

**SİNOP YARIMADASI'NDAKİ *CYTOSEIRA* FASİYESİ
İLE BİRLİKTELİK OLUŞTURAN POLYCHAETA
(ANNELIDA) TÜRLERİNİN EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ
SEVGİ KUŞ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SİNOP YARIMADASI'NDAKİ *CYTOSEIRA* FASİYESİ İLE BİRLİKTELİK
OLUŞTURAN POLYCHAETA (ANNELIDA) TÜRLERİNİN EKOLOJİK
ÖZELLİKLERİ**

SEVGİ KUŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. GÜLEY KURT ŞAHİN**

SİNOP-2015

T.C.
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma, jürimiz tarafından 20/01/2015 tarihinde yapılan sınav ile Biyoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Murat SEZGİN



Üye : Yrd. Doç. Dr. Güley KURT ŞAHİN




Üye : Yrd. Doç. Dr. Elif TEZEL ERSANLI



ONAY:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

20.01/2015


Doç. Dr. Hünkar Avni DUYAR
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

SİNOP YARIMADASI'NDAKİ *CYSTOSEIRA* FASİYESİ İLE BİRLİKTELİK OLUŞTURAN POLYCHAETA (ANNELIDA) TÜRLERİNİN EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

ÖZET

Karadeniz'in Sinop Yarımadası kıyılarındaki *Cystoseira* fasiyesi (*C. barbata* ve *C. crinita*) ile birlikte yaşayan Polychaeta faunasının mevsimsel değişimlerini tespit etmek amacıyla, Ekim 2013-Temmuz 2014 döneminde seçilen 9 istasyonda tüplü dalış yöntemiyle örnekleme yapılmıştır. Örneklerin kalitatif ve kantitatif analizleri sonucu 17 familyaya ait 37 poliket türü ve bunlara ait toplam 11378 birey saptanmıştır. Tespit edilen türlerden *Capitella teleta* Blake, Grassle, Eckelbarger, 2009 ve *Sabellaria alcocki* Gravier, 1906 Karadeniz faunası için, *Pterocirrus macroceros* (Grube, 1860) ve *Polydora cornuta* Bosc, 1802 ise Türkiye'nin Karadeniz faunası için yeni kayıtlardır. En yüksek baskınlık ve frekans indeks değerine sahip türler *Salvatoria clavata* (Claparède, 1863), *Platynereis dumerilii* (Audouin & Milne Edwards, 1834) ve *Polyopthalmus pictus* (Dujardin, 1839) olmuştur. En fazla tür sayısına (26 tür) Ekim 2013 döneminde rastlanırken, en fazla ortalama birey sayısı (27441,7 birey/m²) Mayıs 2014 döneminde tespit edilmiştir. Araştırma bölgesinde ölçülen tuzluluk değerlerinin ‰18,14 (Ekim 2013)-‰18,52 (Ocak 2014), sıcaklığın 9,7 °C (Ocak 2014)-23,47°C (Temmuz 2014), çözünmüş oksijenin 7,35 mg/L (Temmuz 2014)-10,47 mg/L (Ocak 2014), pH değerinin 6,52 (Ocak 2014)-7,06 (Temmuz 2014) arasında değiştiği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Polychaeta, Annelida, *Cystoseira*, kommunité yapısı, mevsimsel dinamik, Sinop Yarımadası, Karadeniz

ECOLOGICAL FEATURES OF POLYCHAETA (ANNELIDA) SPECIES ASSOCIATED WITH *CYSTOSEIRA* FACIES IN THE SINOP PENINSULA

ABSTRACT

In order to determine seasonal trends of Polychaeta fauna associated with *Cystoseira* (*C. barbata* and *C. crinita*) facies along the Sinop Peninsula (Black Sea), a total of 9 stations were selected and sampled with scuba diving between October 2013 and July 2014, seasonally. The results of qualitative and quantitative analysis of samples, 37 species and 11378 individuals belong to 17 families were identified. *Capitella teleta* Blake, Grassle, Eckelbarger, 2009 and *Sabellaria alcocki* Gravier, 1906 are new records for the Black Sea fauna, *Pterocirrus macroceros* (Grube, 1860) and *Polydora cornuta* Bosc, 1802 are new to the Turkish Black Sea fauna. The most dominant and frequent species were *Salvatoria clavata* (Claparède, 1863), *Platynereis dumerilli* (Audouin & Milne Edwards, 1833) and *Polyopthamus pictus* (Dujardin, 1839). The maximum number of species (26 species) was observed in October 2013, the highest mean number of individuals (27441.7 individuals/m²) was counted in May 2014. Salinity values were measured between ‰18.14 (October 2013)-‰18.52 (January 2014); the temperature values 9.7°C (January 2014)-23.47°C (July 2014); dissolved oxygen values 7.35mg/L (July 2014)-10.47 mg/L (January 2014) and pH values 6.52 (January 2014)-7.06 (July 2014) in the study area.

Key words: Polychaeta, Annelida, *Cystoseira*, community structure, seasonal dynamics, Sinop Peninsula, Black Sea

TEŞEKKÜR

Bu tez konusunu bana öneren, gerek bilimsel gerek idari konularda destek ve yardımlarını benden esirgemeyen değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Güley KURT ŞAHİN'e şükran ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışmalarımın arazi ve laboratuvar analizleri aşamalarında yardımlarını gördüğüm, Biyolog Gökhan YILDIZ ve Su Ürünleri Müh. Ertan CAVDAR'a, tez yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Emire ELMAS'a teşekkürü borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim süresince maddi ve manevi destekleriyle her zaman yanımda olan sevgili aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu tez 113Y312 numaralı TÜBİTAK projesi tarafından finanse edilmiştir.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	v
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Literatür Özeti	5
3. MATERYAL ve METOT	8
4. BULGULAR	10
4.1. Fiziko-Kimyasal Bulgular	10
4.1.1. Ekim 2013 Dönemi	10
4.1.2. Ocak 2014 Dönemi	11
4.1.3. Mayıs 2014 Dönemi.....	12
4.1.4. Temmuz 2014 Dönemi	12
4.2. Faunistik ve Ekolojik Bulgular	13
4.2.1. Ekim 2013 Dönemi	16
4.2.2. Ocak 2014 Dönemi	21
4.2.3. Mayıs 2014 Dönemi.....	25
4.2.4. Temmuz 2014 Dönemi	29
4.2.5. Mevsimlerin Kommunitate Parametreleri Bakımından Karşılaştırılması ...	33
4.2.6. Türlerin Birlikte Bulunma Dereceleri.....	35
4.2.7. İstasyonlar Arası Benzerlik.....	35
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	37
6. KAYNAKÇA	42
7. ÖZGEÇMİŞ.....	52

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1. Araştırma istasyonları.....	8
Şekil 4.1. Ekim 2013 döneminde istasyonlarda tespit edilen fiziko-kimyasal değişkenler.....	10
Şekil 4.2. Ocak 2014 döneminde istasyonlarda tespit edilen fiziko-kimyasal değişken.....	11
Şekil 4.3. Mayıs 2014 döneminde istasyonlarda tespit edilen fiziko-kimyasal değişkenler.....	12
Şekil 4.4. Temmuz 2014 döneminde istasyonlarda tespit edilen fiziko-kimyasal değişkenler.....	13
Şekil 4.5. Ekim 2013 döneminde istasyonlarda tespit edilen türlerin % baskınlıkları.....	17
Şekil 4.6. Ekim 2013 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki ortalama tür (a), birey (b) ve biyokütle (c) değerleri.....	18
Şekil 4.7. Ekim 2013 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki çeşitlilik (a) ve düzenlilik (b) indeks değerleri.....	19
Şekil 4.8. Ekim 2013 döneminde saptanan türlerin birlikte bulunma derecelerini gösteren dendrogram.....	21
Şekil 4.9. Ocak 2014 döneminde istasyonlarda tespit edilen türlerin % baskınlıkları.....	22
Şekil 4.10. Ocak 2014 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki ortalama tür (a), birey (b) ve biyokütle (c) değerleri.....	23
Şekil 4.11. Ocak 2014 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki çeşitlilik (a) ve düzenlilik (b) indeks değerleri.....	24
Şekil 4.12. Ocak 2014 döneminde saptanan türlerin birlikte bulunma derecelerini gösteren dendrogram.....	25
Şekil 4.13. Mayıs 2014 döneminde istasyonlarda tespit edilen türlerin % baskınlıkları.....	26
Şekil 4.14. Mayıs 2014 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki ortalama tür (a), birey (b) ve biyokütle (c) değerleri.....	27
Şekil 4.15. Mayıs 2014 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki çeşitlilik (a) ve düzenlilik (b) indeks değerleri.....	28
Şekil 4.16. Mayıs 2014 döneminde saptanan türlerin birlikte bulunma derecelerini gösteren dendrogram.....	29
Şekil 4.17. Temmuz 2014 döneminde istasyonlarda tespit edilen türlerin % baskınlıkları.....	30
Şekil 4.18. Temmuz 2014 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki ortalama tür (a), birey (b) ve biyokütle (c) değerleri.....	31
Şekil 4.19. Temmuz 2014 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki çeşitlilik (a) ve düzenlilik (b) indeks değerleri.....	32

Şekil 4.20. Temmuz 2014 döneminde saptanan türlerin birlikte bulunma derecelerini gösteren dendrogram.....	33
Şekil 4.21. İstasyonlarda tespit edilen ortalama tür sayısı (a), birey sayısı (b) ve biyokütle (c) değerlerinin mevsimsel dağılımları	34
Şekil 4.22. Türlerin birlikte bulunmalarını gösteren dendrogram	35
Şekil 4.23. İstasyonlar arasındaki benzerliği gösteren dendrogram (K: Kış, S: Sonbahar, Y: Yaz, İ: İlkbahar).....	36

ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Araştırma istasyonları.....	9
Çizelge 4.1. <i>Cystoseira</i> fasiyesinde tespit edilen Polychaeta türleri ve istasyonlardaki maksimum birey sayıları (m ⁻²) (S: Sonbahar, K: Kış, B: İlkbahar, Y: Yaz).....	14
Çizelge 4.2. Ekim 2013 döneminde tespit edilen kommunité parametreleri ile çevresel parametreler arasındaki korelasyon değerleri (Koyu renkli değerler istatistiksel olarak önemlidir $p<0,05$)	20
Çizelge 4.3. Ocak 2014 döneminde tespit edilen kommunité parametreleri ile çevresel parametreler arasındaki korelasyon değerleri (Koyu renkli rakamlar istatistiksel olarak önemlidir $p<0,05$)	24
Çizelge 4.4. Mayıs 2014 döneminde tespit edilen kommunité parametreleri ile çevresel parametreler arasındaki korelasyon değerleri (Koyu renkli rakamlar istatistiksel olarak önemlidir $p<0,05$)	28
Çizelge 4.5. Temmuz 2014 döneminde tespit edilen kommunité parametreleri ile çevresel parametreler arasındaki korelasyon değerleri (Koyu renkli rakamlar istatistiksel olarak önemlidir $p<0,05$)	32

1. GİRİŞ

Polychaeta Annelida'nın en büyük sınıfı olup, ekosistem içerisindeki makrofaunanın büyük bir çoğunluğunu temsil etmeleri bu grup üzerindeki çalışmaları popüler ve önemli kılmaktadır. Gerek larval dönemlerinde pelajik bölgede, gerek ergin dönemlerinde bentik bölgede canlıların besinlerini oluşturmaları, ayrıca detritivör beslenen birçok türün kullanılamaz durumdaki organik maddeyi hayvansal biyokütleye dönüştürmesi ve çok çeşitli habitatlarda yaşayabilme özellikleriyle hem ekosistemin devamlılığını sağlarlar, hem de çevresel izleme çalışmalarında kullanılan yaygın organizmaların başında gelirler. Pasifik'teki bazı bölgelerde insanlar tarafından besin olarak tüketilmeleri ise gelecekte muhtemel bir besin kaynağı olarak kullanılacaklarını düşündürmektedir. Polychaeta içinde ekonomik türlere de rastlanmaktadır. Bunlardan ülkemiz denizlerinde dağılım gösteren *Hediste diversicolor* (Müller, 1776), *Perinereis cultrifera* (Grube, 1840), *Diopatra neapolitana* (Delle-Chiaje, 1841) ve *Ophelia bicornis* (Savigni, 1818) gibi türler olta balıkçılığında canlı yem olarak kullanıldığı gibi su ürünleri yetiştiriciliğinde besin organizması olarak da kullanılmaktadır (Ergen, 1976, Çınar ve Ergen, 2001). Ayrıca "palolo kurdu" olarak adlandırılan *Palola viridis*'in dünyanın değişik bölgelerinde yerli halk tarafından besin olarak tüketildiği bilinmektedir (Schulze, 2006). Poliketler biyolojik indikatör olarak ekolojik izleme çalışmalarında sıklıkla kullanılırlar. Ayrıca ekotoksikolojik çalışmalarda ve ağır metal birikimi tespitinde test organizması olarak da yaygın olarak bu canlılardan yararlanılır. Tüm biyotoplarda özellikle kumlu ve çamurlu diplerde en dominant grup olduğu bildirilen bu grup üyelerinin çoğunluğu serbest yaşamlı olmakla beraber denizel ortamda bulunan diğer bentik organizmalarla kommensal veya onların içinde/üzerinde parazitik olarak da yaşarlar (Uschakov, 1955; Laubier, 1962; Ergen, 1976).

Karadeniz 40°-46° enlemler ve 27°-41° boylamlar arasında yer alır. Kuzeyde Kerç Boğazı ile Azak Denizi'ne, güneyde İstanbul ve Çanakkale Boğazları ile Akdeniz'e bağlantısı vardır. 423.000 km²'lik yüzölçümüne; yaklaşık 537.000 km³'lük su hacmine ve ortalama 2212 m derinliğe sahip bir denizdir. Karadeniz oluşumundan bu yana hareketli süreçler geçirmiş ve zaman zaman Akdeniz'le bağlantısını yitirmiştir. Bu değişimlere paralel olarak biotası da değişim göstermiştir. Karadeniz'in Akdeniz'den göç alması fauna ve florasının dinamik yapıda olmasına neden olmaktadır. Karadeniz'in genel yapısı göz önüne alındığında koyları çok az olup özellikle güney sınırları sarp kayalarla çevrilmiştir. Bir iç deniz olması yüzey suları sıcaklığı ile hava sıcaklığı

arasında paralel ilişkinin nedeni olarak görülmektedir. Tuzluluk düşük olup, ortalama %18 civarındadır. Nutrient madde bakımından oldukça zengindir. Karadeniz'in nütrient bakımından zengin oluşu yoğun yağmur ve tatlı su girdisiyle açıklanmaktadır. Çözünmüş oksijen konsantrasyonu ise 100-150 m'den sonra gözlenen yoğun hidrojen sülfür sebebiyle 50 m'den sonra düşük düzeylerde seyrederek. Karadeniz faunasının yaklaşık %75'inin Akdeniz kökenli olduğu bilinmektedir. Geriye kalan %25'lik kısmı da pontik kalıntıları ve tatlı su türleri oluşturmaktadır (Ünsal ve ark., 1992).

Bir bölgenin florası ve faunası hakkında bilgi sahibi olmak, bölgenin mevcut durumu üzerinde yorum yapabilmek gelecekte gerçekleşecek muhtemel ekolojik olayları izlemeye ve gelecekte meydana gelebilecek neden olabilecek durumları engellemeye yardımcı olacaktır. Araştırma konusunu oluşturan poliket türlerinin dağılımları ve ekolojileri hakkındaki en az bilgiye Karadeniz kıyılarımız sahiptir. Bu bölge diğer denizlerimizle kıyaslandığında daha az çalışılmış olup poliket faunası hakkındaki en kapsamlı bilgiler İstanbul Boğazı'nın Karadeniz girişindeki (Prebosforik bölge) yumuşak substratunda yaşayan poliketlerle ilgilidir. Bu çalışmanın amacı Sinop kıyılarında seçilen istasyonlarda *Cystoseira* fasiası ile birliktelik oluşturan Polychaeta türlerinin mevsimsel dağılımlarını, deniz suyunun fiziko-kimyasal özellikleri ile poliket komunitası arasındaki olası ilişkileri saptamak ve mevcut türlerin ekolojik özellikleri hakkında bilgi edinmektir.

2. GENEL BİLGİLER

Poliketler uzun ve segmentli vücuda sahip canlılar olup homonom metameri gösterir. Vücutlarındaki her segmentte parapodlar ve bu parapodlar üzerinde kitinisi kıllar (seta) bulunur. Polychaeta grubu ismini bu setalardan alır. Poliketlerde vücut presegmental, segmental ve postsegmental olmak üzere 3 bölümden oluşur. Presegmental bölge prostomium, anten ve taksonomik açıdan önemli olan palpları içerir. Segmental bölgede ise sayısı türlere göre değişen segmentler ve bunların yan tarafından çıkan parapodlar bulunur. Parapodların üzerinde bulunan setalar tür ayrımlarında önemli bir yere sahip olup basit seta ve bileşik seta olmak üzere iki çeşittir. Bileşik setalar proksimal ve distal parçalardan oluşur ve uç kısımları türlere göre değişen çeşitli şekillerdedir. Postsegmental bölgede ise büyüme segmentleri ve pigidum yer alır.

Poliketlerle ilgili ilk filogenetik analizler 1997 yılında Rouse ve Fauchald tarafından yapılmıştır ve poliketlerin sınılandırılmada iki temel grup kullanılmıştır. Bunlar basit yapıda vücuda sahip olan Scolecida ve Palpata. Rouse ve Fauchald Scolecida'yı benzer ramiye sahip ve iki ya da üç çiftten fazla pygidial sire sahip olmasıyla tanımlamıştır. Palpata ise grup ismini bir pomorfiden (palplerin varlığı) alır. Palpler muhtemelen iki farklı yapıda gelişmiş olabilir. Biri beslenme palpleri olarak özelleşmişken bir diğeri ise sensor görevi görür Palpata ise iki gruba incelenmiştir Bunlardan Asiculata ismini özel bir seta tipi olan asiküllerin varlığından alır. Asiculatanın diğer özellikleri ise ventral sensor palpleri, prostomial anten, dorsal sir, ventral sir, bir çift pygidial sir, ve birçok segmentte bulunan segmental organlar bulundurmasıdır. Bu grubun diğer bir apomorfik özelliği belirgin şekilde ayırık olan bir prostomiuma sahip olmaları, birinci segmentin takip eden diğerleriyle benzer olmaları ve benzer uzantılara sahip olmalarıdır. Diğer bir grup olan Canalipalpata ise ismini oyuklu palpler taşımasından alır ve bu grup poliket türlerinin büyük bir bölümünü kapsar. Canalipalpata'daki palpler oyuk olmasıyla karakterizedir ve Asiculataya zıt olarak palpler beslenme palpleri olarak iş görür.

Poliketler, beslenme ve yaşam stratejilerindeki büyük çeşitlilikten dolayı denizel bentik kominiteler içinde en iyi temsil edilen gruplardandır. Ayrıca denizel omurgasızlar içinde çok yüksek çeşitlilikte üreme özellikleri gösteren canlılardır. Bunun sebebi üreme sistemlerindeki nispi basitliğe ve her türlü habitata uyum gösterebilme özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Çoğu poliket türünde sadece eşeyli üreme görülür

ve poliketlerin çoğu ayrı eşeylidir (gonokoristik). Gametler farklı gonadlar yerine peritonal doku tarafından üretilir ve geliştikleri ilgili sölom bölümlerinden serbest bırakılır. En az birbirine komşu 6 segment gamet üretimine katılır ve bazı türlerde gametler neredeyse bütün segmentler tarafından üretilir. Tüp içinde yaşayan ya da sedenter türleri içeren Poliket familyaları üremeye hazırlık olarak morfolojik bir değişim olan epitokiye uğrar. Bu erkek ya da dişi olarak yüzme ve eşeyli üreme için özelleşmiş olan eşeyssel olgunluk anlamına gelir. Birçok türde epitoki eşeyssiz tomurcuklanmayı da içerir. Bir ya da daha fazla yeni üreme modülleri oluşturulurken aynı zamanda ana solucanın arka kısmından bir segment tomurcuklanır ve vücudun bu kısmı atoki olarak isimlendirilir. Bu epitokiler atokilerden ayrılır, diğer epitoklarla karşılaşarak yumurta veya spermlerini boşaltırlar. Bazı epitok poliket türlerinde epitoki ile tomurcuklanarak yeni segmentler meydana getirmek yerine önceden var olan yapılar değiştirilir. Böylece ana solucan gamet üretimi için depolanma ve aktif bir biçimde yüzme için adaptasyon süreci olan epitokiye geçmiş olur.

Poliketlerde eşeyssiz üreme de yaygındır ve birçok değişik formu vardır. Vücudun alt bölümlerinde gerçekleşir, vücudun kaybedilen bölgelerinin yenilenmesini sağlar ve şizotomi olarak adlandırılır. Şizotomi Schroeder ve Hermans (1975) tarafından iki kısma ayrılmış ve paratomi ve arkitomi olarak incelenmiştir. Arkitomi vücudün bağımsız segmentlere veya grup halindeki segmentlere bölünmesi ve devamında ayrılan parçaların posterior ve anterior uçlarının rejenere olması olarak tanımlanırken, paratomi vücudun iki ayrı parçaya bölünmesi ve kalan segmentlerin eksik parçalarını tamamlaması olarak tanımlanır. Poliketler yumuşak vucütlü canlılar oldukları için avcılardan korunmak için tüpler içinde yaşar ya da yuvalarda saklanır. Bazı Amfinomidlerde spikül benzeri yapılar onları balıklardan ve avcılardan korumaya yönelik yardımcı yapılardır Poliketler içinde en yaygın olanlar, algler arasında, taşların altında ya da sediment üstünde sürünerek yaşayan mobil türlerdir. Bu kurtlar iyi gelişmiş gözlere ve diğer duyuşsal organlara sahip olma eğilimindedirler. Bazı diğer poliketler kum ve çamur içinde kazıcıdır. Bazı diğer türler de toplanan materyalle inşa edilen veya salgılanan tüplerde ya da sabit oyuklarda yaşarlar. Kalıcı tüplerde yaşayanlar esasen sesildirler ve besinlerini toplamak için özel uzatılabilir (açılabilir) yapılara sahiptirler. Bu gibi yapılar tüpten fırlatılır veya besinleri yüzeyden toplar ya da direk sudan filtreler. Bazılarında sadece beslenme aparatları görülür ve bunlar canlı renklerde olma eğilimindedir, çiçeğe ya da spagettiye andırırlar. Bazı poliket çeşitleri, kalıcı pelajik bir yaşama evrilmişlerdir. Tümü bentik formlardan türemiş gibi görülen

bu kurtlar, genellikle diğerk planktonlar üzerinde aktif predatördürler ve iyi gelişmiş gözleri vardır Poliketler yumuşak vucutlu canlılar oldukları için onlarla ilgili fosil kayıtlar pek bulunamamıştır ancak eski bir grup oldukları bilinmektedir (580–545 milyon yıl) ve Ediacaran faunasına (Prekambriyen'in sonunda günümüzden yaklaşık 620 ila 543 milyon yıl önceki dönemde yaşamış çok hücreli canlılar) dahildir.

2.1. Literatür Özeti

Polychaeta üyeleri hakkında dünya genelinde yapılan çalışmaların başlangıcı Linnaeus (1758) ve Müller (1776)'e kadar uzanmaktadır. Ülkemizde 19. yüzyılda çok sınırlı bir biçimde başlatılmış olan denizel fauna çalışmaları özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısında daha fazla yoğunluk kazanmıştır. 1950'li yıllarda Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı'nda odaklanan bu çalışmalar, 1970'li yıllardan başlayarak İzmir Körfezi ve civarında, izleyen yıllarda da ülkemizin tüm denizlerine yayılmıştır. Bununla beraber bentik fauna bakımından en az araştırılmış bölge Karadeniz'dir. Kıyılarımızda poliketlerle ilgili ilk çalışma Colombo tarafından 1885 yılında İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi'nde yapılmıştır. Bu çalışmayı Ostroumoff'un 1896 yılında İstanbul Boğazı, Çanakkale Boğazı ve Marmara Denizi'nde yaptığı bentik çalışma izlemiştir. La Greca (1949), Demir (1952-1954), Rullier (1963) ve Caspers (1968) de poliketleri konu alan öncü araştırmacılar arasındadır. Türkiye kıyılarındaki araştırmalar özellikle İzmir Körfezi ve civarındaki bölgelerde 1970'li yılların başından itibaren yoğunluk kazanmış olup daha çok Ege Denizi'nde odaklanmıştır. Poliketlerin çeşitli özelliklerini kapsayan bu araştırmaların ilkinin Geldiay ve Ergen (1970) oluşturmuş ve takip eden yıllarda söz konusu çalışmalar artarak devam etmiştir. Bunlardan bazıları Geldiay ve Ergen (1972), Ergen (1976; 1979; 1980; 1985; 1986; 1992), Çınar ve Ergen (1998; 1999; 2002), Çınar ve ark. (2004), Ergen ve ark. (2006), Kurt Şahin ve Çınar (2009; 2012), Çınar (2006; 2007a; 2007b; 2010), Dagli ve Çınar (2011), Dagli ve ark. (2011), Çınar ve Dagli (2013), Kurt Sahin (2014); Çınar ve ark. (2014)'dür. Sadece poliket türlerinin sistematik ve ekolojik özelliklerini konu alan çalışmaların yanında, çeşitli bentik canlılarla beraber poliketlere yer verilen bazı çalışmalar da (Demir, 1952-1954; Ergen ve Önen, 1983; Ergen, 1986; Kocataş ve Katağan, 1983; Kocataş ve ark., 1984, 1985, 1988, 1992; Önen ve ark., 1998; Çınar ve ark., 1998, 2001, 2002, 2006, 2008a, 2008b, 2012a, 2012b) mevcuttur.

Günümüze kadar yapılan çalışmalarda dünya genelinde 12632 (Appeltans ve ark., 2012), Akdeniz'de ise 1122 (Coll ve ark., 2010) poliket türünün dağılım gösterdiği

rapor edilmiştir. Ülkemiz denizlerinde yapılan çalışmalar sonucu tespit edilen poliket türleri ise Çınar ve ark. (2014) tarafından hazırlanan Türkiye Kıyılarının Annelida Kontrol Listesi adlı çalışma ile rapor edilmiş olup bu çalışmada ülkemizin Levant Denizi kıyılarından 459, Ege Denizi kıyılarından 547, Marmara Denizi kıyılarından 390, Karadeniz kıyılarından ise 136 poliket türü bildirilmiştir.

Karadeniz’de poliketlerle ilgili çalışmalar 1800’lü yılların ikinci yarısına kadar uzanmaktadır. Bu konudaki öncül çalışmalar Bobretzky (1868, 1870, 1871, 1881) ve Czerniavsky (1880, 1881, 1882) tarafından yapılmıştır. Bobretzky Sivastopol Körfezi’nde, Czerniavsky ise Yalta ve Sohum kıyılarında araştırmalar yapmıştır (Kurt Şahin ve Çınar, 2012). Ülkemiz Karadeniz kıyılarında poliketleri konu alan çalışmalar ise Jakubova (1948) ile başlamış olup Marinov (1959; 1964), Dimitrescu (1960; 1962), Rullier (1963), Caspers (1968), Pınar (1974), Bat ve ark. (2000), Gillet ve Ünsal (2000), Uysal ve ark. (2002), Çınar ve Gönlügür-Demirci (2005), Murina ve ark. (2006), Ağırbaş ve ark. (2008), Gozler ve ark. (2009; 2010), Sezgin ve ark. (2010), Dağlı (2012), Kurt Şahin ve Çınar (2012)’dir.

Ülkemizde yapılan araştırmaların büyük bir bölümünü faunistik ve sistematik nitelikli zoobentik çalışmalar oluşturmaktadır (Yazarın veritabanı). Son yıllarda yapılan araştırmalarda ise bentik ekosistemi daha iyi anlamaya yönelik olarak bentik komünitenin birbirleriyle, yaşadıkları substratımla ve denizel fiziko-kimyasal değişkenlerle ilişkilerini konu alan araştırmalar yoğunluk kazanmıştır (Ergev ve ark., 2003; Ergen ve ark., 2006; Albayrak ve ark., 2007; Çınar ve ark., 2006, 2008a, 2009, 2012a, 2012b; Mutlu ve ark., 2010; Çınar ve Bakir, 2014).

Zoobentik canlılar yumuşak (kum, çamur) ve sert (kaya, korallijen) substratımlarda yaşamlarını sürdürmekle beraber diğer organizmaların kendileri için oluşturdukları biyotoplarda da geniş dağılım gösterirler. Çalışma kapsamında Sinop Yarımadası’nda dağılım gösteren poliketlerin habitatu olarak araştırılan *Cystoseira* fasiyesi Karadeniz’de yaygın dağılıma sahiptir. Bu makroalgin tallusları sesil ve vajil organizmaların yerleşmesi için uygun substratum oluşturur ve bentik organizmaların yaşamına olanak sağlayacak alanın artmasını sağlar (Franschetti ve ark., 2002). *Cystoseira* türlerinin Karadeniz’de dağılımının geniş olmasının yanında, *C. barbata*’nın biyomasında son 10 yıl boyunca çarpıcı bir şekilde bozulma olduğu rapor edilmiştir (Minihauva ve ark., 2008; Gozler ve ark., 2010’dan). Bu türün artan ötrofikasyon ve diğer insan kaynaklı aktiviteler sonucu, son 40 yıl içinde ciddi şekilde etkilendiğini rapor edilmiş olup ötrofikasyona toleranssız olan *C. barbata* ve bu makrofitle birlik

kuran fauna tehdit altındadır (Gozler ve ark., 2010). Bununla beraber *C. barbata*'nın ve diğer *Cystoseira* türlerinin ülkemiz Karadeniz kıyılarındaki mevcut durumu, omurgasız kummuniteleriyle ilişkileri ve mevsimsel dinamikleri detaylı olarak bilinmemektedir. Bu nedenle bu konuda yapılacak ve komünite özelliklerini aydınlatacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

3. MATERYAL ve METOT

Sinop Yarımadası ve civarında dağılım gösteren *Cystoseira* (*C. barbata* ve *C. crinita*) fasiyesiyle birliktelik oluşturan Polychaeta türlerinin mevsimsel dinamiğini tespit etmek amacıyla 9 istasyondan Eylül 2013-Ağustos 2014 tarihleri arasında mevsimsel olarak örnekleme yapılmıştır (Şekil 3.1, Çizelge 3.1). Makroalg örnekleri 2-5 m derinliklerden tüplü dalış yapılarak toplanmış olup her istasyon 3 tekrarlı (replikat) olacak şekilde örneklenmiştir.



Şekil 3.1. Araştırma istasyonları

Cystoseira örneklerinin toplanacağı istasyonlara ulaşmak için Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi bünyesinde bulunan “Araştırma-1” isimli araştırma gemisi kullanılmıştır. İstasyonlardaki alg örnekleri 20x20 cm ebatlarında bir kuadratin içinde kalan alandan spatula yardımıyla kazınarak alınmıştır. Toplanan örnekler plastik bidonlara konularak etiketlenmiş ve %4'lük formaldehit ile fikse edilmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler 0,5 mm göz açıklığına sahip elek kullanılarak çeşme suyu ile yıkanmıştır. *Cystoseira* türlerinin teşhisleri yapıldıktan sonra, alg tallusları arasında bulunan organizmalar bir küvette pens yardımıyla, suya geçen organizmalar ise stereozoom mikroskop altında ayıklanmıştır. Daha sonra alg fasiyesinin biyokütlesi her istasyon ve tekrar (replikat) için ölçülmüştür. Ayıklama sırasında elde edilen bentik canlılar sistematik gruplara ayrılarak %70'lik alkol içeren cam tüplere alınmış ve etiketlenmiştir. Daha sonra Polychaeta üyeleri stereozoom mikroskop ve ışık mikroskobu kullanılarak tür düzeyinde tayin edilmiştir. Kantitatif analizler için

İstasyonlarda saptanan poliket türlerinin birey sayıları stereozoom mikroskop altında sayılmış ve biyokütle değerleri 0,0001 gr duyarlılıktaki Radweg AS220/C/2 marka analitik terazi ile ölçülmüştür.

Çizelge 3.1. Araştırma istasyonları

No	Bölge	Koordinatlar	Derinlik (m)	Biyotop
C1	Taşocağı	42°01'05" K 35°10'00" D	2	<i>Cystoseira crinita</i>
C2	Karakum	42°00'58" K 35°10'58" D	3	<i>Cystoseira crinita</i>
C3	Gazibey Kayası	42°01'18" K 35°12'55" D	4	<i>Cystoseira crinita</i>
C4	Asma Kaya	42°02'21" K 35°11'35" D	5	<i>Cystoseira crinita</i>
C5	Ayini Koyu	42°05'47" K 34°56'60" D	4	<i>Cystoseira crinita</i>
C6	İnceburun-Başoz Arası	42°05'37" K 34°58'58" D	4	<i>Cystoseira barbata</i>
C7	Başoz Koyu	42°05'06" K 35°01'18" D	5	<i>Cystoseira barbata</i>
C8	Hamsaroz (Hamsilos)	42°03'46" K 35°02'34" D	2	<i>Cystoseira crinita</i>
C9	Üzümlü Dere	42°02'16" K 35°09'50" D	5	<i>Cystoseira crinita</i>

İstasyonlardaki deniz suyunun sıcaklık, tuzluluk, pH, çözülmüş oksijen ve iletkenlik değerleri Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi bünyesinde bulunan YSI 6600 SONDES marka sonda cihazı ile arazide ölçülmüştür.

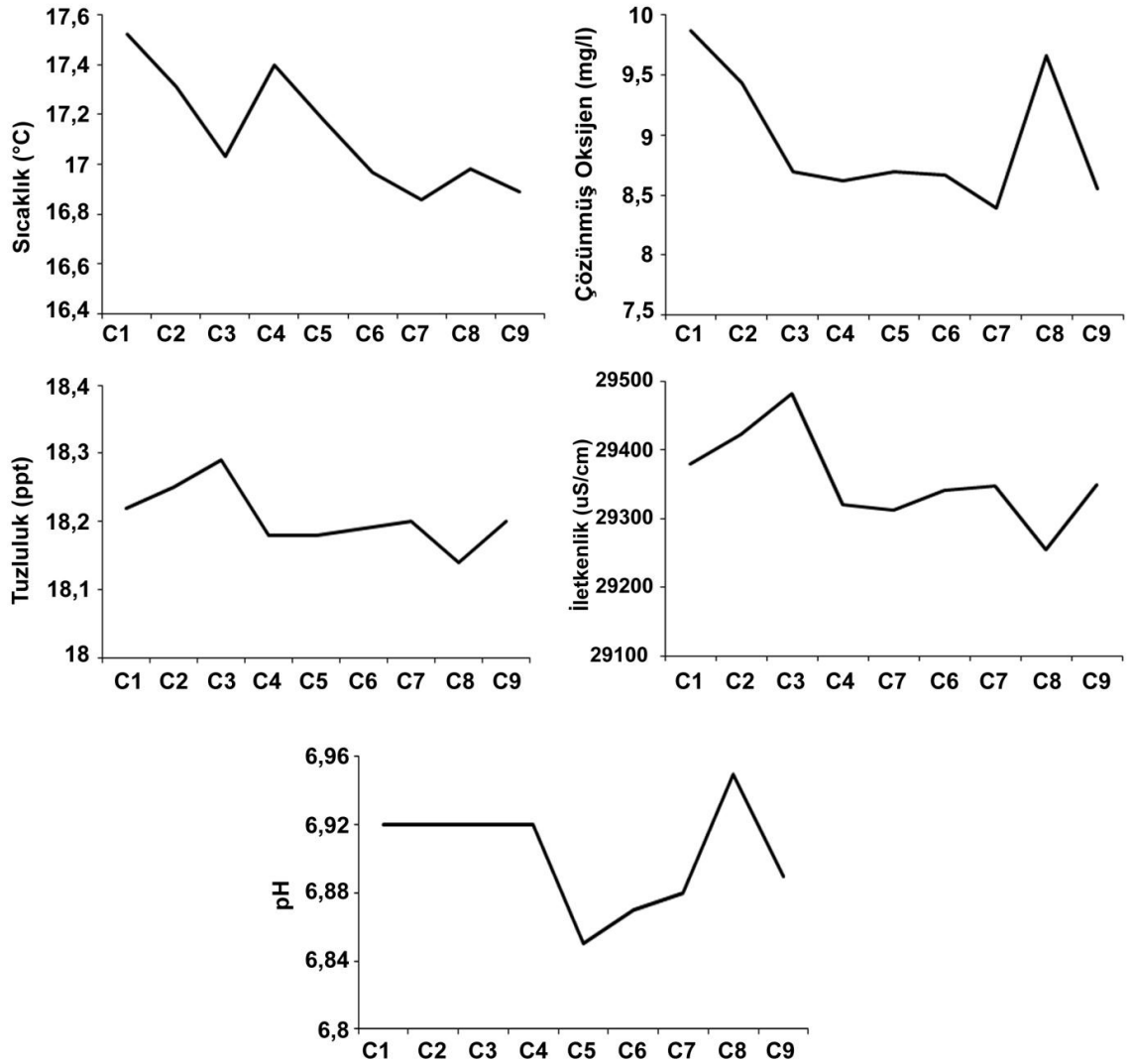
Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde, türlerin istasyonlardaki sıklığını belirlemek için Soyer (1970)'in Frekans İndeksi; dominant türleri saptamak için Bellan-Santini (1969)'un Baskınlık İndeksi, istasyonlardaki tür çeşitliliğini saptamak için Shannon-Weaver'ın Çeşitlilik İndeksi (H') ve Pielou'nun Düzenlilik İndeksi (J'), istasyonlarda saptanan poliket türlerinin birlikte bulunma derecelerini ve istasyonlar arasındaki benzerliği ortaya koymak için Bray-Curtis Benzerlik İndeksi kullanılmıştır. Kommünite parametreleri ile fiziko-kimyasal değişkenler arasındaki ilişki Pearson Korelasyon Analizi ile tespit edilmiştir. Bu analizler STATISTICA 7.0 ve PRIMER 5 paket programları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Fiziko-Kimyasal Bulgular

4.1.1. Ekim 2013 Dönemi

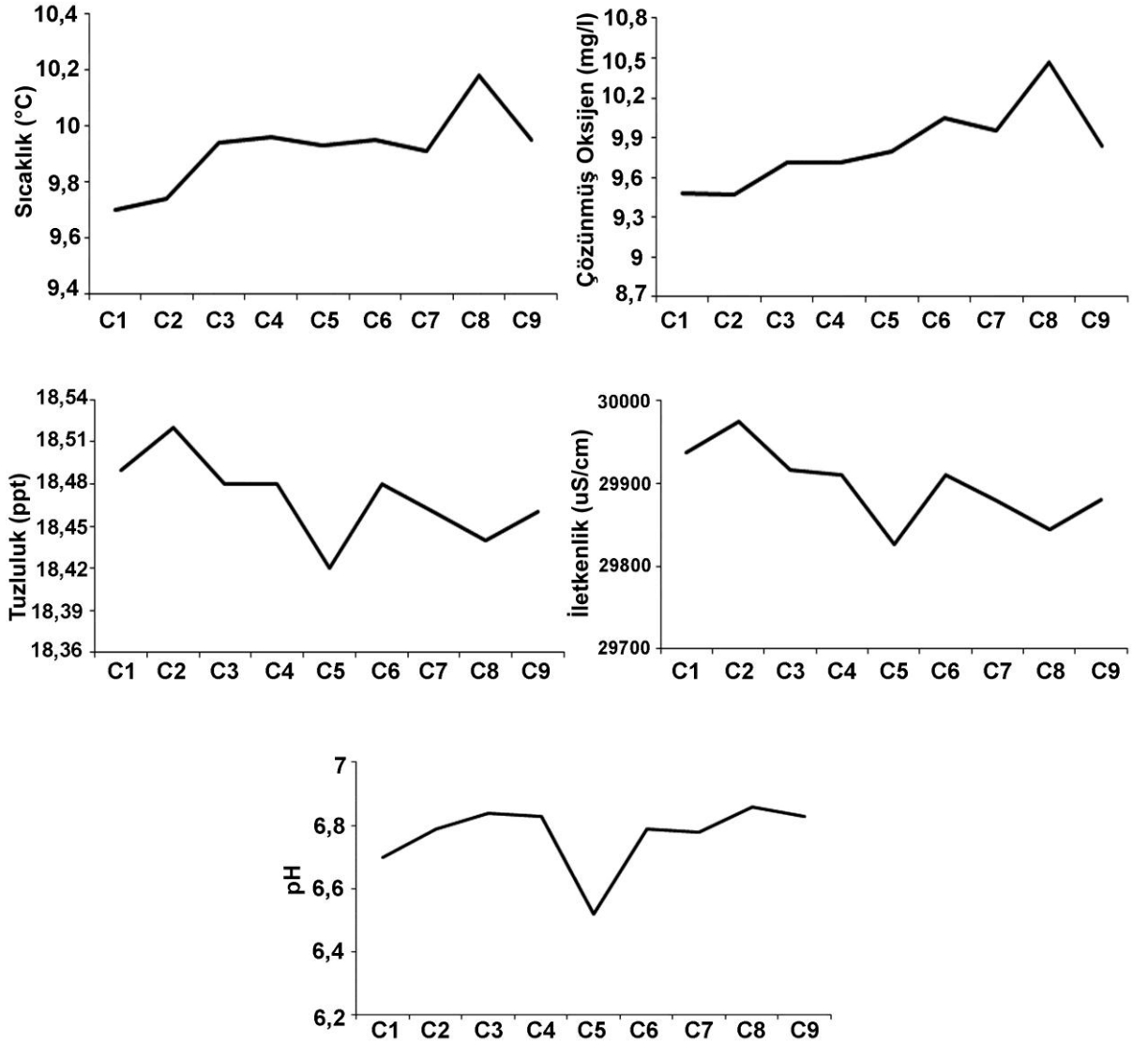
Bu örnekleme periyodunda tespit edilen fiziko-kimyasal değişkenlerin istasyonlara dağılımı Şekil 4.1’de görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre istasyonlar arasında belirgin bir fark olmadığı ve tüm parametrelerin hemen hemen yeksenak dağılım gösterdiği saptanmıştır. Sonbahar döneminde istasyonlar arasındaki sıcaklık değeri 16,86°C ile 17,2°C arasında değişmekte olup bu değerler sırasıyla C1 ve C7 nolu istasyonlarda ölçülmüştür. Çözünmüş oksijen konsantrasyonu tüm istasyonlarda yüksek olup 8,39 mg/L (7. istasyon) ile 9,87 mg/L (1. istasyon) arasında değişmektedir. pH değeri en yüksek C8 nolu istasyonda (6,95) en düşük C5 nolu istasyonda (6,85) ölçülmüştür.



Şekil 4.1. Ekim 2013 döneminde istasyonlarda tespit edilen fiziko-kimyasal değişkenler

4.1.2. Ocak 2014 Dönemi

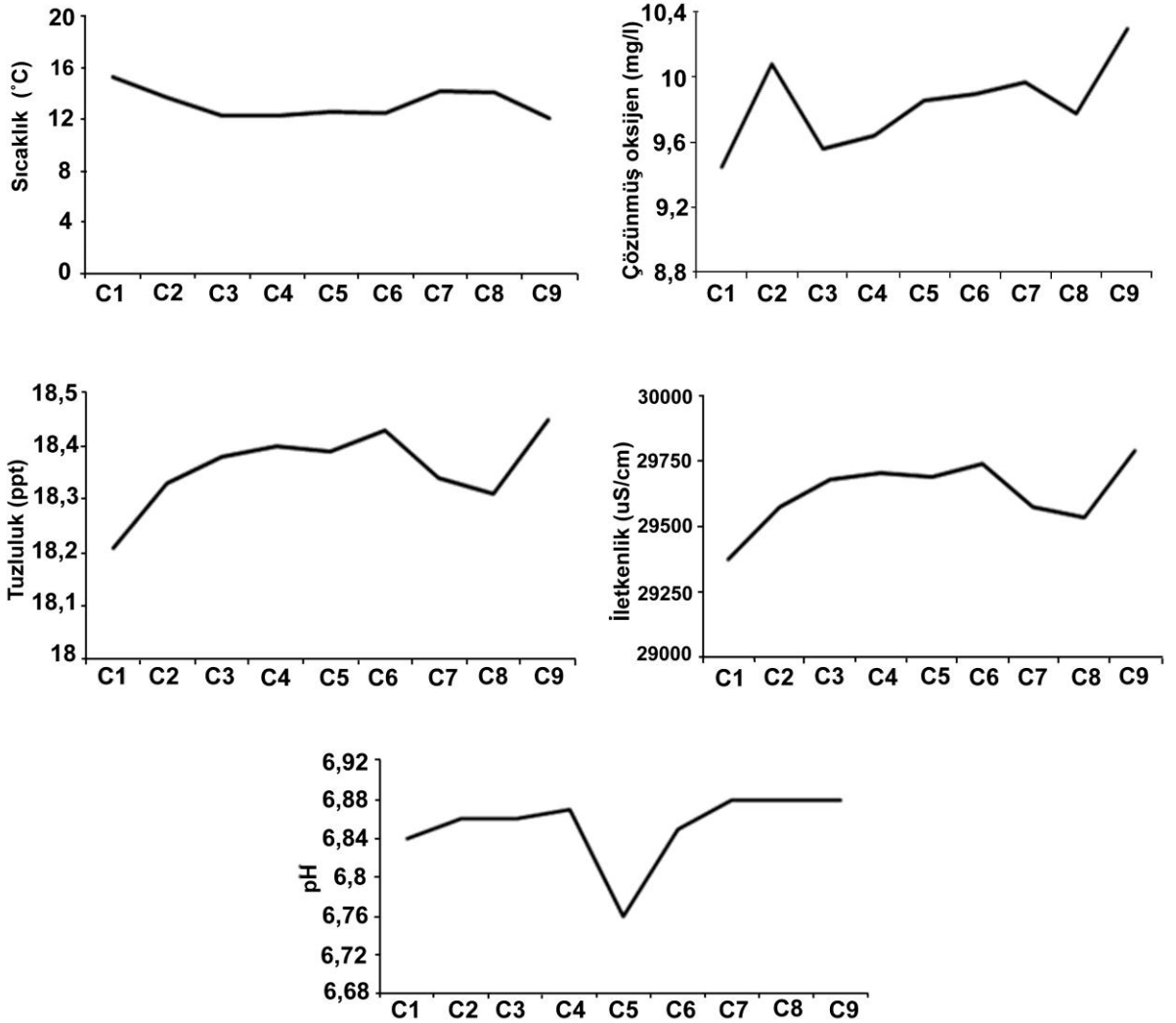
Kış periyodunda tespit edilen fiziko-kimyasal değişkenlerin istasyonlara dağılımı Şekil 4.2’de görülmektedir. Kış döneminde sıcaklık değeri bir önceki örnekleme periyoduna göre nispeten düşmüş olup en yüksek C8 nolu istasyonda (10,18°C), en düşük ise C1 nolu istasyonda (9,7°C) ölçülmüştür. En düşük pH, tuzluluk ve iletkenlik değeri C5 istasyonunda ölçülmüş olup bu değerler sırasıyla 6,52, 18,42 ppt ve 29827 uS/cm’dir. Çözünmüş oksijen 9,48 mg/L ile en düşük olarak C1 nolu istasyonda saptanmıştır.



Şekil 4.2. Ocak 2014 döneminde istasyonlarda tespit edilen fiziko-kimyasal değişken

4.1.3. Mayıs 2014 Dönemi

Bahar döneminde yapılan örneklemlerde sıcaklık değeri bir önceki örnekleme periyoduna göre 2-5°C artmış olup en yüksek sıcaklık değeri C1 nolu istasyonda (15,3°C), en düşük değer ise C9 nolu istasyonda (12,01°C) ölçülmüştür (Şekil 4.3).

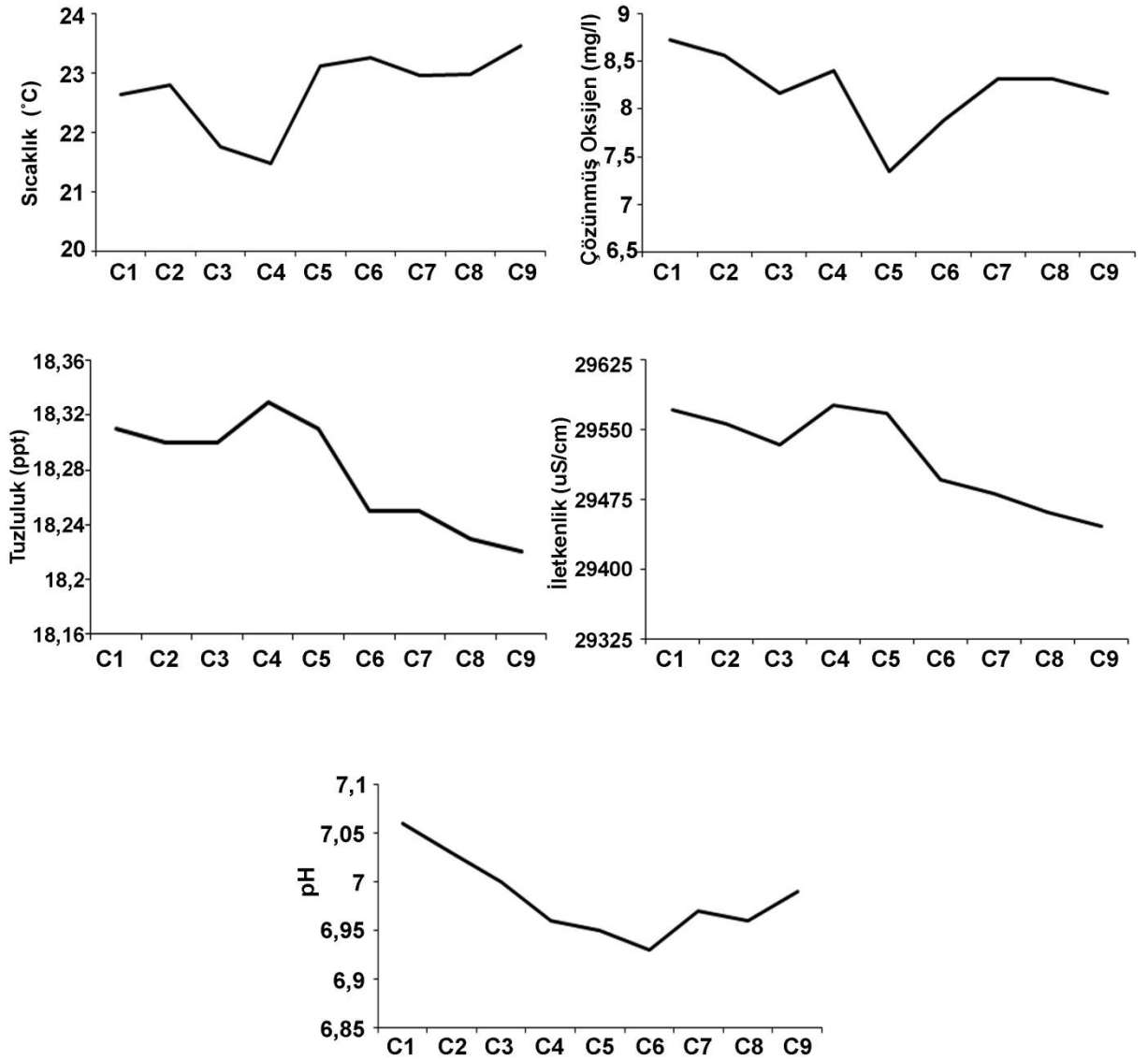


Şekil 4.3. Mayıs 2014 döneminde istasyonlarda tespit edilen fiziko-kimyasal değişkenler

4.1.4. Temmuz 2014 Dönemi

Yaz döneminde tespit edilen fiziko-kimyasal değişkenlerin istasyonlara dağılımı Şekil 4.4'de görülmektedir. Sıcaklık değerleri bir önceki örnekleme periyoduna göre ~10°C artmış olup en yüksek C9 nolu istasyonda (23,47°C), en düşük ise C4 nolu istasyonda (21,48°C)'dir. Bir önceki sezonda 9-10 mg/L olan çözünmüş oksijen konsantrasyonu yaz döneminde daha düşük değerlerde (7,35-8,72 mg/L) saptanmıştır.

Bütün sezonlarda en yüksek pH değeri yaz döneminde C1 istasyonunda (7,06) ölçülmüştür.



Şekil 4.4. Temmuz 2014 döneminde istasyonlarda tespit edilen fiziko-kimyasal değişkenler

4.2. Faunistik ve Ekolojik Bulgular

Sinop kıyılarında Ekim 2013-Temmuz 2014 tarihleri arasında dört mevsim süresince yapılan bu çalışmada Polychaeta'dan toplam 17 familyaya ait 37 tür tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Tespit edilen türlerden 2'si (*Capitella teleta*, *Sabellaria alcocki*) Karadeniz faunası için, 2'si (*Polydora cornuta* Bosc, 1802, *Pterocirrus macroceros*) Türkiye'nin Karadeniz faunası için yeni kayıtlardır. Syllidae en yüksek tür sayısına (8 tür) sahip olurken, Phyllodocidae'den 4 tür, Spionidae, Capitellidae, Spirorbinae ve Nereididae gruplarından 3'er tür tespit edilmiştir. Bazı familyalar ise

sadece tek türle [Pholoidae (*Pholoe inornata*), Pilargidae (*Sigambra tentaculata*), Nephtyidae (*Micronephthys stammeri*), Paraonidae (*Aricidea cerruti*), Chaetopteridae (*Spiochaetopterus* sp.), Cirratulidae (*Cirriformia* cf. *tentaculata*), Opheliidae (*Polyopthalmus pictus*), Sabellariidae (*Sabellaria alcocki*), Terebellidae (*Polycirrus* cf. *jubatus*) Sabellidae (*Fabricia stellaris adriatica*)] temsil edilmiştir.

Tüm örnekleme sezonlarında birey sayısı bakımından en baskın familyalar Nereididae, Serpulidae ve Syllidae olmuştur. Özellikle Nereididae ve Serpulidae (Spirorbinae)'ye hemen hemen tüm istasyon ve tekrarlar rastlanmıştır. Spirorbinae'ye ait 3 tür (*Janua pagenstecheri*, *Neodexiospira pseudocorrugata*, *Pileolaria militaris*) tespit edilmiştir. Bu türlere ait bireyler sayılamayacak kadar yoğun populasyonlar oluşturdukları için bu grup üyeleri çizelgede sadece buldukları mevsimler gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. *Cystoseira* fasiyesinde tespit edilen Polychaeta türleri ve istasyonlardaki maksimum birey sayıları (m⁻²) (S: Sonbahar, K: Kış, B: İlkbahar, Y: Yaz)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
POLYNOIDAE									
<i>Harmothoe imbricata</i> (Linnaeus, 1767)	-	25/K	-	-	-	-	-	-	-
<i>Harmothoe</i> sp.	100/Y	25/İ	-	25/K	700/İ	150/İY	200/Y	50/KY	325/Y
PHOLOIDAE									
<i>Pholoe inornata</i> (Johnston, 1839)	-	-	-		50/İ	125/S	25/İ	25/KS	25/K
PHYLLODOCIDAE									
<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1865)	-	25/K	-	-	25/İ	-	-	-	-
<i>Eumida sanguinea</i> (Orsted, 1843)	75/Y	50/K	50/Y	125/Y	100/İ	75/Y	375/Y	50/SKY	75/Y
<i>Nereiphylla rubiginosa</i> (Saint-Joseph, 1888)	25/S	-	25/S	100/S	25/S	125/S	100/S	-	-
<i>Pterocirrus macroceros</i> (Grube, 1860)	25/Y	-	-	-	-	-	25/Y	-	200/Y
PILARGIDAE									
<i>Sigambra tentaculata</i> (Treadwell, 1941)	-	-	25/S	-	-	-	-	-	-
SYLLIDAE									
<i>Exogone naidina</i> (Orsted, 1845)	100/İ	1525/İ	-	125/İ	2475/İ	-	425/İ	575/İ	200/İ
<i>Myrianida edwardsi</i> (Saint-Joseph, 1887)	150/K	75/S	175/S	75/S	-	25/İ	150/S	50/İS	-
<i>Nudisyllis pulligera</i> (Krohn, 1852)	25/İ	25/İ	-	-	-	-	25/İY	275/İ	50/K
<i>Salvatoria clavata</i> (Claparède, 1863)	5975/İ	10650/İ	975/İ	575/İ	875/İ	900/İ	1500/İ	8800/İ	1250/İ
<i>Syllis gracilis</i> Grube, 1840	-	-	75/S	-	-	-	-	-	-

(Devamı arkada)

Çizelge 4.1. (Devam). *Cystoseira* fasiyesinde tespit edilen Polychaeta türleri ve istasyonlardaki maksimum birey sayıları (m⁻²) (S: Sonbahar, K: Kış, B: İlkbahar, Y: Yaz)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
<i>Syllis prolifera</i> Krohn, 1852	25/S	100/Y	300/İ	500/S	25/İ	150/Y	350/Y	150/S	250/Y
<i>Syllis krohni</i> Ehlers, 1864	150/K	75/İK	50/KY	425/S	50/Y	175/S	250/S	125/İ	175/Y
<i>Syllis</i> sp.	-	-	25/Y	50/İ	-	50/İ	-	25/K	25/Y
NEREIDIDAE									
<i>Nereis zonata</i> Malmgren, 1867	975/Y	475/Y	1275/S	1825/S	300/S	725/S	2475/Y	750/İ	1450/Y
<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube, 1840)	950/Y	25/Y	-	75/Y	-	25/Yİ	25/Y	25/K	50/Y
<i>Platynereis dumerilii</i> (Audouin & Milne Edwards, 1833)	5900/S	7200/Y	325/S	4350/Y	1000/İ	525/S	850/Y	2550/Y	275/İ
NEPHTYIDAE									
<i>Micronephthys stammeri</i> (Augener, 1932)	-	-	25/S	-	-	-	-	-	-
SPIONIDAE									
<i>Prionospio cirrifera</i> Wiren, 1883	25/S	-	25/SK	-	-	25/SK	50/K	25/S	-
<i>Prionospio maciolekae</i> Dagli & Cinar, 2011	25/S	-	50/K	-	-	-	-	-	-
<i>Polydora cornuta</i> Bosc, 1802	-	-	-	-	25/İ	-	-	-	-
PARAONIDAE									
<i>Aricidea (Acmira) cerrutii</i> Laubier, 1967	-	-	-	-	-	25/S	-	-	-
SPIOCHAETOPTERIDAE									
<i>Spiochaetopterus</i> sp.	-	-	-	-	-	25/S	-	-	-
CIRRATULIDAE									
<i>Cirriformia cf. tentaculata</i> (Montagu, 1808)	-	-	-	25/İ	-	-	-	-	-
OPHELIIDAE									
<i>Polyophthalmus pictus</i> (Dujardin, 1839)	5475/S	700/Y	100/KS	825/S	75/İ	575/S	350/S	925/İ	325/İ
CAPITELLIDAE									
<i>Capitella teleta</i> Blake, Grassle, Eckelbarger, 2009	100/S	75/S	-	-	-	-	-	25/S	-

(Devamı arkada)

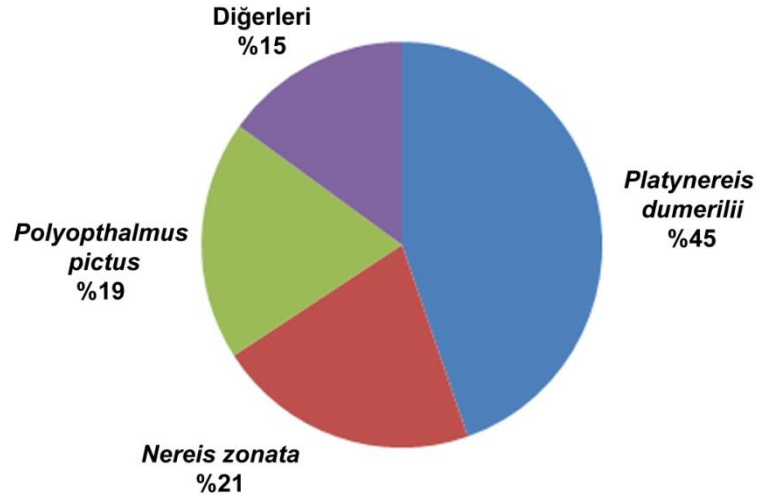
Çizelge 4.1. (Devam). *Cystoseira* fasiyesinde tespit edilen Polychaeta türleri ve istasyonlardaki maksimum birey sayıları (m⁻²) (S: Sonbahar, K: Kış, B: İlkbahar, Y: Yaz)

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
<i>Capitella</i> sp.	225/İ	50/Y	-	-	-	25/Y	-	-	-
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864)	25/K	-	-	-	-	-	-	-	-
SABELLERIIDAE									
<i>Sabellaria alcocki</i> Gravier, 1906	-	25/Y	-	-	-	-	-	-	-
TEREBELLIDAE									
<i>Polycirrus</i> cf. <i>jubatus</i> Bobretzky, 1869	25/İ	-	-	-	25/Y	25/Yİ	50/S	25/SKİ	50/K
<i>Fabricia stellaris adriatica</i> (Banse, 1956)	150/S	-	-	-	50/İ	-	-	-	-
SERPULIDAE									
<i>Spirobranchus triqueter</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	25/Y	-	-	-
<i>Janua pagenstecheri</i> (Quatrefages, 1865)	YKİS	YİS	İ	YKİS	YK	YKS	YKS	SKİ	YKİS
<i>Neodexiospira pseudocorrugata</i> (Bush, 1905)	YKİS	YKİS	İS	YKİS	YKİS	YK	YKİS	YKİS	YKİ
<i>Pileolaria militaris</i> (Claparède, 1870)	YKİS	YKİS	S	-	YKİS	-	Kİ	YKİ	-

4.2.1. Ekim 2013 Dönemi

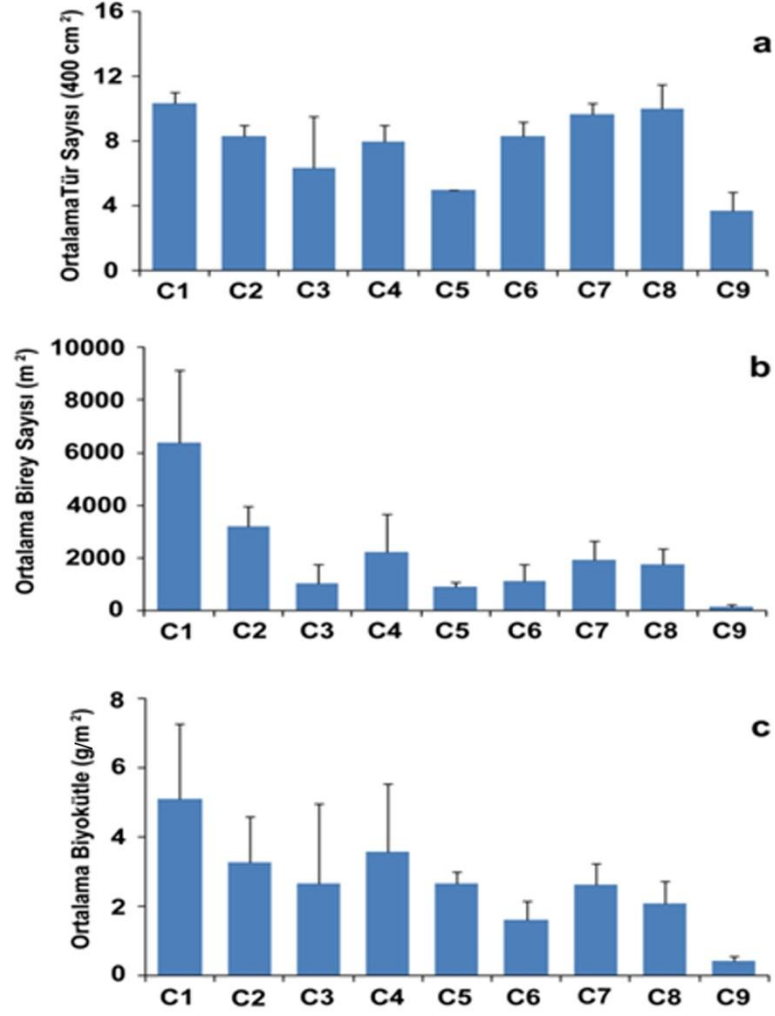
Ekim 2013 döneminde yapılan örneklemede *Cystoseira* faisesinde dağılım gösteren toplam 26 tür ve bu türlere ait 2238 birey tespit edilmiştir. Nereididae'den *Platynereis dumerilii* %88,89, *Nereis zonata* %92,59, Opheliidae'den *Polyophthalmus pictus* %77,78, Spirorbinae'den *Neodexiospira pseudocorrugata* %66,67, *Janua pagenstecheri* %51,85 ve Syllidae'den *Syllis prolifera* %55,56'lık frekans indeks değerleriyle ortamda devamlı bulunan türler olarak belirlenmiştir. Frekans indeks değeri en düşük (%3,70) olan ve ortamda seyrek dağılım gösteren türlerin ise *Sigambra tentaculata*, *Exogone naidina*, *Syllis gracilis*, *Micronephthys stammeri*, *Prionospio maciolekae*, *Aricidea cerruti*, *Spiochaetopterus* sp., *Capitella* sp. olduğu saptanmıştır. Bu dönemde tespit edilen türlerden dominansi değeri en yüksek olanlar Şekil 4.5'de

görülmektedir. Buna göre *P. dumerilii* %45, *N. zonata* % 21, *P. pictus* %19 baskınlık indeks değerine sahiptir.



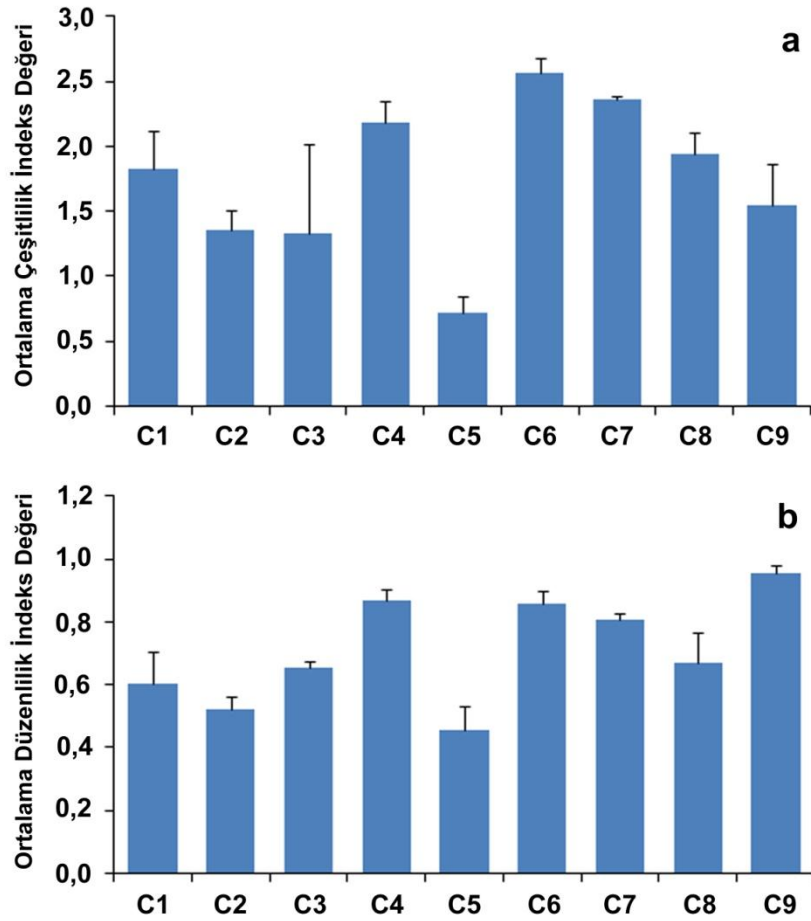
Şekil 4.5. Ekim 2013 döneminde istasyonlarda tespit edilen türlerin % baskınlıkları

Bu periyotta en yüksek ortalama tür sayısı C1 nolu istasyonda ($10,3/400 \text{ cm}^2$) en düşük ortalama tür sayısı ise C9 nolu istasyonda ($3,6/400 \text{ cm}^2$) saptanmıştır. Yapılan analizler sonucu en yüksek ortalama birey sayısı C1 nolu istasyonda ($6383,3/\text{m}^2$) en düşük ise C9 nolu istasyonda ($141,667/\text{m}^2$) tespit edilmiştir. Buna paralel olarak en yüksek toplam biyokütle değeri ortalama $5,11 \text{ gr.m}^{-2}$ ile C1 nolu istasyonda, en düşük ise C9 nolu istasyonda ($0,415 \text{ gr.m}^{-2}$) ölçülmüştür (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Ekim 2013 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki ortalama tür (a), birey (b) ve biyokütle (c) değerleri

İstasyonlar arasında en yüksek çeşitlilik indeks değeri $H' = 2,58$ ile C6 nolu istasyonda en düşük indeks değeri ise $H' = 1,05$ ile C5 nolu istasyonda; en yüksek düzenlilik indeks değeri $J' = 0,9$ ile C9 nolu istasyonda; en düşük düzenlilik indeks değeri ise $J' = 0,4$ ile C4 nolu istasyonda hesaplanmıştır (Şekil 4.7).



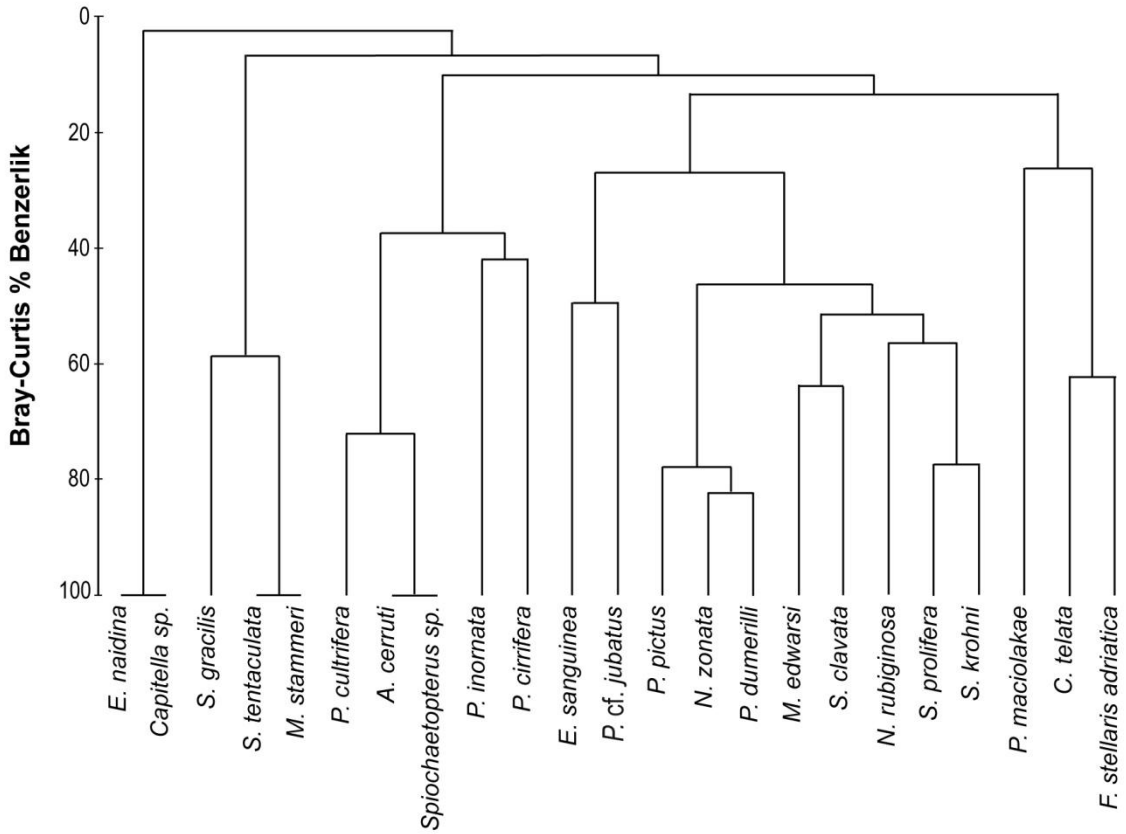
Şekil 4.7. Ekim 2013 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki çeşitlilik (a) ve düzenlilik (b) indeks değerleri

Poliket kommunitésinin tür, birey ve biyokütle değerleri ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkilere bakıldığında sıcaklık ile birey sayısı ($r= 0,77$) ve sıcaklık ile biyokütle değeri ($r= 0,85$) arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra çözünmüş oksijen değeri ile birey sayısı arasında da pozitif yönde paralel bir ilişki olduğu görülmüştür ($r= 0,74$) (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Ekim 2013 döneminde tespit edilen kommunité parametreleri ile çevresel parametreler arasındaki korelasyon değerleri (Koyu renkli değerler istatistiksel olarak önemlidir $p<0,05$)

	Tür Sayısı	Birey Sayısı	Biyokütle
Sıcaklık (°C)	0,28	0,77	0,85
Tuzluluk (ppt)	-0,17	0,16	0,23
pH	0,47	0,40	0,32
Çözünmüş Oksijen (mg/L)	0,56	0,74	0,54
İletkenlik (uS/cm)	-0,16	0,16	0,23
<i>Cystoseira</i> Biyokütlesi	0,50	0,02	0,10

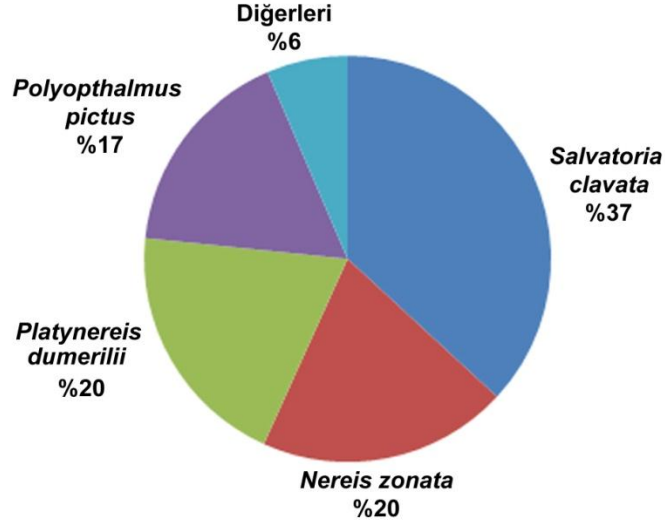
Türlerin birlikte bulunma durumlarını saptamak amacıyla yapılan Bray-Curtis benzerlik indeks analizi sonucunda çizdirilen dendrogram Şekil 9’da görülmektedir. Bu dönemde saptanan türlerin 7 ana grupta kümelendiği tespit edilmiştir. En yüksek benzerlik derecesine sahip türler %100’lük indeks değeri ile *Exogone naidina* -*Capitella* sp.; *Aricidea cerruti*-*Spiochaetopterus* sp. ve *Micronephthys stammeri*-*Sigambra tentaculata* olmuştur (Şekil 9). Ekim periyodunda birey sayısı bakımından en baskın 3 türden *Nereis zonata* ve *Platynereis dumerilii* arasında %82,24 ve bu iki türün oluşturduğu birliktelik ile *Polyophthalmus pictus* arasında %77,94 benzerlik olduğu saptanmıştır. Bu sezonda özellikle Syllidae üyeleri arasında yüksek benzerlik değerleri tespit edilmiştir (*Myrianida edwarsi*-*Salvatoria clavata* %63,79; *Syllis krohni*- *Syllis prolifera* %77,44; Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Ekim 2013 döneminde saptanan türlerin birlikte bulunma derecelerini gösteren dendrogram

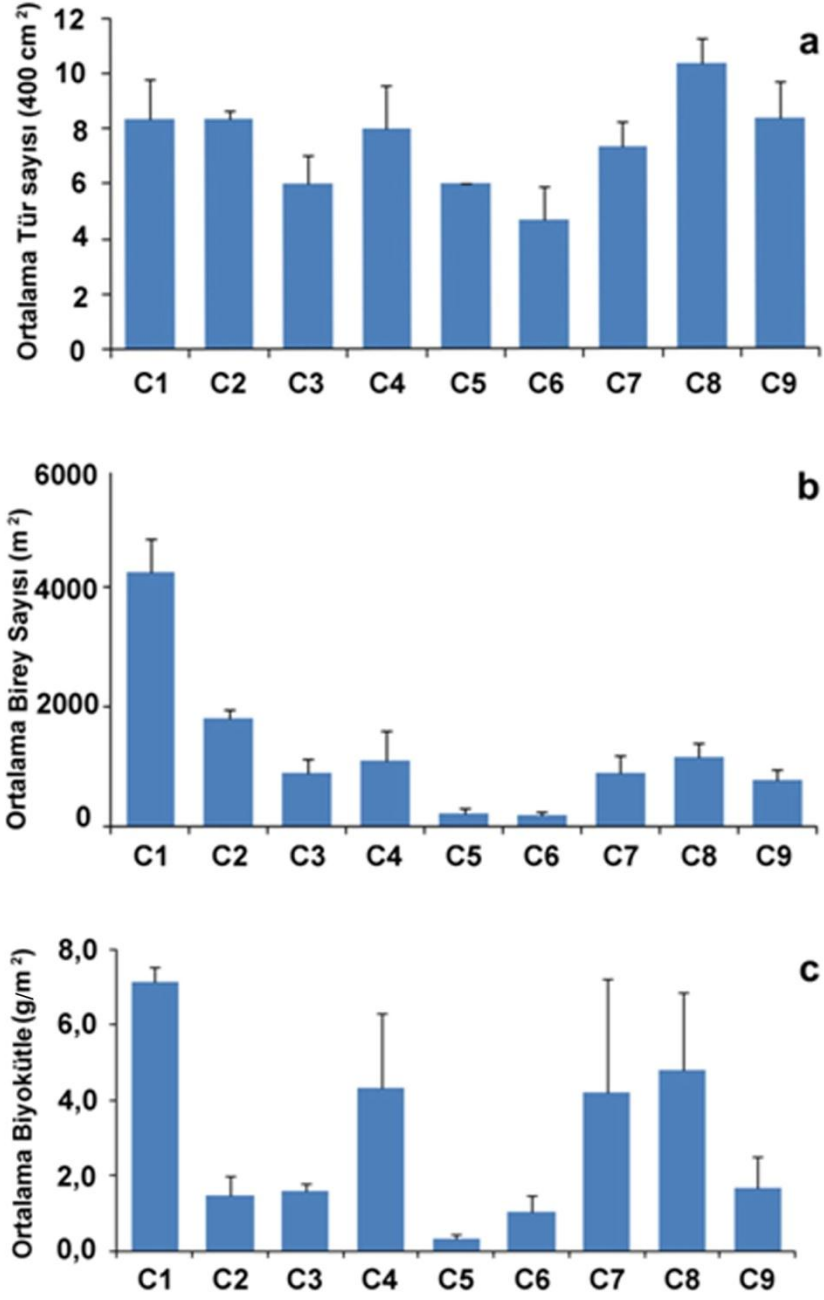
4.2.2. Ocak 2014 Dönemi

Ocak 2014 döneminde yapılan örneklemede *Cystoseira* faisesinde yaşayan toplam 24 tür ve bu türlere ait 2706 birey bulunmuştur. En yüksek frekans indeks değerlerine sahip türler *Platynereis dumerilii* (%92,59), *Nereis zonata*, *Salvatoria clavata* (%88,89) ve *Polyophthalmus pictus*(%77,78) olmuştur. Bu türleri *Neodexiospira pseudocorrugata* (%66,67), *Janua pagenstecheri* (%59,26) ve *Syllis prolifera* (%51,85) izlemektedir. Ocak döneminde *Nudisyllis pulligera* (Krohn, 1852), *S. gracilis*, *Syllis sp.*, *Prionospio maciolakae*, *Heteromastus filiformis* ve *Mysta picta* türlerinin en düşük frekans indeks değeriyle (%3,70) ortamda seyrek dağılım gösterdikleri saptanmıştır. Kış döneminde tespit edilen türlerden *S. clavata* (%37), *N. zonata* (%20), *P. dumerilii* (%20) ve *P. pictus* (%17) istasyonlardaki baskın türlerdir (Şekil 4.9).



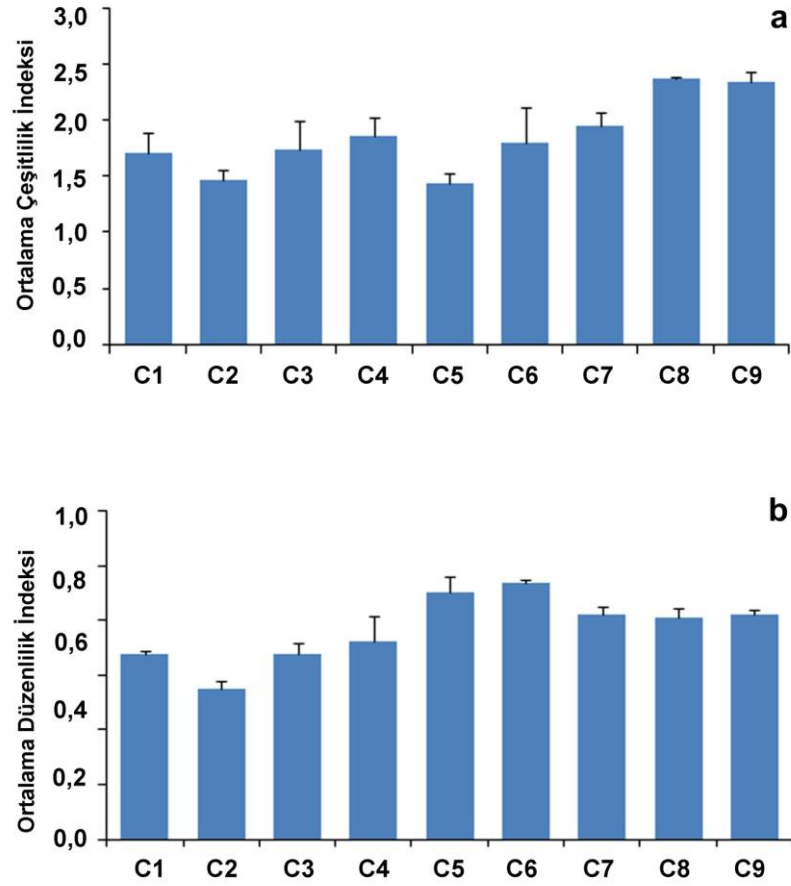
Şekil 4.9. Ocak 2014 döneminde istasyonlarda tespit edilen türlerin % baskınlıkları

Kış döneminde ortalama değer bakımından en fazla tür sayısı C8 istasyonunda ($10,3/400 \text{ cm}^2$) en az tür sayısı ise C6 istasyonunda ($4,6/400 \text{ cm}^2$) saptanmıştır. Yapılan analizler sonucu en yüksek ortalama birey sayısı C1 nolu istasyonda ($4258,3/\text{m}^2$) en düşük ise C6 nolu istasyonda ($191,6/\text{m}^2$) hesaplanırken, en yüksek biyokütle değeri ortalama $7,15 \text{ gr}/\text{m}^2$ ile C1 nolu istasyonda, en düşük ise ortalama $0,32 \text{ gr}/\text{m}^2$ ile C5 nolu istasyonda tespit edilmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Ocak 2014 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki ortalama tür (a), birey (b) ve biyokütle (c) değerleri

İstasyonlar arasında en yüksek çeşitlilik indeks değeri (H') 2,36'lık indeks değeri ile C8 nolu İstasyonda, en düşük 1,43'lük indeks değeriyle C5 nolu istasyonda; en yüksek düzenlilik indeks değeri (J') 0,93 ile C6 nolu istasyonda, en düşük düzenlilik indeks değeri ise 0,55 ile C2 nolu istasyonda tespit edilmiştir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Ocak 2014 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki çeşitlilik (a) ve düzenlilik (b) indeks değerleri

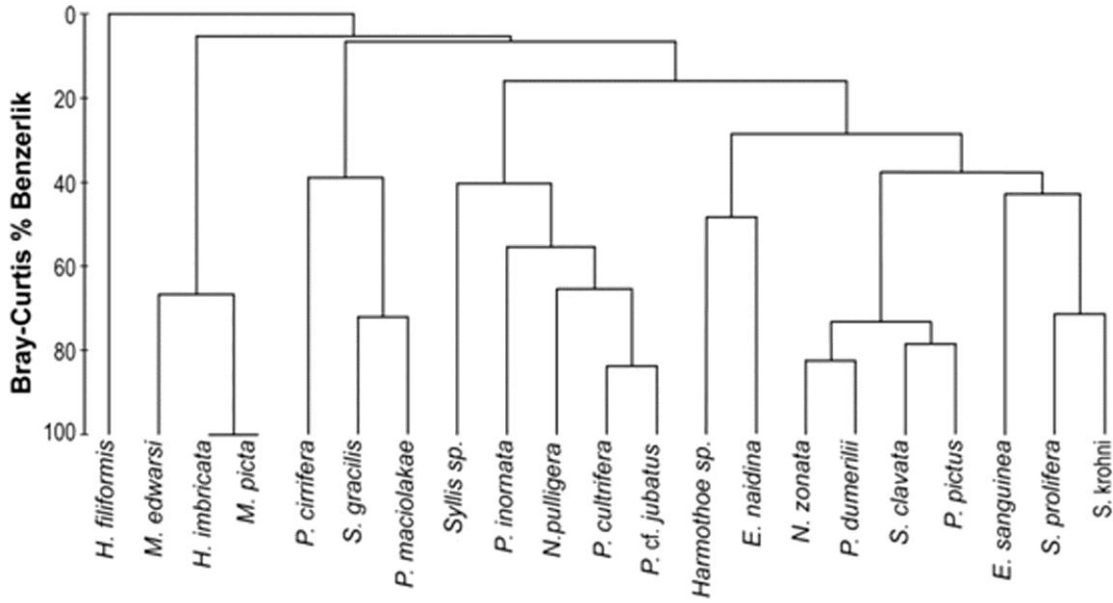
Kış döneminde saptanan poliketlerin tür, birey ve biyokütle değerleri ile çevresel parametreler arasındaki ilişkilere bakıldığında bu dönemde sıcaklık ile tür sayısı ve biyokütle arasında negatif ilişki olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Ocak 2014 döneminde tespit edilen kommunité parametreleri ile çevresel parametreler arasındaki korelasyon değerleri (Koyu renkli rakamlar istatistiksel olarak önemlidir $p < 0,05$)

	Tür Sayısı	Birey Sayısı	Biyokütle
Sıcaklık (°C)	-0,52	0,17	-0,63
Tuzluluk (ppt)	0,52	0,01	0,47
pH	0,08	0,35	-0,04
Çözünmüş Oksijen (mg/L)	-0,48	0,19	-0,51
İletkenlik (µS)	0,57	-0,02	0,52
<i>Cystoseira</i> biyokütlesi	-0,47	0,18	-0,50

Bray-Curtis benzerlik analizi sonucunda çizdirilen dendrogramda görüldüğü gibi türler 5 ana grupta kümelendi (Şekil 4.12). Bu örnekleme döneminde *Harmothoe*

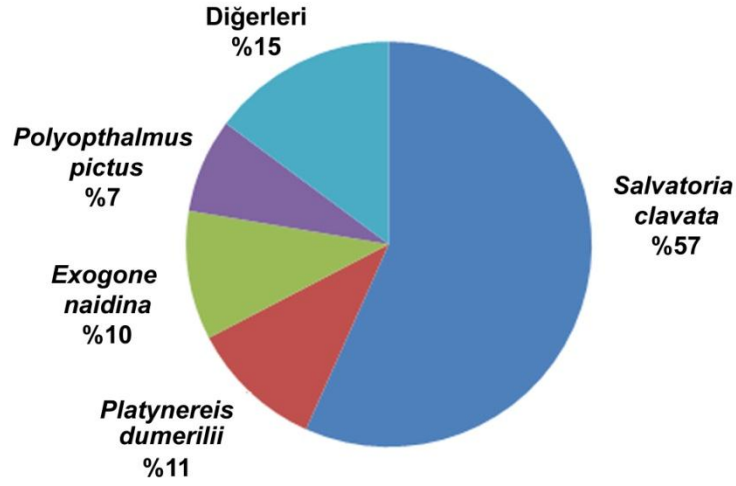
imbricata ve *Mysta picta* arasında %100; *Polycirrus* cf. *jubatus* ve *Perinereis cultrifera* arasında %83,76; *Nereis zonata* ve *Platynereis dumerilii* arasında %82,47; *Salvatoria clavata* ve *Polyophthalmus pictus* arasında ise %78,52 benzerlik indeks değeri olduğu belirlenmiştir. Ortamda en seyrek bulunan türlerden *Heteromastus filiformis*'in diğer türler ile birliktelik oluşturmadığı saptanmıştır (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Ocak 2014 döneminde saptanan türlerin birlikte bulunma derecelerini gösteren dendrogram

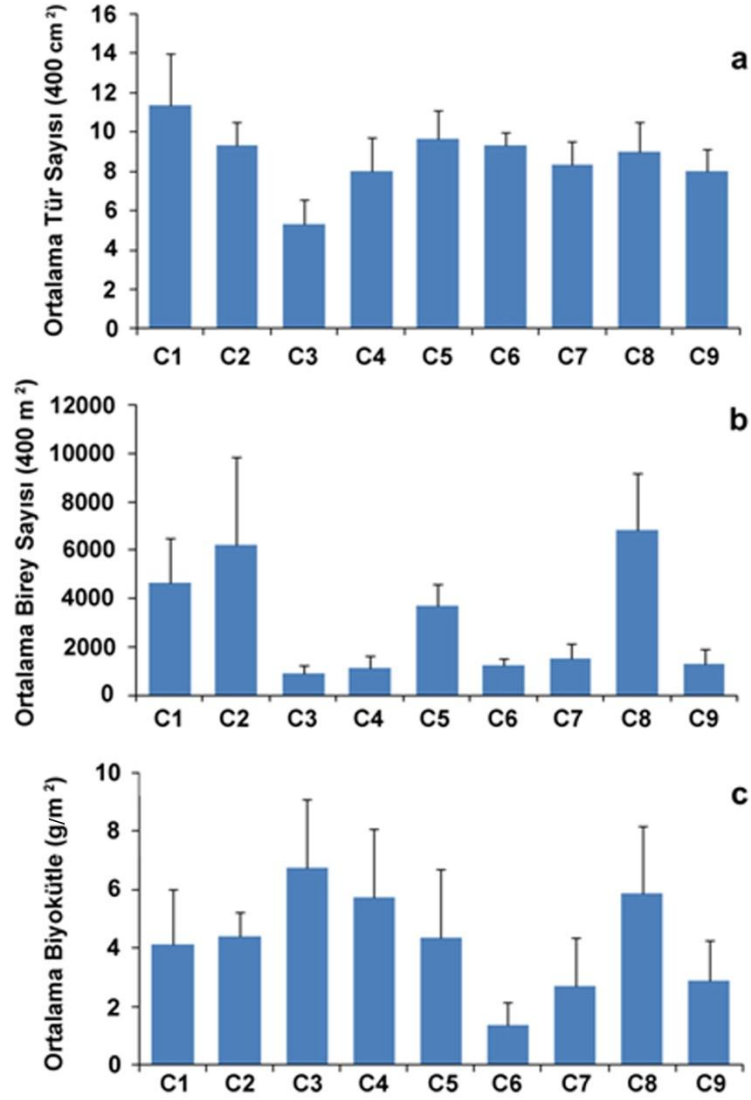
4.2.3. Mayıs 2014 Dönemi

Mayıs 2014 döneminde yapılan örneklemede *Cystoseira* faisesinde dağılım gösteren toplam 24 tür ve bu türlere ait 3293 adet birey tespit edilmiştir. *Platynereis dumerilii* ve *Nereis zonata* %92,59, *Polyophthalmus pictus* ve *Salvatoria clavata* ise %88,89 frekans indeks değeri ile istasyonlardaki en sık rastlanan türler olurken *Exogone naidina* %66,67, *Syllis krohni* %59,26, *Neodexiospira pseudocorrugata* ise %51,85 frekans indeks değerleriyle ortamda temsil edilmişlerdir. *Mysta picta*, *Nereiphylla rubiginosa*, *Polydora cornuta* Bosc, 1802, *Perinereis cultrifera*, *Cirriformia* cf. *tentaculata* ve *Fabricia stellaris adriatica* %3,70 olan frekans indeks değerleriyle ortamda seyrek bulunan türler olarak saptanmıştır. İstasyonlardaki en baskın türler sırasıyla *S. clavata* (%57), *P. dumerilii* (%11), *E. naidina* (%10) ve *P. pictus* (%7)'tur (Şekil 4.13).



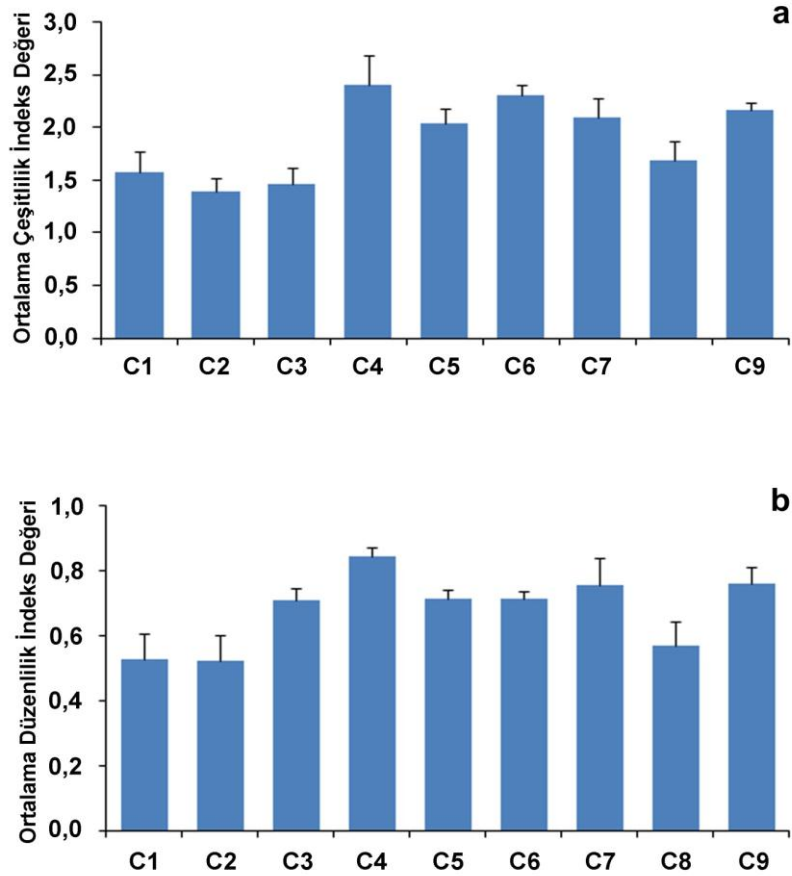
Şekil 4.13. Mayıs 2014 döneminde istasyonlarda tespit edilen türlerin % baskınlıkları

Bahar döneminde ortalama değer açısından en fazla tür sayısı C1 istasyonunda ($11,33/400 \text{ cm}^2$), en az tür sayısı ise C3 istasyonunda ($5,33/400 \text{ cm}^2$) saptanmıştır. Yapılan analizler sonucu en yüksek ortalama birey sayısı C8 istasyonunda ($6858,3/\text{m}^2$) en düşük ise C3 istasyonunda ($875/\text{m}^2$) tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra en yüksek ortalama biyokütle değeri $6,74 \text{ gr}/\text{m}^2$ ile C3 nolu istasyonda, en düşük ortalama biyokütle değeri ise $1,39 \text{ gr}/\text{m}^2$ ile de C6 nolu istasyonda ölçülmüştür (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Mayıs 2014 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki ortalama tür (a), birey (b) ve biyokütle (c) değerleri

Bu dönemde en yüksek çeşitlilik indeksi değeri ($H'= 2,39$) ve en yüksek düzenlilik indeksi değeri ($J'= 0,8$) C4 nolu istasyonda; en düşük çeşitlilik ($H'= 1,38$) ve düzenlilik ($J'= 0,52$) indeksi değeri ise C2 nolu istasyonda hesaplanmıştır (Şekil 4.15).



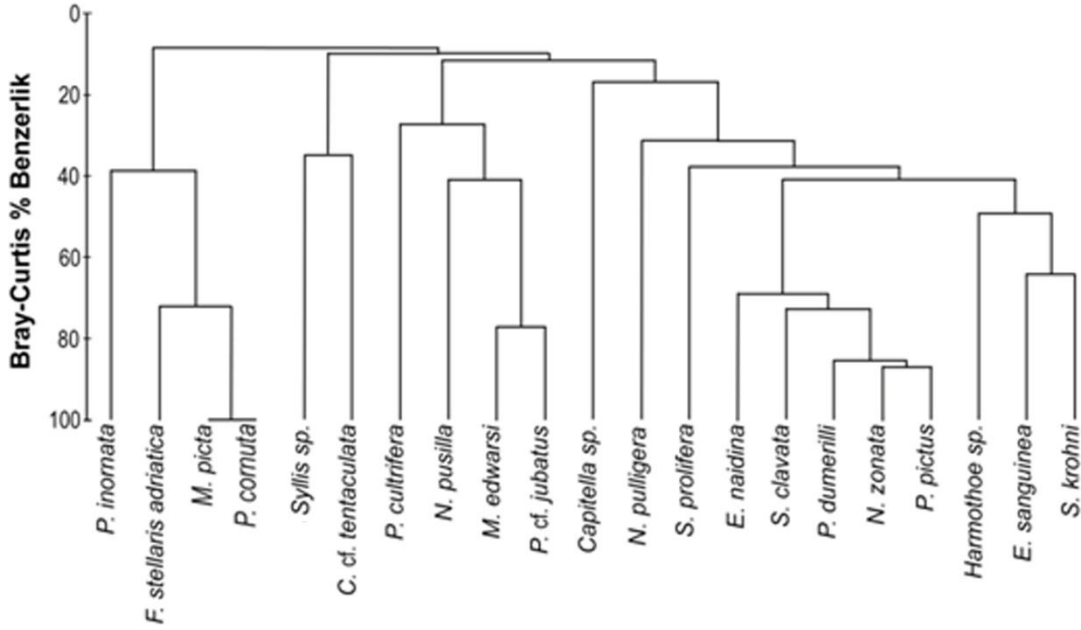
Şekil 4.15. Mayıs 2014 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki çeşitlilik (a) ve düzenlilik (b) indeks değerleri

Mayıs 2014 periyodundan tespit edilen poliketlerin kommunité değerleri ile çevresel değişkenler arasındaki istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (Çizelge 4.4). Bununla beraber sıcaklık ile tür ve birey sayısı arasında (sırasıyla $r= 0,63$, $r= 0,64$) pozitif yönde; tuzlulukla tür ve birey sayısı arasında (sırasıyla $r= -0,54$, $r= -0,64$) ve iletkenlikle tür ve birey sayısı arasında (sırasıyla $r= -0,56$, $r= -0,65$) negatif yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Mayıs 2014 döneminde tespit edilen kommunité parametreleri ile çevresel parametreler arasındaki korelasyon değerleri (Koyu renkli rakamlar istatistiksel olarak önemlidir $p<0,05$)

	Tür sayısı	Birey sayısı	Biyokütle
Sıcaklık (°C)	0,63	0,64	0,29
Tuzluluk (ppt)	-0,54	-0,64	-0,27
pH	-0,36	-0,12	0,26
Çözülmüş Oksijen (mg/L)	-0,04	-0,04	-0,11
İletkenlik (µS)	-0,56	-0,65	-0,29
<i>Cystoseira</i> biyokütle	0,31	0,26	-0,13

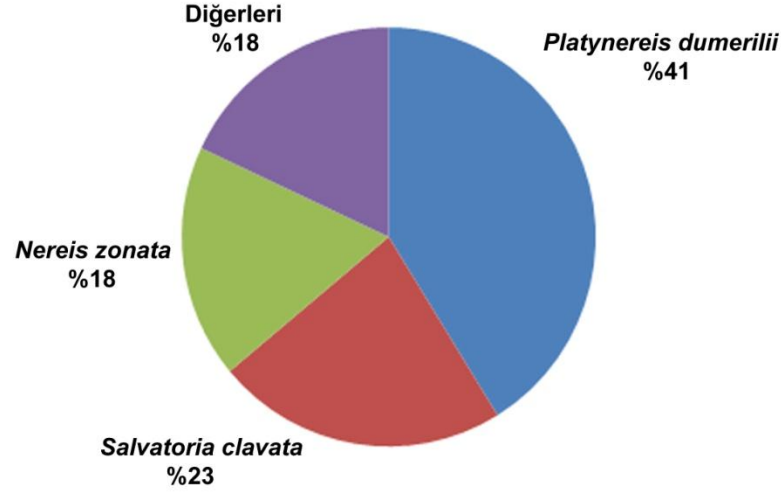
Türlerin birlikte bulunma dereceleri incelendiğinde bu dönemde saptanan türlerin 4 ana grupta kümelendiği görülmektedir (Şekil 4.16). En yüksek benzerlik indeks değeri *Polydora cornuta* ve *Mysta picta* arasında (%100) saptanmıştır. Ayrıca *Nereis zonata* ve *Polyopthalmus pictus*'un birlikte bulunma derecesinin yüksek olduğu (%86,97) tespit edilmiştir. Bu iki tür ile *Platynereis dumerilii* arasında ise %85,4'lük bir benzerlik indeks değeri hesaplanmıştır.



Şekil 4.16. Mayıs 2014 döneminde saptanan türlerin birlikte bulunma derecelerini gösteren dendrogram

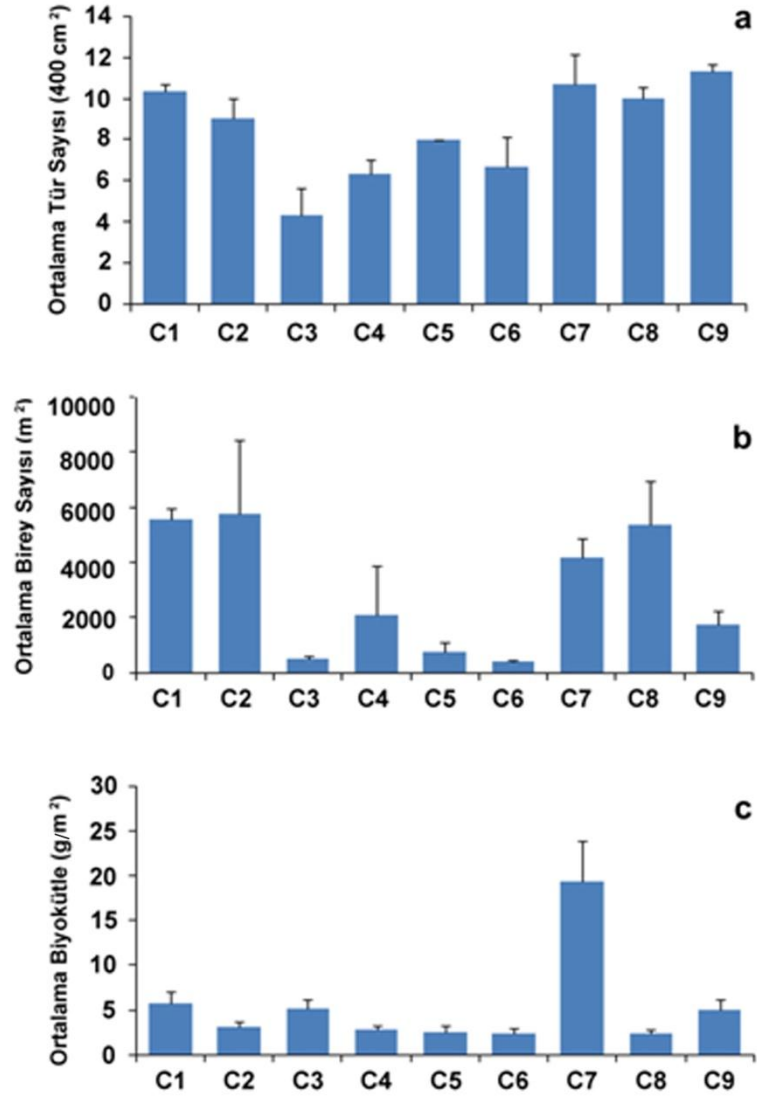
4.2.4. Temmuz 2014 Dönemi

Bu örnekleme periyodunda toplam 22 tür ve bunlara ait 3141 adet birey tespit edilmiştir. %100 frekans indeks değeriyle *Nereis zonata* ve *Platynereis dumerilii* tüm istasyonlarda dağılım gösteren türler olmuşlardır. *Neodexiospira pseudocorrugata* (%74,07), *Eumida sanguinea* (%59,25), *Salvatoria clavata* (%59,25), *Harmothoe* sp. (%51,85) ve *Syllis prolifera* (%51,85) da araştırma bölgesinde devamlı bulunan diğer türler olarak saptanmıştır. Seyrek dağılım gösteren türler ise %3,71'lik indeks değeriyle *Nereiphylla rubiginosa*, *Sabellaria alcocki* ve *Spirobranchus triqueter*'dir. *P. dumerilii*'nin %41'lik, *S. clavata*'nın %23'lük, *N. zonata*'nın ise %18'lik baskınlık indeks değeri ile dominant türler olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.17).



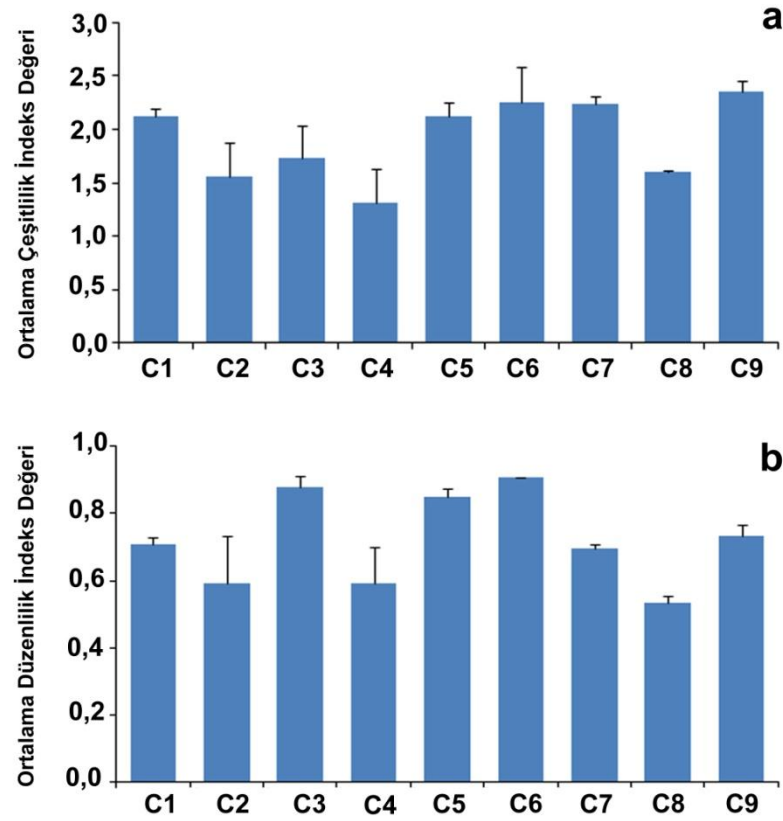
Şekil 4.17. Temmuz 2014 döneminde istasyonlarda tespit edilen türlerin % baskınlıkları

Bu dönemde ortalama değer açısından en fazla tür sayısına C1 nolu istasyonda ($10,33/400 \text{ cm}^2$) en az tür sayısı ise C3 nolu istasyonda ($4,33/400 \text{ cm}^2$) saptanmıştır. En yüksek ortalama birey sayısı C8 nolu istasyonda ($5733,3/\text{m}^2$) en düşük ise C6 nolu istasyonda ($433,33/\text{m}^2$) tespit edilmiştir. İstasyonlardaki biyokütle değerleri ise $2,33 \text{ gr}/\text{m}^2$ (C6 nolu istasyon) ve $19,31 \text{ gr}/\text{m}^2$ (C7 nolu istasyon) arasında hesaplanmıştır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Temmuz 2014 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki ortalama tür (a), birey (b) ve biyokütle (c) değerleri

Çeşitlilik indeks değerleri bakımından istasyonlar incelendiğinde C9 nolu istasyonun en yüksek ($H' = 2,3$), C4 nolu istasyonun ise en düşük ($H' = 1,31$) indeks değerine sahip istasyonlar olduğu tespit edilmiştir. En yüksek düzenlilik indeks değeri 0,9'luk değerle C6 istasyonunda, en düşük indeks değeri ise 0,53 ile C8 istasyonunda saptanmıştır (Şekil 4.19).



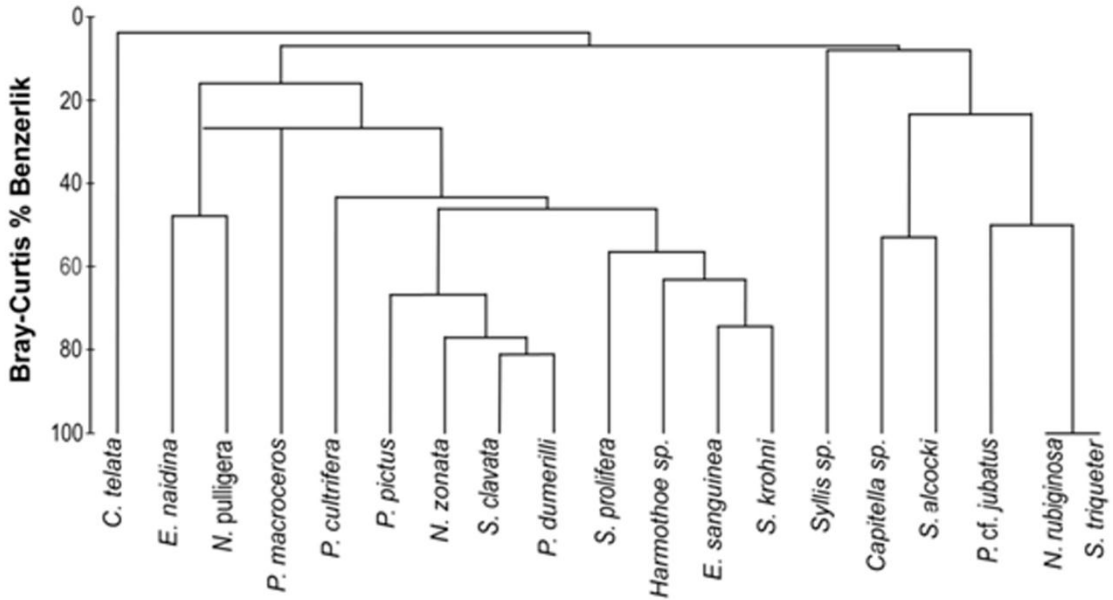
Şekil 4.19. Temmuz 2014 döneminde tespit edilen türlerin istasyonlardaki çeşitlilik (a) ve düzenlilik (b) indeks değerleri

Temmuz 2014 döneminde istasyonlarda tespit edilen poliket komunitası parametreleri ile çevresel değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon analizi sonuçları Çizelge 5’te görülmektedir. Bu dönemde yapılan analiz sonucunda sıcaklık ile tür sayısı ($r=0,67$) ve çözünmüş oksijen ile birey sayısı ($r=0,73$) arasında pozitif yönde nispeten güçlü bir ilişki olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Temmuz 2014 döneminde tespit edilen komunitas parametreleri ile çevresel parametreler arasındaki korelasyon değerleri (Koyu renkli rakamlar istatistiksel olarak önemlidir $p<0,05$)

	Tür sayısı	Birey sayısı	Biyokütle
Sıcaklık (°C)	0,67	0,10	0,09
Tuzluluk (ppt)	-0,52	-0,05	-0,24
pH	0,28	0,58	0,07
Çözünmüş Oksijen (mg/L)	0,29	0,73	0,20
İletkenlik (µS)	-0,45	0,01	-0,28
Cystoseira biyokütlesi	-0,52	-0,44	-0,11

Temmuz 2014 döneminde tespit edilen türlerin birlikte bulunma derecelerini gösteren dendrogram Şekil 21’de görülmektedir. Bu dönemde 3 farklı tür birlikteliği olduğu görülmektedir. Bunlardan 1. grubu oluşturan türlerin (*Platynereis dumerilii*, *Nereis zonata*, *Salvatoria clavata* ve *Polyopthalmus pictus*) istasyonlarda birey sayısı bakımından baskın türler olduğu saptanmıştır. 2. grubu oluşturan türler *Syllis krohni*, *Eumida sanguinea*, *Harmothoe* sp. ve *Syllis prolifera* olurken; 3. grubu oluşturan türlerin ise (*Nereiphylla rubiginosa* ve *Spirobranchus triqueter*) en yüksek benzerlik indeksine (%100) sahip oldukları görülmektedir. Bu periyotta sadece 1 istasyonda 1 birey ile temsil edilen *Capitella telata*’nın ise diğer türler ile benzerlik göstermediği tespit edilmiştir (Şekil 4.20).



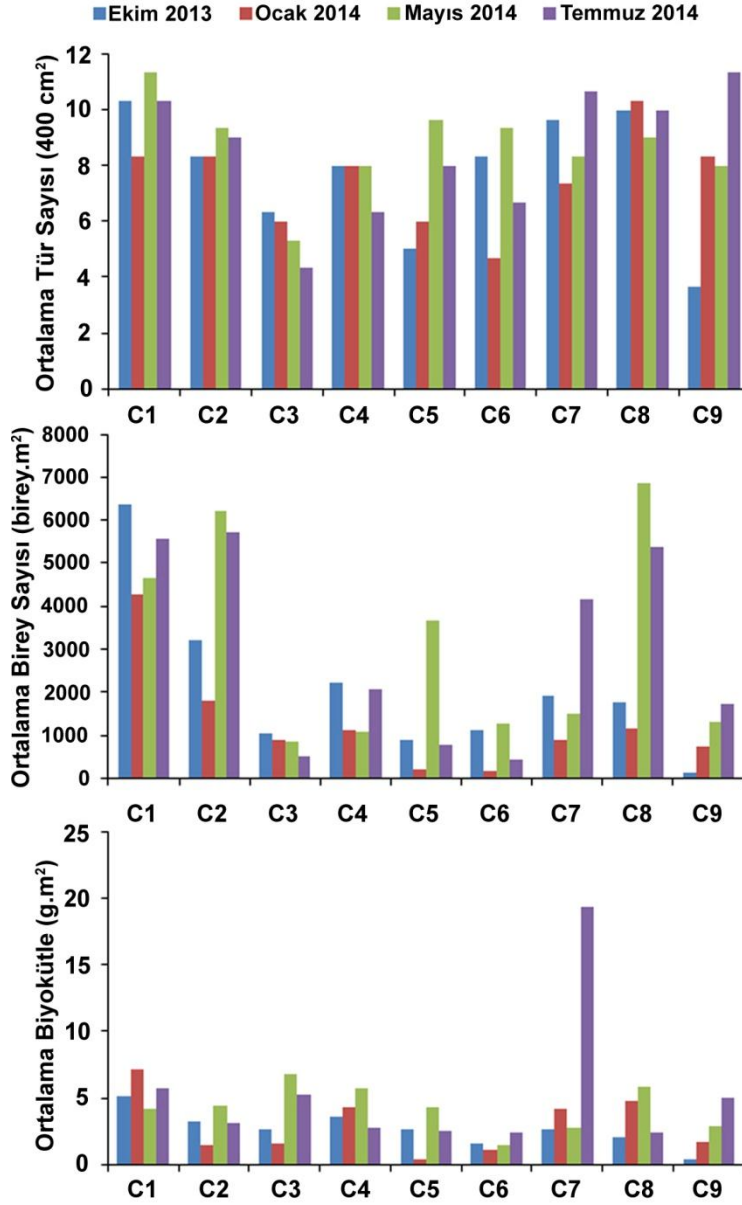
Şekil 4.20. Temmuz 2014 döneminde saptanan türlerin birlikte bulunma derecelerini gösteren dendrogram

4.2.5. Mevsimlerin Kommünite Parametreleri Bakımından

Karşılaştırılması

Araştırma istasyonlarında saptanan ortalama poliket tür sayısı, ortalama birey sayısı ve ortalama biyokütle değerlerinin mevsimlere dağılımları Şekil 4.21’de görülmektedir. Poliket komunitası parametreleri tür sayısı bakımından incelendiğinde C5, C6 ve C9 nolu istasyonlar haricindeki diğer istasyonlarda ciddi mevsimsel değişimlerin olmadığı anlaşılmaktadır. C1 nolu istasyon ortalama birey sayısı bakımından tüm mevsimlerde yüksek değerler ile temsil edilirken, C2 ve C8 nolu istasyonlarda ise ilkbahar ve yaz dönemlerinde yüksek sayıda birey saptanmıştır. Bu istasyonlarda söz konusu mevsimlerde *Salvatoria clavata* ve *Platynereis dumerilii*’nin

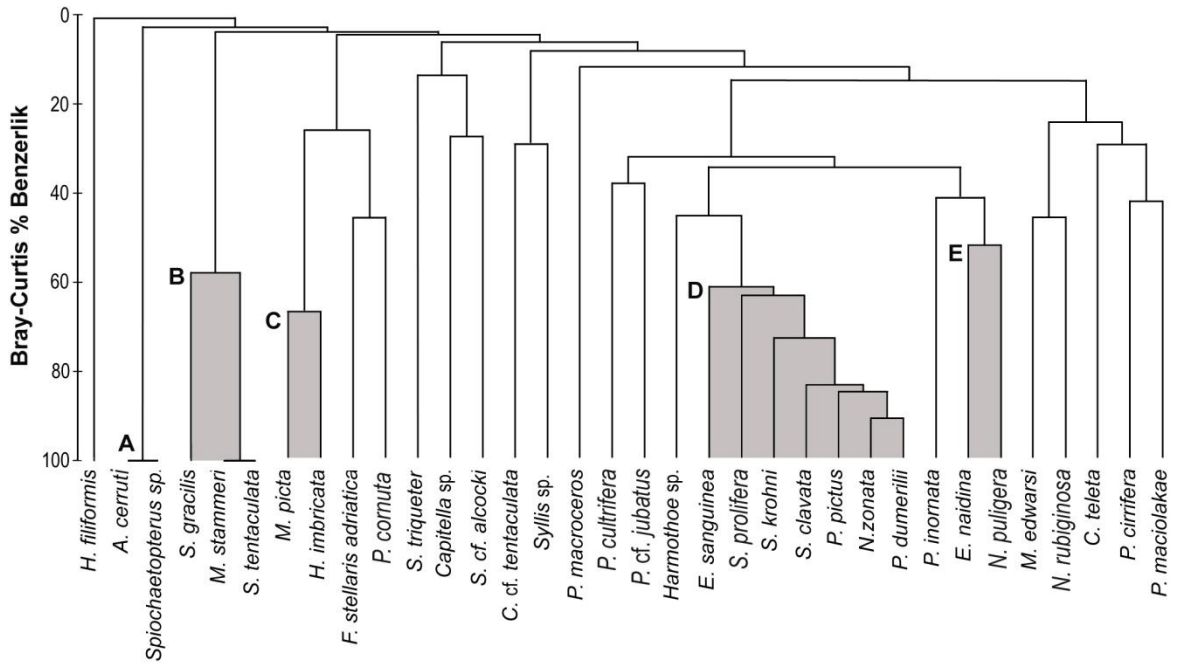
yoğun populasyonlar oluşturduğu bilinmektedir. İstasyonlarda tespit edilen ortalama biyokütle değerleri mevsimsel olarak büyük farklılıklar göstermemektedir. Sadece C7 nolu istasyonda Temmuz 2014 döneminde biyokütle bakımından belirgin bir artış gözlenmiş olup bu durumun yaz döneminde bu istasyonda tespit edilen büyük boyutlu *Nereis zonata* ve *P. dumerilii* bireylerinin varlığından kaynaklandığı görülmüştür.



Şekil 4.21. İstasyonlarda tespit edilen ortalama tür sayısı (a), birey sayısı (b) ve biyokütle (c) değerlerinin mevsimsel dağılımları

4.2.6. Türlerin Birlikte Bulunma Dereceleri

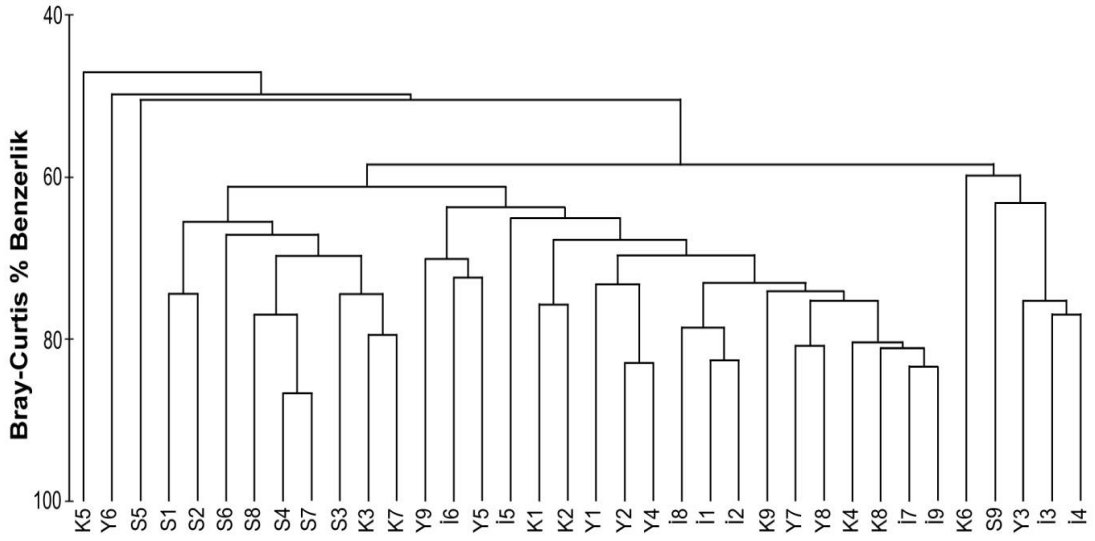
Poliket türlerinin birlikte bulunma derecelerini saptamak amacıyla Bray-Curtis Benzerlik indeksi kullanmıştır. Bu analiz sonucunda araştırma bölgesindeki türlerin 5 ana grup altında kümelendiği saptanmıştır (Şekil 4.22). A grubunu oluşturan türlerden *Aricidea (Acmira) cerruti* ve *Spiochaetopterus* sp. arasında %100'lük benzerlik indeksi değeri, B grubunu oluşturan türlerden *Syllis gracilis*, *Micronephthys stammeri* ve *Sigambra tentaculata* arasında %57,83'lük, C grubunu oluşturan *Mysta picta* ile *Harmothoe imbricata* arasında % 66,67'lik, D grubunu oluşturan türlerden *Eumida sanguinea*, *Syllis prolifera*, *Syllis krohni*, *Salvatoria clavata*, *Polyopthalmus pictus*, *Nereis zonata* ve *Platynereis dumerillii* arasında ise % 61,08'lik benzerlik indeksi değeri olduğu tespit edilmiştir. E grubunu oluşturan türler olan *Nudisyllis rubiginosa* ve *Exogone naidina* arasında ise %51.75 oranında benzerlik olduğu saptanmıştır. Ayrıca sadece kış sezonunda C1 nolu istasyonda tespit edilen *Heteromastus filiformis*'in diğer türlerle benzerlik göstermediği görülmektedir (Şekil 23).



Şekil 4.22. Türlerin birlikte bulunmalarını gösteren dendrogram

4.2.7. İstasyonlar Arası Benzerlik

İstasyonlar arası benzerlik derecelerini saptamak amacıyla yapılan oluşturulan dendrogram Şekil 4.23'de görülmektedir. Bütün mevsimler dikkate alındığında K5, Y6 ve S5 istasyonları dışında tüm istasyonların yaklaşık % 60 oranında benzerlik gösterdiği saptanmıştır.



Şekil 4.23. İstasyonlar arasındaki benzerliği gösteren dendrogram (K: Kış, S: Sonbahar, Y: Yaz, İ: İlkbahar)

5.TARTIŞMA ve SONUÇ

Kayalık üstinfralittoral zonda geniş topluluklar oluşturan algler pek çok omurgasız hayvana barınak ve besin sağlamaktadır (Kocataş, 1978; Pérès, 1982). Bu çalışmada Sinop Yarımadası ve civarındaki kıyusal bölgelerden çeşitli derinliklerdeki *Cystoseira barbata* ve *C. crinita* fasiyeslerinin poliket tür çeşitliliği bakımından mevsimsel olarak toplanarak analiz edilmesi sonucunda 18 familyaya ait 37 tür ve 11378 birey tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerden 2'si (*Capitella teleta* ve *Sabellaria alcocki*) Karadeniz faunası için, 2'si (*Nereiphylla rubiginosa* ve *Pterocirrus macroceros*) Türkiye'nin Karadeniz faunası için yeni kayıtlardır.

Araştırma bölgesinde tüm mevsimlerde saptanan baskın ve devamlı olarak bulunan türler *Salvatoria clavata*, *Platynereis dumerilii*, *Nereis zonata* ve *Polyophthalmus pictus* olmuştur. Bu çalışmada *Cystoseira* fasiyesinin karakteristik türleri olduğu belirlenen bu türlerin farklı bölgelerde aynı fasiyesi konu alan araştırmalarda da kommunité için ayırıcı türler olduğu belirtilmiştir (Alós, 1990; Ergen ve Çınar, 1994; Franchetti ve ark., 2002; Çınar ve Gönlügür-Demirci, 2005; Gozler ve ark., 2009; 2010). Ayrıca araştırma bölgesinde tüm istasyonlarda tespit edilen ancak çok yoğun popülasyonlar oluşturduğu için birey sayıları saptanamayan *Janua pagenstecheri*, *Neodexiospira pseudocorrugata* ve *Pileolaria militaris* türleri de bu fasiyesteki poliket kommunitesi için tipik bileşenlerdendir.

Örnekleme bölgesindeki C6 ve C7 nolu istasyonlarda *Cystoseira barbata*, diğerlerinde ise *C. crinita* fasiyesi örneklenmiştir. Bu iki kahverengi alg türünün poliket tür kompozisyonu karşılaştırıldığında *Spirobranchus triqueter*, *Aricidea (Acmira) cerrutii* ve *Spiochaetopterus* sp.'nin sadece *C. barbata* fasiyesinde saptandığı görülmüştür. Fakat söz konusu türler *C. barbata*'nın örneklediği 6 nolu istasyonda sadece 1 sezonda tespit edildiği için bu sonucun rastlantısal olabileceği, herhangi bir şekilde biyotop seçiminin olmadığı düşünülmektedir.

Araştırma süresince yapılan incelemeler sonucunda en fazla tür sayısı (26 tür) Ekim 2013 döneminde, en az tür sayısı ise 22 tür ile Temmuz 2014 döneminde tespit edilmiştir. En yüksek tür sayısının tespit edildiği istasyon Ocak 2014 periyodu dışında (C8 nolu istasyon) C1 nolu istasyon olmuştur. İstasyonlar birey sayısı bakımından mevsimsel olarak değerlendirildiğinde en yüksek birey sayısı sonbahar ve kış örneklemeinde tür sayısının da yüksek olduğu C1 nolu istasyonda, ilkbahar ve yaz periyodunda ise C8 nolu istasyonda saptanmıştır. Birey sayısı ve biyokütle değerleri

bakımından istasyonlar arasında sonbahar ve kış dönemlerinde paralellik gözlenirken ilkbahar ve yaz döneminde istasyonlardaki juvenil bireylerdeki (özellikle Nereididae üyelerinin juvenilleri) artış nedeniyle bu durum gerçekleşmemiştir.

İstasyonlarda tespit edilen dominant ve devamlı türlerden *Salvatoria clavata*'nın maksimum populasyon yoğunluğu (10650 birey/m²) Mayıs 2014 döneminde C2 nolu istasyonda; *Platynereis dumerilii*'nin en yüksek populasyon yoğunluğu (7200 birey/m²) Temmuz 2014 döneminde C2 nolu istasyonda; *Nereis zonata*'nın en yüksek populasyon yoğunluğu (2475 birey/m²) Temmuz 2014 döneminde C7 nolu istasyonda; *Polyopthalmus pictus*'un maksimum populasyon yoğunluğu (5475 birey/m²) ise Ekim 2013 döneminde C1 nolu istasyonda saptanmıştır. Gozler ve ark. (2009) Doğu Karadeniz kıyılarını kapsayan çalışmalarında bu türlerden *P. dumerilii*'nin maksimum birey sayısını 642 birey/sonbahar; *N. zonata*'nın maksimum birey sayısını ise 1742 birey/ilkbahar olarak rapor etmiştir.

Araştırma bölgesinde saptanan poliket kommunitesi ile çevresel değişkenler arasındaki korelasyona bakıldığında Ekim 2013 ve Temmuz 2014 dönemlerinde sıcaklıkla ve çözünmüş oksijen değeri ile tür ve birey sayısı arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. İstasyonlardaki poliket kommunitesi çeşitliliğine bakıldığında ortalama çeşitlilik indeks değerinin H'= 2.58-1.05 arasında değiştiği; ortalama düzenlilik indeks değerinin ise J'= 0,4-0,9 arasında olduğu saptanmıştır. Çınar ve ark. (2008b) ülkemizin Levant Denizi kıyılarında gerçekleştirdikleri çalışmada ise inceledikleri alg fasiyesleri arasında en yüksek ortalama çeşitlilik (H'=4.03) ve düzenlilik (J'=0.71) indeks değerini *Cystoseira* spp. biyotopunda tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca sıcaklık, azot, oksijen ve tuzluluk değerlerinin *Cystoseira* spp. kommunitelerini etkilediğini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada saptanan ortalama çeşitlilik indeks değerlerinin orta düzeylerde tespit edilmesinin nedeninin, tipik olarak Karadeniz'in tür çeşitliliği bakımından Akdeniz'e göre fakir olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Ülkemiz sahillerinde *Cystoseira* fasiyesi ile birlik oluşturan zoobentik organizmalar hakkında Ege Denizi'nde ve Karadeniz'de yapılmış bazı çalışmalar mevcuttur (Ergen ve Çınar, 1994; Çınar ve Gönülügür-Demirci, 2005; Gozler ve ark., 2009, 2010). Bunlardan Ergen ve Çınar (1994) Ege Denizi'nde seçilen 5 istasyondan örnekleme yapmış ve toplam 58 poliket türü kaydetmiş ve bunlar arasından *Polyopthalmus pictus*, *Nereis zonata* ve *Platynereis dumerilii* türlerinin istasyonlarda %90-100'lük frekans indeks değerleriyle temsil edildiklerini belirtmiştir. Çınar ve

Gönlügür-Demirci (2005) Sinop Yarımadasında gerçekleştirdikleri çalışmada *Mytilus galloprovincialis*, *Ulva rigida* ve *Cystoseira barbata* fasiyesleriyle beraber yaşayan poliket faunasını incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda toplam 55 poliket türü rapor edilmiş olup bunlardan 31 tanesi *Cystoseira* fasiyesi üzerinde tespit edilmiştir. Saptanan türlerden *Platynereis dumerilii*, *Nereis zonata* ve *Salvatoria clavata* tüm sezonlar için dominant türler olarak bildirilmiştir. Gozler ve ark. (2009) ise yaptıkları çalışmada Doğu Karadeniz’de yer alan Trabzon ve Rize kıyılarından seçtikleri 4 istasyonda *M. lineatus* ve *C. barbata* fasiyesiyle birliktelik oluşturan Nereididae üyelerini incelemişlerdir. Araştırmacılar bölgeden 6 nereidid türü rapor etmişler; bunlar arasında *P. dumerilii* ve *N. zonata*’nın bölgedeki en dominant ve sık türler olduklarını belirtmişlerdir.

Çınar ve Gönlügür-Demirci (2005) inceledikleri fasiyesler arasında en yüksek poliket yoğunluğunun *Cystoseira barbata* üzerinde bulunduğunu ve buna en çok katkı sağlayan türlerin *Exogone naidina* (maks. 15875 birey/m²), *Salvatoria clavata* (maks. 20550 birey/m²), *Nudisyllis pulligera* (maks. 10625 birey/m²) ve *Platynereis dumerilii* (maks. 17000 birey/m²) olduğunu rapor etmişlerdir. Bu kahverengi alg türünün Akdeniz’in üst infralittoral zonlarında baskın olarak dağılım gösterdiğini ve çok çeşitli zoobentik komüniteye barınak sağladığı bildirilmiştir (Bellan, 1964; Katzmann, 1971; Alós, 1990; Ergen ve Çınar, 1994; Tena ve ark., 2000; Frascetti ve ark., 2002). Karadeniz’de *Cystoseira* ile birliktelik oluşturan canlıları konu alan çalışmalar Milovidova (1966), Tiganus (1972), Abadjieva ve Marinov (1977) ve Andriescu (1977)’dir. Milovidova (1966) *C. barbata* üzerinden 14 poliket türü rapor etmiş ve *Nereis zonata*, *Platynereis dumerilii* ve *Spirobranchus triqueter*’in komünite için karakteristik türler olduklarını bildirmiştir. Tiganus (1972) farklı *Cystoseira* türlerinin zoobentik bileşenlerini incelemiştir. Abadjieva ve Marinov (1977) *C. barbata* üzerindeki en yüksek tür yoğunluğunu ve biyokütlesini bahar ayında tespit etmiş ve bu durumu juvenillerin varlığı ile ilişkilendirmiştir. Bu çalışmada farklı olarak en yüksek ortalama biyokütle değerine (26,61 gr/m²) Ocak 2014 döneminde ulaşılmıştır. Andriescu (1977) *Cystoseira* üzerinde *P. dumerilii*’nin yüksek sayıda bireyle temsil edildiğini bildirmiştir. Akdeniz’de gerçekleştirilen çalışmaların sonuçlarına göre *Cystoseira* türleri üzerinde yaşayan poliketlerin tür çeşitliliği Karadeniz’e göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Çınar (2003) *C. crinita* ve *C. compressa* fasiyesinden toplam 53 syllid türü (sırasıyla 50 tür ve 6 tür) rapor etmiştir. Alós (1990) *Cystoseira mediterranea* ile birliktelik oluşturan 86 poliket türünü Batı Karadeniz’den bildirmiştir.

Çınar ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada *C. crinita* ve *C. elegans* ile birliktelik oluşturan toplam 101 poliket türü rapor etmişlerdir. Bu türler arasında *Polyopthalmus pictus* (%100), *Branchiosyllis exilis* (%100), *Nereis zonata* (%95), *Amphiglena mediterranea* (%86) ve *Pseudonereis anomala* (%81) en sık rastlanan türler olarak tespit edilirken ortamdaki baskın poliket türünün lessepsiyen göçmeni olan *P. anomala* (maks. 9750 birey/m²) olduğu bildirilmiştir. Akdeniz’de dağılım gösteren *Cystoseira* türleri üzerinde yaşayan baskın türlerin genellikle *P. dumerilii*, *Salvatoria clavata* ve *Syllis prolifera* olduğu bilinirken, Karadeniz’de *P. dumerilii* and *S. clavata* baskın türler olmuş, *S. prolifera* az sayıda bireyle temsil edilmiştir. Bununla beraber Akdeniz’deki tür kompozisyonundan farklı olarak Karadeniz’de *Exogone naidina* ve *Nudisyllis pulligera*’nın yüksek populasyonlar oluşturdukları saptanmıştır (Çınar ve Gönlügür-Demirci, 2005). Bu tez çalışmasının sonuçlarının Çınar ve Gönlügür-Demirci (2005)’in bulguları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Alg türlerinin yapısı ve büyüklüğü kommunitedeki zoobentik türlerin çeşitliliğini etkilediği bilinmektedir (Giangrande, 1988; Russo, 1997). Çınar (2003) Ege Denizi’nde syllid türlerinin ekolojisi üzerine yaptığı çalışmada büyük boyutlu *Cystoseira* türleri üzerinde dominant türlerin Syllinae subgenusuna dahil olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, Sardá (1991), López ve Viéitez (1999) ve Tena ve ark. (2000) poliket tür kompozisyonunun alg türlerine göre çok fazla farklılık göstermediğini bildirmişlerdir. Katzmann (1971) *Cystoseira* türleri ile birlik oluşturan zoobentik türlerin alg üzerinde çok az yer kapladığını ve kommunitenin şekillenmesinde alg üzerindeki epifitlerin önemli rol oynadığını vurgulamıştır. Fraraschetti ve ark. (2002) *Cystoseira amantacea* üzerinde tür çeşitliliğini etkileyen en önemli faktörün hidrodinamik kuvvetler olduğunu saptamışlardır. López ve Viéitez (1999) dalga hareketlerinin etkin olduğu bölgelerde yaşayan algler üzerindeki zoobentos çeşitliliğinin düşük olduğunu ve alglerin arasına akümüle olmuş sediment miktarınının türlerin yerleşiminde önemli rol oynadığını belirtmişlerdir.

Sonuç olarak Sinop Yarımadası ve civarında yapılan bu çalışmayla *Cystoseira barbata* ve *C. crinita* ile birliktelik oluşturan poliketlerin kommunite yapıları, bu kommunite üzerine etki eden çevresel faktörler ve kommunitenin mevsimsel değişimleri ortaya konulmuştur. Tespit edilen türlerin ekolojik/indikatör özellikleri ve saptanan deniz suyu fiziko-kimyasal parametreleri dikkate alındığında Sinop kıyılarında mevcut herhangi bir kirlilik baskısının olmadığı söylemek mümkündür.

Bölgedeki *Cystoseira* fasiyesinde dağılım gösteren poliketlerin mevcut durumunu saptamaya yönelik bu çalışma, ileride yapılacak çalışmalar için önemli bir kaynak oluşturmuştur. Bölgede çeşitli nedenlerle (doğal veya antropojenik) oluşabilecek değişikliklerin etkileri bu çalışmanın sonuçları sayesinde saptanabilecektir. Ayrıca bu çalışma ile ilk kez kayıt edilen türlerle ülkemiz ve Karadeniz biyolojik çeşitliliğine katkı sağlanmıştır.

6. KAYNAKLAR

- Abadjieva, V.K., Marinov, T. 1977. Zoobenthos in the *Cystoseira* biocenosis. Bulgarian Acad. Sci. Hydrobiol., 6: 76-88.
- Agirbas, E., Gozler, A. M., Sahin, C., Hacimurtazaoglu, N. 2008. Doğu Karadeniz’de dağılım gösteren *Ulva* fasiyesinin poliket faunası. Journal of Fisheries Sciences, 2 (3): 427-431.
- Albayrak, S., Balkıs, H., Çınar, M.E. 2007. Shallow-water soft bottom macrozoobenthic communities from Edremit Bay (NE Aegean Sea). Belgian Journal of Zoology, 137: 127-132.
- Alós, C. 1990. Anélidos poliquetos del Cabo de Creus (NE de España) Facies de *Corallina elongata* Ellis & Solander y de *Cystoseira mediterranea* (J. Feldmann). Publicaciones del Departamento de Zoología de Barcelona 9: 23-30.
- Andriescu, I. 1977. Le zoobenthos de l’ecosysteme des fonds rocheux de la côte Roumaine de la Mer Noire. Biologie des eaux saumâtres de la Mer Noire, 1: 117-127.
- Appeltans, W., Ahyong, S.T., Anderson, G., Angel, M.V., Artois, T., Bailly, N., Bamber, R., Barber, A., Batsch, I., Berta, A. et al. 2012. The magnitude of global marine species diversity. Current Biology, 22: 2189-2202.
- Bat, L., Akbulut, M., Culha, M., Sezgin, M. 2000. The macrobenthic fauna of Sırakaraağaçlar Stream flowing into the Black Sea at Aklıman, Sinop. Turkish J. Marine Science, 6:71-86.
- Bellan, G. 1964. Contribution à l’étude systématique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. Rec. Trav. St. Mar. Endoume, 49: 1-371.
- Bellan-Santini, D. 1969. Contribution a l’étude des peuplement infralittoraux sur substrat rocheux (Etude qualitative et quantitative de la franch Superiere).Travaux Station Marine d’Endoume, France, 63 (47): 9-294.
- Bobretzky, N. 1868. Chaetopodworms (Annulata Chaetopoda) of the Sevastopol Bay. Otdel Zoologicheskij Sankt. Petersburg, 1: 139-159.
- Bobretzky, N. 1870. Materials to the fauna of the Black Sea (Annelida polychaeta). Zapiski Kievskogo Obschestva Estestvoispytatelej, 1: 1-30.

- Bobretzky, N. 1871. *Saccocirrus papillocercus* n. gen. n. sp. Tip' novago semeistra annelid. Sravmitel'no-Anatomichskii obcherek Kiev odschestva estest Zapisky, 2: 211-259.
- Bobretzky, N. 1881. Additions to the annelid fauna of the Black Sea, Zapiski Kiev skogo Obshchestva Estestvoispytatelej. 6: 183-212.
- Caspers, H. 1968. La macrofaune benthique du Bosphore et les problèmes de l'infiltration des éléments Méditerranées dans la mer Noire. Rapp. Com. int. Mer Médit., 19: 107-115.
- Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Lasram, F.B.R., Aguzzi, J., Ballesteros, E., Bianchi, C.N., Corbera, J., Dailianis, T., et al. 2010. The biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, patterns and threats. Plos One, 5: 11842.
- Colombo, A. 1885. Raccolte zoologiche eseguite dal R. Pirascafa Washington nella campagna abissale Talassografica dell'anno. Rivist Mar., 18: 22–53.
- Czerniavsky, V. 1880. Materialia ad zoographiam Ponticam comparatam. Fasc. 3. Subordo Vermes. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 55: 213-363.
- Czerniavsky, V. 1881. Materialia ad zoographiam Ponticam comparatam. Fasc. 3. Subordo Vermes, II. Polychaeta. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 56: 338-420.
- Czerniavsky, V. 1882. Materialia ad zoographiam Ponticam comparatam. Fasc. 3. Vermes, II. Polychaeta. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 57: 146-198.
- Çinar M.E. 2003. Ecology of Syllidae (Annelida: Polychaeta) from northern Cyprus (eastern Mediterranean Sea), Bull Mar Sci, 72: 795–811.
- Çinar, M.E. 2006. Serpulid species (Polychaeta: Serpulidae) from the Levantine coast of Turkey (eastern Mediterranean), with special emphasis on alien species. Aquatic Invasions, 1: 223–240.
- Çinar, M.E. 2007a. A new species of *Trypanosyllis* (Polychaeta: Syllidae) from the Levantine coast of Turkey (eastern Mediterranean). Journal of the Marine Biological Associations of the United Kingdom, 87: 451–457.
- Çinar, M.E. 2007b. Re-description of *Timarete punctata* (Polychaeta: Cirratulidae) and its occurrence in the Mediterranean Sea. Scientia marina, 71: 755–764.

- Çınar, M.E. 2010. Check-list of polychaetes (Annelida: Polychaeta) in the Sea of Marmara and Turkish Straits. Marmara Denizi 2010 Sempozyumu, 25-26 Eylül 2010, İstanbul; pp. 197–216.
- Çınar, M.E., Ergen, Z. 1998. Polychaetes associated with the sponge *Sarcotragus muscarum* Schmidt, 1864 from the Turkish Aegean Coast. *Ophelia*, 48: 167–183.
- Çınar, M.E., Ergen, Z. 1999. A preliminary study on Polychaeta fauna of the Marmaris Bay (Southern Aegean Sea). *J Aquat Product Ist Univ*, 47–59.
- Çınar, M.E., Ergen, Z. 2001. On the ecology of the Nereididae (Polychaeta: Annelida) in the Bay of İzmir, Aegean Sea. *Zoology in the Middle East*, 22: 113-122.
- Çınar, M.E., Ergen, Z. 2002. Faunistic analysis of Syllidae (Annelida: Polychaeta) from the Aegean Sea. *Cah Biol Mar*, 43: 171–178.
- Çınar, M.E., Gönlügür-Demirci, G. 2005. Polychaete assemblage on shallow-water benthic habitats along the Sinop Peninsula (Black Sea, Turkey). *Cah. Biol. Mar.*, 46: 253-263.
- Çınar, M.E., Dagli, E. 2013. Polychaetes (Annelida: Polychaeta) from the Aegean and Levantine coasts of Turkey with descriptions of two new species. *J Nat Hist* 47: 911–947.
- Çınar, M.E., Bakir, K. 2014. ALien Biotic IndEX (ALEX)—A new index for assessing impacts of alien species on benthic communities. *Marine Pollution Bulletin*, 87: 171-179.
- Çınar, M. E., Ergen, Z., Ozturk, B., Kirkim, F. 1998. Seasonal analysis of zoobenthos associated with a *Zostera marina* L. Bed in Gulbahce Bay (Aegean Sea, Turkey). *Mar Ecol-Evol Persp*, 19: 147–162.
- Çınar, M.E., Ergen, Z., Kocatas, A., Katagan, T. 2001. Zoobenthos of the probable dumping area in Izmir Bay (Aegean Sea). *Rapp Comm Int Mer Medit*, 36: 374.
- Çınar, M.E., Katağan, T., Ergen, Z., Sezgin, M. 2002. Zoobenthos- inhabiting *Sarcotragus muscarum* (Porifera: Demospongia) from the Aegean Sea. *Hydrobiologia*, 482: 107-117.
- Çınar, M.E., Ergen, Z., Dagli, E. 2004. New records of polychaetes from the Turkish Aegean coast. *Rapp Comm Int Mer Medit*, 37: 508.
- Çınar, M.E., Katagan, T., Ozturk, B., Egemen, O., Ergen, Z., Kocatas, A., Onen, M., Kirkim, F., Bakir, K., Kurt, G., Dagli, E., Kaymakçi, A., Açık, S., Dogan, A., Özcan, T. 2006. Temporal changes of soft-bottom zoobenthic communities in

- and around Alsancak Harbour (Izmir Bay, Aegean Sea), with special attention to the autecology of exotic species. *Mar Ecol-Evol Persp*, 27: 229–246.
- Çınar, M.E., Katagan, T., Kocak, F., Ozturk, B., Ergen, Z., Kocatas, A., Onen, M., Kirkim, F., Bakir, K., Kurt, G. Dagli, E., Açık, S., Dogan, A., Özcan, T. 2008a. Faunal assemblages of the mussel *Mytilus galloprovincialis* in and around Alsancak Harbour (Izmir Bay, eastern Mediterranean) with special emphasis on alien species. *J Marine Syst*, 71: 1–17.
- Çınar, M.E., Katağan, T., Özdemir, E., Öztürk, B., Koçak, F., Bilecenoğlu, M., Kırkım, F., Doğan, A., Başaran, A., Özcan, T., Açık Çınar, Ş., Dağlı, E., Bakır, A.K., Kurt Şahin, G., Bitlis, B. 2008b. Türkiye'nin Levant Denizi kıyılarında Bulunan Zoobentik Kommunitelerin Yapısal Özellikleri ve Lessepsian Türlerin Ekosistem Üzerine Etkileri. TÜBİTAK Araştırma Projesi Raporu, Proje No: 104Y065, 321 s.
- Çınar, M.E., Balkis, H., Albayrak, S., Dagli, E., Karhan, S.U. 2009. Distribution of polychaete species (Annelida: Polychaeta) on the polluted soft substrate of the Golden Horn Estuary (Sea of Marmara), with special emphasis on alien species. *Cah Biol Mar*, 50: 11–17.
- Çınar, M.E., Katagan, T., Ozturk, B., Bakir, K., Dagli, E., Acik, S., Dogan, A., Bitlis, B. 2012a. Spatio-temporal distributions of zoobenthos in soft substratum of Izmir Bay (Aegean Sea, eastern Mediterranean), with special emphasis on alien species and ecological quality status. *J Mar Biol Assoc UK* 92: 1457–1477.
- Çınar, M. E., Katagan, T., Ozturk, B., Dagli, E., Acik, S., Bitlis, B., Bakir, K., Dogan, A. 2012b. Spatio-temporal distributions of zoobenthos in Mersin Bay (Levantine Sea, eastern Mediterranean) and the importance of alien species in benthic communities. *Mar Biol Res*, 8: 954–968.
- Çınar, M.E., Dağlı, E., Kurt Şahin, G. 2014. Checklist of Annelida from the coasts of Turkey. *Turk J Zool*, 38: 734-764.
- Dağlı, E. 2012, A new record for the Polychaeta fauna of the Black Sea: *Prionospio (Minuspio) maciolekae* Dağlı & Çınar, 2011 (Polychaeta: Spionidae). *Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 28 (1): 29-34.
- Dagli, E., Çınar, M.E. 2011. Species of the subgenus *Minuspio* (Polychaeta: Spionidae: *Prionospio*) from the southern coast of Turkey (Levantine Sea, eastern Mediterranean), with the description of two new species. *Zootaxa*, 3043: 35-53.

- Dagli, E., Çınar, M.E., Ergen, Z., 2011. Spionidae (Annelida: Polychaeta) from the Aegean Sea (eastern Mediterranean). *Ital J Zool*, 78:49–64.
- Demir, M. 1952-1954. Boğazlar ve adalar sahillerinin omurgasız dip hayvanları. *İst Univ Fen Fak Hidrobiol. Araş. Enst. Yay.*, 3: 1-615.
- Dimitrescu, E. 1960. Contributions à la connaissance des Polychètes de la Mer Noire, spécialement des eaux prébosphoriques. *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle, Grigore Antipa*, 2: 69-85.
- Dimitrescu, E. 1962. Nouvelle contribution à l'étude des Polychètes de la Mer Noire, *Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle. Grigore Antipa*, 3: 61-68.
- Ergen, Z. 1976. Investigations on the taxonomy and ecology of Polychaeta from Izmir Bay and its adjacent areas. *Sci. Rep. Fac. Sci. Ege Univ*, 209: 1–73.
- Ergen, Z., 1979. The effects of pollution on the distribution of the Polychaeta in the Bay of Izmir. *TUJJB Bult*, 11: 77–82.
- Ergen, Z. 1980. İzmir Körfezi'nde Üst Infralittoral Zonun Bazı Fasiyelerinde Poliketlerin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. TÜBİTAK. VII. Bilim Kongresi, 275-284.
- Ergen, Z. 1985. The distribution of the Polychaeta in the soft substratum of Gulbahce area in the Bay of Izmir. *Rapp. Comm. int. Mer. Medit*, 29: 5.
- Ergen, Z. 1986. The polychaeta fauna of *Posidonia oceanica* meadows of Izmir Bay (Turkey). *Rapp. Comm. int. Mer. Medit.*, 30: 2.
- Ergen, Z. 1992. The latest status of Polychaeta in the soft substrate of Izmir Bay. *Rapp. Comm. int. Mer. Medit.*, 33.
- Ergen, Z., Önen, M. 1983. The Effects of Pollution on the Macrobenthic Fauna of the Soft Substratum in the Urla Harbour (İzmir-TURKEY). *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.*, 28, 3, 207-208.
- Ergen, Z., Çınar M.E. 1994. Qualitative and quantitative investigations on the *Cystoseira* facies of the Aegean Sea. XII National Biology Congress, 138–149.
- Ergen, Z., Çınar, M.E., Dagli, E., Kurt, G. 2006. Seasonal dynamics of soft-bottom polychaetes in Izmir Bay (Aegean Sea, eastern Mediterranean). *Sci Mar*, 70: 197–207.
- Ergev M.B., Çınar M.E., Mutlu E., Ergen, Z. 2003. Ecological features of the lessepsian migrant *Leonnates persicus* (Polychaeta: Nereididae) from the Levant coast of Turkey. *J Mar Biol Assoc UK*, 83: 1225–1226.

- Fraschetti, S., Giangrande, A., Terlizzi, A., Miglietta M.P., Boero, F. 2002. Spatial and temporal variation of sessile and vagile fauna associated to *Cystoseira amentacea* (Adriatic sea): a regional scale approach. *Marine Biology*, 140: 949-957.
- Geldiay, R., Ergen, Z. 1970. Notes on some of the Polychaeta species found in Bodrum and vicinity. *Sci. Rep. Fac. Sci. Ege Univ*, 92:3–21.
- Geldiay, R., Ergen, Z. 1972. Deniz Biyolojisi Araştırma Laboratuvarı Önündeki Bentik Poliket Faunası Üzerinde Ön Müşahedeler. *Ege Üniv. Fen Fak. İlmi Rap. Ser.*, 134: 10.
- Giangrande, A., 1988. Polychaete zonation and its relation to algal distribution down a vertical cliff in the western Mediterranean (Italy): a structural analysis. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 120, 263–276.
- Gillet, P., Unsal, M. 2000. Résultats de la campagne océanographique de Bilim: annélides polychètes de la Mer de Marmara, du Bosphore et des régions prébosporiques de la Mer Noire. *Mésogée*, 58: 85-91.
- Gozler, A.M., Agirbas, E., Sahin, C. 2009. Spatial and temporal distribution of Nereidae (Polychaeta: Annelida) along the coast of Turkish eastern Black Sea in the upper-infralittoral zone. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8: 229-234.
- Gozler, A.M., Kopuz, U., Agirbas, E. 2010. Seasonal changes of invertebrate fauna associated with among algae *Cystoseira barbata* facies of Southeastern Black Sea coast. *African Journal of Biotechnology*, 9: 8852-8859.
- Jakubova, L.I. 1948. Features of the biology of Prebosporic sector of the Black Sea. *Trudy Sevastopol'skoj, Biologicheskoy Stantsii*, 6: 274-285.
- Katzmann, W. 1971. Polychaeten (Errantier, Sedentariet) aus nordadriatischen *Cystoseira*-Beständen und deren Epiphyten. *Oecologia* 25. XI. 1971, Volume 8, Issue 1, pp 31-51.
- Kocataş, A. 1978. İzmir Körfezi Kayalık Sahillerinin Bentik Formları Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Araştırmalar. [Contribution a l'Etude des peuplements des horizons superieurs de substrat rocheux du Golfe d'Izmir (Turquie)]. *E.Ü. Fen Fak. Monog. Ser.*, 12, 1-93.
- Kocatas, A., Katagan, T. 1983. Evolution des Peuplements Benthiques dans le Milieu portuaire d'Izmir(Turquie). *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 28(3):209-210.

- Kocataş, A., Ergen, Z., Mater, S., Özel, İ., Katağan, T., Uçal, O., Koray, T., Büyükişik, B. 1984. Les effets de la pollution sur les ecosystems benthiques et pelagiques dans le Golfe d'İzmir (Turquie). VII. Jornees Etud.Pollutions, Lucerne, CIESM, 689-698.
- Kocataş, A., Ergen, Z., Katağan, T. 1985. Changes in the benthic communities due to various pollutant in İzmir Bay (Turkey). Meeting on the effects of pollution on Marin Ecosystems. (Blanes, SPAIN), 19p.
- Kocataş, A., Ergen, Z., Katağan, T., Önen, M. 1988. Evolution a long terme (1974-1987) des peuplements benthiques sur substrat meuble du Golfe d' İzmir scumis a des multiples pollutions. Rapp. Comm. Int. Mer. Medit., 31, 2.
- Kocataş, A., Ergen, Z., Katağan, T. 1992. The effects of the Sludge Dumping and Disposal on the Benthic Fauna in İzmir Bay. Rapp. Comm. Int. Mer Medit., 33.
- Kurt Şahin, G. 2014. *Marphysa cinari*, a new species of Eunicidae (Polychaeta) from the coasts of Turkey (eastern Mediterranean) and re-descriptions of *Marphysa kinbergi* McIntosh, 1910 and *Marphysa disjuncta* Hartman, 1961. Journal of Natural History Volume 48, Issue 33-34, 2014.
- Kurt Şahin, G., Çınar, M.E. 2009. Eunicidae (Polychaeta) species in and around İskenderun Bay (Levantine Sea, eastern Mediterranean) with a new alien species for the Mediterranean Sea and a re-description of *Lysidice collaris*. Turk J Zool, 33: 331-347.
- Kurt Sahin, G., Çınar, M.E. 2012. A check-list of polychaete species (Annelida: Polychaeta) from the Black Sea. J Black Sea/Medit Environ, 18: 10-48.
- Kurt Sahin, G. 2014. *Marphysa cinari*, a new species of Eunicidae (Polychaeta) from the coasts of Turkey (eastern Mediterranean) and re-descriptions of *Marphysa kinbergi* McIntosh, 1910 and *Marphysa disjuncta* Hartman, 1961. Journal of Natural History, 48 (33-34): 1989-2006.
- Laubier, L. 1962. Quelques Annélides Polychètes de la lgune de Venise-Description de *Prionospio caspersi* n. sp. Vie et Milieu, 13: 123-159.
- La Greca, M. 1949. Notes sur les Polychetes du Bosphore. Rev Fac Sci Univ İst, 14: 153 -169.
- Linnaeus, C. 1758. Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata. pp. [1-4], 1-824.

- Lopez, E., Vieitez, J.M. 1999. Polychaete assemblages on non-encrusting infralittoral algae from the Chafarinas Islands (SW Mediterranean). *Cahiers de Biologie Marine*, 40, 375–384.
- Marinov, T. 1959. Contribution to the studies of the polychaetous fauna off the western Black Sea coast. *Izvestia Na Zoologicheskia Institut Bulgarskata Akademija Na Naukite*, 8: 83-104.
- Marinov, T. 1964. Composition and features of the polychaetous fauna off the Bulgarian Black Sea coast. *Izvestia Na Zoologicheskia Institut S Muzej Bulgarska Akademija Na Naukite*, 17: 79-107.
- Milavidova, H.O. 1966. Deep biocenoses in the Novorosisk Gulf. *Naukovaya Dumka*, Kiev, 75-89.
- Mutlu, E., Cinar, M.E., Ergev, M.B. 2010. Distribution of softbottom polychaetes of the Levantine coast of Turkey. eastern Mediterranean Sea, *J Marine Syst*, 79: 23-35.
- Murina, V. V., Kideys, A.E., Ustun, F., Toklu, B. 2006. Occurrence of the bathypelagic larvae of the polychaete, *Vigtorniella zaikai* in the southern part of the Black Sea. *Mar Ecol J*, 5: 57-62.
- Müller, O.F. 1776. *Zoologiae Danicae Prodrumus, seu Animalium Daniae et Norvegiae Indigenarum Characteres, Nomina, et Synonyma Imprimis Popularium* Hallager, Copenhagen.
- Ostroumoff, A. 1896. Otchet o dragirovkax i planktonnyix ulovax ekspeditsii Selyanika. *Bull Acad Imp Sci Saint Petersb*, 5: 33-92.
- Önen, M., Ergen, Z., Katağan, T., Çınar, M.E. 1998. Güllük Lagünü bentik organizmalarının mevsimsel dinamiği. XIV Ulusal Biyoloji Kongresi, 2: 203-226.
- Pérès, J.M. 1982. Major Benthic Assemblages. In: O. Kinne (ed.) *Ocean Management. Marine Ecology*, 187–313.
- Pınar, E. 1974. Türkiye'nin bazı limanlarında fouling-boring organizmalar ve antifouling-antiboring boyaların bunlar üzerine etkisi. *Ege Univ. Fen Fak. İlmi Rap. Ser.*, 170: 1-67.
- Rouse, G.V., Fauchald, k. 1997. Cladistics and polychaetes. *Zoologica Scripta*, Volume 26, Issue 2, pages 139–204

- Rullier, F. 1963. Les Annelides polychetes du Bosphore, de la Mer de Marmara et de la Mer Noire, en relation avec celles de la Mediterranee. Ext Rapp Pro-verb reun CIESM, 17: 161-260.
- Russo, A.R. 1997. Epifauna living on sublittoral seaweeds around Cypru. *Hydrobiologia*, 344: 169-179.
- Sardá, R. 1991. Polychaete communities related to plant covering in the mediolittoral and infralittoral zones of the Balearic Islands (western Mediterranean). *P.S.Z.N. Marine Ecology*, 12, 341–360.
- Schroeder P.C., Hermans C.O. 1975. Annelida: Polychaeta. In: Giese AC, Pearse JS (eds) *Reproductions of Marine Invertebrates*, vol 3, Annelids and Echiurans. Academic Press, New York pp. 1-213
- Sezgin, M., Kirkim, F., Dagli, E., Dogan, A., Unluoğlu, A., Katagan, T., Benli, H.A. 2010. Sublittoral soft-bottom zoobenthic communities and diversity of southern coast of the Black Sea (Turkey). *Rapp. Comm. int. Mer. Medit.*, 39: 662.
- Schulze, A. 2006. Phylogeny and genetic diversity of palolo worms (*Palola*, Eunicidae) from the tropical North Pacific and the Caribbean. *Biol Bull.*, 210: 25-37.
- Soyer, T. 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la cote catalana Française, III: Les peuplements de Copepodes Harpacticoides (Crustacea). *Vie Millieu*, 21: 377-511.
- Uysal, A., Yuksek, A., Okuş, E., Yılmaz, N. 2002. Benthic community structure of the Bosphorus and surrounding area. *Water Sci Tech*, 46: 37–44.
- Uschakov, P.V. 1955. Mnogoshchetinkovye chervi dal'nevostochnykh morei SSSR (Polychaeta of the Far Eastern Seas of the USSR). *Opredeliteli po Faune SSSR*, Izd. AN SSSR. No. 56: 1-445.
- Ünsal, M., Doğan, M., Aytaç, Ü., Yemenicioğlu, S., Akdoğan, Ş., Kayıkçı, Y., Aktaş, M. 1992. Orta ve Doğu Karadeniz'de Ekonomik Önemi Olan Deniz Organizmalarında Ağır Metallerin Belirlenmesi. *Sonuç Raporu*, ODTÜ-Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, 52.
- Tena, J., Capaccioni-Azzati, R., Torres-Gavila, F.J., Garcia-Carrascosa, A.M. 2000. Polychaetes associated with different facies of the photophilic algal community in the Chafarinas arcipelago (SW Mediterranean). *Bulletin of Marine Science*, 67, 55–72.

Tiganus, V. 1972. Ecologic observations on the fauna associated to the *Cystoseira* belt along the Romanian Black Sea coast. Institutul Roman de cercetari marine, 4: 153-167.

7. ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Iğdır ilinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Iğdır'da tamamladı. 2008 yılında Lisans eğitimine başladığı Sinop Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünü 2012 yılında tamamladı. 2013 yılında Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Halen yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.