortalama değerle türün en bol olduğu istasyon olurken, Nisan ayında 3. istasyondaki 62 birey/m³ lük değer türün gündüz yıl içinde ulaştığı en yüksek değer olmuştur. Temmuz 2006 ise türün toplamda en az ölçüldüğü ay olmuştur.



Şekil 4.4.6.2.1. : İstasyonlardaki *Mytilus galloprovincialis* 'in gündüz aylara göre dağılımı ve bolluğu

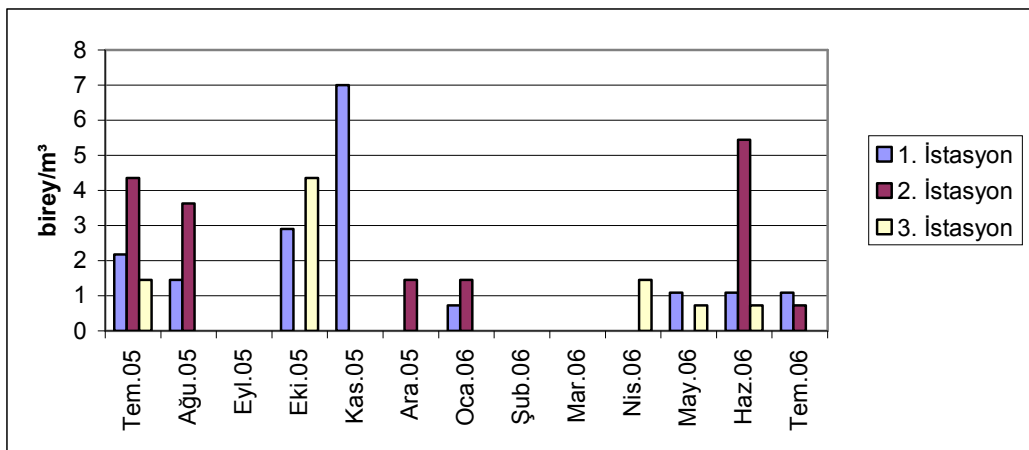
Gece örneklemelelerinde ise türün bolluğunun arttığı gözlemlenmektedir. 2. istasyonun yıllık ortalama değeri 44 birey/m³ olarak hesaplanmış, bu değerle 2. istasyon gündüz çalışmalarında olduğu gibi türün gece de en bol olduğu istasyon olmuştur. Bunun yanında Şubat ayında 2. istasyonda türün bolluğu 196 birey/m³ olarak tespit edilmiş ve tür yıl içindeki en yüksek değerini elde etmiştir. Tür Şubat ayında 2. istasyonda en yüksek değerine ulaştığı halde, aynı ayda 3. istasyonda türe rastlanmamıştır. Gene Temmuz 2006 da yapılan örneklemede tür 1. ve 2. istasyonlarda gözlemlenmemiştir.



Şekil 4.4.6.2.2. : İstasyonlardaki *Mytilus galloprovincialis* 'in gece aylara göre dağılımı ve bolluğu

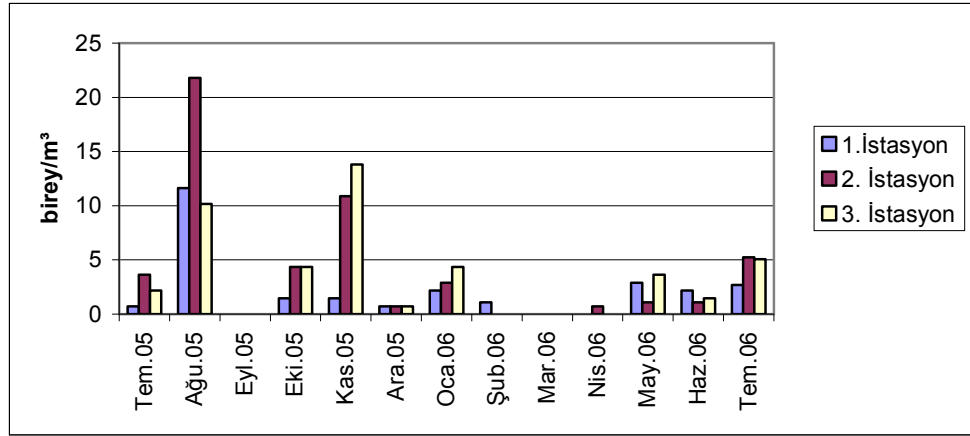
4.4.6.3. Gastropoda Larvası'nın İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu

Gastropoda larvası yıl içinde yapılan örneklemelemlerde bolluk olarak azda olsa Mart ayı hariç her ayda tespit edilmiştir. Gastropoda larvası Kasım ayında 1. istasyonda 7 birey/m³ ile en yüksek değerine ulaşırken, Şubat ve Mart aylarında her 3 istasyonda da tespit edilememiştir. Ayrıca tüm istasyonların yıllık ortalama bolluk değeri 1 birey/m³ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.4.6.3.1. : İstasyonlardaki Gastropoda larvası'nın gündüz aylara göre dağılımı ve bolluğu

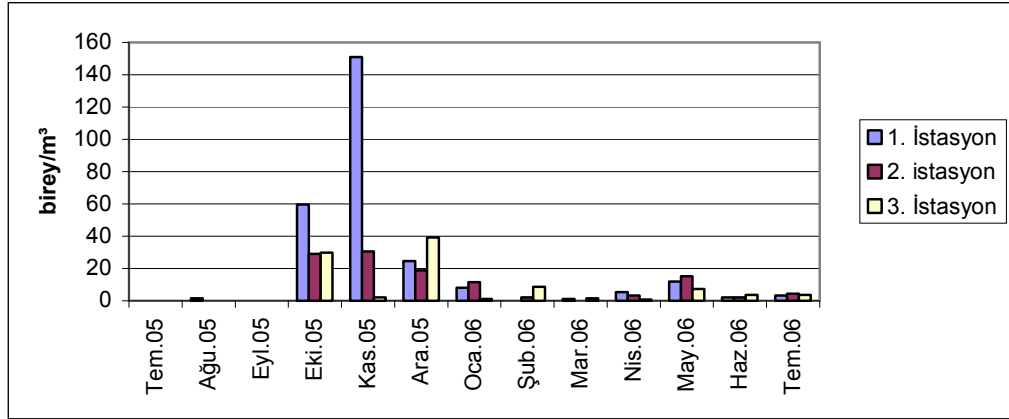
Gece örneklemelelerinde Gastropoda larvasında büyük oranlarda olmasa da bir artış görülmektedir. 2. ve 3. istasyonlarda yıllık ortalama değer 4 birey/m³ iken 1. istasyonda bu değer 2 birey/m³ e indiği görülmektedir. Tür Ağustos ayında 22 birey/m³ ile en gece örneklemelemlerindeki en yüksek değerine ulaşmış, bununla birlikte sadece Mart ayında her üç istasyon da rastlanmamıştır.



Şekil 4.4.6.3.2. : İstasyonlardaki Gastropoda larvası'nın gece aylara göre dağılımı ve bolluğu

4.4.6.4. *Cirripedia Larvası'nın İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu*

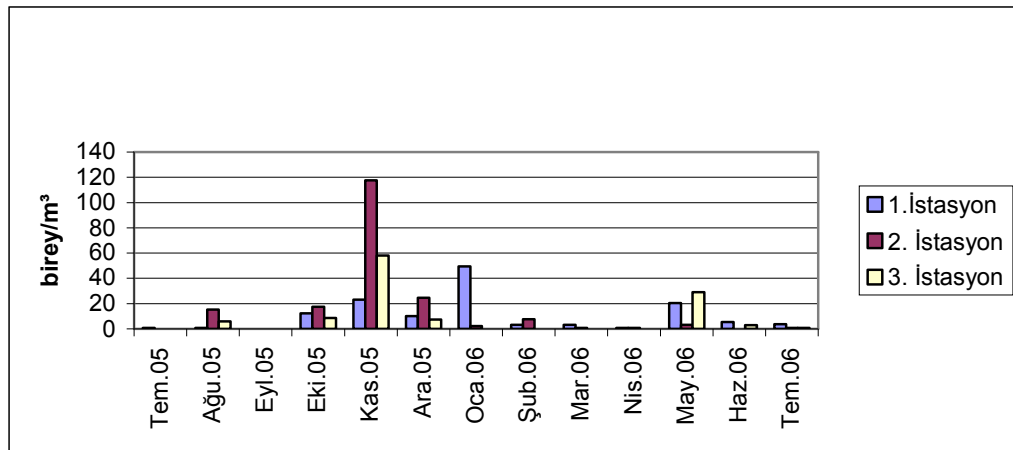
Gündüz çalışmalarında 1. istasyon, yıllık ortalamada 22 birey/m³ ile Cirripedia larvasının en bol olduğu istasyon olmuş, tür yıl içinde gene 1. istasyonda Kasım ayında 151 birey/m³ lük değer ile en yüksek değerine ulaşmıştır. 2005 Temmuz'da ise türe her üç istasyonda da rastlanmamıştır.



Şekil 4.4.6.4.1. : İstasyonlardaki Cirripedia larvasının gündüz aylara göre dağılımı ve bolluğu

Gece çalışmalarında ise 2. istasyon, yıllık ortalama 16 birey/m³ ile türün en bol bulunduğu istasyon olmuş, gene 2. istasyonda Kasım ayında 118 birey/m³ e ulaşan değeri ile tür yıl içindeki en yüksek değeri elde etmiştir.

Tür üzerinde yapılan çalışmalara dikkat edildiğinde, sonbaharda Ekim ayı ile birlikte artmaya başladığı ve Kasım ayında en yüksek değere ulaştığı gözlemlenmektedir. Şubat, Mart ve Nisan aylarında düşüşe geçen bolluk miktarı mayıs ayında az da olsa yeniden artmaya başlamakta ve yaz aylarında tekrar düşüşe geçmektedir.



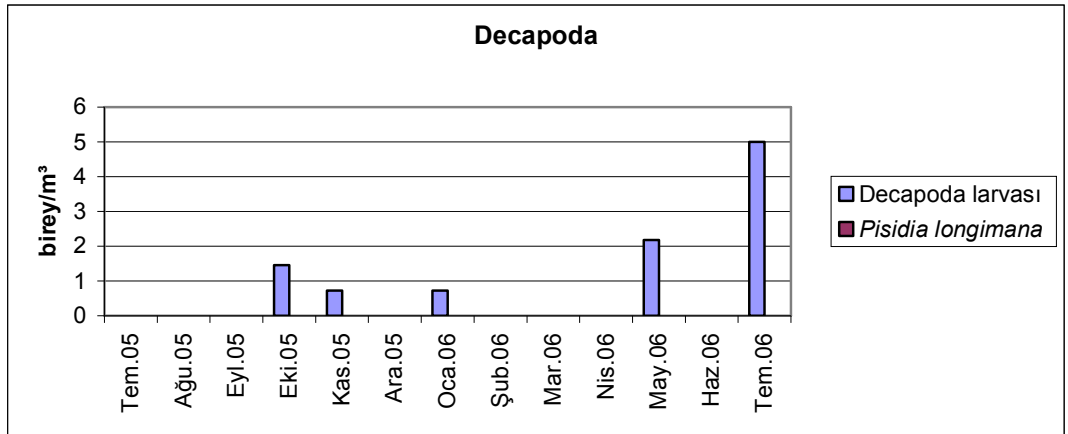
Şekil 4.4.6.4.2. : İstasyonlardaki Cirripedia larvasının gece aylara göre dağılımı ve bolluğu

4.4.6.5. Decapoda Grubuna Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu

Çalışmada Decapoda grubuna ait Decapoda larvası ve *Pisidia longimana* (Risso, 1816) türü teşhis edilmiştir.

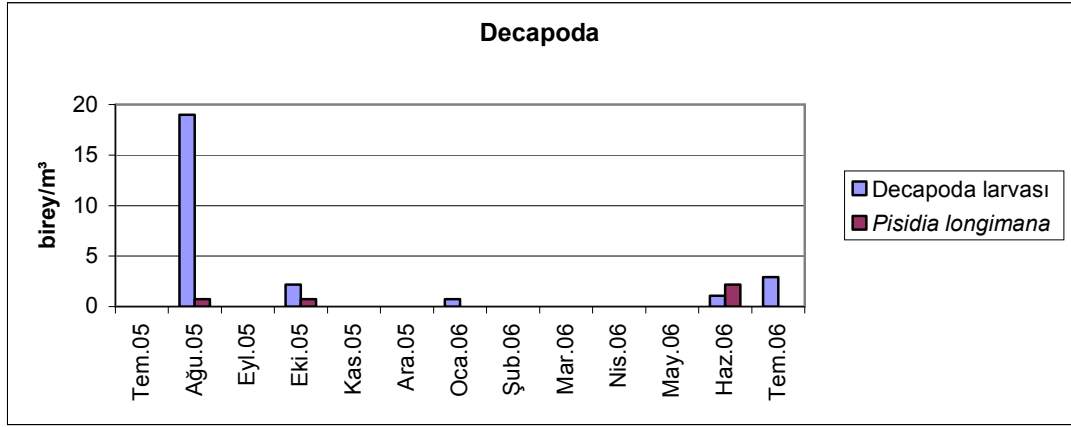
1.İstasyon

1. istasyonda yapılan gündüz çalışmalarında bolluk açısından az olan Decapoda larvası türü Temmuz 2005’de 5 birey/m³ lük değer ile bu istasyondaki çalışmalarda en yüksek değeri elde etmiştir. *Pisidia longimana* (Risso, 1816) türü ise bu istasyonda yıl içinde teşhis edilememiştir.



Şekil 4.4.6.5.1: 1.istasyondaki Decapoda türlerinin gündüz aylık dağılımı ve bolluğu

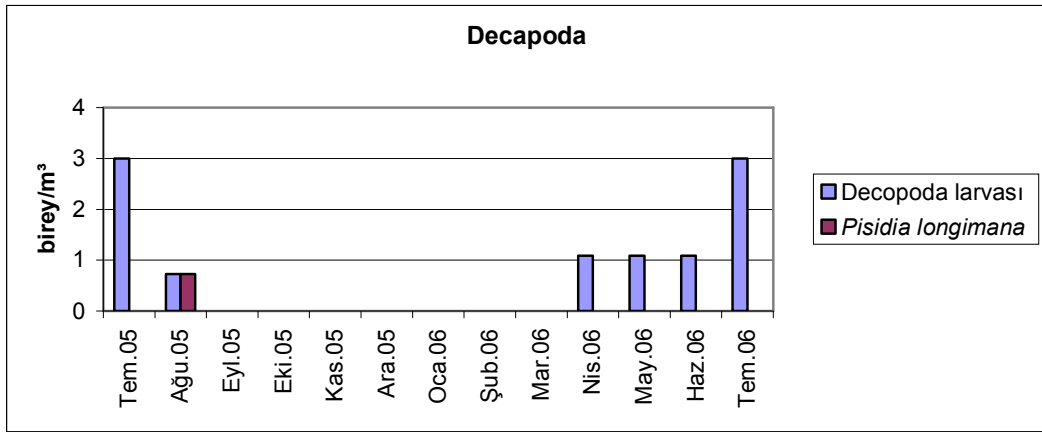
1.istasyonda yapılan gece çalışmasında ise Ağustos, Ekim, Ocak, Haziran ve Temmuz 2006 aylarında gözlemlenen Decapoda larvası, Ağustos ayında 19 birey/m³ lük değer elde ederek bu istasyonda gece çalışmalarındaki en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu istasyondaki gündüz çalışmasında *Pisidia longimana* teşhis edilememişken gece çalışmasında Ağustos, Ekim ve Haziran aylarında tür düşük miktarlarda da olsa gözlemlenmiştir.



Şekil 4.4.6.5.2: 1.istasyondaki Decapoda türlerinin gece aylık dağılımı ve bolluğu

2. İstasyon

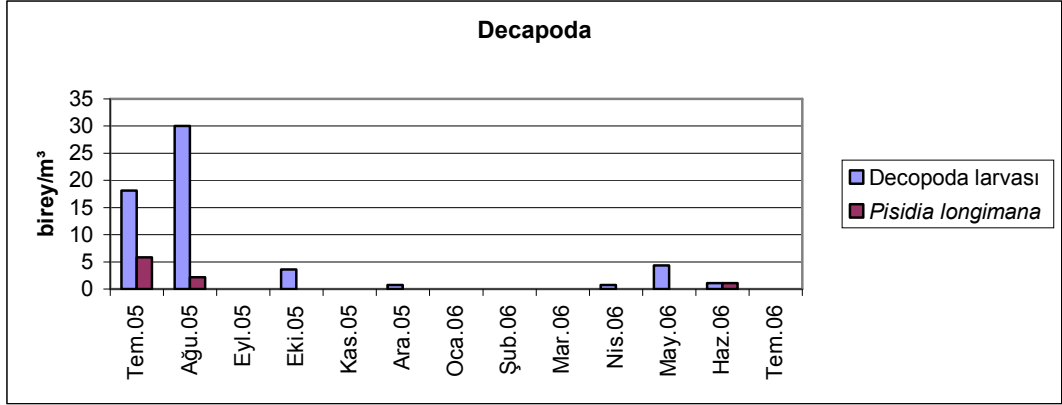
2. istasyon gündüz çalışmalarında Decapoda larvasının düşük miktarlarda olduğu ve Temmuz 2005 ile yine Temmuz 2006 da 3 birey/m³ lük değerler ile teşhis edildiği aylar içinde en yüksek değerleri elde ettiği gözlemlenmiştir. *Pisidia longimana* ise sadece Ağustos ayında teşhis edilebilmiştir.



Şekil 4.4.6.5.3. : 2.istasyondaki Decapoda türlerinin gündüz dağılımı ve bolluğu

2. istasyon gece çalışmasında da gündüz çalışmalarınla oranla birey sayısındaki artış dikkati çekmektedir. Decapoda larvası Ağustos ayında 30 birey/m³ değer ile yıl içindeki en yüksek sayıya ulaşmıştır. Temmuz 2005, Ağustos ve Haziran aylarında gözlemlenen *Pisidia*

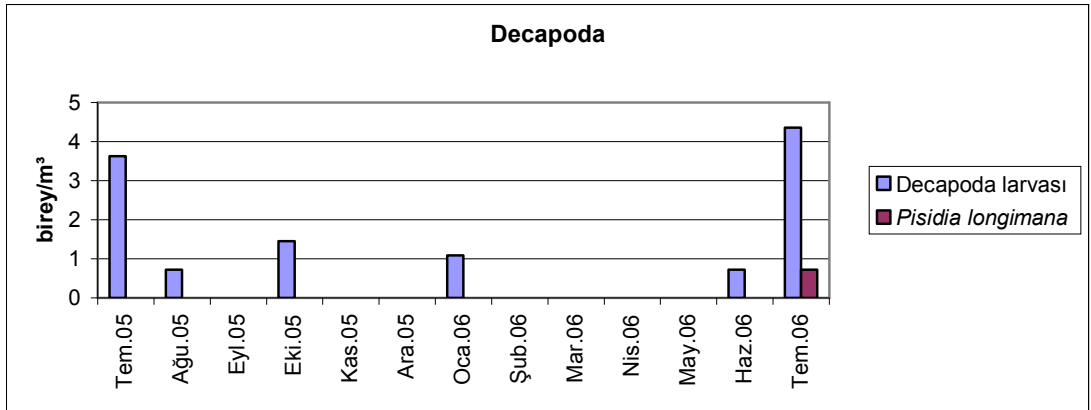
longimana Temmuz 2005 de ki 6 birey/m³ lük değeri ile teşhis edildiği aylardaki en yüksek değerine ulaşmıştır.



Şekil 4.4.6.5.4. : 2.istasyondaki Decapoda türlerinin gece dağılımı ve bolluğu

3. İstasyon

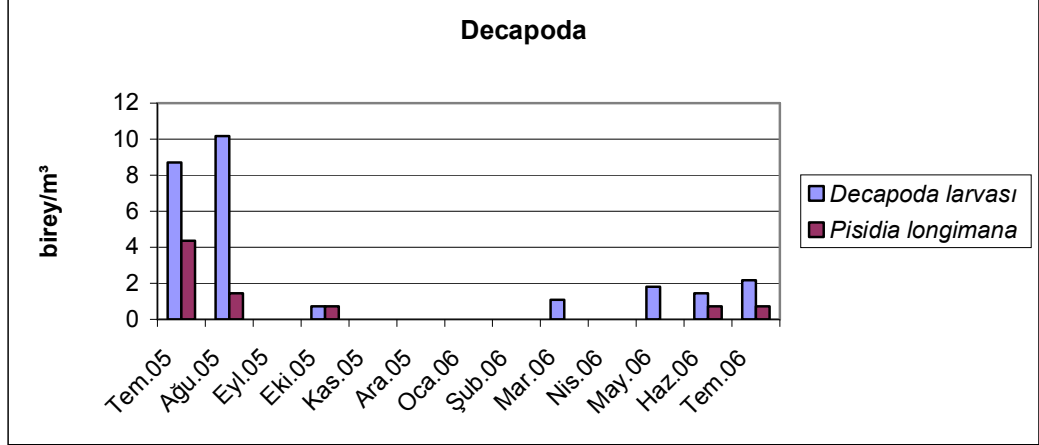
Birey sayılarının oldukça azaldığı gündüz çalışmaları 3. istasyonda da benzer sonuçlarla gözlemlenmiştir. Decapoda larvası Temmuz 2006 da 4 birey/m³ lük değer elde etmiş ve bu değer türün gözlemlendiği aylar içindeki en yüksek değer olmuştur. *Pisidia longimana* ise sadece Temmuz 2006 da gözlemlenmiştir.



Şekil 4.4.6.5.5. : 3.istasyondaki Decapoda türlerinin gündüz dağılımı ve bolluğu

Diğer gece çalışmalarında olduğu gibi bu istasyonda yapılan gece çalışmasında da türlerin birey sayılarında artış gözlenmektedir. Decapoda larvası Ağustos ayında 10 birey/m³'e

ulaşmış ve yıl içindeki en yüksek değerini elde etmiştir. *Pisidia longimana*'nın Temmuz 2005 da ulaştığı 4 birey/m³ lük değer ise türün gene yıl içinde elde ettiği en yüksek değer olmuştur.



Şekil 4.4.6.5.6. : 3.istasyondaki Decapoda türlerinin gece dağılımı ve bolluğu

4.4.7. Diğer Zooplankton Gruplarına Ait Türlerin İstasyonlara Göre Aylık Dağılımı ve Bolluğu

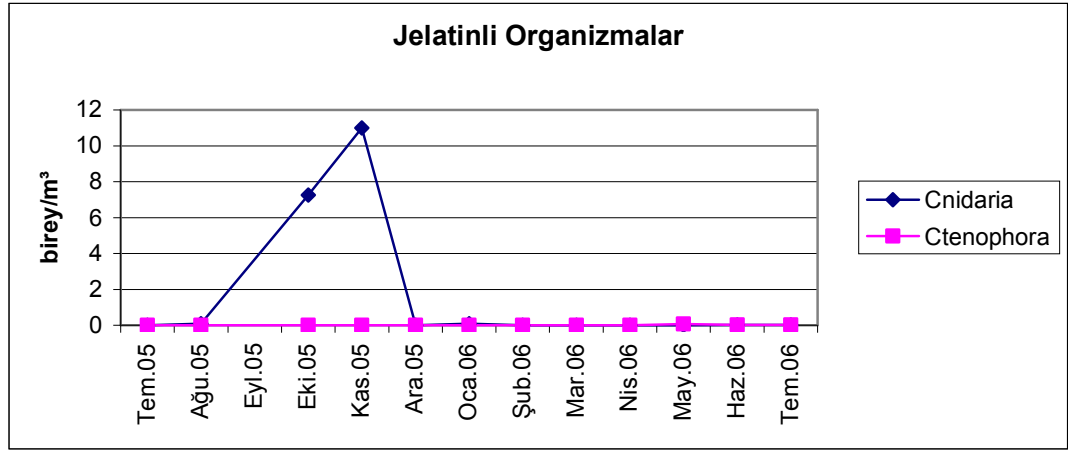
Çalışmanın başında da belirtildiği gibi Jelatinli organizmalar ve Rotatoria diğer zooplankton türleri adı altında incelenmiştir.

4.4.7.1. Jelatinli Organizmalar

Cnidaria (Coelenterata) Phylumuna ait *Aurelia aurita* (Linne, 1758) ve Hydrozoa ile Ctenophora Phylumuna ait *Pleurobrachia pileus* (Müller, 1776), *Beroe ovata* (Chamisso ve Eysenhardt, 1821) ve *Mnemiopsis leidyi* (Agassiz, 1865) türlerinin yıl içindeki bolluk miktarları çok düşük seviyede seyretmiş ve bu nedenle jelatinli organizmalar tür bazında değil, Cnidaria ve Ctenophora olmak üzere Phylum bazında iki başlık altında incelenmiştir.

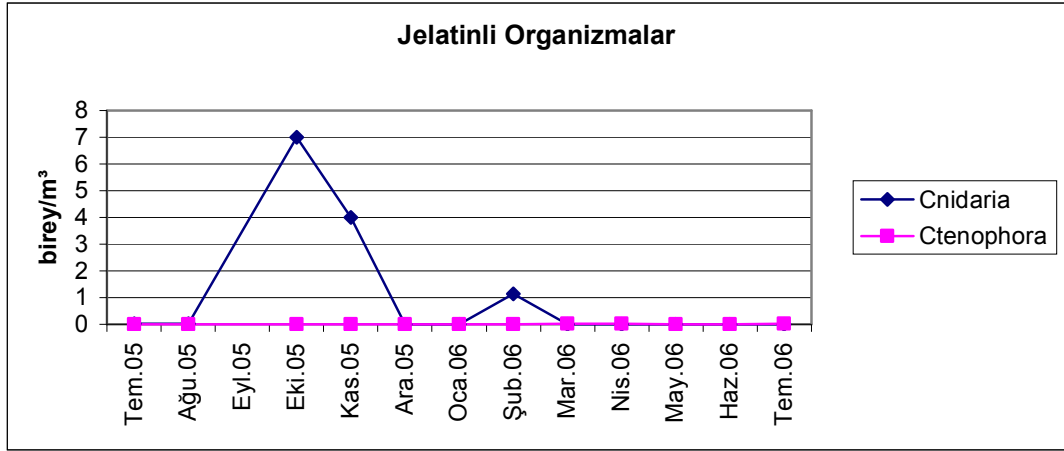
1. İstasyon

1. istasyonun gündüz çalışmaları incelendiğinde Ekim ve Kasım aylarında Cnidarianın bolluk değerinin arttığı gözlemlenmiştir. Kasım ayında ulaştığı 11 birey/m³ lük değer Cnidarianın 1. istasyon gündüz çalışmalarındaki en yüksek değeridir. Ctenophora ise Mayıs, Haziran ve Temmuz 2006 da teşhis edilmesine rağmen çok düşük değerlerde kalmıştır.



4.4.7.1.1. : 1. istasyondaki Jelatinli organizmaların gündüz dağılımı ve bolluğu

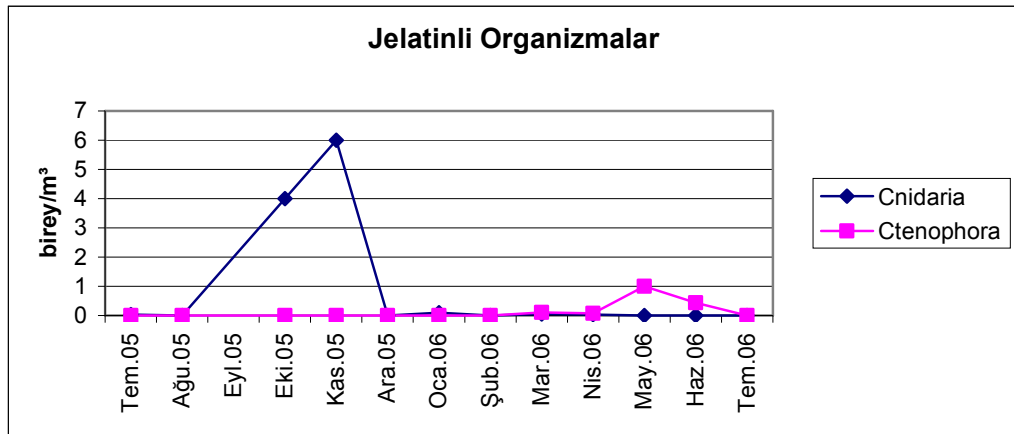
1. İstasyondaki gece çalışmalarında yine Ekim ve Kasım aylarında Cnidarianın bolluğundaki artış dikkat çekmekte, Şubat ayında da azda olsa bir artışın olduğu gözlemlenmektedir. Cnidaria Ekim ayında 7 birey/m³ ve Kasım ayında 4 birey/m³ lük değerler elde etmiş, fakat bu değerler gündüz çalışmasına oranla azalmıştır. Ctenophora ise Mart, Nisan ve Temmuz 2006 da gözlemlenmiş fakat gündüz çalışmalarında olduğu gibi bolluk miktarı çok düşük değerlerde kalmıştır.



4.4.7.1.2: 1. istasyondaki Jelatinli organizmaların gece dağılımı ve bolluğu

2. İstasyon

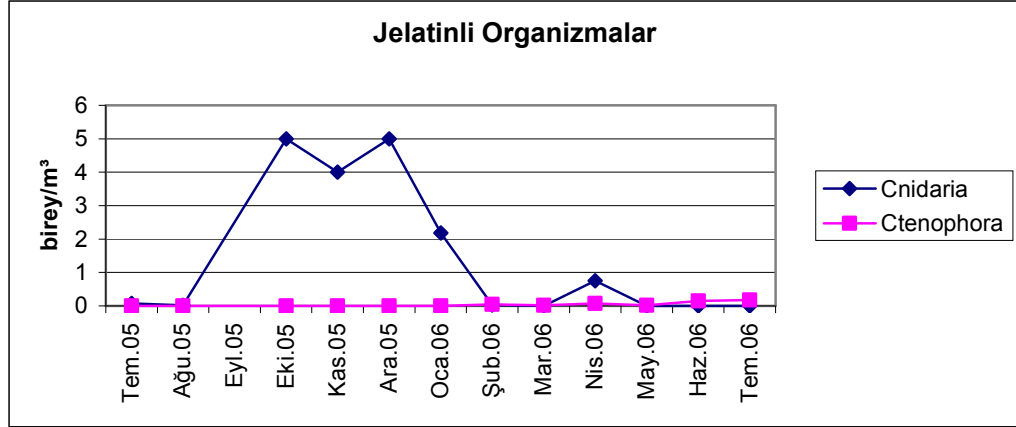
Diğer aylara oranla Ekim ve Kasım aylarında Cnidaria da yine bir artış gözlemlenmektedir. Kasım ayında 6 birey/m³ ve Ekim ayında 4 birey/m³ lük değerlere ulaşan Cnidaria, Temmuz 2005, Mart ve Nisan aylarında da düşük bollukta gözlemlenmiştir. Ctenophora Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında gözlemlenmiş, Mayıs ayındaki 1 birey/m³ lük değer, bu istasyondaki gündüz çalışmalarında elde ettiği en yüksek değer olmuştur.



4.4.7.1.3: 2. istasyondaki Jelatinli organizmaların gündüz dağılımı ve bolluğu

Bu istasyonda yapılan gece çalışmalarında Cnidaria'nın aylara göre dağılımında bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Temmuz 2005, Ağustos ve Şubat aylarında çok düşük değerlerde

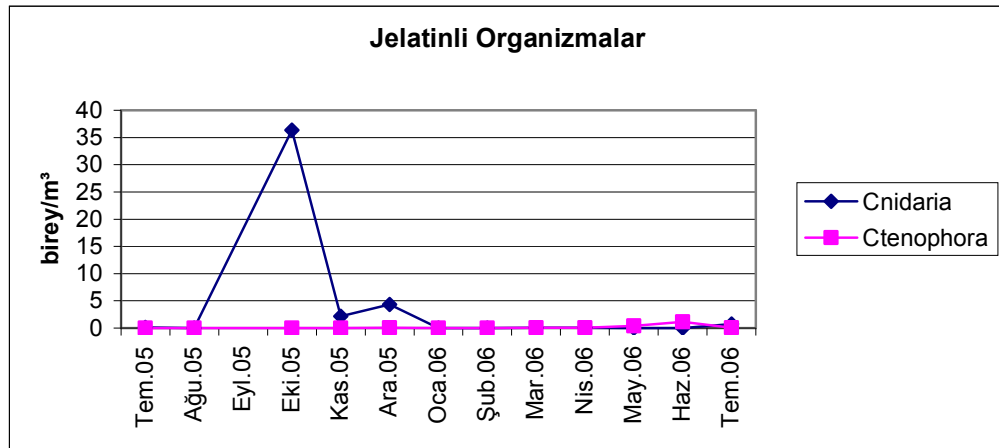
olan Cnidaria Ekim ve Aralık aylarında 5 birey/m³ lük değere ulaşmış Kasım ve Ocak aylarında da değerinde diğer aylara göre bir artış olmuştur. Ctenophora çok düşük değerlerde kalmakla birlikte dağılımında bir artış olmuş, Şubat ayından itibaren tüm istasyonlarda gözlemlenmiştir.



4.4.7.1.4: 2. istasyondaki Jelatinli organizmaların gece dağılımı ve bolluğu

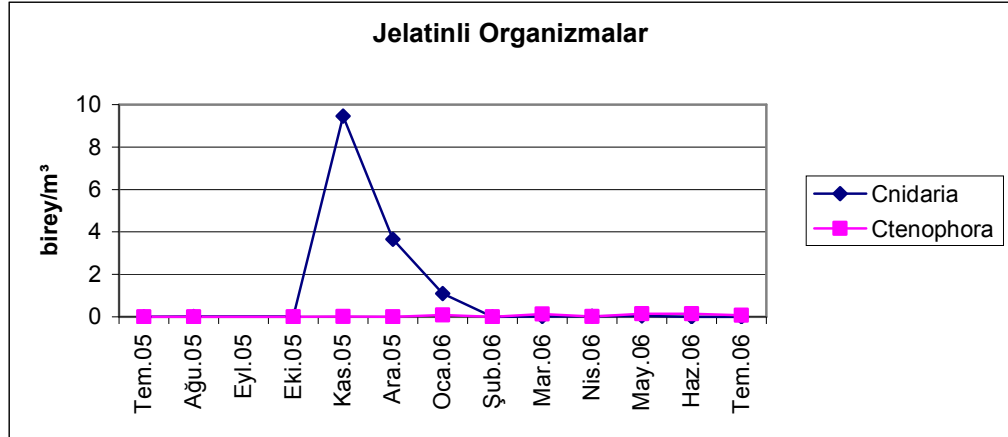
3. İstasyon

Ekim ayında aşırı çoğalarak 36 birey/m³ değerine çıkan Cnidaria, Ağustos, Mayıs ve Haziran aylarında teşhis edilememiş, diğer aylarda ise düşük seviyelerde kalmıştır. Ctenophora ise Haziran ayında 1 birey/m³ lük değere ulaşmış ve bu yıl içindeki en yüksek değeri olmuştur.



4.4.7.1.5: 3. istasyondaki Jelatinli organizmaların gündüz dağılımı ve bolluğu

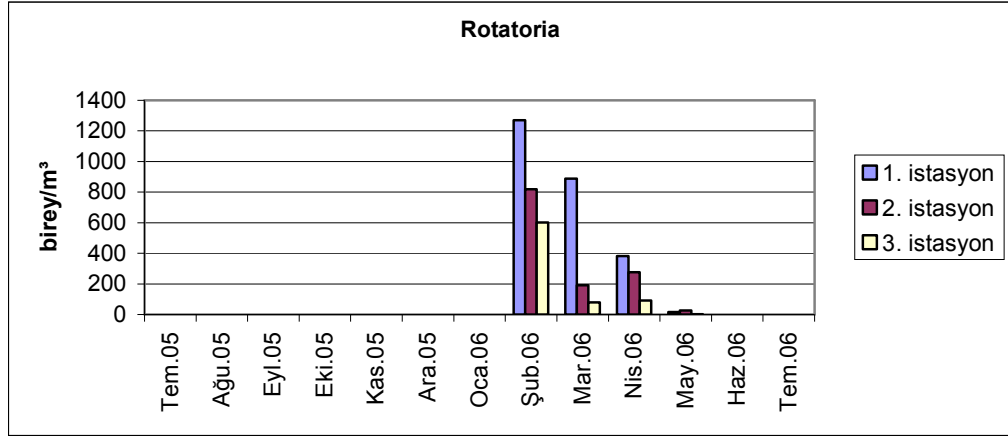
Bu istasyondaki gece çalışmasında gündüz çalışmasına oranla bolluk miktarındaki düşüş dikkati çekmektedir. Cnidaria'ya Temmuz 2005, Haziran ve Temmuz 2006 darastlanmamış, Kasım ayında 9 birey/m³ ile en yüksek değeri elde etmiştir. Ctenophora ise yıl içinde çok düşük seviyede seyretmiştir.



4.4.7.1.6.: 3. istasyondaki Jelatinli organizmaların gece dağılımı ve bolluğu

4.4.7.2. Rotatoria

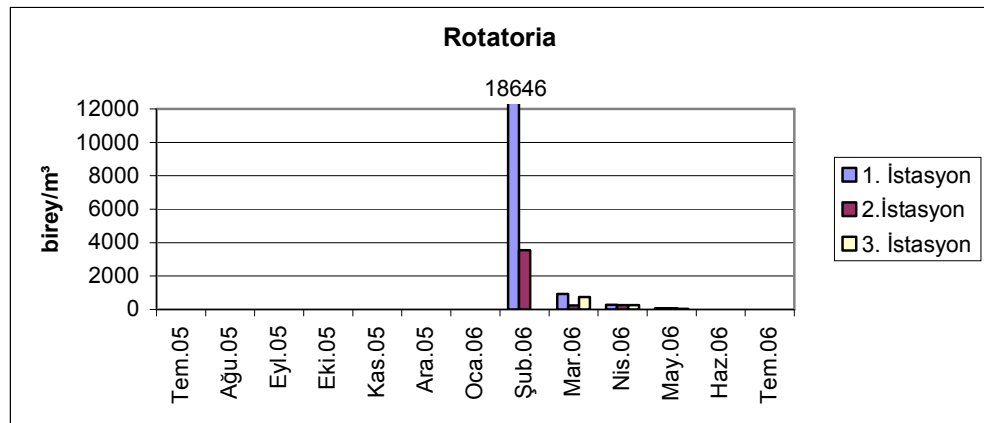
Çalışmada, *Asplancha priodonta* (Gosse, 1850) türü Rotatoria grubundan rastlanan tek tür olmuştur. Gündüz çalışmaları incelendiğinde, Şubat ayına kadar gözlemlenemeyen türün, Şubat ayı ile birlikte Mart, Nisan, Mayıs ve çok az olmakla birlikte Haziran ve Temmuz 2006 aylarında gözlemlendiği görülmüştür. Tür Şubat ayı örneklemelerinde 1. istasyonda 1267 birey/m³, 2. istasyonda 819 birey/m³ ve 3. istasyonda 602 birey/m³ lük değerler ile tüm istasyonlardaki en yüksek değerlerini elde etmiştir.



Şekil 4.4.7.2.1. : İstasyonlardaki Rotatoria'nın gündüz aylık dağılımı ve bolluğu

Gece çalışmasında *Asplancha priodonta* birey sayısında aşırı artış olduğu görülmüştür. Yine Şubat ayında aşırı çoğalarak hissedilen tür, Mart, Nisan, Mayıs ve çok az olmakla birlikte Haziran aylarında gözlemlenmiştir. Tür 1. istasyonda 18646 birey/m³ ile aşırı çoğalarak pik değerine ulaşmış, 2. istasyonda bolluk değeri 3550 birey/m³ olarak ölçülmüştür. Şubat ayında hava muhalefeti nedeniyle 3. istasyonda çalışma yapılamamıştır.

Rotatoria'le ilgili örneklemeler incelendiğinde, *Asplancha priodonta*'nın Şubat ayında ortaya çıktığı ve gene bu ayda en yüksek değerlerine ulaşarak Temmuz ayına kadar bolluk miktarındaki değerin düşerek devam ettiği görülmektedir.



Şekil 4.4.7.2.2. : İstasyonlardaki Rotatoria'nın gece aylık dağılımı ve bolluğu

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada Ahırkapı kıyı sularında belirlenen 3 istasyondan, Temmuz 2005 ve Temmuz 2006 tarihleri arasında gece ve gündüz örnekleme yapılmış, toplam zooplanktonun dağılımı ve bolluğunun yanı sıra bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerde ölçülmüştür.

Çalışmada gündüz yüzey suyu sıcaklığı en yüksek 24,2°C ile Ağustos ayında, en düşük 6,2°C ile Şubat ayında ölçülmüştür. Gece çalışmasında ise yüzey suyu sıcaklığı, en yüksek Ağustos ayında 23,6 °C ve en düşük yine Şubat ayında 5,6 °C olarak ölçülmüştür. Çalışmada ölçülen sıcaklık değerleri, Sur ve diğ.(2001)'nin Ocak 1998 ve Aralık 2000 tarihleri arasında yaptıkları çalışmada Marmara Denizi için tespit ettikleri 6 °C – 26 °C sıcaklık değişim aralığına yakın değerlerde çıkmış, yıl içinde mevsimsel koşullara uygun sıcaklık dağılımı görülmüştür.

Tuzluluk değerleri incelendiğinde, gündüz çalışmalarındaki en yüksek tuzluluk değeri ‰ 24,8 ile Kasım ayında, en düşük tuzluluk değeri ise ‰ 15 ile Temmuz 2006 ölçülmüştür. Gece ise en yüksek tuzluluk değeri Aralık ayında ‰ 23,7 olarak, en düşük tuzluluk değeri Temmuz 2006 da ‰ 16 olarak ölçülmüştür. Beşiktepe ve diğ. (1994) çalışmalarında Marmara Denizi'nin üst tabakasını oluşturan, yüzeyden 15 -30 metre derinliğe kadar bulunan Karadeniz suyunun tuzluluk değerlerini ‰ 21 ile ‰ 29 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Ahırkapı kıyı sularında yapılan bu çalışma da istasyonlar kıyıya yakın olduğu için tatlı su girişinin ve kanalizasyon atıklarının etkisi altında olduğunu, bu nedenle tuzlulukta standart değerlerin altında çıkan değerlerin normal olabileceğini söyleyebiliriz.

Çalışmada ışık geçirgenliği en düşük, kıyıya en yakın istasyon olan ve kıyısal atıklardan en çok etkilenen 1. istasyonda Mart, Nisan ve Haziran aylarında 3m. ile ölçülürken, en yüksek Seki disk görünürlüğü 8,5 m. ile Kasım ayında 2. ve 3. istasyonlarda ölçülmüştür. Görünürlüğün 1. istasyonda azaldığı, 2. ve 3. istasyonda artmış olması kıyı bölgesinin kirlilikten etkilendiğini gözle görülür şekilde göstermektedir. Ayrıca İşinibilir ve diğ. (2004) İzmit Körfezinde yaptığı çalışmada İzmit Körfezinin kıyı sularına yüksek miktarda

tatlı su girişinin olduğunu ve bu nedenle oluşan yüksek birincil üretimin körfezde görünürlülüğün azalmasına neden olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada da 1. istasyonun benzer özellikler taşıması, birincil üretimin bu istasyonda yoğun olduğunu göstermektedir.

Toplam zooplanktonda Copepoda, Cladocera, Appendicularia Chaetognata, Meroplankton, Rotatoria gruplarına ait bireylerin yanı sıra, jelatinli organizmalardan Cnidaria (Coelenterata) ve Ctenophora ve örneklerde çok yoğun bulunmasında dolayı Dinoflagellata grubundan *Noctiluca scintillans* türleri incelenmiştir.

Gündüz çalışmalarında ki 1475 birey/m³ lük ortalama zooplankton bolluğunun 757 birey/m³ ile % 51'ni *Noctiluca scintillans*, 344 birey/m³ ile % 23'ünü Copepoda grubu, 154 birey/m³ lük değer ile % 11'ini Cladocera, 168 birey/m³ ile % 11'ini Jelatinli Organizmalar ve Rotatoria, 36 birey/m³ ile %3 ünü Meroplankton, 11 birey/m³ ile % 0,7 sini Appendicularia grubu ve 5 birey/m³ ile % 0,3 Chaetognatha oluşturmuştur. Gece çalışmasında ise Rotatoria'daki aşırı artış, sıralamanın değişmesine neden olmuştur. Gece zooplanktonun ortalama birey sayısı 3667 birey/m³ olarak hesaplanmış, bu ortalama içinde *Noctiluca scintillans* gece çalışmalarında yine 1810 birey/m³ lük değer ve % 49'luk oranla ilk sırayı almıştır. Gündüz çalışmalarında, zooplanktonun ortalama birey sayısının 1475 birey/m³ olduğu göz önüne alındığında, ortalama 757 birey/m³ lük bir değer ve % 51 gibi çok yüksek bir oranla *Noctiluca scintillans*'ın ilk sırayı aldığı görülmektedir. *Noctiluca scintillans*'ın Mayıs ayında 1. istasyonda elde ettiği 10433 birey/m³ lük değer gündüz çalışmalarında elde edilen en yüksek değer olmuş, gündüz örneklemelerinde türün pik yaparak aşırı çoğalmaya başladığı bahar mevsiminde çoğaldığı gözlemlenmiştir. Gece örneklemeğinde ise ortalama birey sayısı 3667 birey/m³ olarak hesaplanmış, *Noctiluca scintillans* 1810 birey/m³ lük ortalama birey sayısı ve % 49'luk oranla yine gündüz çalışmalarında olduğu gibi ilk sırayı almıştır. Gece örneklemeğinde, tür aşırı çoğalma yaptığı bahar mevsiminde (Mayıs 2006) 3. istasyonda 20693 birey/m³ lük değere ulaşmış, bu değer türün gece örneklemeğinde ulaştığı en yüksek değer olmuştur. Tarkan ve diğ.(2000) Marmara Denizinde, 9 istasyonda yaptıkları çalışmanın 5 istasyonunda, *Noctiluca scintillans*'ın ilk sırayı aldığını tespit etmişler, türün toplam zooplanktona oranını ise % 89,66 oranında hesaplamışlardır. Marmara'da yoğun olarak görülen türün, özellikle besin yönünden fazla olan üstteki

Karadeniz suyunu tercih ettiği daha önceki çalışmalarda da gözlemlenmiştir. (Ünal ve diğ., 2000). Ayrıca Yılmaz ve diğ. (2005), da bu tür için Marmara Denizinde bolluk artışını Mayıs ve Haziran ayında tespit etmiştir. Ötrofik bir tür olan *Noctiluca scintillans*'ın, 1. istasyondaki ortalama bolluk değerinin oldukça fazla olduğunu söyleyebiliriz. Kıyıya yakın olması sebebiyle kirliliğin yüksek olduğu 1. istasyonun gündüz örneklemesinde, türün yıllık ortalama değeri 1382 birey/m³ iken 2. istasyonun gündüz örneklemesinde 520 birey/m³, 3. istasyonun gündüz örneklemesinde ise 367 birey/m³ olduğu görülmüştür. Açığa gidildikçe *Noctiluca scintillans*'ın bolluk değerindeki azalış, kirliliğin de azalmaya başladığını göstermektedir.

Copepoda grubu incelendiğinde *Paracalanus parvus*, *Acartia clausi*, *Centropages ponticus*, *Oithona nana*, *Euterpina acutifrons*, *Calanus euxinus* ve Copepod naupli türlerine rastlanmıştır. Tarkan ve Ergüven'in (1988) Marmara'nın genelinde yaptıkları çalışmada, başta *Acartia* genusuna ait türler olmak üzere bu çalışmada da rastlanan *Acartia clausi*, *Calanus spp.*, *Centropages*, *Paracalanus parvus*, *Oithona nana* türlerinin dışında 12 tür daha gözlemlenmişler ve bolluk durumuna göre *Acartia* türlerinin ilk sırayı aldığını tespit etmişlerdir. Ögdül ve Ergüven (1992) ise İstanbul Boğazı Beykoz Koyunda yaptıkları çalışmada *Calanus*, *Paracalanus*, *Acartia* ve *Oithona* genuslarına ait formlara rastlamışlardır. Ayrıca Tarkan (2000) Gökçeada kıyı bölgesinde yaptığı çalışmada *Acartia clausi* başta olmak üzere *Centropages typicus*'u baskın tür olarak bulmuş, *Paracalanus parvus*'un bu iki türü takip ettiğini tespit etmiştir.

Türlerin bolluk ve dağılımının zamanla ve bölgelere göre değişiklik gösterdiğini söyleyebileceğimiz Marmara Denizinde yoğun olarak bulunan *Paracalanus parvus*'un bu çalışmada gece ve gündüz tüm istasyonlarda baskın tür olduğu gözlemlenmiştir.

Ağustos ayının 1. istasyon gündüz örneklemesinde *Paracalanus parvus*'un ulaştığı 1887 birey/m³ lük değer tüm çalışma içinde türün ölçülen en yüksek değeri olmuştur. Diğer istasyonlardaki değerler de incelendiğinde baskın tür olan *Paracalanus parvus* özellikle Ağustos ayında bolluğunun yükseldiği görülmektedir. Diğer Copepoda türlerinde olduğu gibi *Paracalanus parvus*'un da Temmuz 2005 ve Temmuz 2006 da sayılarındaki azalma

dikkati çekmektedir. Baskın tür olan *Paracalanus parvus*'un yıl içindeki gündüz ortalama bolluğu 204 birey/m³ iken gece bu değer biraz düştüğü ve 193 birey/m³ olduğu hesaplanmıştır. Bu çalışma *Paracalanus parvus* baskın tür olarak çıkmasıyla, Marmara Boğazı yanında 0-50 m. arasında yaptıkları çalışmada *Paracalanus parvus* baskın tür olarak saptayan Svetlichny ve diğ. (2006) çalışmasıyla benzerlik taşımaktadır.

Acartia clausi, *Paracalanus parvus* dan sonra 2. baskın tür olarak tespit edilmiştir. *Acartia clausi* yıl içindeki en yüksek değerine, Nisan ayında 3. istasyonda yapılan gece örneklemede 877 birey/m³ ile ulaşmıştır. Mart ve Nisan aylarında yükselişe geçen türün, Haziran ve Temmuz aylarında sayılarındaki düşüş dikkati çekmektedir. Türün gece örneklemedeki artan bolluk değeri de dikkati çeken bir başka özelliğidir. Türün yıl içindeki gündüz ortalama bolluğu 77 birey/m³ de kalırken, gece örneklemede bu değer 120 birey/m³ e kadar çıktığı gözlemlenmektedir. Ünal ve diğ. (2000) Marmara Denizinde 1998 ilkbaharında yaptıkları çalışmalarında ve Tarkan ve Ergüven (1988) yine Marmara Denizinde yaptıkları çalışmada *Acartia clausi*'yi baskın tür olarak saptarken, Svetlichny ve diğ. (2006) çalışmasında *Acartia clausi*, 0-50 m. arasında yapılan çalışmada 3. baskın tür olabilmıştır.

Paracalanus parvus ve *Acartia clausi* den sonra 3. baskın türün *Oithona nana* olduğu tespit edilmiştir. *Oithona nana* 'nın yıl içindeki en yüksek değeri 139 birey/m³ dür. Tür bu değere Kasım ayında 3. istasyonda yapılan gece çalışmasında ulaşmıştır. *Oithona nana* 'nın yıllık ortalama bolluğu gündüz 24 birey/m³ iken , gece bolluk miktarında artma olduğu ve ortalamanın 30 birey/ m³ e yükseldiği görülmüştür.

Oithona nana 'ya yakın değerlerde çıkan Copepod naupli'nin ise gündüz yıllık ortalama değeri 23 birey/m³, gece yıllık ortalama değeri 30 birey/m³ olarak hesaplanmıştır. Çalışmada 182 birey/m³ lük değer ile yıl içindeki en yüksek değerine Nisan ayında 3. istasyonun gece çalışmasında ulaşan türün Mart ve Nisan aylarındaki artışı dikkat çekmektedir. Tarkan (2000)' da Gökçeada kıyı bölgesinde zooplankton dağılımı ve bolluğu

üzerine yaptığı çalışmada Copepod nauplisinin özellikle baharda diğer mevsimlere göre arttığını tespit etmiştir

Yukarıda bahsettiğimiz dört türün dışında kalan diğer üç türün; *Centropages ponticus*, *Euterpina acutifrons* ve *Calanus euxinus* yıl içindeki bolluk miktarları yüksek değerlere ulaşmamış ancak çalışma süresince yıl içinde gözlemlenen türler olmuştur. *Centropages ponticus*'un Mart ayında çoğaldığı gözlemlenmiş, yıl içinde gündüz ortalama bolluk değeri 4 birey/m³ gece ise 7 birey/m³ olarak ölçülmüştür. Tarkan ve diğ. (2005) zooplanktonun İstanbul Boğazındaki mevsimlik değişimini inceledikleri çalışmalarında *Centropages ponticus*'a sonbaharda ve Akdeniz suyunda rastlamışlar, diğer aylarda türe rastlamamışlardır. Ayrıca Gubanova ve diğ. (2001) Sevastopol körfezinde yaptıkları çalışmalarında Karadeniz orijinli olan *Centropages ponticus*' un özellikle son yıllarda bolluğunun çok azaldığını tespit etmişlerdir (1995- 1996 da 0,1 birey/m³). *Euterpina acutifrons* ve *Calanus euxinus* ise yine yıl içinde çok düşük seviyelerde ölçülmüştür. Gubanova ve diğ. (2001) nin aynı çalışmasında bir başka Karadeniz orijinli tür olan *Calanus euxinus*'unda bolluk değerinin düşük olarak ölçüldüğü görülmektedir (1995 -1996; 3,8 birey/m³).

Copepoda grubu genel olarak incelendiğinde gündüz yıllık ortalama birey sayısı 339 birey/m³ iken gece bu değerin artarak 403 birey/m³ olduğu ölçülmüştür

Çalışmanın derinlik aralığının 9 m. ile 50 m. arasında olduğu göz önüne alındığında, sığ sularda yoğun olarak bulunduğu bilinen *Paracalanus parvus* ve *Acartia clausi*'nin (Skolka ve diğ.1973), bu çalışmada da yoğun olarak ortaya çıkması, Marmara kıyılarının da bu özelliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Copepoda grubu bu çalışmada *Noctiluca scintillans*'tan sonra baskın 2. grup olmuştur. Cebeci ve Tarkan (1990) Marmara Denizi'nin genelinde zooplankton organizmalarının dağılımı üzerine yaptıkları çalışmada, Copepoda grubu'nu baskın tür olarak bulmuşlar, *Noctiluca scintillans*'ı ise düşük seviyelerde tespit etmişlerdir. Ötrofik bir tür olan *Noctiluca scintillans*'ın zaman içinde artarak dominant tür haline gelmesi, Marmara

Denizi'nin eskiye oranla kirliliğın arttığıın ve devam ettiğinin bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Cladocera grubu *Noctiluca scintillans* ve Copepoda grubundan sonra 3. baskın grup, mesozooplankton grubu içinde değerlendirildiğinde ise 2. baskın grup olmuştur. *Pleopis polyphemoides*, *Penilia avirostris* ve *Evadne tergestina* yıl boyunca rastlanan başlıca Cladocera türleri olmuş, *Pleopis polyphemoides* gündüz yıllık ortalama bollukta 78 birey/m³ ve gece yıllık ortalama bollukta 290 birey/m³ ile grup içindeki en baskın tür olmuştur. Özellikle 2. ve 3. istasyonlarda Nisan ayında yükselişe geçen *Pleopis polyphemoides*, Haziran ayında 1. istasyon gece örneklemesinde 8234 birey/m³ ile yıl içindeki en yüksek değerine ulaşmıştır. Ünal ve diğ. (2000) ilkbaharda yaptıkları çalışmada *Pleopis polyphemoides*, *Evadne nordmanni*, *Evadne spinifera* ve *Evadne tergestina* türlerine rastlamış, *Pleopis polyphemoides*'in Cladocera içindeki en baskın tür olduğunu gözlemlemiştir. Tarkan ve diğ. (2005), ise İstanbul Boğazı'ndaki zooplankton kompozisyonunun mevsimsel değişimini incelerken Cladocera grubundan *Penilia avirostris*, *Pleopis polyphemoides* ve *Evadne nordmanni* türlerine rastlamış *Penilia avirostris* 'in özellikle yaz mevsiminde baskın tür olduğu, *Pleopis polyphemoides* 'in ise kışın baskın tür olma özelliği gösterdiğini gözlemlemiştir. Yıl boyunca özellikle Ağustos ve Ekim ayında yükselişe geçtiği gözlemlenen *Penilia avirostris* 'in, kış süresince çok az gözlemlenmiş olması, yine yıl içinde baskın tür olma özelliğini gösteren *Pleopis polyphemoides* 'in kışın, özellikle Ocak ve Mart aylarında da yüksek değerde olması (Ocak, 1. istasyon, gece, 341 birey/m³ ve Mart, 2.istasyon, gündüz, 208 birey/m³) çalışmamızın Tarkan ve diğ. (2005),nin çalışmasıyla benzerlik taşıdığını göstermektedir. Cladocera grubunun gece ve gündüz dağılımına baktığımızda ise gece yıllık ortalama bolluk değerinin oldukça arttığını görmekteyiz. Cladocera grubunun gündüz yıllık ortalama bolluk değeri 51 birey/m³ iken bu değerin gece 126 birey/m³ e kadar çıktığı ölçülmüştür.

Appendicularia grubuna göz attığımızda, az tuzlu suları seven ve tipik bir Karadeniz türü olduğu için üst tabakalarda bulunan (Ünal ve diğ., 2000) Oikopleuridae familyasının en yaygın türlerinden biri olan *Oikopleura dioica*'nın (Özel, 1998) yıl içinde rastlanan Appendicularia grubuna ait tek tür olduğu görülmektedir. Gündüz yıllık ortalama bolluk

değeri 10 birey/m³ olan türün gece yıllık ortalama bolluk değeri 12 birey/m³ olarak hesaplanmış, tür özellikle Ekim ayında yükselişe geçmiştir. Ekim ayında 1. istasyonda gündüz örneklemede 124 birey/m³ ile gündüz örneklemede yıl içindeki en yüksek değerine ulaşan tür, gene Ekim ayında 2. istasyonda gece örneklemede 83 birey/m³lük değer ile gece çalışmalarındaki en yüksek değerini elde etmiştir. Tarkan ve diğ. (2005) İstanbul Boğazı'ndaki zooplankton kompozisyonunun mevsimsel değişimini inceledikleri çalışmada *Oikopleura dioica*'nın özellikle sonbaharda yüzdelik dilim içindeki bolluğunun arttığını saptamışlardır.(%16,89) Özellikle ekim ayında artış gösterdiğini tespit ettiğimiz tür için elde ettiğimiz verilerin Tarkan ve diğ. (2005)'nin yaptığı çalışmada elde ettikleri verilerle benzerlik taşıdığını söyleyebiliriz.

Çalışmada, Chaetognata grubu içinden rastlanan tek tür olan *Sagitta setosa*'nın özellikle Ekim ayında yükselişe geçerek, yıl içindeki en yüksek değerlerine bu ay içinde ulaştığı gözlemlenmiştir. Ekim ayında 1. istasyonun gündüz örneklemede 35 birey/m³ e ulaşan tür, gene Ekim ayında 3. istasyonun gece örneklemede 18 birey/m³ e ulaşarak yıl içindeki gündüz ve gece örneklemedeki en yüksek değerlerini elde etmiştir. Beşiktepe ve Ünsal (2000) Karadeniz'in Güney ve Batı bölümünde *Sagitta setosa* üzerine yaptıkları çalışmada türün Haziran ve Kasım ayları arasında çoğalma dönemine girdiklerini ve Eylül ayında maksimum yoğunluğa ulaştığını tespit etmişlerdir. Sazhina (1987) da Karadeniz'de bulunan Crimean kıyılarında yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde etmiştir. Eylül ayında örnekleme yapılamadığı için Eylül ayı değerlendirilmesi yapılamamış, fakat Ekim ayında yoğunlaşan *Sagitta setosa*'nın Kasım ayında azalsa da kendini hissettirmesi, elde ettiğimiz sonuçların Beşiktepe ve Ünsal (2000) ve Sazhina (1987) sonuçlarıyla uyum içinde olduğunu göstermektedir.

Meroplanktona ait türlere baktığımızda ise Polychaeta larvası, Gastropoda larvası, Cirripedia larvası, Bivalvia larvası ve Decapoda larvası yıl içinde rastlanılan türler olmuştur.

Bivalvia larvası ve Cirripedia larvası Meroplankton içinde baskın olan türler olarak dikkat çekmektedir. Çalışmada Bivalvia grubundan *Mytilus galloprovincialis* türüne rastlanılmış,

yılın hemen hemen her ayı gözlemlenen türün, özellikle kış aylarında bolluk miktarının arttığı görülmüştür. Ekim ile Nisan arasında dönemde yoğun olarak gözlemlenen türün, gece örneklemelelerinde de bolluk miktarının oldukça arttığı gözlemlenmektedir. Gündüz örneklemesinde Şubat ayında 2 istasyonda türün bolluk değeri 30 birey/m³ ölçülürken, aynı istasyonun gece örneklemesinde türün bolluk değeri 196 birey/m³ olarak ölçülmüştür. Yıllık ortalama bolluk değeri olarak hesapladığımızda ise gündüz 16 birey/m³ olan değer, gece 29 birey/m³ e çıktığı görülmektedir.

Cirripedia larvası yıl içinde yoğun olarak rastlanan bir tür olmuş, bolluk değerlerinin özellikle Kasım ayında maksimum değerlere ulaştığı görülmüştür. Kasım ayında gündüz en yüksek değeri 151 birey/m³ ile 1. istasyonda, yine Kasım ayında gece en yüksek değeri 118 birey/m³ ile 2. istasyonda elde etmiştir. Ayrıca türün gündüz ve gece yıllık ortalama bolluk değerinin birbirine çok yakın çıktığı görülmüştür. (Gündüz yıllık ortalama bolluk değeri 13 birey/m³, gece yıllık ortalama bolluk değeri 12 birey/m³)

Decapoda grubundan, Decapoda larvasına ve düşük miktarlarda çıkan *Pisidia longimana* türlerine rastlanmıştır. Decapoda grubunun yaz aylarında, özellikle Temmuz 2005, Temmuz 2006 ve Ağustos aylarında yükseldiği gözlemlenmiştir. Gece örneklemesinde bolluk değeri arttığı görülen Decapoda larvası, Ağustos ayında 2. istasyondaki gece örneklemesinde 30 birey/m³ ile gece örnekleme içindeki en yüksek değerini elde ederken, Temmuz 2006 da 1. istasyonda 5 birey/m³ lük değerle gündüz örneklemelemlerindeki en yüksek değerini elde etmiştir. Yıl içinde çok düşük değerlerde çıkan *Pisidia longimana* ise Temmuz 2005 de 2. istasyonda 6 birey/m³ lük değer ile yıl içindeki en yüksek değere ulaşmıştır. Bu türün gündüz örneklemelemlerinde değeri tüm istasyonlarda 1 birey/m³ e yakın değerlerde çıkmıştır. Svetlichny ve diğ. (2006) Marmara'nın kuzeydoğusunda Ekim 2005 de yaptıkları çalışmada İstanbul Boğazına yakın bölümde 0-50m arasında m³ de 15 Decopada rastlamış, 0-25m arasında ise hiç rastlamamıştır. Tarkan ve diğ.(2005) ise İstanbul boğazındaki çalışmasında bahar ayında Akdeniz suyunda %2 ye yakın bir oranda Decapoda larvasına rastlamıştır. Bu çalışmada Decapoda Larvasının gündüz yıllık ortalama bolluğunun 3 birey/m³, gece ise 1 birey/m³ gibi düşük değerlerde çıkması, daha önceki

çalışmalarda düşük çıkan sonuçlarla uyum içinde olduğunu göstermekte, Marmara'daki Decapoda bolluğunda bir değişimin olmadığını düşündürmektedir.

Bu çalışmada jelatinli organizmalar, Cnidaria (Coelenterata) ve Ctenophora başlıkları altında incelenmiştir. Cnidaria (Coelenterata) Hydrozoa ve *Aurelia aurita* türünü kapsamakta, Ctenophora ise *Pleurobrachia pileus*, *Beroe ovata* (Chamisso ve Eysenhardt, 1821) ve *Mnemiopsis leidyi* türlerini kapsamaktadır. Cnidaria'nın özellikle Ekim ve Kasım aylarında yükseldiği görülmüştür. Cnidaria Ekim ayında 3. istasyonun gündüz çalışmasında 36 birey/m³ ile yıl içindeki en yüksek değerine ulaşmış, ortalama yıllık bolluk değeri ise gündüz 7 birey/m³ , gece ise 1 birey/m³ düşmüştür. Ctenophora'nın ise yıl içindeki bolluk değerleri çok düşük seyretmiş, yıllık ortalama bolluk değeri gündüz 0,1 birey/m³ , gece ise 0,03 birey/m³ olarak hesaplanmıştır. Jelatinli organizmalar üzerine detaylı bir araştırma yapan İşinibilir (2004) çalışmasında 17 aylık çalışmasında 11 istasyon taramış, *Aurelia aurita*, *Pleurobrachia pileus*, *Beroe ovata* ve *Mnemiopsis leidyi* türlerine rastlamış ve genel olarak jelatinli organizmaların yaz ayları ile sonbaharın başında artış eğilimi gösterdiğini yazmıştır. Ayrıca jelatinli organizmaların horizontal dağılımında inceleyen İşinibilir (2004) en yüksek toplam bolluk değerinin 0.485 birey/m³ ile Eylül ayında kaydetmiştir. Ayrıca Ünal ve diğ. (2000) 28 Nisan – 2 Mayıs 1998 tarihleri arasında Marmara Denizi'nde 9 istasyonda yaptıkları çalışmada jelatinli organizmalardan iki ana türe rastlamışlardır. Bunlar 1 er adet *Aurelia aurita* ve *Mnemiopsis leidyi* olmuştur. Çalışma süresince jelatinli organizmaların ve özellikle *Mnemiopsis leidyi* nin çok düşük miktarlarda çıkması, çalışma bölgesindeki akıntı sisteminin etkisine bağlanabilir. İşinibilir (1999) *Mnemiopsis leidyi*'nin Gökçeada'nın neritik bölgesindeki bolluk ve dağılımını incelediği çalışmasında sıcaklık, tuzluluk, oksijen ve besin miktarı gibi faktörlerin dışında rüzgâr ve akıntı, dalga gibi su hareketlerinin de etkili olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada da Cnidaria ve Ctenophora'nın düşük miktarda çıkan bolluk değeri sonuçlarının, daha önce yapılan çalışmalarda çıkan sonuçlara benzediğini söyleyebiliriz.

Son grup olan Rotatoria ile ilgili yapılan çalışmalarda ise *Asplancha priodonta* Rotatoria grubundan rastlanan tek tür olmuş, Şubat ayına kadar gözlemlenmeyen türün, Şubat ayıyla birlikte aşırı çoğaldığı görülmüştür. Özellikle kıyıya en yakın istasyon olan 1. istasyonda

çok yüksek değerlere ulaştığı gözlemlenen türün, Temmuz ayına kadar bolluk miktarının düşerek devam ettiği görülmüştür. Şubat ayında 1. istasyonun gündüz örneklemesinde 1267 birey/m³ olarak ölçülen *Asplancha priodonta*'nın bolluk miktarı, aynı ayın yine 1. istasyonunda gece 18646 birey/m³ olarak ölçülmüştür. *Asplancha priodonta* bir tatlı su formu olduğu ve özellikle Haliç zooplanktonunun başlıca grubunu oluşturduğunu bilinmektedir.(Dorak, 2004) Bu çalışmada da *Asplancha priodonta* atık ve tatlı su girişine en yakın istasyon olan 1. istasyonda yoğun olarak bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Dorak(2004) Haliçte, zooplankton kompozisyonu ve yoğunluktaki mevsimsel değişimleri incelediği çalışmasında Marmara Denizi'ne en yakın istasyon olan 4. istasyonda Aralık 2002 de *Asplancha priodonta*'nın pik yaptığını ve genel olarak Rotatoria grubunun zooplankton içinde baskın grup olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca Sendacz (1984) Ocak 1977 ve Eylül 1978 tarihler arasında Sao Paulo'nun en büyük su rezervi olan Billings Reservoir'de 2 istasyonda yaptığı çalışmada Rotatoria grubu içinde *Asplancha* genusunun yoğun olarak bulunduğunu gözlemlemiş, Rotatorianın 1. istasyonda Kasım ve Ocak, 2. istasyonda ise Aralık ve Haziran aylarında pik yaptığını tespit etmiştir. Bizim çalışmamızda Şubat ile birlikte aşırı çoğalan *Asplancha priodonta*'nın özellikle kışın ve özellikle Aralık ayında Haliç'te aşırı çoğalarak akıntılarla Marmara Denizi'ne geldiğini söyleyebiliriz.

Yılmaz ve diğ. (2005), Marmara Denizi zooplanktonunun sonbahar (Eylül ve Ekim 2001) ve yazın (Temmuz 2002) olmak üzere yıl içinde iki defa maksimum değerlere ulaştığını belirtmiştir. Bu çalışmada da Toplam zooplankton yıl içinde 2 defa pik yapmaktadır ve ilki ilkbaharda olurken (Mayıs ayında Gündüz, 4294 birey/m³, Gece,18910 birey/m³), ikincisi ise Şubat ayında (Gündüz, 1804 birey/m³, Gece 11890 birey/m³) Rotatoria'nın aşırı çoğalmasıyla meydana geldiği gözlemlenmektedir.

Sonuç olarak çalışma bölgemiz olan Ahırkapı kıyı sularında toplam zooplanktonun gece gündüz dağılımını incelediğimiz bu çalışmada, toplam zooplanktonun yıllık ortalama bolluk değerinin gündüz 1475 birey/m³ iken, gece 3667 birey/m³ çıktığı görülmüştür. Başta *Noctiluca scintillans* ve Rotatoria grubu olmak üzere, Copepoda, Cladocera ve Decapoda grupları ile *Mytilus galloprovincialis* düşük miktarlarda da olsa Appendicularia ve Gastropoda'nın gece bolluk değerlerini arttırdığını gözlemledik. Çalışmamızda

zooplanktonun gece yükselişe geçmesi Ören (1970)'in zooplanktonun vertikal göçleri ve günlük hareketleri üzerine yaptığı çalışmada ortaya koyduğu sonuçlarla benzerlik taşımaktadır. Ören (1970) çalışmasında planktonların saat 20.00 ile 04.00 arasında tam yüzeyde toplanmakta olduğunu tespit etmiştir. Vallet ve Dauvin (2004) ise İngiltere Kanalı'nda yaptığı çalışmada, bu çalışmada rastlanan türlerden çok farklı türler teşhis etmiş ve zooplanktonun günlük vertikal göçleriyle ilgili bilgilerde vermiştir. Vallet ve Dauvin (2004) çalışmasında mesozooplankton miktarının gündüz gecedan daha fazla olduğunu gözlemlemiştir.

1. istasyonun gündüz örneklemelelerinde ortalama zooplankton bolluk miktarı 250 birey/m^3 iken 2. istasyonun 119 birey/m^3 ve 3. istasyonun 95 birey/m^3 olarak ölçülmüştür. Gece örneklemelelerinde ise 1. istasyondaki zooplanktonun ortalama bolluk değeri 499 birey/m^3 , 2. istasyonda 209 birey/m^3 ve 3. istasyonda 307 birey/m^3 olarak ölçülmüştür. Bu sonuçlar 1. istasyonun zooplankton bolluğu bakımından ilk sırayı aldığını göstermektedir. Bunda kıyıya en yakın olan ve dolayısıyla kirliliğe en açık olan 1. istasyonda birincil üretimin fazla olduğu ve dolayısıyla zooplanktonunda çoğalması için uygun bir istasyon olduğu sonucunu çıkarabiliriz.

Bugüne kadar Marmara Denizinde zooplanktonun gece ve gündüz dağılımları üzerine nadir çalışmalar yapıldığını düşünürsek, bu çalışmanın ileride zooplanktonun günlük göçleri ve yüzey suyu zooplanktonu üzerine yapılacak çalışmalara kaynak olabileceğini söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

- AKBAYAR N., IŞIN E., SAKAOĞLU N., BAYDAR O., TANMAN B., KOZ S., AKSOY B., BATUR A., 1993, *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi*, Ana Basım A.Ş., İstanbul, 975-7306-01-0
- BEŞİKTEPE, Ş. ve ÜNSAL, M., 2000, Population Structure, Vertical Distribution and Diel Migration of *Sagitta setosa* (Chaetognatha) in the South-Western Part of the Black Sea, *Journal of Plankton Research*, 22, 669-683
- BEŞİKTEPE, S., SUR, H. I., ÖZSOY, E., LATİFE, M. A., OĞUZ, T. ve ÜNLÜATA, U., 1994, The Circulation and Hydrography of the Sea of Marmara. *Prog.Oceanog.* Vol:34, 285-234
- CEBECİ M. ve TARKAN, A.N., 1990, Marmara Denizinde Zooplankton Organizmaların Dağılımı, *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 4,1: 59-72
- CİRİK, S. ve GÖKPINAR Ş., 1999, *Plankton Bilgisi ve Kültürü*, Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir, 975-483-221-8
- DORAK, Z., 2004, İstanbul, *Haliç'te Zooplankton Kompozisyonu ve Yoğunluğundaki Mevsimsel Değişimler*, Yüksek Lisans, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- GUBANOVA, A.D., PRUSOVA, I.YU., NIERMANN, N.V., POLIKARPOV, I.G., 2001, Dramatic change in the copepod community in Sevastopol bay (Black Sea) during two decades (1976-1996), *Senckenbergiana maritima*, 31, 17-27
- İŞİNİBİLİR M., TARKAN, A.N. ve KIDEYŞ A.E., 2004, Decreased levels of the invasive ctenopore *Mnemiopsis* in the Marmara Sea in 2001, *Aquatic invasions in the Black, Caspian and Mediterranean seas*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 155-165
- İŞİNİBİLİR, M., 1999, *Gökçeada'nın Neritik Bölgesindeki Mnemiopsis leidy'i* (Agassiz, 1865)'nin Bolluğu ve Dağılımı, Yüksek Lisans, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- KOCATAŞ, A., 1999, *Oceanoloji, Deniz Bilimlerine Giriş*, Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir, 975-483-182-1
- ÖĞDÜL, G. R. ve ERGÜVEN H., 1992, Beykoz Koyu (İstanbul Boğazı) Zooplankton Gruplarının Bolluk ve Kompozisyonun Araştırılması, *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 1: 105-120
- ÖREN, E., 1970, Zooplanktonların Aylara Göre Dağılımları, Vertikal Göçleri ve Bir Günlük Hareketleri, *Balık ve Balıkçılık*, XVIII (1), 6-16

- ÖREN, E., 1970, Zooplanktonların Günlük Vertikal Göçleri, *Balık ve Balıkçılık*, XVIII (2), 10-11
- ÖZEL, İ., 1998, *Planktonoloji II, Denizel Zooplankton*, Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir, 975-483-285-4
- ÖZEL, İ., 2003, *Planktonoloji I, Plankton Ekolojisi ve Araştırma Yöntemleri*, Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir, 975-483-182-3
- ROSE, M. 1933, *Faune de France: Copepod Pelagiques*, Librairie de la faculte des sciences, Paris
- SAZHINA, L.I., 1987, Reproduction, Growth, Production of Marine Copepods, *Naukova Dumka*, Kiev, 156
- SENDACZ, S., 1984, A Study of the Zooplankton Community of Billings Reservoir – Sao Paulo, *Hydrobiologia* 113, 121-127
- SKOLKA, VIDOR, HILLARUS, 1973, Zooplankton Mediternee Orientale mer Noire, mer D'Azov. *Rapports et Proces Verbaux des Reunions, Monaco*. Volum, 19 Fasciculue, 8. p.409
- SUR, H. İ., OKUŞ, E., ALTIÖK, H. ve MÜFTÜOĞLU, E., 2001, Halıç'in Fiziksel Öşinografisi ve Islah Çalışmalarının Etkileri, *İSKİ Halıç 2001 Sempozyumu*, 131-153
- SVETLIČHNY L., HUBAREVA E., KİDEYŞ A., İŞİNİBİLİR M., ve SHMELEVA A., 2006, Zooplankton Commutiy State in the Northeastern Marmara Sea During Early Autumn With Comments on Mass Mortality of the Black Sea Species due to the Salinity Gradient, *J.Black Sea/ Mediterranean Environment*, 12: 213-231
- TARKAN, A.N., 2000, Abudance and Distribution of Zooplankton in Coastal Area of Gökçeada Island (Northern Aegean Sea), *Turkish J. Marine Sciences*, 6 (3): 201-214
- TARKAN, A.N. ve ERGÜVEN, H., 1988, Marmara Denizinde Önemli Kopepod Türleri, *Su Ürünleri Dergisi*, 2, 2:71-84.
- TARKAN, A.N., İŞİNİBİLİR M. ve ÖĞDÜL, R. G., 2000, Kuzey Marmara Denizi Mesozooplankton Kompozisyonu, *Marmara Denizi 2000 Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 11-12 Kasım 2000, İstanbul, İstanbul: TÜDAV Yayınları, 493-499
- TARKAN, A.N., İŞİNİBİLİR, M. ve 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

TREGOUBOFF, G., ROSE, M. 1957, *Manuel de Planctologie Mediterranee*, Centre Nat. De la Rech. Sci., Paris

ÜNAL E., SHMELEVA, A. A., ZAGORODNYAYA, J. ve KIDEYŞ, A.E., 2000, Marmara Denizinin İlkbahar 1998'de Zooplankton Yapısı ve Kopepod Türleri, *Marmara Denizi 2000 Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 11-12 Kasım 2000, İstanbul, İstanbul: TÜDAV Yayınevi, 450-467

VALLET, C. ve DAUVİN J.C., 2004, Spatio-temporal Changes of the Near-Bottom Mesozooplankton From the English Channel, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 84, 539-546

YILMAZ, N., OKUŞ, E., YÜKSEK, A., 2005 Evidence for influence of a heterotrophic dinoflagellate (*Noctiluca scintillans*) on zooplankton community structure in a highly stratified basin, *Estuarine Coastal and Shelf Science* 64:475-485.