

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ**

**KARADENİZ KIYILARIMIZDA YUMUŞAK
SUBSTRATUMDA BULUNAN
MAKROZOOBENTOSUN DERİNLİĞE BAĞLI
DAĞILIMI VE ETKİLEYEN EKOLOJİK FAKTÖRLER**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emine GÜLHAN

Fiziksel Oşinografi ve Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı

**Danışman
Yard. Doç. Dr. Ahsen YÜKSEK**

Ocak, 2010

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ

EMİNE GÜLHAN tarafından hazırlanmış ve sunulmuş “KARADENİZ KIYILARIMIZDA YUMUŞAK SUBSTRATUMDA BULUNAN MAKROZOOBENTOSUN DERİNLİĞE BAĞLI DAĞILIMI VE ETKİLEYEN EKOLOJİK FAKTÖRLER” başlıklı tez FİZİKSEL OŞİNOGRAFI ve DENİZ BİYOLOJİSİ ANABİLİM DALI’nda YÜKSEK LİSANS Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Yard. Doç. Dr. Ahsen Yüksek

Jüri Üyesi

Doç Dr. Hüsamettin Balkıs

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Serhat Albayrak

Jüri Üyesi

Yard. Doç. Dr. V. Selma Ünlü

Jüri Üyesi

Yard. Doç. Dr. Seyfettin Taş

Tez Savunma Tarihi: 25.01.2010

ÖNSÖZ

Bu çalışmada Nisan 2006 döneminde Türkiye Karadeniz kıyılarından 20 m, 50 m ve 100 m'lerde bulunan makrozoobentosun derinliğe bağlı dağılımı incelenmiş ve bu dağılımda rol oynayan bazı ekolojik faktörler üzerinde durulmuştur. Bu çalışma ile Karadeniz'in bentik makrofaunasının daha iyi anlaşılması amaçlanmıştır.

Bu çalışmayı bana öneren ve çalışmalarım sırasında desteğini ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Yard. Doç. Dr. Ahsen YÜKSEK'e teşekkür ederim. Enstitümüzün yürütmekte olduğu Karadeniz'de Kirlilik İzleme Projesi kapsamında Nisan 2006 dönemindeki arazi çalışması sırasında kaybettiğimiz ve tezimde örnek toplanması aşamasında emeği bulunan değerli hocamız Prof. Dr. Erdoğan OKUŞ'u saygıyla anar ve şükranlarımı sunarım. Tez içindeki bazı şekil ve grafiklerin hazırlanması sırasındaki yardımlarından dolayı Araş. Gör. Dr. İ. Noyan YILMAZ'a teşekkür ederim. Bu tez çalışması döneminde her zaman desteklerini hissettiğim çok değerli asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tür tayinleri aşamasında decapoda türleri konusunda yardımlarını esirgemeyen Doç Dr. Hüsamettin BALKIS'a, bivalvia türleri konusunda yardımlarını esirgemeyen Doç Dr. Serhat ALBAYRAK'a ve gastropoda türleri konusunda yardımlarını esirgemeyen Araş. Gör. Senem ÇAĞLAR'a teşekkürü bir borç bilirim. Polychaeta türlerinin tanımlanması konusunda yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Melih Ertan ÇINAR'a teşekkür ederim. Amphipoda türlerinin teyid edilmesi konusunda yardımlarını esirgemeyen Doç Dr. Murat SEZGİN'e teşekkür ederim. Poryphera türünün tayini konusunda destek olan Yard. Doç. Dr. Mehmet Baki YOKEŞ'e teşekkür ederim.

Bu çalışma T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından enstitümüze verilen Karadeniz'de Kirlilik İzleme Projesi kapsamında elde edilen materyaller üzerinde yapıldığından T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı'na teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak bu güne kadar her konuda bana destek olan aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TABLO LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	v
I.GİRİŞ	1
II. MATERYAL METOD	7
III. BULGULAR	12
3.1. 20 Metre İstasyonları	20
3.1.2. Çevresel parametreler	20
3.1.2. Makrozoobentik kompozisyon	22
3.2. 50 Metre İstasyonları	34
3.2.1. Çevresel parametreler	34
3.2.2. Makrozoobentik kompozisyon	36
3.3. 100 Metre İstasyonları	46
3.3.1. Çevresel parametreler	46
3.3.2. Makrozoobentik kompozisyon	48
3.4. Türler	57
3.4.1. Gastropoda	57
3.4.2. Bivalvia	58
3.4.3. Amphipoda	61
3.4.4. Anisopoda	64
3.4.5. Isopoda	64
3.4.6. Cumacea	64
3.4.7. Echinodermata	65
3.4.8. Actinia	66
3.4.9. Decapoda	66
3.4.10. Cirripedia	67
3.4.11. Nemertini	67
3.4.12. Nematoda	67
3.4.13. Oligochaeta	68
3.4.14. Polychaeta	68
3.4.15. Phoronida	73
3.4.16. Poryphera	73
IV. TARTIŞMA ve SONUÇ	74
KAYNAKLAR	82
ÖZGEÇMİŞ	87

ÖZET

KARADENİZ KIYILARIMIZDA YUMUŞAK SUBSTRATUMDA BULUNAN MAKROZOOBENTOSUN DERİNLİĞE BAĞLI DAĞILIMI VE ETKİLEYEN EKOLOJİK FAKTÖRLER

Emine GÜLHAN

Bu çalışmada Nisan 2006 tarihinde Türkiye Karadeniz kıyılarında bulunan makrozoobentosun derinliğe bağlı dağılımı ve bunu etkileyen bazı ekolojik faktörler incelenmiştir.

Çalışma alanında 15'i 20 m, 14'ü 50 m ve 13'ü 100 m olmak üzere toplam 42 istasyonda örnekleme yapılmıştır. Örnekleme sonuçlarında 16 sistematik gruba ait toplam 114 tür tanımlanmış ve 4271 birey sayılmıştır. Toplam tür sayısının %29,82'si ile Polychaeta grubu baskınlık gösterirken toplam birey sayısının %50,9'u ile Bivalvia grubunun baskınlığı söz konusudur.

20 m istasyonlarında toplam tür sayısının %35,44'ü ile Polychaeta grubu baskın iken toplam birey sayısının %60,35'i ile Bivalvia grubu baskındır.

50 m istasyonlarında toplam tür sayısının %23,64'ü ile Bivalvia ve Polychaeta grubu eşit olarak baskın iken toplam birey sayısının %31,45'i ile Bivalvia grubu baskınlık gösterir.

100 m istasyonlarında ise toplam tür sayısının %40,74'ü ile Polychaeta grubu baskın iken toplam birey sayısının da %63,18'i ile yine Polychaeta grubu baskındır.

20 m'nin en baskın türü *Chamelea gallina*, 50 m'nin en baskın türü *Mytilus galloprovincialis* ve 100 m'nin en baskın türü de *Melinna palmata*'dir.

Bu çalışmada makrozoobentik komunitelerin derinliğe bağlı olarak dağılım gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca organik karbon ve petrol kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerde çeşitliliğin düşük olduğu ve düzensiz bir kommunitite yapısına sahip olduğu görülmüştür.

ABSTRACT

DISTRIBUTION OF MACROZOOBENTHOS DEPENDENT ON DEPTH AND SOME ENVIRONMENTAL AFFECTING IT IN THE SOFT BOTTOM OVER THE COAST OF THE BLACK SEA İN TURKEY

Emine GÜLHAN

This study, carried out in April 2006 over the coast of the Black Sea in Turkey, examined the dependency between the distribution of macrozoobenthos and depth and some of the environmental factors affecting it.

42 samples were taken (15 at a depth of 20 m, 14 at a depth of 50 m and 13 at the depth of 100 m). 4271 individuals belonging to 114 species of 16 taxonomic groups were identified. 29.82% of all the species identified belonged to group Polychaeta. 50.9% of all the species' individuals belonged to the group Bivalvia.

At the 20 m sampling station, 35.44% of the species belonged to group Polychaeta and 60.35% of the number of individuals belonged to the group Bivalvia.

At the 50 m sampling station, 23.64% of the species belonged to group Polychaeta and 31.45% of the number of individuals belonged to the group Bivalvia.

At the 100 m sampling station, 40.74% of the species belonged to group Polychaeta and 63.18% of the number of individuals belonged to the group Polychaeta, too.

The most dominant species at the 20 m sampling station was *Chamelea gallina*, at the 50 m sampling station *Mytilus galloprovincialis* and at the 100 m sampling station, *Melinna palmata*.

This study identified that the distribution of macrozoobenthos is dependent on depth. Areas that have oil pollution and organic carbon pollution have low density and irregular community structure

TABLO LİSTESİ**Sayfa**

Tablo 1.	İstasyonların koordinatları.....	8
Tablo 2.	Çalışma alanında elde edilen canlıların kalitatif ve kantitatif baskınlıkları.	12
Tablo 3.	Çalışma alanında tespit edilen türlerin derinliğe göre dağılımı, frekansı ve baskınlık değerleri.....	14
Tablo 4.	Standart tane boyu grupları.....	21
Tablo 5.	20 m istasyonlarının tane boyu analizleri.....	21
Tablo 6.	20 m istasyonlarının kalitatif ve kantitatif baskınlıkları.....	22
Tablo 7.	20 m istasyonlarının çeşitlilik (H') ve düzensizlik (J) indeksleri.....	24
Tablo 8.	20 m istasyonlarında bulunan türler.....	32
Tablo 9.	50 m istasyonlarının tane boyu analizleri.....	35
Tablo 10.	50 metre istasyonlarının kalitatif ve kantitatif baskınlıkları.....	36
Tablo 11.	50 m istasyonlarının çeşitlilik (H') ve düzensizlik (J) indeksleri.....	38
Tablo 12.	50 m istasyonlarında bulunan türler.....	44
Tablo 13.	100 m istasyonlarının tane boyu analizleri.....	47
Tablo 14.	100 m istasyonlarının kalitatif ve kantitatif baskınlıkları.....	48
Tablo 15.	100 m istasyonlarının çeşitlilik (H') ve düzensizlik (J) indeksleri	49
Tablo 16.	100 m istasyonlarında bulunan türler.....	56

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.	Çalışma alanı ve örnekleme yapılan istasyonların gerçek konumları.....	7
Şekil 2.	Çalışma alanı ve örnekleme yapılan istasyonların açılımı.....	8
Şekil 3.	Sistemik grupların kalitatif baskınlıkları.....	13
Şekil 4.	Sistemik grupların kantitatif baskınlıkları.....	13
Şekil 5.	Tüm istasyonların MDS sonuçları.....	19
Şekil 6.	Kümeleme analizi sonuçları.....	20
Şekil 7.	20 m istasyonlarında sistemik grupların kalitatif baskınlıkları.....	23
Şekil 8.	20 m istasyonlarında sistemik grupların kantitatif baskınlıkları.....	23
Şekil 9.	20 m istasyonları.....	24
Şekil 10.	20 m istasyonlarının MDS sonuçları.....	25
Şekil 11.	20 m istasyonlarının kümeleme analizi sonuçları.....	26
Şekil 12.	20 m istasyonları biyolojik ve ekolojik verilerin alansal dağılımı.....	30
Şekil 13.	50 m istasyonlarında sistemik grupların kalitatif baskınlıkları.....	37
Şekil 14.	50 m istasyonlarında sistemik grupların kantitatif baskınlıkları.....	37
Şekil 15.	50 m istasyonları.....	38
Şekil 16.	50 m istasyonlarının MDS sonuçları.....	39
Şekil 17.	50 m istasyonlarının kümeleme analizi sonuçları.....	39
Şekil 18.	50 m istasyonları biyolojik ve ekolojik verilerin alansal dağılımı.....	43
Şekil 19.	100 m istasyonlarında sistemik grupların kantitatif baskınlıkları.....	48
Şekil 20.	100 m istasyonlarında sistemik grupların kalitatif baskınlıkları.....	49
Şekil 21.	100 m istasyonları.....	50
Şekil 22.	100 m istasyonlarının MDS sonuçları.....	50
Şekil 23.	100 m istasyonlarının kümeleme analizi sonuçları.....	51
Şekil 24.	100 m istasyonları biyolojik ve ekolojik verilerin alansal dağılımı.....	54

I.GİRİŞ

Dünya denizleri içerisinde farklı özelliklere sahip olan Karadeniz ekosistemi incelendiğinde, pek çok bilimsel problemin cevap beklediği ve aktüel öneminin büyük olduğu görülür. Karadeniz’de uzun yıllardan beri yapılan oşinografik araştırmalar sistemin genel fiziksel ve biyokimyasal özelliklerinin tanımlanmasında önemli rol oynamasına rağmen bu araştırmaların yeterli oldukları söylenemez (Alkan v.d., 2004).

Karadeniz, Asya ve Avrupa kıtalarının birbirine yaklaştığı bir bölgede, 40°55’ ve 46°32’ kuzey enlemleriyle, 27°27’ ve 41°42’ doğu boylamları arasında yer alır. Karadeniz dünyanın en büyük iç denizidir ve İstanbul boğazı gibi dar bir koridor vasıtasıyla güneyde Marmara Denizi ile Kerch Boğazı yoluyla da kuzeyde Azak Denizi ile birleşir. Yüzey alanı 423000 km², en büyük derinliği 2200 m ve ortalama derinliği 1240 m’dir. Doğu-batı yönünde, en uç noktalar arasındaki uzaklık 1149 km, kuzey-güney yönünde en büyük genişliği 611 km ve hacmi 537000 km³’tür (Alkan v.d., 2004).

Karadeniz’de yüzeysel suyun tuzluluğu mevsimsel ve yerel değişimler göstermektedir. Yaz aylarında ortalama ‰ 15 ile 17 arasında olan tuzluluk, akarsuların deltaları yakınlarında ‰ 6,7’den başlar ve kıyıdan uzaklaştıkça ‰ 19’a ulaşır. Karadeniz’in orta ve doğu kesimlerinde yüzeysel suların tuzluluğu ‰ 18-19’dur (Baykut v.d., 1982).

Karadeniz yazları sıcak kışları soğuk geçen karasal iklim bölgesinde bulunduğundan mevsimlere bağlı hava şartlarındaki değişikliklerin deniz suyu üzerindeki etkisi diğer denizlere oranla çok daha belirgindir. Karadeniz’de yüzey suyu sıcaklığı mevsimsel ve yerel değişimler gösterir. Kışın (Şubat-Mart) su sıcaklığı Karadeniz ortalaması olarak 6-7°C’ye kadar düşerken; güney kesimlerinde 8-9°C’ye yükselir. Kuzey kesimlerinde ise 2-3°C’dir. Yaz aylarında (Temmuz-Ağustos) ise ortalama 20-22°C olan yüzey suyu sıcaklığı, doğu ve güney kıyılarında 24-25°C’ye kadar yükselmektedir (Baykut v.d., 1982).

Karadeniz, büyük bir kesiminde oksijensiz (anoksik) koşulların bulunması nedeniyle, dünya denizleri arasında ayrı bir özelliğe sahiptir (Çulha v.d., 2007).

Derin bir deniz olmasına karşın 50 ile 200 m derinlikten sonra ortaya çıkan hidrojen sülfür (H₂S) gazı, derin deniz canlılarının yaşamını sınırlandırmaktadır. Bu nedenle, Karadeniz'in özellikle bentik tür çeşitliliği ve dağılım alanı oldukça düşüktür. Biyolojik çeşitliliğin düşük olmasına karşın, kapalı bir deniz olması ve akarsuların taşıdığı karasal kökenli organik maddelerin burada birikmesi sonucu Karadeniz, birim alandan elde edilen biyolojik ürün (özellikle balık) sıralamasında dünya denizleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır (Çulha v.d., 2007).

Karadeniz, gerek çevredeki yaşamsal aktiviteler sonucu ortaya çıkan çeşitli nitelikteki kirleticiler, gerekse Tuna, Dinyeper, Dinyester vb. gibi uzaklarda doğup buraya boşalan nehirlerin taşıdığı kirleticiler yüzünden daima kirlilik tehdidi altındadır. Bu nedenle, özellikle 1990 yılından sonra kirliliğin boyutlarını ve canlıları üzerine etkisini araştıran çeşitli proje çalışmalarına destek sağlanmıştır. Bunlar arasında 1991-1997 yılları arasında Avrupa Birliği tarafından desteklenen projeler önemli bir yer tutmaktadır (Çulha v.d., 2007).

Karadeniz'in biotası, jeolojik tarihi ve ekosistemin son durumundan kaynaklanan farklı elementlerden oluşur. Karadeniz'de önceden acı su türleri bulunurdu, bugün bu türler Azak Denizi gibi Karadeniz'in düşük tuzluluk gösteren bölgelerinde bulunabilirler. Bu türlerden bazıları Bivalvia'dan *Dreissensia polymorpha*, *Hypanis pontica*; Polychaeta'dan *Hypania invalida*; Crustacea'dan *Heterocope caspia*; Pisces'den *Clupeonella cultriventris*, *Huso huso*, *Acipenser nudiiventris*'dir (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

Karadeniz'de bulunan diğer bir canlı grubu Kuzey Avrupa denizlerinden kökenlenen termofobik tuzlu su türleridir (Zaitsev ve Öztürk, 2001). Bu türler jeolojik süreçte nehirler aracılığıyla ya da Boğaz'ın oluşumunun erken dönemlerinde Akdeniz'in bugünkünden daha soğuk olduğu dönemlerde Boğaz yoluyla girmişlerdir. Bunlar Karadeniz biotasının ikinci en eski canlılarını oluştururlar. Bunlardan bazıları Ctenophora'dan *Pleurobranchia rhodophis*; Copepoda'dan *Calanus helgolandicus*; Pisces'den *Squalus acanthias*, *Sprattus sprattus*, *Salmo trutta labrax*'tır. Yaz döneminde bu soğuk su canlıları termoklinin altındaki sıcaklığı 8-10°C'yi geçmeyen sularda bulunurlar. Bu türlerden kemikli balıkların yumurtaları kış ve ilkbahar süresince yüzey sularında, sıcak mevsimlerde ise daha alt tabakalarda bulunurlar (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

İstanbul Boğazı, Akdeniz ile Karadeniz arasında bir bağlantı oluşturur. Karadeniz'in tuzluluğu dereceli olarak yükselmeye başlar ve birçok Akdeniz türünün yaşayabileceği

seviyeye ulaşır. Bazı grupları türlerin toplamının % 80'inden fazlasını bulan bu Akdeniz türleri, Karadeniz'de yaşayan üçüncü canlı grubunu oluşturur. Bunların çoğu sıcak tuzlu suları tercih eder ve nehirlerden direkt etkilenmeyen bölgelerde baskın olarak bulunurlar (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

Akdeniz türlerinin ve tuzlu suyun içerilere sokulması jeolojik süreçten kalan canlılar üzerinde bir baskı oluşturmuş ve bunların çoğu geri çekilerek acı su bölgelerine, limanlara ve deltalara girmiştir (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

Yaz aylarında Akdeniz göçmenleri Karadeniz'in her tarafında bulunabilir. Bunlar arasında Copepoda'dan *Pontella mediterranea*, Cladocera'dan *Evadne spinifera*, Decapoda'dan *Palaemon elegans*, Pisces'den *Engraulis encrasicolus*, *Trachurus mediterraneus ponticus* sayılabilir. İnvertebratlar da, pelajik balıklar ve yunuslarda olduğu gibi, kışları en sıcak yerler olan Güney Kıyım, Kafkas ve Anadolu kıyılarında geçirirler. Termofilik türler (uskumru, ton) kışı geçirmek için Marmara Denizi'ne göç ederler. İlkbaharda bu türler Karadeniz'de üredikleri ve beslendikleri yerlere geri dönerler. Fakat son zamanlarda kirlilik ve ses bariyeri yüzünden İstanbul Boğazı, biyolojik koridor olma özelliğini kısmen kaybetmiştir (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

Karadeniz biotasının dördüncü elementini tatlı su kökenli türler oluşturur. Bu türler nehirlerin denize boşaldığı yerlerde denizle tanışır ve acı sularda bulunurlar. Tatlı su orijinli türlerden bazıları Cyanophyta'dan *Microcystis aeruginosa*, Cladocera'dan *Daphnia longispina*, Copepoda'dan *Calanipeda aquae dulcis*, Rotiphora, diğer omurgasızlar ve sazan ve kılıç balığı gibi Pisces türleridir (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

Karadeniz'in beşinci ve en genç elementleri egzotik türlerdir. Bunlardan bazıları Phytoplankton'dan *Alexandrium monilatum*, Bivalvia'dan *Anadora inaequalis*, Crustacea'dan *Balanus eburneus*, Ctenophora'dan *Beroe cucumis*, *Mnemiopsis leidyi*, Gastropoda'dan *Doridella obscura*, Polychaeta'dan *Mercicarella enigmatica* ve Pisces'den *Mugil soiyu*'dur (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

Karadeniz'de 745 tür phytoplankton bulunur. Fakat bu sayı mikroskop tekniklerinin ilerlemesi ve balast sularıyla gelen yeni türlerle sürekli artmaktadır. Phytoplanktonun yazın yüzey sularındaki ortalama bioması kuzeybatıda 2500 mg/m³ ile Orta Karadeniz'de 150 mg/m³ arasında değişir (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

Dipte yaşayan makroalgler Karadeniz’de yaklaşık 304 türle temsil edilir. Bunların bazıları önemli bentik biosönozların anahtar türleridir. Kahverengi alglerden *Cystoseira barbata*, *Cystoseira* biosönozunun anahtar türüdür, kayalık kıyıların kenarında yetişir. *Cystoseira* biosönozu 60’dan fazla omurgasız ve balık türü içerir. Kırmızı alglerden *Phyllophora nervosa*, *Phyllophora* biosönozunun anahtar türüdür, bu biosönoz Karadeniz’in kuzeybatısının orta bölgelerinde 20-50 m derinliklerde bulunur ve genelde *Phyllophora* fasiyesi içinde 100’den fazla omurgasız ve 40’tan fazla balık türü gözlenebilir (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

Ayrıca makroalg ve mikroalglerden başka Karadeniz’in kıyı zonunda yüksek bitkilerden 7 tür bulunur. Bu deniz çayırlarının en yaygın olanları *Zostera marina*, *Zostera noltii*, *Ruppia spiralis* ve *Potamogeton pectinatus*’dur (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

Makrozoobentosunu 760’dan fazla omurgasız türü oluşturur, bunlardan en çok görülenleri Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda ve Amphipoda’dır. Bivalvia’dan *Mytilus galloprovincialis* biosönozu, içinde dağılım yapan makrozoobentik omurgasızlardan 40 türle, yine bivalvlerden *Modiolus phaseolinus* fasiyesi 60-125 m derinlikte içinde dağılım yapan omurgasızlardan 85 türle, *Phyllophora* ve *Cystoseira* hariç, en önemli dip biosönozlarını oluşturur (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

Karadeniz’in zooplankton faunasını, tatlı su orijinli olanlar hariç, yaklaşık 100 planktonik tür oluşturur. En yaygınları Copepoda’dan *Calanus helgolandicus*, Cladocera’dan *Penilia avirostris*’dir (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

Balıkçılık açısından Karadeniz ele alındığında, 1960’ların sonlarına kadar verimli bir denizel bölge olarak biliniyordu. Karadeniz’de 26 ticari balık türü bulunuyordu. Fakat 1980’li yılların ortasında, gemilerin balast sularıyla Karadeniz’e girdiği düşünülen ve plankton üzerinden beslenen *Mnemiopsis leidyi*, aşırı çoğalarak balıkçılık sektörünü büyük zarara uğratmıştır. 1985’e kadar Karadeniz’den 700.000 ton balık toplanırken *Mnemiopsis leidyi*’nin girişinden sonra bu rakam keskin bir düşüşle 80.000 tona düşmüştür (Zaitsev ve Öztürk, 2001). Bu dönemde ekonomik balık türünün sayısı 5’e düşmüştür. 1990’lı yılların sonuna doğru *M. leidyi*’nin predatörü olan *Beroe ovata*’nın Karadeniz’e girmesi ile *M. leidyi* popülasyonunda büyük bir düşüş olmuş ve bunun sonucunda balık stoklarında iyileşme gözlenmiştir (Zaitsev ve Öztürk, 2001). *M. leidyi*’nin azalmasından sonra bentik ekosistemde de düzelleme başlamıştır. Bu dönemde Japon Denizi’nden getirilen *Mugil soiuy*’un başarılı bir

şekilde üretilmesi ile ekonomik balık türünün sayısı 1990'larda 6'ya yükselmiştir (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

Karadeniz makrozoobenthosu üzerine önemli araştırmalar 1960'lı yıllarda Bulgar, Romen ve Rus araştırmacılar tarafından başlatılmıştır. Gönlügür, (2003)'e göre Mollusca faunası ilk olarak 1896'da Ostroumov tarafından çalışılmış, Zenkevitch ise 1963'teki çalışmasında Karadeniz'in Rusya kıyılarında 11'i Gastropoda, 25'i Bivalvia'ya ait olmak üzere 36 tür bildirmiştir (Gönlügür, 2003).

Uysal (1970)'deki çalışmasında Karadeniz, Ege, Marmara ve Akdeniz'de bulunan midyelerin biyolojik ve ekolojik özelliklerini araştırmış, pH ve sıcaklık değişimlerine bağlı olarak morfolojik farklılıklarını bildirmiş, Mutlu ve Ünsal (1992)'deki çalışmalarında Karadeniz'in güneyinde 37 Mollusca ve 40 Crustacea türü bildirerek Mollusca'nın bolluğunun daha fazla olduğunu kaydetmiş ve Mutlu (1994) yılında yapmış olduğu çalışmada Karadeniz kıyılarında Gastropoda ve Bivalvia'ya ait 37 türün yüzde olarak baskınlıklarını vermiştir. Mutlu v.d., (1993) 1988-1989 arasındaki çalışmalarında çamurlu ortamda Mollusca faunasının 20 m ile 112 m arasındaki derinliklerdeki dağılımını incelemiştir.

Butakov v.d. (1997)'de yapmış oldukları çalışmalarında Karadeniz'de bulunan 99 Gastropoda türünün özelliklerini vermiştir. Öztürk ve Çevik (2000) Türkiye denizlerinin tüm Mollusca faunasını derlemiş ve 50'si Karadeniz'de olmak üzere Türkiye kıyılarından 745 Mollusca türü bildirmişlerdir.

Gönlügür (2003)'e göre Crustacea'larla ilgili ilk çalışmayı Sowinsky 1880'de Rusya'nın Amphipoda'ları üzerine yapmış, Carausu v.d. 1955'de Rusya kıyılarının Amphipoda faunasını inceleyerek 89 türün tanımını vermiştir. Kaneva-Abadjieva 1964 yılında Boğaz'a yakın olan bölgedeki Amphipoda türlerini, 1965'de ise Bulgaristan kıyılarının Amphipoda dağılımını vermiştir. Greze 1969 ve 1977 yıllarındaki çalışmalarında Karadeniz'in Amphipoda'larını ve biyolojilerini araştırmıştır. (Gönlügür, 2003).

Kocataş ve Katağan (1978)'deki çalışmada Türkiye denizlerinin littoral bentik Amphipoda'ları ve yayılışlarını incelemiş ve 39'u Karadeniz'den olmak üzere toplam 192 tür bildirmişlerdir. Kocataş ve Katağan (1980) yılında Karadeniz sahillerinden 41 bentik Amphipoda türü bildirmiştir. Öztürk ve Öztürk (1988)'de Akliman ve Hamsaroz Körfezi üst infralittoralinden 30 tür bildirmiştir. Mutlu v.d. (1992)'de 20 m ile 122 m'ler arasındaki derinliklerde 40 Crustacea türü tespit etmişlerdir. Sezgin (1988)'de Sinop Yarımadası sahilleri

supra-medio-üst infralittoral zonlarda yer alan Amphipoda türlerini araştırmıştır. Sezgin (2001) Orta Karadeniz'den 42 Amphipoda türü rapor etmiş ve yeni kayıtlarla birlikte Türkiye Karadeniz sahillerinden bilinen Amphipoda tür sayısı 65'e ulaşmıştır.

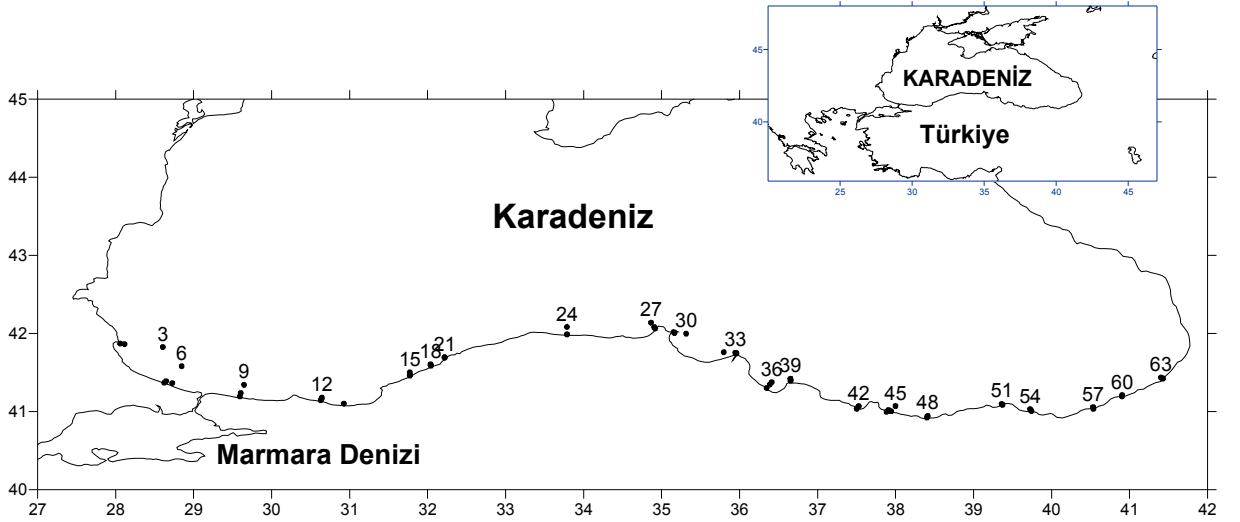
Gönlügür (2003)'e göre Dumitresco 1960 yılında yaptığı çalışmada Bulgaristan ve Türkiye sularındaki Polychaeta'nın tür listesini vermişlerdir. Dumitresco 1962 de ise Romanya kıyılarında 20 Polychaeta türü tespit etmiş ve 5'inin Karadeniz için yeni kayıt olduğunu bildirmiştir. Rullier ise 1963'te Karadeniz için 170 tür, Boğazlar için 118 tür, Marmara Denizi için 83 ve Akdeniz için 536 tür bildirmiştir. Marinov 1964 yılındaki çalışmasında Bulgaristan kıyılarında endemik, Akdeniz göçmeni ve Karadeniz türleri olmak üzere 185 Polychaeta türü bildirmiştir. Marinov ise 1966'da Karadeniz için bilinmeyen ve ilk kez kaydedilen 5 türden bahsetmiştir. Amoureux 1973'te Akdeniz, Marmara, Karadeniz ve Boğazlar için 590 tür bildirerek sinonimlerini vermiştir (Gönlügür, 2003).

Gönlügür (2003)'ün bildirdiğine göre Marinov 1959'daki çalışmasında Bulgaristan sularında littoral zonda yer alan midyeler ve alglerin oluşturduğu spesifik biotoplardaki Polychaeta'ları incelemiş ve 17 tür saptamıştır. (Gönlügür, 2003).

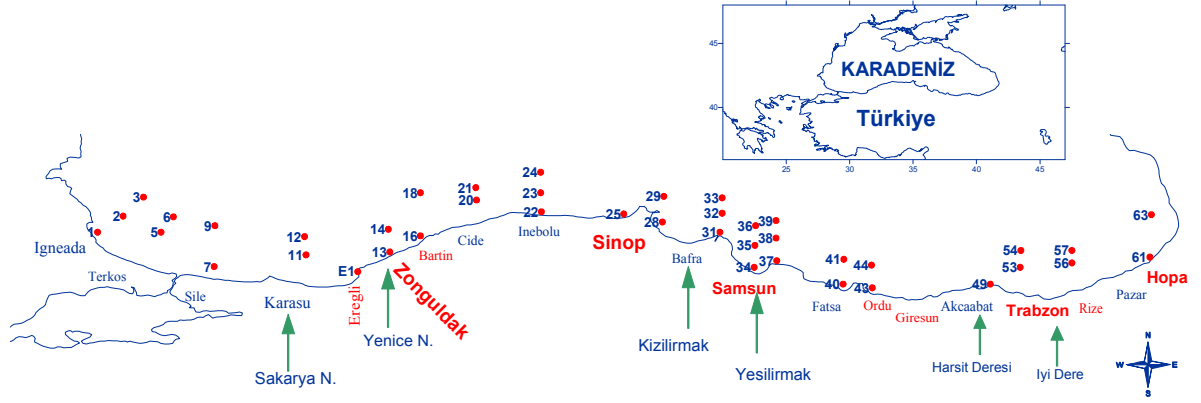
Bu çalışmada Nisan 2006'da İğneada'dan Hopa'ya kadar Karadeniz'in Türkiye kıyılarında yaşayan makrozoobentosun derinliğe bağlı dağılımı ve bu dağılımı etkileyen bazı ekolojik faktörler incelenmiştir. Özellikle derinlik ve sediman yapısı gibi parametrelerin zoobentik komminite üzerindeki etkisi dikkate alınırken, şehirleşmenin yoğun olduğu bölgelerde ise kirlilik ön plana çıkmıştır. Ayrıca bu araştırma Karadeniz'de ileride yapılacak olan çalışmalar için geçmişe yönelik bir karşılaştırma imkanı sağlayacak olması bakımından da önemlidir.

II. MATERYAL ve METOD

Nisan 2006 döneminde Karadeniz'in İğneada'dan Hopa'ya kadar tüm kıyı şeridi boyunca kirliliğin makrozoobenthosa etkisini görmek için yerleşim yerleri de dikkate alınarak örnekleme yapılmıştır. Ayrıca nehir etkileşimi için önemli nehirlerden Sakarya, Kızılırmak ve Yeşilirmak açıklarında da örnekleme yapılmıştır. Örnekler 20 m, 50 m ve 100 m derinliklerden toplam 42 istasyondan alınmıştır. Çalışma istasyonları Şekil 1 ve Şekil 2'de, istasyonların konum bilgileri de Tablo 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Çalışma alanı ve örnekleme yapılan istasyonların gerçek konumları.



Şekil 2. Çalışma alanı ve örnekleme yapılan istasyonların açılımı.

Tablo 1. İstasyonların koordinatları.

No	Koordinatları	Bölge
TRK1	41°87.03 N 28°05.86 E	İğneada
TRK2	41°86.42 N 28°11'41 E	İğneada
TRK3	41°82.57 N 28°60.5 M4 E	İğneada
TRK5	41°38.90 N 28°64.67 E	Batı Karadeniz
TRK6	41°58.05 N 28°84.70 E	Batı Karadeniz
TRK7	41°11.56 N 29°35.57 E	Şile
TRK9	41°20.5 M5 N 29°38.83 E	Şile
TRK11	41°10.06 N 30°38.47 E	Sakarya Nehri
TRK12	41°10.65 N 30°38.66 E	Sakarya Nehri
TRKE1	41° 27 383 N 31° 39 90 E	Karadeniz
TRK13	41°27.59 N 31°46.38 E	Zonguldak
TRK14	41°28.09 N 31°46.54 E	Zonguldak
TRK16	41°35.23 N 32°02.60 E	Bartın
TRK18	41°36.37 N 32°02.21 E	Bartın
TRK20	41°41.55 N 32°13.11 E	Cide
TRK21	41°41.83 N 32°13.13 E	Cide
TRK22	41°59.24 N 33°47.17 E	İnebolu
TRK23	41°59.90 N 33°47.12 E	İnebolu
TRK24	42°04.96 N 33°47.19 E	İnebolu
TRK25	42°03.85 N 34°55.08 E	Sinop 2
TRK28	42°01.84 N 35°09.33 E	Sinop 1
TRK29	42°00.34 N 35°09.94 E	Sinop 1

Tablo 1. Devamı.

No	Koordinatları	Bölge
TRK31	41°44.79 N 35°57.54 E	Kızılırmak
TRK32	41°44.58 N 35°57.40 E	Kızılırmak
TRK33	41°45.19 N 35°56.76 E	Kızılırmak
TRK34	41°18.09 N 36°20.79 E	Samsun
TRK35	41°20.80 N 36°23.31 E	Samsun
TRK36	41°22.59 N 36°24.73 E	Samsun
TRK37	41°23.61 N 36°39.34 E	Yeşilirmak
TRK38	41°24.35 N 36°39.21 E	Yeşilirmak
TRK39	41°25.21 N 36°39.16 E	Yeşilirmak
TRK40	41°02.14 N 37°30.13 E	Fatsa
TRK41	41°04.02 N 37°31.50 E	Fatsa
TRK43	40°59.75 N 37°53.04 E	Ordu
TRK44	41°01.20 N 37°54.50 E	Ordu
TRK49	41°05.16 N 39°22.22 E	Akçaabat
TRK53	41°00.93 N 39°44.04 E	Trabzon
TRK54	41°01.85 N 39°43.52 E	Trabzon
TRK56	41°02.78 N 40°32.12 E	Rize
TRK61	41°25.39 N 41°25.77 E	Hopa
TRK63	41°26.10 N 41°24.17 E	Pazar

Çalışmada 0,1 m² örnekleme alanına sahip Van Veen grap kullanılmıştır. Ayrıca tuzluluk, sıcaklık, çözünmüş oksijen, pH, petrol kirliliği ve tane boyu analizleri İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü Karadeniz’de Kirlilik İzleme Projesi kapsamında yapılan final raporundan alınmıştır.

Van Veen grap ile örneklenecek gemi güvertesine alınan bentik materyal 500 µm göz açıklığına sahip bir elekte ön yıkamadan geçirilmiş ve kalan materyal deniz suyu ile hazırlanmış %4’lük nötrale formaldehit solüsyonunda fiske edilmiştir. Ardından laboratuvara getirilen örnek kalan çamur ve formaldehitten arındırılmak üzere yine 500 µm göz açıklığına sahip bir elekte yıkanarak beyaz bir küvete alınmıştır. Burada bulunan makrozoobentik organizmalar ilk önce ait oldukları sistematik gruplara göre ayrılmış ve daha sonra stereo mikroskop altında tür tayinleri yapılmıştır. İstatistiksel analizler için tespit edilen türlere ait tüm bireyler sayılarak kaydedilmiştir. Çalışma süresince örneklenen tüm organizmalar deniz suyu ile hazırlanmış %4’lük nötrale formaldehit solüsyonu ve %70’lik etil alkolde saklanmaktadır.

Elde edilen makrozoobentik canlıların tanımlanmasında; Gastropoda grubu için Parenzan (1970), Nordsieck (1968), Giannuzzi-Savelli v.d., (1994,1997), D'Iangelo ve Gargiullo (1978), Arduino v.d., (1995), Tenekidis (1989) ve Cossignani v.d., (1992) kullanılmıştır. Bivalvia grubunun tanımlanmasında D'Iangelo ve Gargiullo (1978), Arduino v.d., (1995), Tenekidis (1989) ve Cossignani v.d., (1992) kullanılmıştır. Amphipoda grubunun tanımlanmasında Belan-Santini v.d., (1982, 1989, 1993, 1998) kullanılmıştır. Anisopoda grubunun tür tayinlerinde Hayward ve Ryland (1995) ve Riedl (1963) kullanılmıştır. Isopoda grubunun tür tayinlerinde Naylor (1972) kullanılmıştır. Cumacea grubunun tanımlanmasında Hayward ve Ryland (1995) ve Riedl (1963) kullanılmıştır. Echinodermata grubunun tür tayinlerinde Koehler (1969), Tortonese (1965) ve Paterson (1985) kullanılmıştır. Actinia grubunun tanımlanmasında Hayward ve Ryland (1995) ve Riedl (1963) kullanılmıştır. Decapoda grubunun tür tayinlerinde Campbell (1982), Demir (1952), Holthuis (1987), Ingle (1980, 1983), Pesta (1918), Riedl (1963), Zariquiey Alvarez (1946, 1968) ve Balkıs (1994) kullanılmıştır. Cirripedia grubunun tanımlanmasında Riedl (1963) kullanılmıştır. Phoronida, Nemertini, Nematoda, Oligochaeta ve Polychaeta gruplarının tanımlanmasında Fauvel (1923,1927), Fauchald (1977), Day (1967) ve Ergen v.d. (2000) kullanılmıştır. Poryphera grubunun tanımlanmasında ise Hooper ve Van Soest (2002) kullanılmıştır.

Elde edilen sayısal verileri değerlendirebilmek ve kommunitte yapısını açıklayabilmek amacıyla çeşitli istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Kommunitte indeksleri olarak Soyer'e göre Frekans indeksi (F) (Soyer, 1970), Shannon ve Weaver'a göre çeşitlilik indeksi (H') (Shannon ve Weaver, 1949) ve Pielou'ya göre düzensizlik indeksi (J) (Pielou, 1975) kullanılmıştır. Türler frekans indeksi değerlerine göre devamlı ($F \geq \%50$), yaygın ($\%25 \leq F < \%50$) ve seyrek ($F < \%25$) olmak üzere üç sınıfa ayrılmışlardır (Soyer, 1970).

Frekans indeksi

$$F = m \times 100 / M$$

m=türün tespit edildiği örnekleme sayısı, M=tüm örneklemelerin sayısı

Çeşitlilik indeksi

$$H' = - \sum_{i=1}^k p_i \log_2 p_i$$

k = tür sayısı, p_i = i . türün frekansının toplam frekansa oranı ($p_i = \frac{f_i}{n}$)

Düzensizlik indeksi

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

H' =Shannon-Weaver çeşitlik indeksi, S =tür sayısı

Çalışma istasyonlarını birbirleriyle karşılaştırabilmek ve benzerlik derecelerine göre sınıflandırabilmek amacıyla Bray-Curtis benzerlik ölçüsü ve grup ortalaması tekniği kullanılmıştır.

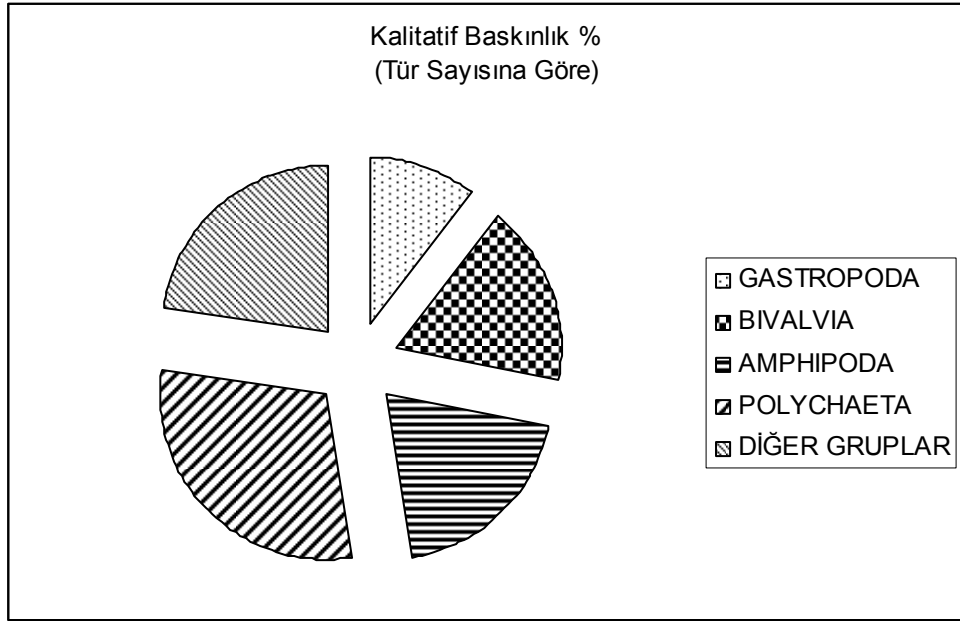
III. BULGULAR

Nisan 2006 döneminde Karadeniz kıyılarımızda 15'i 20 m civarında, 14'ü 50 m civarında ve 13'ü 100 m civarında olmak üzere toplam 42 istasyonda örnekleme yapılmıştır. Örnekleme sonuçlarında 16 sistematik gruba ait toplam 114 tür tanımlanmış ve 4271 birey sayılmıştır. Toplam tür sayısının %29,82'si ile Polychaeta grubu baskınlık gösterirken bunu sırasıyla %19,3 ile Amphipoda grubu, %17,54 ile Bivalvia grubu, %10,53 ile Gastropoda grubu ve diğer gruplar takip etmektedir.

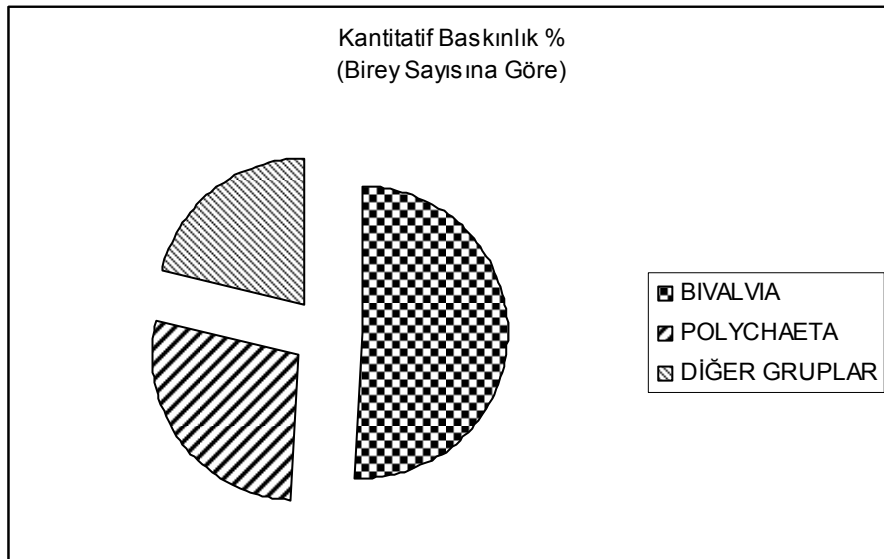
Toplam birey sayısının %50,9'u ile Bivalvia grubunun baskınlığı söz konusu iken bunu sırasıyla %27,7 ile Polychaeta ve diğer gruplar takip etmektedir.

Tablo 2. Çalışma alanında elde edilen canlıların kalitatif ve kantitatif baskınlıkları.

Gruplar	Toplam Tür Sayısı	Toplam Birey Sayısı	Kalitatif Baskınlık % (Tür Sayısına Göre)	Kantitatif Baskınlık % (Birey Sayısına Göre)
Gastropoda	12	78	10,53	1,83
Bivalvia	20	2174	17,54	50,9
Amphipoda	22	85	19,3	1,99
Anisopoda	1	8	0,88	0,19
Isopoda	1	1	0,88	0,02
Cumacea	8	71	7,02	1,66
Echinodermata	2	188	1,75	4,4
Actinia	2	13	1,75	0,3
Decapoda	5	59	4,39	1,38
Cirripedia	1	207	0,88	4,85
Nemertini	2	4	1,75	0,09
Nematoda	1	1	0,88	0,02
Oligochaeta	1	197	0,88	4,61
Polychaeta	34	1183	29,82	27,7
Phoronida	1	1	0,88	0,02
Poryphera	1	1	0,88	0,02



Şekil 3. Sistematik grupların kalitatif baskınlıkları.



Şekil 4. Sistematik grupların kantitatif baskınlıkları.

Frekans indeksine göre çalışma alanında elde edilen 114 türün yalnızca 1 tanesi (Polychaeta grubundan *Nephtys hombergii*) devamlı ($F \geq \%50$), 3 tür (Bivalvia grubundan *Chamelea gallina*, Polychaeta grubundan *Aricidea cf. claudiae* ve *Heteromastus filiformis*) yaygın ($\%25 \leq F < \%50$) ve 110 tanesi seyrek ($F < \%25$) bulunan türlerdir. Polychaeta grubundan

Nephtys hombergii'nin devamlı bulunan bir tür olması ortamın kirliliğiyle bağdaştırılabilir. 110 seyrek türün 61 tanesi sadece 1 kez kaydedilmiştir. Çalışma alanından elde edilen 114 türün 45 tanesi sadece 20 m istasyonlarında, 22 tanesi sadece 50 m istasyonlarında ve 9 tanesi sadece 100 m istasyonlarında tespit edilmiştir. Bivalvia grubundan *Chamelea gallina* (%20,18) ve *Lentidium mediterraneum* (%17,33) ile Polychaeta grubundan *Heteromastus filiformis* (%12,81) tüm türler içinde birey sayısı bakımından en yüksek baskınlık değerine sahip türlerdir.

Tablo 3. Çalışma alanında tespit edilen türlerin derinliğe göre dağılımı, frekansı ve baskınlık değerleri.

TÜRLER	20 m İST.	50 m İST.	100 m İST.	F (%)	BASKINLIK (%) (birey sayısına göre)
GASTROPODA					
<i>Calyptraea chinensis</i> (Linnaeus, 1758)	12	5		9,5	0,4
<i>Cyclope neritea</i> (Linnaeus, 1758)	9	26		14,3	0,82
<i>Hydrobia</i> sp.	15			9,5	0,35
<i>Hydrobia glyca</i> Servain, 1880	2			4,8	0,05
<i>Hyala vitrea</i> (Montagu, 1803)	1			2,4	0,02
<i>Odostomia</i> cf. <i>conoidea</i> (Brocchi, 1814)		1		2,4	0,02
<i>Ischnochiton rissoi</i> (Payraudeau, 1826)	1			2,4	0,02
<i>Rapana venosa</i> (Valenciennes, 1846)	1			2,4	0,02
<i>Retusa truncatula</i> (Bruguère, 1792)		2		2,4	0,05
<i>Retusa variabilis</i> (Milaschewich, 1916)	1			2,4	0,02
<i>Chrysallida</i> sp.	1			2,4	0,02
<i>Odostomia eulimoides</i> Hanley, 1844	1			2,4	0,02
BIVALVIA					
<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)	830	32		28,6	20,18
<i>Mytilidae</i> sp.	16	6	13	19	0,82
<i>Spisula subtruncata</i> (da Costa, 1778)	126	21	1	23,8	3,47
<i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi, 1844)	2		4	7,1	0,14
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck, 1819		239		2,4	5,6
<i>Papillicardium papillosum</i> (Poli, 1791)	1	12	1	9,5	0,33
<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus, 1758)	48	1		21,4	1,15
<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)	53	1		14,3	1,26
<i>Bivalvia</i> sp.	3			2,4	0,07
<i>Abra</i> sp.	3			7,1	0,07
<i>Acanthocardia paucicostata</i> (Sowerby G.B. II, 1841)	3	1		4,8	0,09

Tablo 3. Devamı.

TÜRLER	20 m İST.	50 m İST.	100 m İST.	F (%)	BASKINLIK (%) (birey sayısına göre)
<i>Lentidium mediterraneum</i> (O. G. Costa, 1829)	730	10		11,9	17,33
<i>Scapharca inaequalvis</i> (Bruguière, 1789)	2	1		7,1	0,07
<i>Paphia rhomboides</i> (Pennant, 1777)		3		2,4	0,07
<i>Gari depressa</i> (Pennant 1777)	2			2,4	0,05
<i>Anadara</i> sp.		1		2,4	0,02
<i>Abra alba</i> (Wood W., 1802)	1		1	4,8	0,05
<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791		1		2,4	0,02
<i>Tellina tenuis</i> da Costa, 1778	3			2,4	0,07
<i>Donax</i> sp.	2			2,4	0,05
AMPHIPODA					
<i>Ampelisca pseudospinimana</i> (Bellan-Santini & Kaim Malka,1977)		18	2	9,5	0,47
<i>Ampelisca ruffoi</i> Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977			3	2,4	0,07
<i>Ampelisca</i> sp.			1	2,4	0,02
<i>Ampelisca spinipes</i> Boeck, 1861	2			2,4	0,05
<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1887	13	4		19	0,4
<i>Ampelisca pseudosarsi</i> Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977		1		2,4	0,02
<i>Ampelisca multispinosa</i> Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977	2			2,4	0,05
<i>Ampelisca diadema</i> (A. Costa, 1853)	5	1		4,8	0,14
<i>Erichthonius brasiliensis</i> (Dana, 1855)		1		2,4	0,02
<i>Microdeutopus</i> sp.		3		2,4	0,07
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> Costa, 1853			1	2,4	0,02
<i>Microdeutopus algicola</i> Della Valle, 1893	1			2,4	0,02
<i>Monoculodes gibbosus</i> Chevreux, 1888	2			4,8	0,05
<i>Monoculodes acutipes</i> Ledoyer, 1983		1		2,4	0,02
<i>Nannonyx propinquus</i> Chevreux,1911		1		2,4	0,02
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i> (Bate,1857)	13			4,8	0,3
<i>Perioculodes longimanus longimanus</i> (Bate &Westwood, 1868)	2			2,4	0,05
<i>Phtisica marina</i> Slabber, 1769			2	4,8	0,05
<i>Corophium minimum</i> Schiecke, 1979	1			2,4	0,02
<i>Corophium insidiosum</i> Crawford, 1937	1			2,4	0,02

Tablo 3. Devamı.

TÜRLER	20 m İST.	50 m İST.	100 m İST.	F (%)	BASKINLIK (%) (birey sayısına göre)
<i>Echinogammarus olivi</i> (Milne Edwards, 1830)		1		2,4	0,02
<i>Megaluropus massilensis</i> Ledoyer, 1976	3			4,8	0,07
ANISOPODA					
<i>Apseudes latreillei</i> (Milne-Edwards, 1882)	8			9,5	0,19
ISOPODA					
<i>Eurydice</i> sp.	1			2,4	0,02
CUMACEA					
<i>Pseudocuma longicornis</i> (Bate, 1858)	6			9,5	0,14
<i>Iphinoe elisae</i> Bacescu, 1950	1			2,4	0,02
<i>Iphinoe tenella</i> Sars, 1878	38	3	16	9,5	1,33
<i>Cumacea</i> sp 1		2		2,4	0,05
<i>Cumacea</i> sp 2		1		2,4	0,02
<i>Cumacea</i> sp 3		1		2,4	0,02
<i>Cumacea</i> sp 4			1	2,4	0,02
<i>Cumacea</i> sp 5		2		2,4	0,05
ECHINODERMATA					
<i>Amphiura chiajei</i> Forbes, 1845		163	21	21,4	4,31
<i>Labidoplax digitata</i> Montagu, 1815		4		2,4	0,09
ACTINIA					
<i>Actinia</i> sp 1		5	4	11,9	0,21
<i>Actinia</i> sp 2		4		2,4	0,09
DECAPODA					
<i>Diogenes pugilator</i> (Roux, 1829)	12	7		14,3	0,44
<i>Xantho incisus</i> (Leach, 1814)	3			2,4	0,07
<i>Polybius arcuatus</i> (Leach, 1814)		3		2,4	0,07
<i>Upogebia</i> sp.	32	1		9,5	0,77
<i>Brachynotus sexdentatus</i> (Risso, 1827)	1			2,4	0,02
CIRRIPEDIA					
<i>Balanus improvisus</i> Darwin, 1854	96	111		21,4	4,85
NEMERTINI					
<i>Lineus</i> sp.	1	1		4,8	0,05
<i>Nemertini</i> (sp.)	2			4,8	0,05
NEMATODA					
<i>Nematoda</i> (sp.)		1		2,4	0,02
OLIGOCHAETA					
<i>Oligochaeta</i> (spp.)	174	21	2	23,8	4,61

Tablo 3. Devamı.

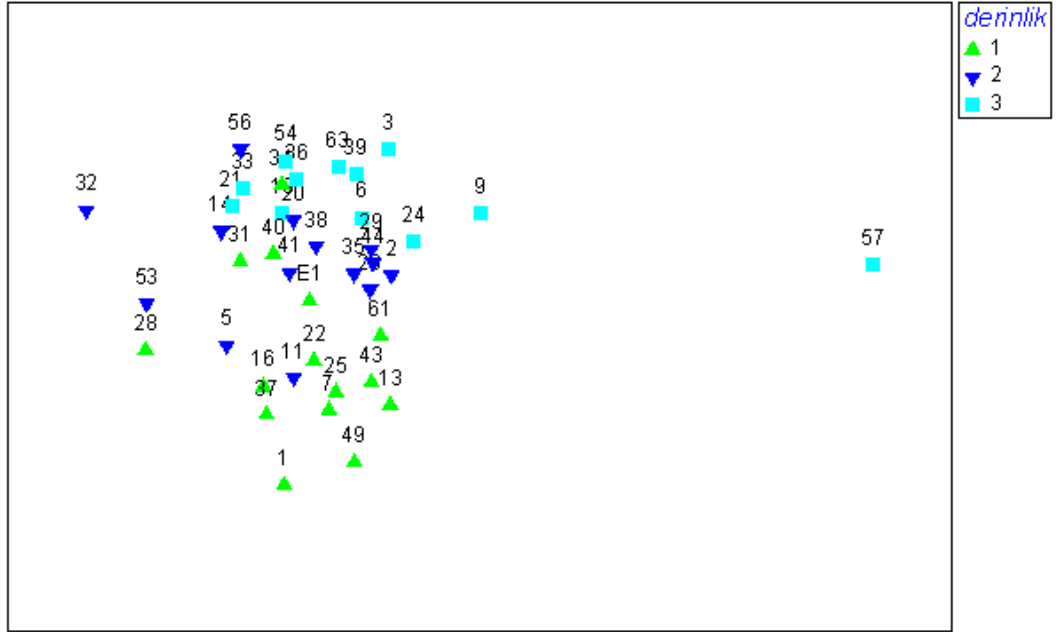
TÜRLER	20 m İST.	50 m İST.	100 m İST.	F (%)	BASKINLIK (%) (birey sayısına göre)
POLYCHAETA					
<i>Harmothoe imbricata</i> (Linnaeus, 1767)	1	1		4,8	0,05
<i>Harmothoe</i> sp.		2		2,4	0,05
<i>Pholoe inornata</i> Johnston, 1839	2			2,4	0,05
<i>Phyllodoce maculata</i> (Linnaeus, 1767)	1	1		4,8	0,05
<i>Phyllodoce mucosa</i> Oersted, 1843	2		10	14,3	0,28
<i>Mysta picta</i> (Quatrefages, 1865)	2			4,8	0,05
<i>Sphaerosyllis</i> sp.	18			2,4	0,42
<i>Neanthes caudata</i> (Delle Chiaje, 1827)	1			2,4	0,02
<i>Neanthes succinea</i> (Frey&Leuckart, 1847)	6			7,1	0,14
<i>Nereis zonata</i> Malmgren, 1867	1			2,4	0,02
<i>Rullierineris</i> sp.	1	2	2	11,9	0,12
<i>Micronephthys maryae</i> San Martin, 1982	3		1	9,5	0,09
<i>Nephtys hombergii</i> Savigny, 1818	52	73	26	78,6	3,54
<i>Nephtys</i> sp.	1			2,4	0,02
<i>Glycera fallax</i> Quatrefages, 1850	5	1		7,1	0,14
<i>Glycera tridactyla</i> Schmarda, 1861	1			2,4	0,02
<i>Protodorvillea kefersteini</i> (McIntosh, 1869)	60			2,4	1,4
<i>Orbinia cuvierii</i> (Audouin & Milne Edwards, 1833)	1			2,4	0,02
<i>Aonides paucibranchiata</i> Southern, 1914			2	2,4	0,05
<i>Polydora cornuta</i> Bosc, 1802	25			4,8	0,59
<i>Polydora</i> cf. <i>quadrilobata</i> Jacobi, 1883			1	2,4	0,02
<i>Prionospio</i> cf. <i>multibranchiata</i> Berkeley&Berkeley, 1927	21	6		14,3	0,63
<i>Spio decoratus</i> Bobretzky, 1870	13			11,9	0,3
<i>Aricidea</i> cf. <i>claudiae</i> Laubier, 1967	14	109	1	30,9	2,9
<i>Aricidea</i> sp.	1		2	4,8	0,07
<i>Magelona mirabilis</i> (Johnston, 1865)	6			7,1	0,14
<i>Maldanidae</i> sp.			1	2,4	0,02
<i>Capitomastus minima</i> (Langerhans, 1881)	14			2,4	0,33
<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	2	1		4,8	0,07
<i>Heteromastus filiformis</i> (Claparède, 1864)	477	70		42,8	12,81
<i>Chaetozone</i> sp.	1			2,4	0,02
<i>Melinna palmata</i> Grube, 1870	2	35	61	23,8	2,29

Tablo 3. Devamı.

TÜRLER	20 m İST.	50 m İST.	100 m İST.	F (%)	BASKINLIK (%) (birey sayısına göre)
<i>Terebellides stroemi</i> M. Sars, 1835		15	20	26,2	0,82
<i>Amphicorina cf. armandi</i> (Claparède, 1864)		6		2,4	0,14
PHORONIDA					
<i>Phoronis</i> sp.	1			2,4	0,02
PORYPHERA					
<i>Dysidea</i> sp.			1	2,4	0,02
ÖRNEKLEME SAYISI	15	14	13		
TÜR SAYISI	79	55	27		
BİREY SAYISI	3024	1046	201		

Bray-Curtis benzerlik indeksi kullanılarak elde edilen MDS sonuçlarına göre çalışma alanında derinliğe bağlı bir dağılım söz konusudur. MDS sonuçlarına bakıldığında drenajın yüksek olduğu Rize açıklarında yer alan 57 numaralı istasyonun diğer istasyonlardan çok ayrı olduğu, neredeyse hiç benzeşmediği görülmektedir.

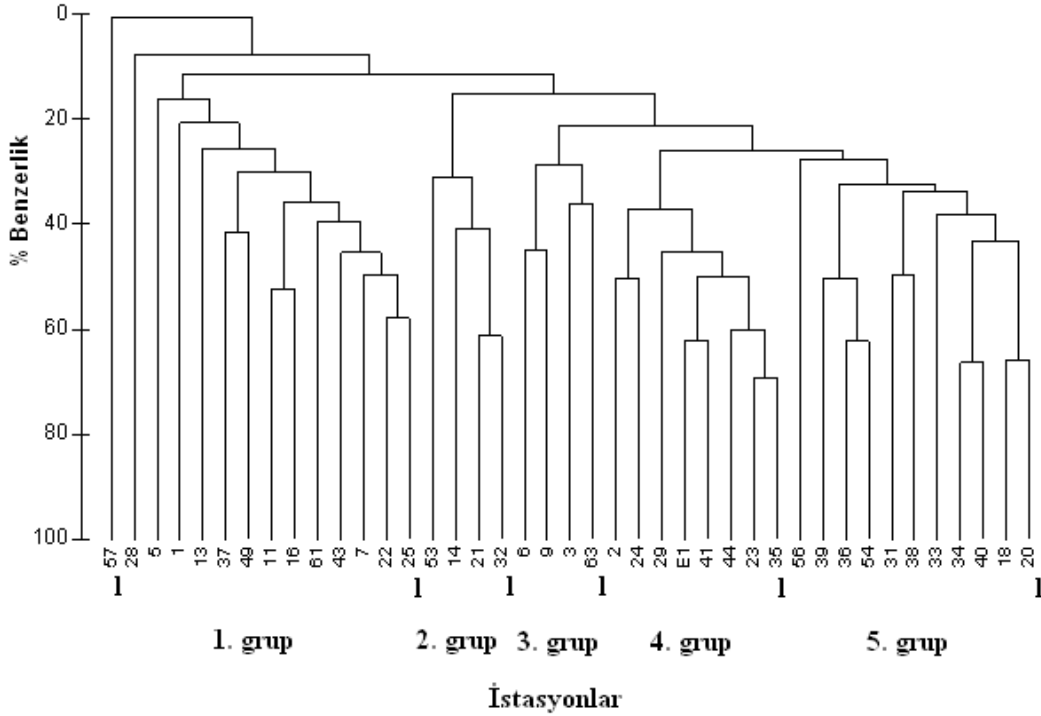
2006 NİSAN KARADENİZ



Şekil 5. Tüm istasyonların MDS sonuçları (şekilde 1 ile numaralandırılmış yeşil üçgen 20 m istasyonlarını, 2 ile numaralandırılmış mavi üçgen 50 m istasyonlarını ve 3 ile numaralandırılmış turkuaz kare 100 m istasyonlarını ifade etmektedir. 12 numaralı istasyonda hiçbir makrozoobentik canlıya rastlanmadığı için burada kullanılmamıştır).

Kümeleme analizi sonuçlarına baktığımızda yine derinliğe bağlı bir dağılım söz konusudur. Kümeleme analizi sonucunda çalışma istasyonları 5 gruba ayrılmaktadır. 1. grupta 20 m istasyonlarının doğu-batı yönünde karışık bir dağılım gösterdiği saptanmıştır. 2. grubu, benzer sediman yapısına sahip, 3 adet 50 m istasyonu (TRK 14, 32 ve 53) ve 1 adet 100 m istasyonu (TRK 21) oluşturmaktadır. 3. gruptaki istasyonlar 100 m istasyonlarıdır. Bu grupta da özellikle TRK 3 kodlu istasyon İğneada açıklarında, TRK 63 kodlu istasyon ise Hopa açıklarında olmasına rağmen benzer sediman tipine sahiptirler ve aynı grup içinde yer almışlardır. 4. ve 5. gruptaki farklı derinliklerdeki istasyonların bir araya gelmesi yine sediman yapılarının benzerliğiyle ve bu gruptaki istasyonların kıydan uzaklıklarının çok fazla olmamasıyla bağdaştırılabilir.

2006 NİSAN KARADENİZ



Şekil 6. Kümeleme analizi sonuçları.

3.1. 20 m İstasyonları

3.1.2. Çevresel Parametreler

Çalışma alanında 20 m istasyonlarında yapılan sıcaklık ölçümlerinde sıcaklığın batıdan doğuya doğru yaklaşık 5°C arttığı gözlenmektedir. Sıcaklık ortalama $7,5^{\circ}\text{C}$ 'dir. Tuzluluk genel anlamda sabit bir seyir izlemektedirken TRK 22'de 18,1 psu değerine ulaşmıştır. Ortalama tuzluluk değeri 17,6 psu'dur. Çözünmüş oksijen değerleri batıdan doğuya doğru bir miktar azalır. Ortalama çözünmüş oksijen değeri 11,2 mg/l'dir. pH ölçümleri genel anlamda sabit ilerlerken TRK 13 numaralı istasyonda aşırı kirliliğe bağlı olarak pH değeri normal değerlerin yaklaşık iki kat üstünde ölçülmüştür (13,7). Ortalama pH değeri 8,7'dir. Sedimentte organik karbon değeri %0,3-2,43 arasında değişiklik gösterir, ortalama organik karbon değeri %1,1'dir. En kirli istasyonlar TRK 13 (%2,43) ve TRK 34 (%2,08)'dir (Sur v.d., 2006).

20 m istasyonlarında yapılan petrol kirliliği analizleri sonucunda 10 µg/g'ın altında petrol kirliliği olan istasyonlar; TRK 7, 37 ve 49 numaralı istasyonlardır. 10-50 µg/g arasında petrol kirliliği olan istasyonlar; TRK 1, E1, 22, 25, 31, 40, 43 ve 61 numaralı istasyonlardır. 50-100 µg/g arasında petrol kirliliği olan herhangi bir istasyon yoktur. 100-1000 µg/g arasında petrol kirliliği olan istasyonlar TRK 16, 28 ve 34 numaralı istasyonlardır. 1000 µg/g'ın üzerinde petrol kirliliği olan istasyonlar ise Zonguldak limanı içerisinde yer alan TRK 13 numaralı istasyondur (Sur v.d., 2006).

20 m istasyonlarında sediman genelde kaba boyutludur (çakıl+kum). Çakıl+kum ve silt+kil oranları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 4. Standart tane boyu grupları (Sur v.d., 2006).

Tane Boyu (mm)	Tane Boyu Sınıfı
63-2	Çakıl
2-0.063	Kum
0.062-0.002	Silt
<0.002	Kil

Tablo 5. 20 m istasyonlarının tane boyu analizleri (Sur v.d., 2006).

20 m İstasyonları	Çakıl+Kum % (Kaba Taneli)	Silt+Kil %	Sınıflama
TRK 1	98,17	1,83	Kum
TRK 7	97,31	2,69	Kum
TRK E1	81,22	18,78	Çamurlu Kum
TRK 13	45,67	54,33	Kumlu Silt
TRK 16	31,99	68,01	Kumlu Çamur
TRK 22	98,36	1,64	Kum
TRK 25	99,23	0,77	Kum
TRK 28	66,64	33,36	Killi Kum
TRK 31	11,32	88,68	Kumlu Çamur
TRK 34	2,02	97,98	Silt
TRK 37	99,04	0,96	Kum
TRK 40	23,37	76,63	Kumlu Çamur
TRK 43	75,02	24,98	Çamurlu Kum

Tablo 5. Devamı.

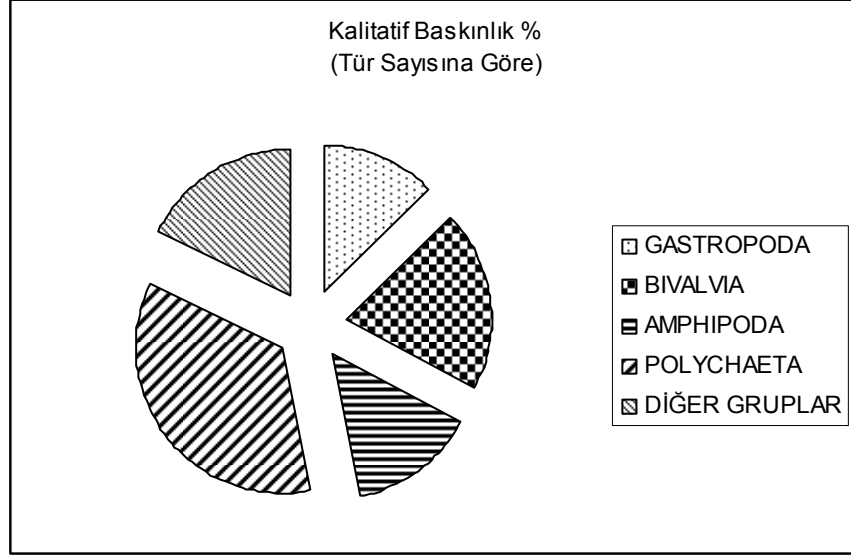
TRK 49	99,1	0,9	Kum
TRK 61	99,97	0,03	Kum

3.1.2. Makrozoobentik Kompozisyon

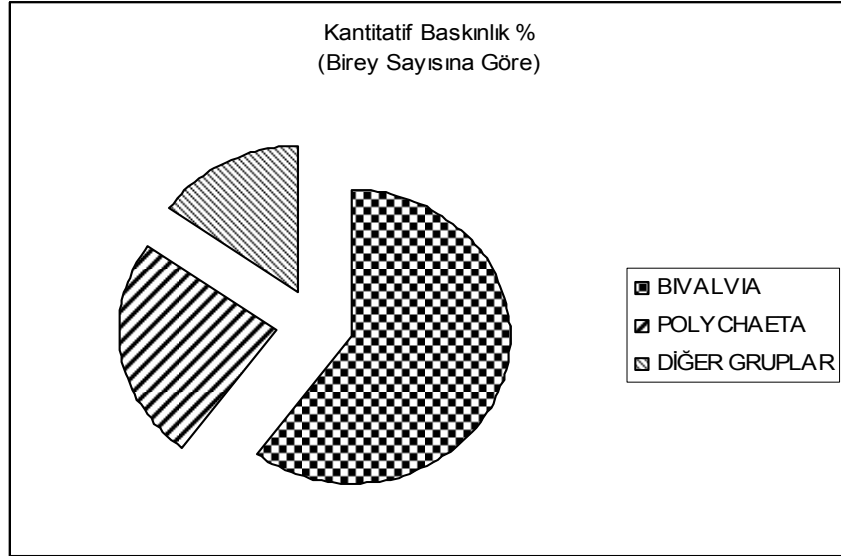
Çalışma alanında 20 m derinliğine sahip 15 istasyonda yapılan örneklemler sonucunda 12 gruba ait 79 tür ve 3024 birey saptanmıştır. Toplam tür sayısının %35,44'ü ile Polychaeta grubu baskın iken toplam birey sayısının %60,35'i ile Bivalvia grubu baskındır. Tanımlanan 79 türden *Nephtys hombergii* devamlı ($F \geq \%50$), *Chamelea gallina*, *Aricidea cf. claudiae* ve *Heteromastus filiformis* yaygın ($\%25 \leq F < \%50$), kalan 76 tür ise seyrek tür sınıfına girer. Karadeniz'de çalışılan tüm derinliklerde bulunan 1 devamlı ve 3 yaygın türün hepsi 20 m istasyonlarında bulunmaktadır. 79 türden 45 tanesi 20 m istasyonlarında yalnızca bir kez kaydedilmiştir.

Tablo 6. 20 m istasyonlarının kalitatif ve kantitatif baskınlıkları.

Gruplar	Toplam Tür Sayısı	Toplam Birey Sayısı	Kalitatif Baskınlık % (Tür Sayısına Göre)	Kantitatif Baskınlık % (Birey Sayısına Göre)
Gastropoda	10	44	12,66	1,46
Bivalvia	16	1825	20,25	60,35
Amphipoda	11	45	13,92	1,49
Anisopoda	1	8	1,27	0,26
Isopoda	1	1	1,27	0,03
Cumacea	3	45	3,8	1,49
Decapoda	4	48	5,06	1,59
Cirripedia	1	96	1,27	3,17
Nemertini	2	3	2,53	0,1
Oligochaeta	1	174	1,27	5,75
Polychaeta	28	734	35,44	24,27
Phoronida	1	1	1,27	0,03



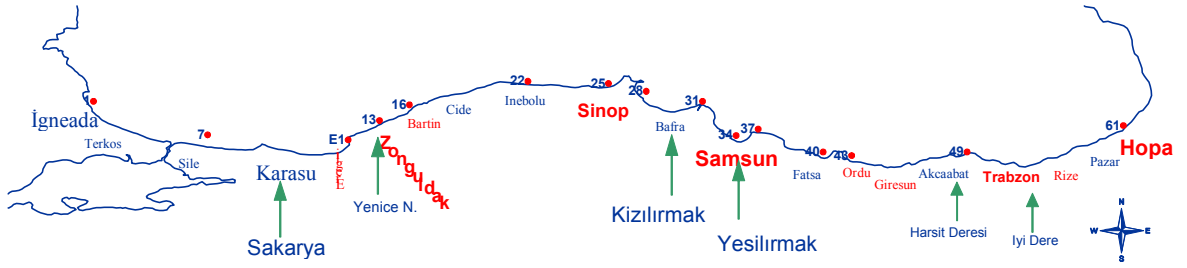
Şekil 7. 20 m istasyonlarında sistematik grupların kalitatif baskınlıkları.



Şekil 8. 20 m istasyonlarında sistematik grupların kantitatif baskınlıkları.

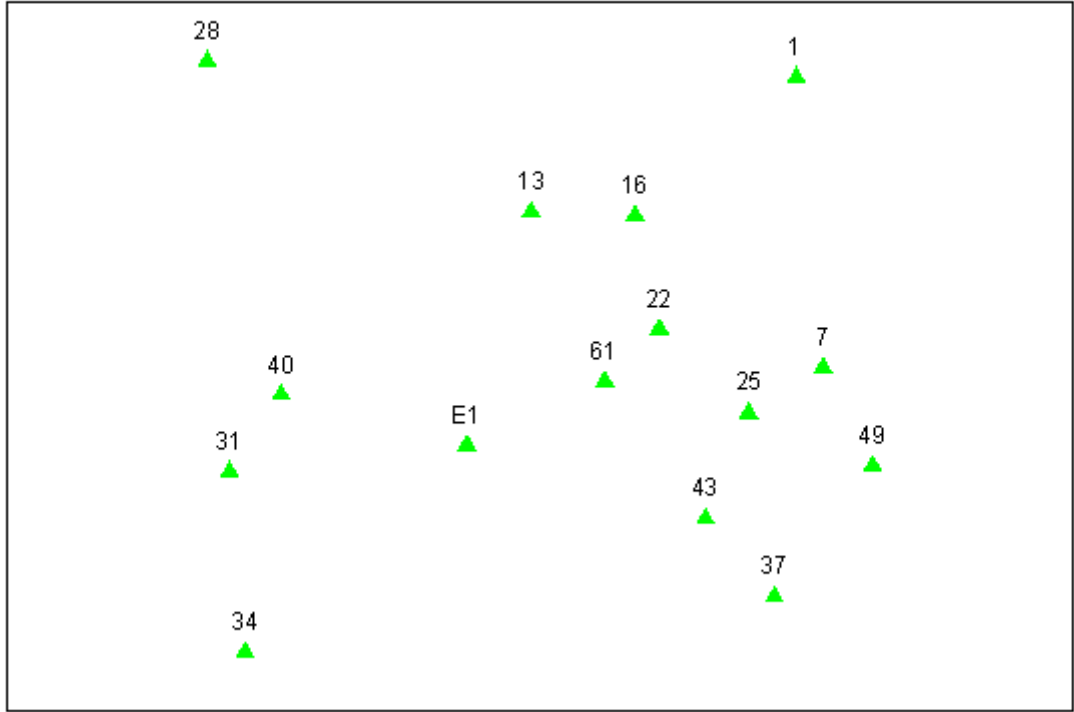
Tablo 7. 20 m istasyonlarının çeşitlilik (H') ve düzensizlik (J) indeksleri.

İstasyonlar	J'	H'(log2)
TRK 1	0,6	2,5
TRK 7	0,5	2,3
TRK E1	0,7	1,9
TRK 13	0,7	2,2
TRK 16	0,5	2,1
TRK 22	0,7	3,6
TRK 25	0,4	1,6
TRK 28	0,8	2,8
TRK 31	0,9	1,8
TRK 34	0,5	0,5
TRK 37	0,3	1,6
TRK 40	0,8	1,7
TRK 43	0,4	1,6
TRK 49	0,3	1,1
TRK 61	0,6	2,7



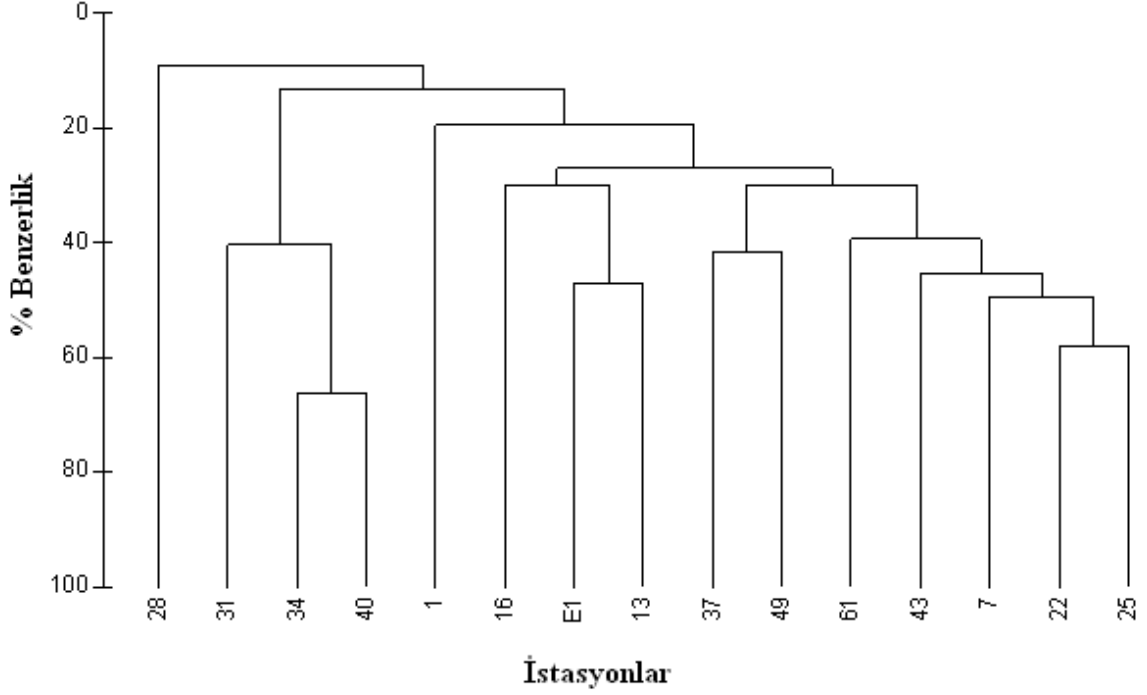
Şekil 9. 20 m istasyonları.

2006 NİSAN KARADENİZ



Şekil 10. 20 m istasyonlarının MDS sonuçları.

2006 NİSAN KARADENİZ



Şekil 11. 20 m istasyonlarının kümeleme analizi sonuçları.

20 m istasyonlarının MDS ve kümeleme analizi sonuçlarına bakıldığında TRK 31, TRK 34 ve TRK 40 istasyonlarının birbirine en benzer istasyonlar olduğu, TRK 28 istasyonunun ise 20 m istasyonları içinde en farklı istasyon olduğu görülmektedir.

TRK 34 istasyonunda 2 Polychaeta türüne ait 8 birey bulunmaktadır. TRK 40 istasyonunda ise 1 Decapoda ve 3 Polychaeta olmak üzere 2 gruba ait 4 tür, 14 birey bulunmaktadır. Her iki istasyonun ekolojik parametreleri birbirine uyum gösterirken petrol kirliliği bakımından aralarında ciddi bir fark vardır. TRK 34'te petrol kirliliği oldukça yüksektir (854,7 µg/g). Bu da her iki istasyonun ortak türleri olan *Phyllodoce mucosa* ve *Nephtys hombergii*'nin petrol kirliliğine karşı oldukça toleranslı olduğunu göstermektedir. TRK 34'ün sedimanını silt, TRK 40'ın sedimanını ise kumlu çamur oluşturmaktadır. TRK 34'te sedimentte %2,08, TRK 40'ta ise %1,07 organik karbon bulunmaktadır.

TRK 34 ve TRK 40 istasyonlarına en yakın istasyon olan TRK 31 istasyonunda 2 Amphipoda ile 2 Polychaeta türü olmak üzere 2 gruba ait 4 tür, 11 birey bulunmaktadır. TRK 31 Polychaeta türleri ve toplam birey sayısı bakımından diğer iki istasyona oldukça yakındır. Ekolojik parametreler bakımından diğer istasyonlarla benzerlik gösteren TRK 31 petrol kirliliği bakımından TRK 40'a benzemektedir. Sediman yapısını kumlu çamur oluşturur. TRK 31'de sedimentte % 0,59 oranında organik karbon bulunmaktadır.

TRK 22 ve TRK 25 birbirine en benzer diğer iki istasyondur. TRK 22 istasyonu 4 Gastropoda, 5 Bivalvia, 2 Amphipoda, 1 Anisopoda, 1 Cumacea, 1 Cirripedia, 1 Oligochaeta ve 5 Polychaeta türü olmak üzere 8 grup 20 türe ait 129 birey içermektedir. TRK 25 istasyonu 3 Gastropoda, 5 Bivalvia, 2 Amphipoda, 1 Cumacea, 1 Decapoda, 1 Cirripedia ve 4 Polychaeta türü olmak üzere 7 grup 17 türe ait 227 birey içermektedir. Her iki istasyonda ortak olan 9 tür vardır. TRK 22 ve TRK 25'in ekolojik parametreleri birbirine yakınlık göstermektedir. Her iki istasyonun da sediman yapısı kumdan oluşmaktadır. TRK 22'de sedimentte % 0,53 oranında organik karbon bulunmaktadır. TRK 25'in organik karbon değeri ölçülmemiştir.

TRK 22 ve TRK 25'e en yakın istasyon TRK 7'dir. TRK 7'de 2 Gastropoda, 7 Bivalvia, 2 Amphipoda, 1 Anisopoda, 1 Cumacea, 1 Decapoda, 1 Cirripedia, 1 Nemertini ve 8 Polychaeta türü olmak üzere 9 grup 24 türe ait 232 birey bulunmaktadır. TRK 7'nin sıcaklığı diğer iki istasyona göre biraz düşüktür. Ayrıca petrol kirliliği oldukça düşüktür. Her üç istasyonun da sediment yapısı kumdan oluşmaktadır. TRK 7'nin organik karbon değeri ölçülmemiştir.

TRK 7, 22 ve 25'e en benzer istasyon TRK 43'tür. TRK 43 istasyonunda 5 Gastropoda, 4 Bivalvia, 2 Amphipoda, 1 Anisopoda, 1 Cumacea ve 2 Polychaeta türü olmak üzere 6 grup 15 türe ait 743 birey bulunmaktadır. TRK 43'ün sıcaklığı diğer üç istasyondan biraz daha fazladır. Petrol kirliliği açısından TRK 22 ve TRK 25'e daha benzerdir. TRK 43 istasyonunun sedimentinde silt+kil oranı diğer üç istasyona göre biraz fazladır bu nedenle sediment yapısı çamurlu kumdan oluşmaktadır. Sedimanda organik karbon değeri % 0,35 ile Karadeniz ortalamasının altındadır.

TRK 43'ten sonra bu gruba en benzer istasyon TRK 61'dir. TRK 61 istasyonu 6 Bivalvia, 3 Amphipoda, 1 Cumacea, 7 Polychaeta ve 1 Phoronida türü olmak üzere 5 grup 18 türe ait 126 birey içermektedir. TRK 61 kendi grubundaki en yüksek sıcaklığa ve petrol kirliliği

değerlerine sahiptir. Diğer istasyonlar gibi sediment yapısı kumdan oluşmaktadır. TRK 61'in organik karbon değeri ölçülmemiştir.

TRK 37 ve TRK 49 istasyonları kendi aralarında bir grup oluşturmuştur. TRK 37 istasyonunda 1 Gastropoda, 5 Bivalvia, 1 Amphipoda, 1 Isopoda, 1 Cumacea, 1 Decapoda, 1 Cirripedia ve 3 Polychaeta türü olmak üzere 8 grup 14 türe ait 299 birey bulunmaktadır. TRK 49 istasyonunda ise 1 Gastropoda, 6 Bivalvia, 1 Amphipoda, 1 Cirripedia ve 2 Polychaeta türü olmak üzere 5 grup 11 türe ait 280 birey bulunmaktadır. İki istasyonda ortak 4 tür bulunmaktadır. TRK 49, 20 m istasyonları içinde sıcaklığı en yüksek olan istasyondur. Her iki istasyonda da petrol kirliliği düşüktür. Ayrıca her iki istasyonun da sediman yapısını kum oluşturur. Her iki istasyonunda organik karbon değeri ölçülmemiştir. TRK 37 ve 49 benzerlik bakımından kendi aralarında bir grup oluşturarak TRK 7, 22, 25, 43 ve 61'e bağlanmışlardır.

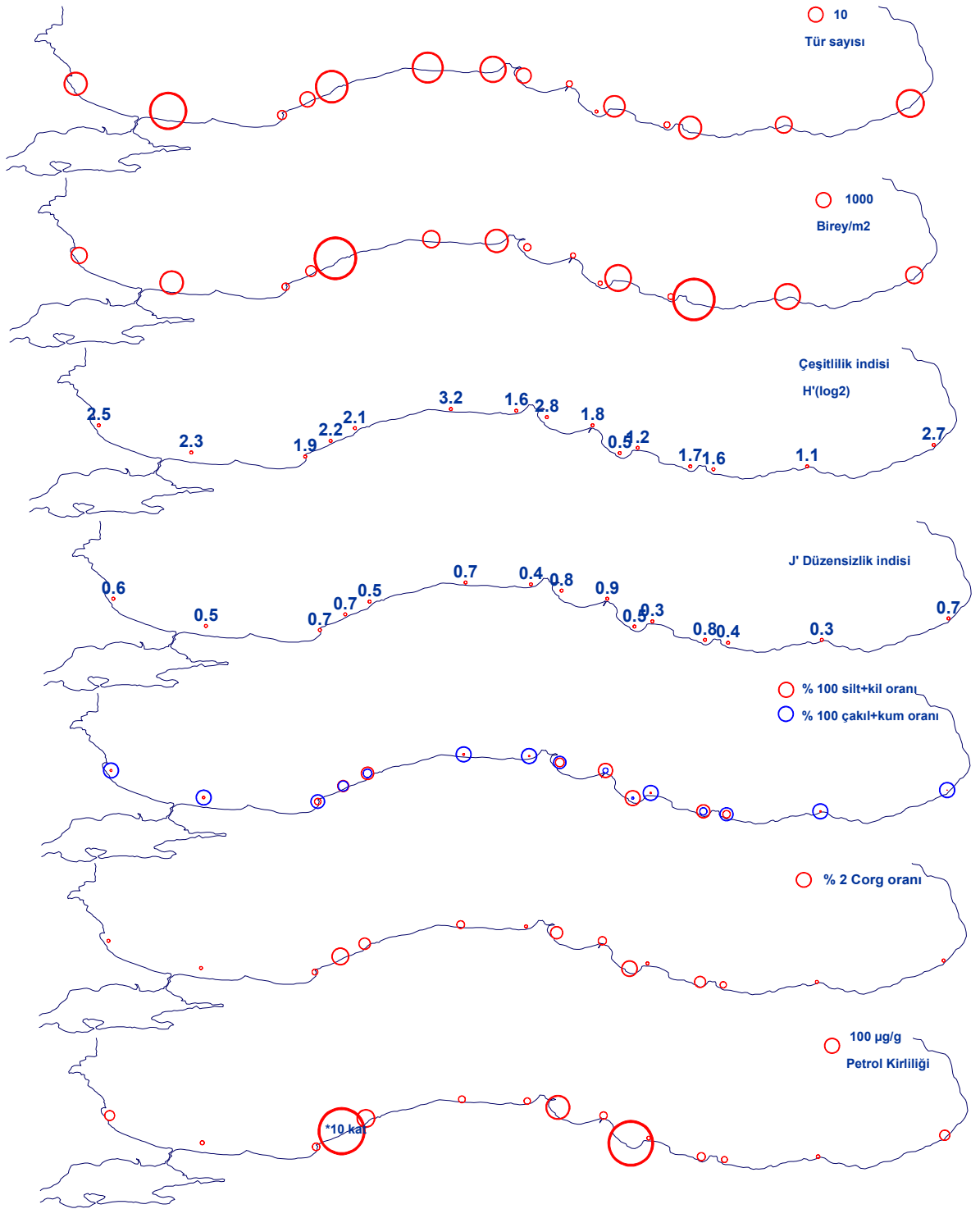
Diğer bir taraftan TRK E1 ve TRK 13 birbirine en çok benzeyen başka bir grubu oluşturmaktadırlar. TRK E1 2 Bivalvia, 1 Amphipoda ve 3 Polychaeta türü olmak üzere 3 grup 6 türe ait 23 birey içermektedir. TRK 13 ise 3 Bivalvia, 1 Amphipoda, 1 Decapoda, 1 Nemertini ve 4 Polychaeta türü olmak üzere 5 grup 10 türe ait 51 birey içermektedir. Her iki istasyonda ortak olan 4 tür bulunmaktadır. İstasyonlar birey sayılarının azlığıyla da benzerlik göstermektedirler. Ekolojik özellikleri paralellik gösterirken petrol kirliliği bakımından aralarında çok büyük bir fark vardır. Petrol kirliliği TRK E1'de 50 µg/g'ın altındayken, TRK 13'te 9092,3 µg/g değerine ulaşır ki bu değer 20 m istasyonları içinde de çalışma alanının genelinde de en yüksek değerdir. TRK 13 istasyonu Zonguldak Limanı içerisinde yer aldığından dolayı petrol kirliliği bu kadar yüksektir. Buradan yola çıkarak iki istasyonda da ortak olan *Chamelea gallina*, *Lucinella divaricata*, *Ampelisca sarsi* ve *Heteromastus filiformis* türlerinin petrol kirliliğine oldukça dayanıklı türler olduğunu söylemek mümkündür. İki istasyonun sediman yapısı da birbirinden farklıdır. TRK E1'de kaba taneli materyal ağırlıkta olduğundan sedimanı çamurlu kum oluşturur. TRK 13'de ise kumlu silt oluşturur. Ayrıca organik karbon açısından da iki istasyon arasında büyük bir fark vardır. TRK E1'de organik karbon değeri % 0,3 iken TRK 13'te % 2,43 ile 20 m istasyonları içindeki en yüksek değere ulaşmıştır.

TRK 16 benzerlik bakımından TRK E1 ve TRK 13'e bağlıdır. TRK 16 istasyonu 8 Bivalvia, 3 Decapoda, 1 Cirripedia, 1 Nemertini, 1 Oligochaeta ve 7 Polychaeta türü olmak üzere 6 grup 21 türe ait 746 birey içermektedir. TRK 16 aynı grupta olduğu TRK E1 ve TRK

13'le ortak 8 türe sahiptir ancak birey sayıları TRK E1 ve TRK 13'te oldukça düşükken TRK 16'da birey sayıları oldukça yüksektir. Bu da *Oligochaeta* spp. (172 birey) ve *Heteromastus filiformis* (426 birey) türlerinin TRK 16'da oldukça yüksek birey sayılarıyla temsil edilmesinden kaynaklanmaktadır. Ekolojik özellikleri diğer iki istasyonla paralellik gösteren TRK 16 istasyonunda sedimanda çakıl+kum oranı silt+kil oranına göre daha azdır, sediman kumlu çamurdan oluşur. Petrol kirliliği bu istasyonda 100 µg/g'ın üzerindedir. Organik karbon değeri %1,14'tür. TRK E1, 13 ve 16 istasyonları benzerlik bakımından TRK 7, 22, 25, 37, 43, 49 ve 61 numaralı istasyonlara bağlıdır.

TRK 1 istasyonunda 1 Gastropoda, 2 Bivalvia, 1 Anisopoda, 2 Decapoda ve 9 Polychaeta türü olmak üzere 5 gruba ait 15 tür ve 112 birey bulunmaktadır. 20 m istasyonları içinde sıcaklığı ve tuzluluğu en düşük, çözülmüş oksijeni en yüksek olan istasyondur. Sediman yapısında çakıl+kum oranı oldukça yüksektir, sediman yapısını kum oluşturur. Petrol kirliliği 10 µg/g'ın üzerindedir. Organik karbon değeri ölçülmemiştir. TRK 1'in birlikte grup oluşturduğu kendisine benzer bir istasyon yoktur. Benzerlik bakımından TRK 7, E1, 13, 16, 22, 25, 37, 43, 49 ve 61 istasyonlarının oluşturduğu gruba bağlıdır.

Son olarak TRK 28 istasyonu 1 Gastropoda, 2 Amphipoda ve 7 Polychaeta türü olmak üzere 3 grup 10 türe ait 23 birey içermektedir. Bu istasyonda bulunan *Rapana venosa*, *Ampelisca multispinosa*, *Microdeutopus algicola* ve *Pholoe inornata* tüm çalışma alanı içinde sadece TRK 28'de kaydedilmiştir. Ekolojik parametreleri ortalama değerlere yakın olan istasyonun sediman yapısı diğer 20 m istasyonlarından farklı olarak killi kumdan oluşmaktadır. Petrol kirliliği bu istasyonda 100 µg/g'ın üzerindedir. Sedimanda organik karbon değeri %1,29'dur. TRK 28 istasyonunun grup oluşturduğu benzer bir istasyon olmamakla birlikte benzerlik bakımından 20 m istasyonlarıyla bağlantı gösterir.



Şekil 12. 20 m istasyonları biyolojik ve ekolojik verilerin alansal dağılımı (Sur v.d., 2006). (TRK 13 numaralı istasyonda petrol kirliliği değeri dairesel alanın 10 katı kadardır.)

Genel olarak 20 m istasyonlarına baktığımız zaman tür sayısının diğer derinliklere göre daha fazla olduğu ve kaba taneli materyalin hakim olduğu istasyonlarda daha fazla tür sayısına rastlandığı gözlenmektedir. Bölgede birim alandaki bolluğa baktığımız zaman en yüksek değerler TRK 16 ve TRK 43'te görülmektedir. TRK 16 istasyonunda *Oligochaeta* (spp.) türüne ait bolluk 1720 birey/m^2 ve *Heteromastus filiformis* türüne ait bolluk 4260 birey/m^2 , TRK 43 istasyonunda ise *Chamelea gallina* türüne ait bolluk 4200 birey/m^2 ve *Lentidium mediterraneum* türüne ait bolluk 2490 birey/m^2 olarak ölçülmüştür. Bu nedenle TRK 16 ve 43 numaralı istasyonlarda birey sayısı oldukça yüksek ölçülmüştür. Çeşitlilik indeksi sonuçlarına göre çalışma alanının batı ve orta bölgeleri, doğu bölgesine göre daha yüksek çeşitlilik göstermektedir. Düzensizlik indeksi sonuçlarına bakıldığı zaman bölgenin düzenli bir yapıya sahip olmadığını söylemek mümkündür. Çamur sediman yapısına sahip istasyonlarda çeşitliliğin daha düşük olduğu, organik karbon kirliliğinin daha yüksek olduğu ve daha düzensiz bir kommunité yapısına sahip olduğu ancak bolluğun nispeten daha yüksek olduğu görülmektedir. Petrol kirliliğinin yoğun olduğu bölgelerde organik karbon kirliliğine de daha yoğun rastlanmaktadır. Bu bölgelerde tür sayısı ve bolluğun oldukça düşük ve tür kompozisyonunun düzensiz olduğu görülmektedir.

Tablo 8. 20 m istasyonlarında bulunan türler.

TÜRLER	TRK 1	TRK 7	TRK E1	TRK 13	TRK 16	TRK 22	TRK 25	TRK 28	TRK 31	TRK 34	TRK 37	TRK 40	TRK 43	TRK 49	TRK 61
GASTROPODA															
<i>Calyptrea chinensis</i>	6					4	2								
<i>Cyclope neritea</i>		4				1							4		
<i>Hydrobia</i> sp.		1				6	6						2		
<i>Hydrobia glyca</i>						1							1		
<i>Hyalia vitrea</i>											1				
<i>Ischnochiton rissoi</i>							1								
<i>Rapana venosa</i>								1							
<i>Retusa variabilis</i>													1		
<i>Chrysallida</i> sp.													1		
<i>Odostomia eulimoides</i>														1	
BIVALVIA															
<i>Chamelea gallina</i>	4	145	1	5	11	46	165				1		420	2	30
<i>Mytilidae</i> sp.	2				7	4								1	2
<i>Spisula subtruncata</i>		35		1	32	4	2						20		32
<i>Modiolula phaseolina</i>		2													
<i>Plagiocardium papillosum</i>															1
<i>Lucinella divaricata</i>		4	1	2		5	4						25	5	2
<i>Pitar rudis</i>		4				1	6				20			22	
<i>Bivalvia</i> sp.		3													
<i>Abra</i> sp.		1			1		1								
<i>Acanthocardia paucicostata</i>					3										
<i>Lentidium mediterraneum</i>					2						249		249	230	
<i>Scapharca inaequivalvis</i>					1						1				
<i>Gari depressa</i>					2										
<i>Abra alba</i>															1
<i>Tellina tenuis</i>											3				
<i>Donax</i> sp.														2	
AMPHIPODA															
<i>Ampelisca spinipes</i>		2													
<i>Ampelisca sarsi</i>			2	1		4	1						2		3
<i>Ampelisca multispinosa</i>								2							
<i>Ampelisca diadema</i>									5						
<i>Microdeutopus algicola</i>								1							
<i>Monoculodes gibbosus</i>							1						1		
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>		6									7				

Tablo 8. Devamı.

TÜRLER	TRK 1	TRK 7	TRK E1	TRK 13	TRK 16	TRK 22	TRK 25	TRK 28	TRK 31	TRK 34	TRK 37	TRK 40	TRK 43	TRK 49	TRK 61
<i>Periocolodes longimanus</i>						2									
<i>Corophium minimum</i>									1						
<i>Corophium insidiosum</i>															1
<i>Megaluropus massilensis</i>														1	2
ANISOPODA															
<i>Apseudes latreillei</i>	2	2				1							3		
ISOPODA															
<i>Eurydice</i> sp.											1				
CUMACEA															
<i>Pseudocuma longicornis</i>		1					1				3		1		
<i>Iphinoe elisae</i>						1									
<i>Iphinoe tenella</i>															38
DECAPODA															
<i>Diogenes pugilator</i>	1	4			1		1				5				
<i>Xantho incisus</i>	3														
<i>Upogebia</i> sp.				21	9							2			
<i>Brachynotus sexdentatus</i>					1										
CIRRIPIEDIA															
<i>Balanus improvisus</i>		2			19	29	30				2			14	
NEMERTINI															
<i>Lineus</i> sp.		1													
<i>Nemertini</i> (sp.)				1	1										
OLIGOCHAETA															
<i>Oligochaeta</i> (spp.)					172	2									
POLYCHAETA															
<i>Harmothoe imbricata</i>	1														
<i>Pholoe inornata</i>								2							
<i>Phyllodoce maculata</i>								1							
<i>Phyllodoce mucosa</i>										1		1			
<i>Mysta picta</i>	1					1									
<i>Sphaerosyllis</i> sp.	18														
<i>Neanthes caudata</i>	1														
<i>Neanthes succinea</i>	1			1	4										
<i>Nereis zonata</i>				1											
<i>Rullierineris</i> sp.								1							
<i>Micronephthys maryae</i>							1	1							1
<i>Nephtys hombergii</i>		2	6		6	4	3		2	7	1	7	12		2

Tablo 8. Devamı.

TÜRLER	TRK 1	TRK 7	TRK E1	TRK 13	TRK 16	TRK 22	TRK 25	TRK 28	TRK 31	TRK 34	TRK 37	TRK 40	TRK 43	TRK 49	TRK 61
<i>Nephtys</i> sp.		1													
<i>Glycera fallax</i>	1	4													
<i>Glycera tridactyla</i>													1		
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	60														
<i>Orbinia cuvierii</i>		1													
<i>Polydora cornuta</i>				1	24										
<i>Prionospio</i> cf. <i>multibranchiata</i>		3			8	1		9							
<i>Spio decoratus</i>	9	1					1							1	1
<i>Aricidea</i> cf. <i>claudiae</i>		2	1			6								1	4
<i>Aricidea</i> sp.								1							
<i>Magelona mirabilis</i>							1				4				1
<i>Capitomastus minima</i>					14										
<i>Capitella capitata</i>					2										
<i>Heteromastus filiformis</i>	2		12	17	426	6		4	3		1	4			2
<i>Chaetozone</i> sp.		1													
<i>Melinna palmata</i>															2
PHORONIDA															
<i>Phoronis</i> sp.															1
TOPLAM	112	232	23	51	746	129	227	23	11	8	299	14	743	280	126
H'	2,5	2,3	1,9	2,2	2,1	3,6	1,6	2,8	1,8	0,5	1,6	1,7	1,6	1,1	2,7
79 tür															
3024 birey															

3.2. 50 m İstasyonları

3.2.1. Çevresel Parametreler

Çalışma alanında 50 m istasyonlarında yapılan sıcaklık ölçümlerinde sıcaklığın batıdan doğuya doğru yaklaşık 1,5°C arttığı gözlenmektedir. Sıcaklık ortalama 7,1°C'dir. Tuzluluk genel anlamda sabit bir seyir izlemektedir. Ortalama tuzluluk değeri 18,1 psu'dur. Çözünmüş oksijen değerleri batıdan doğuya doğru bir miktar azalıp artarak ilerler. Ortalama çözünmüş oksijen değeri 10,5 mg/l'dir. pH ölçümleri genel anlamda sabit ilerler. Ortalama pH değeri

8,2'dir. Sedimentte organik karbon değeri % 0,81-3,09 arasında değişiklik gösterir, ortalama organik karbon değeri %1,64'tür, en kirli istasyonlar TRK 5 (%2,38) ve TRK 14 (%3,09)'tür (Sur v.d., 2006).

50 m istasyonlarında yapılan petrol kirliliği analizleri sonucunda 10 µg/g'ın altında petrol kirliliği olan istasyonlar; TRK 2, 29, 35 ve 41 numaralı istasyonlardır. 10-50 µg/g arasında petrol kirliliği olan istasyonlar; TRK 5, 11, 32, 38 ve 44 numaralı istasyonlardır. 50-100 µg/g'ın arasında petrol kirliliği olan istasyonlar TRK 20, 23, 53 ve 56 numaralı istasyonlardır. 100-1000 µg/g arasında petrol kirliliği olan herhangi bir istasyon yoktur. 1000 µg/g'ın üzerinde petrol kirliliği olan istasyon ise 20 m istasyonlarında olduğu gibi Zonguldak limanı içerisinde yer alan TRK 14 numaralı istasyondur (Sur v.d., 2006).

50 m istasyonlarının çoğu "çamur (silt+kil)" ve "kumlu çamur" grubunda yer almaktadır. 20 m istasyonlarına kaba taneli malzeme hakim iken 50 m istasyonlarının sediman yapısını çamur oluşturur. Çakıl+kum ve silt+kil oranları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. 50 m istasyonlarının tane boyu analizleri (Sur v.d., 2006).

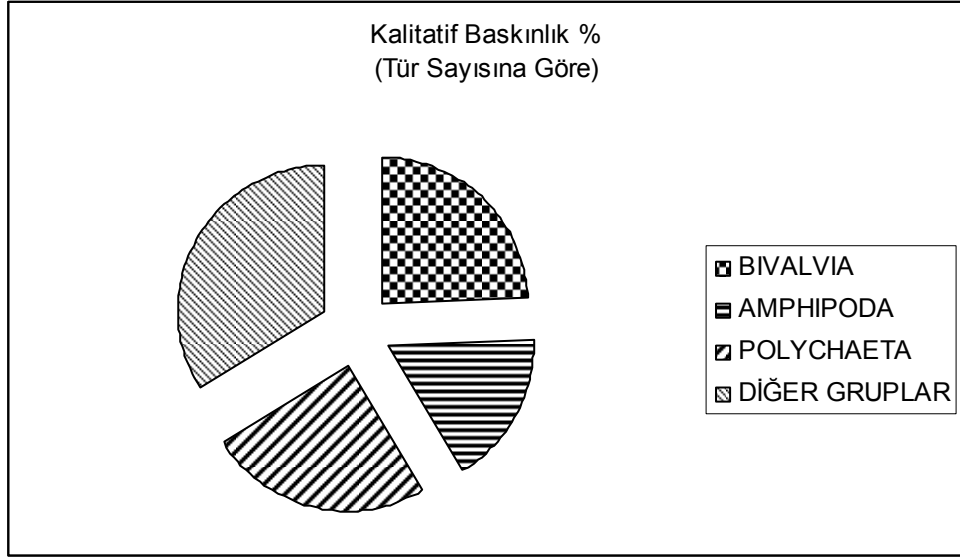
50 m İstasyonları	Çakıl+Kum % (Kaba Taneli)	Silt+Kil %	Sınıflama
TRK 2	11,15	88,85	Kumlu Çamur
TRK 5	47,16	52,84	Kumlu Kil
TRK 11	49,4	50,6	Kumlu Silt
TRK 14	47,41	52,59	Kumlu Çamur
TRK 20	2,9	97,1	Çamur
TRK 23	5,53	94,47	Çamur
TRK 29	1,29	98,71	Çamur
TRK 32	18,47	81,53	Kumlu Çamur
TRK 35	0,09	99,91	Silt
TRK 38	9,04	90,96	Çamur
TRK 41	3,74	96,26	Çamur
TRK 44	0	100	Çamur
TRK 53	4,77	95,23	Çamur
TRK 56	6,8	93,2	Silt

3.2.2. Makrozoobentik Kompozisyon

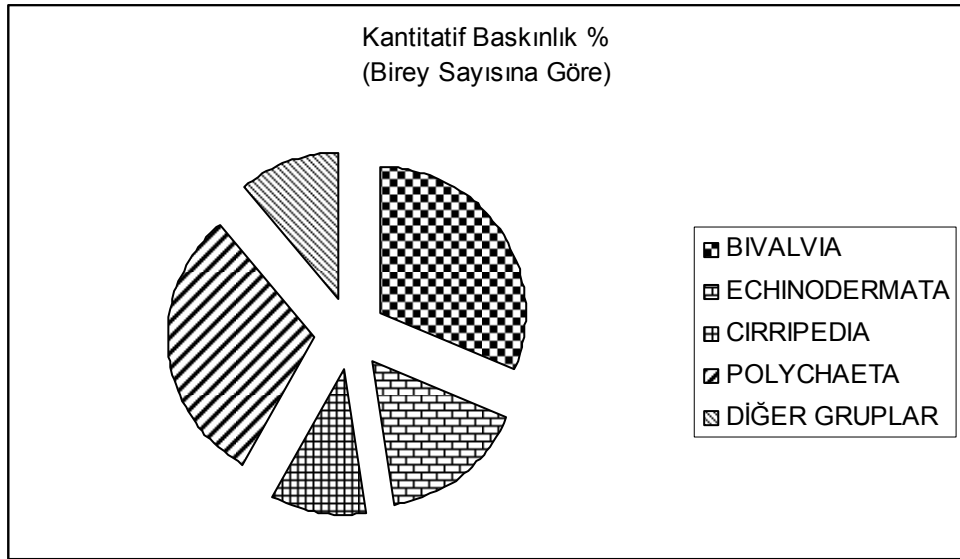
Çalışma alanında 50 m derinliğine sahip 14 istasyonda yapılan örneklemeler sonucunda 12 gruba ait 55 tür ve 1046 birey saptanmıştır. Toplam tür sayısının % 23,64'ü ile Bivalvia ve Polychaeta grubu eşit olarak baskın iken toplam birey sayısının % 31,45'i ile Bivalvia grubu baskınlık gösterir. Tanımlanan 55 türün hepsi seyrek bulunan türlerdir. 55 türden 22 tanesi 50 m istasyonlarında yalnızca bir kez kaydedilmiştir.

Tablo 10. 50 m istasyonlarının kalitatif ve kantitatif baskınlıkları.

Gruplar	Toplam Tür Sayısı	Toplam Birey Sayısı	Kalitatif Baskınlık % (Tür Sayısına Göre)	Kantitatif Baskınlık % (Birey Sayısına Göre)
Gastropoda	4	34	7,27	3,25
Bivalvia	13	329	23,64	31,45
Amphipoda	9	31	16,36	2,96
Cumacea	5	9	9,09	0,86
Echinodermata	2	167	3,64	15,97
Actinia	2	9	3,64	0,86
Decapoda	3	11	5,45	1,05
Cirripedia	1	111	1,82	10,61
Nemertini	1	1	1,82	0,1
Nematoda	1	1	1,82	0,1
Oligochaeta	1	21	1,82	2,01
Polychaeta	13	322	23,64	30,78



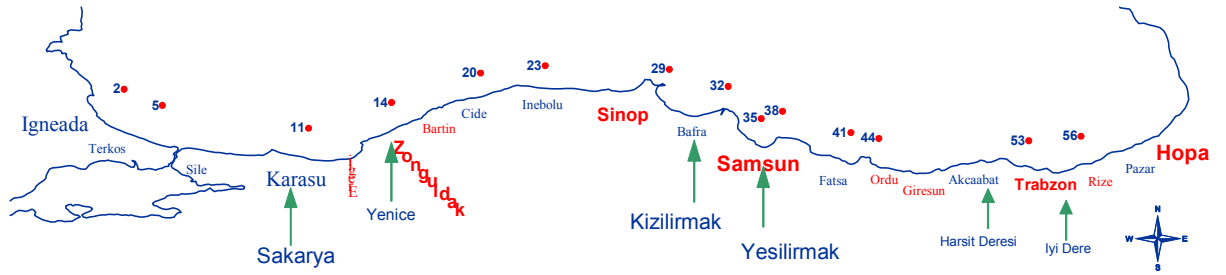
Şekil 13. 50 m istasyonlarında sistematik grupların kalitatif baskınlıkları.



Şekil 14. 50 m istasyonlarında sistematik grupların kantitatif baskınlıkları.

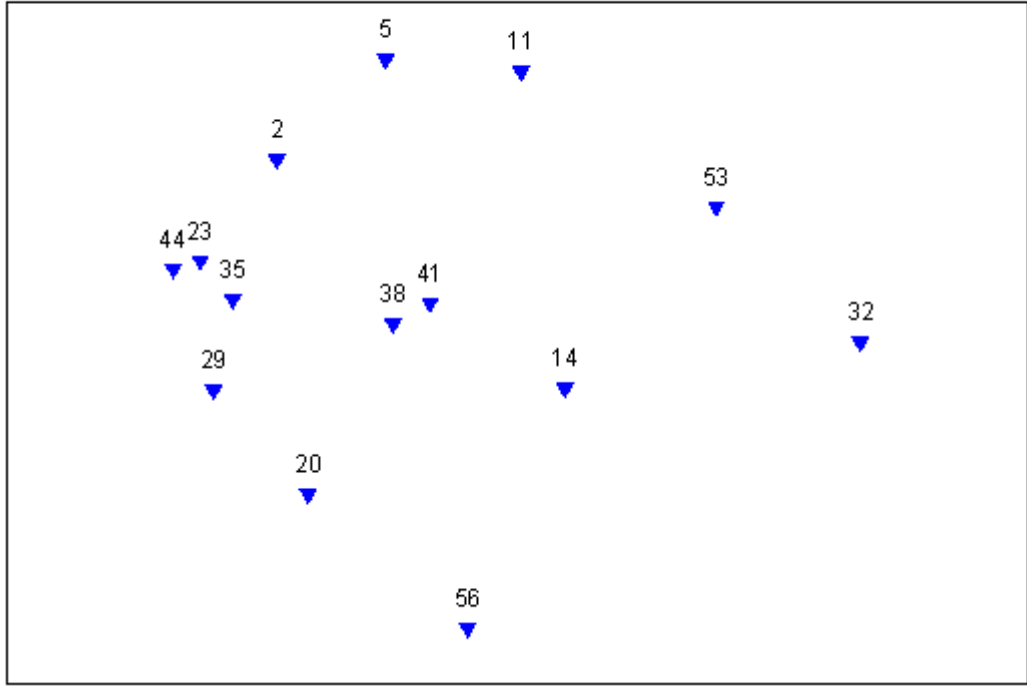
Tablo 11. 50 m istasyonlarının çeşitlilik (H') ve düzensizlik (J) indeksleri.

İstasyonlar	J'	H'(log2)
TRK 2	0,8	2,4
TRK 5	0,4	1,7
TRK 11	0,8	2,9
TRK 14	0,8	1,9
TRK 20	0,9	1,5
TRK 23	0,8	2,8
TRK 29	0,5	1,6
TRK 32		0
TRK 35	0,6	1,9
TRK 38	0,9	2,6
TRK 41	0,9	2,3
TRK 44	0,6	2
TRK 53	0,5	0,8
TRK 56	1	1,6



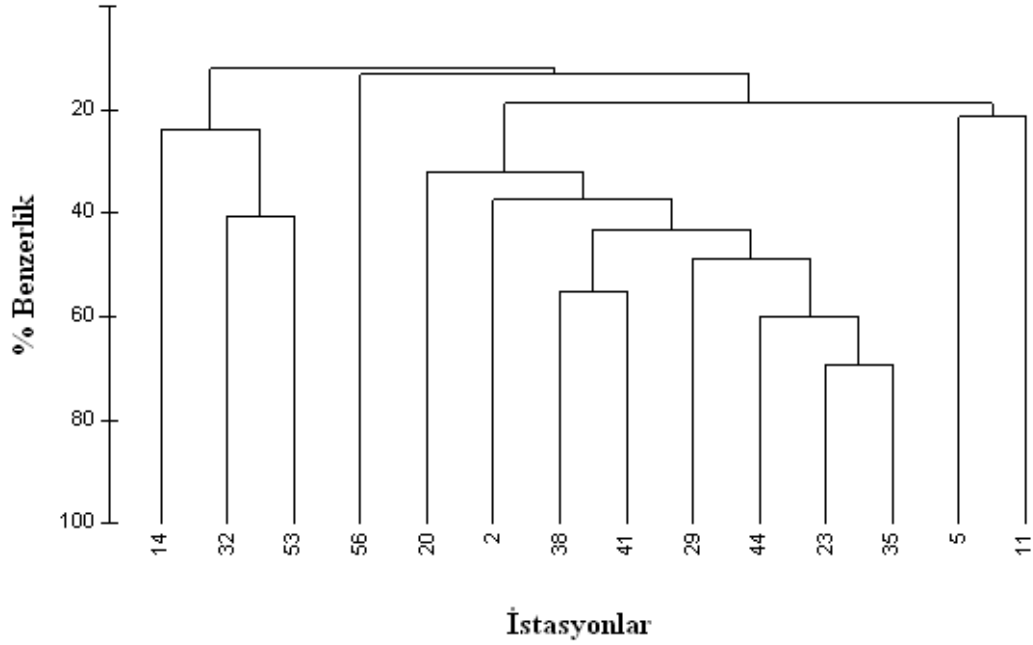
Şekil 15. 50 m istasyonları.

2006 NİSAN KARADENİZ



Şekil 16. 50 m istasyonlarının MDS sonuçları.

2006 NİSAN KARADENİZ



Şekil 17. 50 m istasyonlarının kümeleme analizi sonuçları.

50 m istasyonlarının MDS ve kümeleme analizi sonuçlarına bakıldığında TRK 23 ve TRK 35 istasyonlarının birbirine en benzer istasyonlar olduğu, TRK 56 istasyonunun ise 50 m istasyonları içinde en farklı istasyon olduğu görülmektedir.

TRK 23 istasyonunda 1 Gastropoda, 3 Bivalvia, 1 Amphipoda, 2 Cumacea, 1 Echinodermata ve 5 Polychaeta türü olmak üzere 6 grup 13 türe ait 65 birey tespit edilmiştir. TRK 35 istasyonunda ise 1 Bivalvia, 2 Amphipod, 1 Cumacea, 1 Echinodermata ve 4 Polychaeta türü olmak üzere 5 grup 9 tür 70 birey tespit edilmiştir. İki istasyonda ortak 7 tür bulunmaktadır. İki istasyonun ekolojik parametreleri birbiriyle uyum göstermektedir. Ancak TRK 35'te petrol kirliliği oldukça düşük bir seviyedeysen TRK 23'te 50 µg/g'm üzerindedir. TRK 23'ün sediman yapısını çamur, TRK 35'inkini ise silt oluşturur. Her iki istasyonun da sedimentte organik karbon değeri %1,07'dir.

TRK 23 ve TRK 35 istasyonlarına en benzer istasyon TRK 44 numaralı istasyondur. TRK 44'te 1 Amphipoda, 2 Cumacea, 1 Echinodermata ve 7 Polychaeta türü olmak üzere 4 grup 11 türe ait 185 birey bulunmaktadır. Ekolojik parametreleri TRK 23 ve 35 ile uyum göstermektedir. Petrol kirliliği TRK 23'ten düşüktür. TRK 44'ün sediman yapısını çamur oluşturur. TRK 44'ün organik karbon değeri ölçülmemiştir.

TRK 23, 35 ve 44 istasyonlarına en yakın istasyon TRK 29 istasyonudur. TRK 29'da 1 Gastropoda, 1 Amphipoda, 1 Echinodermata, 1 Actinia ve 4 Polychaeta türü olmak üzere 5 grup 8 türe ait 57 birey bulunmaktadır. Ekolojik parametreleri diğer istasyonlarla uyum gösterirken petrol kirliliği oldukça düşüktür. TRK 29'un sedimanını çamur oluşturur. Organik karbon değeri %1,88'dir.

TRK 38 ve TRK 41 birbirine en yakın diğer iki istasyondur. TRK 38'de 1 Gastropoda, 1 Amphipoda ve 5 Polychaeta türü olmak üzere 3 grup 7 türe ait 11 birey bulunmaktadır. TRK 41'de ise 1 Amphipoda, 1 Oligochaeta ve 4 Polychaeta türü olmak üzere 3 grup 6 türe ait 29 birey tespit edilmiştir. Her iki istasyonda ortak olan Polychaeta'dan 4 tür bulunmaktadır. İstasyonların ekolojik özellikleri birbiriyle uyum içindedir. TRK 41 petrol kirliliği oldukça düşük iken TRK 38'in değeri 10 µg/g'ın üzerindedir. Her iki istasyonun da sediman yapısı çamurdan oluşmuştur. TRK 38'de organik karbon değeri %0,81, TRK 41'de ise 1,48 olarak ölçülmüştür. TRK 38 ve TRK 41 benzerlik açısından TRK 23, 29, 35 ve 44'e bağlıdır.

TRK 2 istasyonunda 1 Bivalvia, 1 Amphipoda, 1 Echinodermata, 1 Actinia, 1 Cirripedia, 1 Nemertini ve 3 Polychaeta türü olmak üzere 7 grup 9 türe ait 82 birey tespit edilmiştir.

Ekolojik özellikleri diğer istasyonlarla uyumludur. Ayrıca petrol kirliliği düşüktür. İstasyonun sediman yapısını kumlu çamur oluşturur. Organik karbon değeri %1,92'dir. TRK 2 düşük bir benzerlik değeriyle TRK 23, 29, 35, 38, 41 ve 44'e bağlıdır.

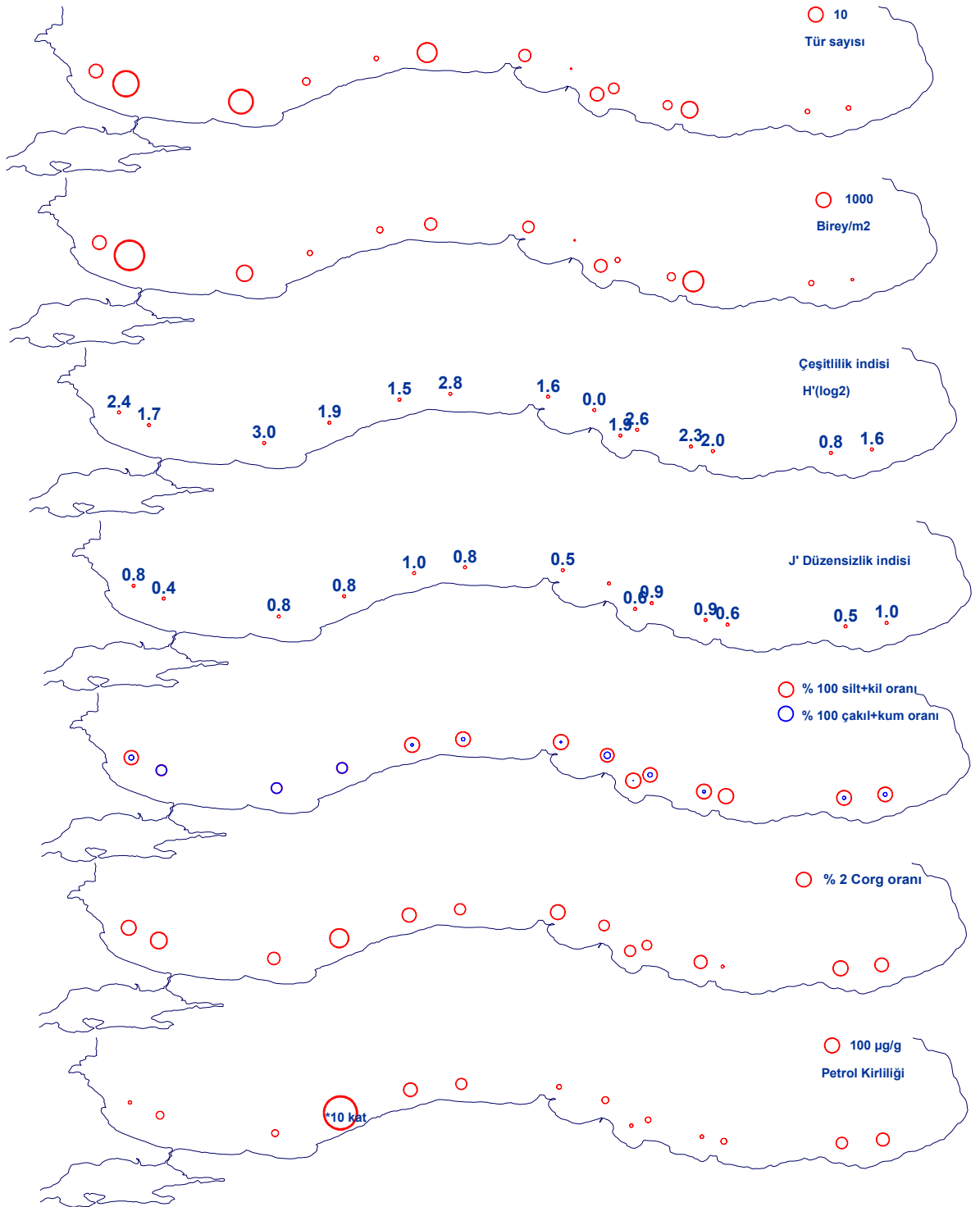
TRK 20 istasyonu 3 Polychaeta türüne ait 17 birey içermektedir. Ekolojik özellikleri diğer istasyonlarla benzerken petrol kirliliği diğer istasyonlardan oldukça yüksektir. Sediman yapısını çamur oluşturur. Organik karbon değeri %1,73'tür. TRK 20 istasyonu benzerlik açısından TRK 2'ye ve dolayısıyla TRK 2'nin bağlı olduğu diğer istasyonlara bağlıdır.

Birbirine en benzer diğer iki istasyon düşük bir benzerlik değeriyle TRK 5 ve TRK 11'dir. TRK 5 istasyonunda 1 Gastropoda, 1 Bivalvia, 3 Amphipoda, 2 Echinodermata, 2 Actinia, 1 Decapoda, 1 Cirripedia, 1 Oligochaeta ve 5 Polychaeta türü olmak üzere 9 grup 17 türe ait 388 birey bulunmaktadır. TRK 5, 50 m istasyonları içinde en yüksek birey sayısına sahip olan istasyondur. TRK 11 istasyonunda 1 Gastropoda, 7 Bivalvia, 2 Decapoda, 1 Cirripedia, 1 Oligochaeta, 1 Nematoda ve 3 Polychaeta türü olmak üzere 7 grup 16 türe ait 114 birey bulunmaktadır. TRK 5 ve TRK 11'de ortak olan 4 tür bulunmaktadır. Ekolojik özellikleri benzerdir. İstasyonlar petrol kirliliği açısından benzer değerlerdedir. TRK 5'in sedimanı kumlu kilden, TRK 11'in sedimanı ise kumlu siltten oluşmaktadır. Organik karbon değerleri TRK 5'te 2,38, TRK 11'de ise 1,34 olarak ölçülmüştür. TRK 5 ve 11 istasyonları benzerlik açısından TRK 20'ye ve dolayısıyla TRK 20'nin bağlı olduğu istasyonlara bağlıdır.

TRK 56 istasyonu 1 Bivalvia, 1 Amphipoda ve 1 Polychaeta türü olmak üzere 3 grup 3 türe ait 3 birey içermektedir. Ekolojik parametreleri diğer istasyonlarla uyumluken petrol kirliliği oldukça yüksektir. Sediman yapısını silt oluşturur. Sedimentte organik karbon değeri %1,62'dir. Benzerlik açısından TRK 5 ve 11'e bağlıdır. Diğer istasyonlarla ortak olan tek türü Polychaeta'dan *Nephtys hombergii*'dir.

Diğer en benzer istasyonlar TRK 32 ve TRK 53'tür. TRK 32 istasyonu yalnızca Oligochaeta grubundan 1 birey *Oligochaeta* (spp.) türünü içermektedir. 50 m istasyonları içerisinde de tüm çalışma alanında da en az bireyle temsil edilen istasyondur. TRK 53 istasyonu ise 1 Oligochaeta ve 2 Polychaeta türü olmak üzere 2 grup 3 türe ait 12 birey içermektedir. İki istasyonun ortak olan tek türü *Oligochaeta* (spp.)'dir. TRK 53, TRK 32'den yaklaşık 1°C daha sıcaktır, petrol kirliliği de daha yüksektir. TRK 32'nin sediman yapısını kumlu çamur, TRK 53'ünü ise çamur oluşturur. TRK 32'de organik karbon değeri % 0,97, TRK 53'te ise % 1,96 olarak ölçülmüştür.

TRK 14 istasyonunda 1 Gastropoda, 2 Bivalvia, 1 Oligochaeta ve 1 Polychaeta türü olmak üzere 4 grup 5 türe ait 12 birey tespit edilmiştir. Ekolojik özellikleri diğer istasyonlarla uyum gösterirken 50 m istasyonları içerisindeki en yüksek petrol kirliliğine sahip olan istasyondur. Petrol kirliliği 4849,9 µg/g'dır. Ayrıca tüm çalışma alanı içerisinde 20 m istasyonları arasında yer alan TRK 13'ten sonra en yüksek petrol kirliliği de bu istasyonda görülmektedir. TRK 14 istasyonu TRK 13 gibi Zonguldak Limanı içerisinde yer aldığından dolayı petrol kirliliği bu kadar yüksektir. Aynı bölgede farklı derinliklerde yer alan bu iki istasyonun ortak olan hiçbir türü yoktur. İstasyonun sediman yapısını kumlu çamur oluşturur. Organik karbon değeri % 3,09 olarak ölçülmüştür ki bu değer 50 m istasyonları içerisinde de tüm çalışma alanı içerisinde de en yüksek organik karbon değeridir. TRK 14 benzerlik açısından TRK 32 ve TRK 53'e bağlıdır. Bu iki istasyonla ortak olan tek türü *Oligochaeta* (spp.)'dir. TRK 14, 32 ve 53'ün oluşturduğu grup benzerlik açısından TRK 56 ile diğer istasyonların oluşturduğu gruba bağlıdır.



Şekil 18. 50 m istasyonları biyolojik ve ekolojik verilerin alansal dağılımı (Sur v.d., 2006). (TRK 14 numaralı istasyonda petrol kirliliği değeri dairesel alanın 10 katı kadardır.)

Genel olarak 50 m istasyonlarına baktığımız zaman kaba taneli materyalin hakim olduğu istasyonlarda daha fazla tür sayısına rastlandığı gözlenmektedir. Bolluk bakımından en yüksek değer TRK 5’te görülmektedir. TRK 5’te *Mytilus galloprovincialis* türüne ait bolluk 2390 birey/m² ve *Balanus improvisus* türüne ait bolluk 1020 birey/m² olarak tespit edilmiştir. Bu nedenle TRK 5 numaralı istasyonda bolluk oldukça yüksek ölçülmüştür. Düzensizlik indeksi sonuçlarına bakıldığı zaman bölgenin düzenli bir yapıya sahip olmadığını söylemek mümkündür. Organik karbon kirliliği bakımından 50 m istasyonlarının geneline kirlilik hakimdir. Bu derinlikte çamur zeminin baskın olduğu göz önüne alınırsa, düzensizliğin ve çeşitliliğin az oluşunu zemin yapısına ve karbon kirliliğine bağlayabiliriz. Petrol kirliliğinin yoğun görüldüğü istasyonlarda da düzensizlik olduğu, tür sayısı, çeşitlilik ve bolluğun düşük olduğu gözlenmektedir.

Tablo 12. 50 m istasyonlarında bulunan türler.

TÜRLER	TRK 2	TRK 5	TRK 11	TRK 14	TRK 20	TRK 23	TRK 29	TRK 32	TRK 35	TRK 38	TRK 41	TRK 44	TRK 53	TRK 56
GASTROPODA														
<i>Calyptrea chinensis</i>		5												
<i>Cyclope neritea</i>			24	1						1				
<i>Odostomia cf. conoidea</i>						1								
<i>Retusa truncatula</i>							2							
BIVALVIA														
<i>Chamelea gallina</i>			32											
<i>Mytilidae sp.</i>			5			1								
<i>Spisula subtruncata</i>	2		19											
<i>Mytilus galloprovincialis</i>		239												
<i>Papillicardium papillosum</i>						10			2					
<i>Lucinella divaricata</i>						1								
<i>Pitar rudis</i>			1											
<i>Acanthocardia paucicostata</i>			1											
<i>Lentidium mediterraneum</i>			10											
<i>Scapharca inaequalvis</i>				1										

Tablo 12. Devamı.

TÜRLER	TRK 2	TRK 5	TRK 11	TRK 14	TRK 20	TRK 23	TRK 29	TRK 32	TRK 35	TRK 38	TRK 41	TRK 44	TRK 53	TRK 56
<i>Paphia rhomboides</i>				3										
<i>Anadara</i> sp.														1
<i>Tellina fabula</i>			1											
AMPHIPODA														
<i>Ampelisca pseudospinimana</i>	16						1					1		
<i>Ampelisca sarsi</i>						2			2					
<i>Ampelisca pseudosarsi</i>											1			
<i>Ampelisca diadema</i>										1				
<i>Erichthonius brasiliensis</i>		1												
<i>Microdeutopus</i> sp.		3												
<i>Monoculodes acutipes</i>														1
<i>Nannonyx propinquus</i>		1												
<i>Echinogammarus olivi</i>									1					
CUMACEA														
<i>Iphinoe tenella</i>												3		
<i>Cumacea</i> sp 1						2								
<i>Cumacea</i> sp 2						1								
<i>Cumacea</i> sp 3									1					
<i>Cumacea</i> sp 5												2		
ECHINODERMATA														
<i>Amphiura chiajei</i>	2	5				25	38		44			49		
<i>Labidoplax digitata</i>		4												
ACTINIA														
<i>Actinia</i> sp 1	1	3					1							
<i>Actinia</i> sp 2		4												
DECAPODA														
<i>Diogenes pugilator</i>			7											
<i>Polybius arcuatus</i>		3												
<i>Upogebia</i> sp.			1											
CIRRIPIEDIA														
<i>Balanus improvisus</i>	4	102	5											
NEMERTINI														
<i>Lineus</i> sp.	1													
NEMATODA														
<i>Nematoda</i> (sp.)			1											
OLIGOCHAETA														
<i>Oligochaeta</i> (spp.)		1	1	1				1			7		10	

Tablo 12. Devamı.

TÜRLER	TRK 2	TRK 5	TRK 11	TRK 14	TRK 20	TRK 23	TRK 29	TRK 32	TRK 35	TRK 38	TRK 41	TRK 44	TRK 53	TRK 56
POLYCHAETA														
<i>Harmothoe imbricata</i>							1							
<i>Harmothoe</i> sp.		2												
<i>Phyllodoce maculata</i>												1		
<i>Rullierineris</i> sp.							1					1		
<i>Nephtys hombergii</i>	22	8	3	6	4	3	10		5	3	6	2		1
<i>Glycera fallax</i>			1											
<i>Prionospio</i> cf. <i>multibranchiata</i>		5											1	
<i>Aricidea</i> cf. <i>claudiae</i>					7	5	3		3	1	8	82		
<i>Capitella capitata</i>		1												
<i>Heteromastus filiformis</i>		1	2			10			10	1	5	40	1	
<i>Melinna palmata</i>	27					1				3	2	2		
<i>Terebellides stroemi</i>	7					3			2	1		2		
<i>Amphicorina</i> cf. <i>armandi</i>					6									
TOPLAM	82	388	114	12	17	65	57	1	70	11	29	185	12	3
H'	2,4	1,7	2,9	1,9	1,5	2,8	1,6	0	1,9	2,6	2,3	2	0,8	1,6
55 tür														
1046 birey														

3.3. 100 m İstasyonları

3.3.1. Çevresel Parametreler

Çalışma alanında 100 m istasyonlarında yapılan sıcaklık, tuzluluk ve pH ölçümlerinde sıcaklık, tuzluluk ve pH'ın hemen hemen sabit bir seyir izlediği tespit edilmiştir. Ortalama sıcaklık değeri 7,4°C, ortalama tuzluluk değeri 18,9 psu ve ortalama pH değeri 8,1'dir. Çözünmüş oksijen değeri değişkenlik gösterir. En düşük çözünmüş oksijen değeri TRK 6'da 4,8 mg/l iken en yüksek çözünmüş oksijen değeri TRK 12'de 12,8 mg/l'dir. Ortalama çözünmüş oksijen değeri 8,5 mg/l'dir. Sedimentte organik karbon değeri % 1,11-2,54 arasında değişkenlik gösterir. Ortalama organik karbon değeri % 1,8'dir (Sur v.d., 2006).

100 m istasyonlarında yapılan petrol kirliliği analizleri sonucunda 10 µg/g'ın altında petrol kirliliği olan istasyonlar; TRK 6, 9 ve 57 numaralı istasyonlardır. 10-50 µg/g arasında petrol kirliliği olan istasyonlar; TRK 3, 12, 21, 33, 36, 54 ve 63 numaralı istasyonlardır. 50-100 µg/g'ın arasında petrol kirliliği olan istasyonlar TRK 24 ve 39'dur. 100-1000 µg/g arasında petrol kirliliği olan istasyon TRK 18 numaralı istasyondur. 100 m istasyonları arasında 1000 µg/g'ın üzerinde petrol kirliliği olan herhangi bir istasyon yoktur (Sur v.d., 2006).

TRK 12'de tüm çalışma alanındaki en yüksek çözülmüş oksijen değerine sahiptir. Ayrıca petrol kirliliği de düşüktür. Ancak organik karbon değeri 2.54 ile 100 m istasyonlarındaki en yüksek, tüm çalışma alanında ise ikinci yüksek değerdir. TRK 12'de hiçbir makrozoobentik organizmaya rastlanmamış olması organik karbonun yüksek olmasıyla bağdaştırılabilir.

100 m istasyonlarının sediman yapısı çamurdan oluşmaktadır. 20 m istasyonlarına kaba taneli malzeme hakim iken 50 ve 100 m istasyonlarının sediman yapısını çamur oluşturur (Sur v.d., 2006). Çakıl+kum ve silt+kil oranları Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13. 100 m istasyonlarının tane boyu analizleri (Sur v.d., 2006).

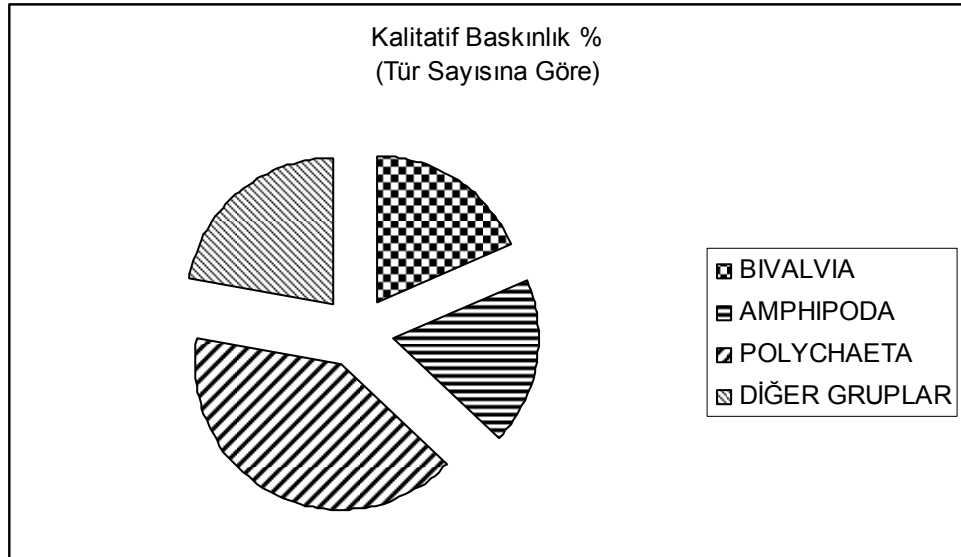
100 m İstasyonları	Çakıl+Kum % (Kaba Taneli)	Silt+Kil %	Sınıflama
TRK 3	14,95	85,05	Kumlu Çamur
TRK 6	1,11	98,89	Çamur
TRK 9	38,86	61,14	Kumlu Çamur
TRK 12	2,89	97,11	Çamur
TRK 18	2,91	97,09	Çamur
TRK 21	1,63	98,37	Çamur
TRK 24	5,86	94,14	Çamur
TRK 33	4,98	95,02	Çamur
TRK 36	1	99	Çamur
TRK 39	2,79	97,21	Çamur
TRK 54	4,04	95,96	Çamur
TRK 57	7,1	92,9	Çamur
TRK 63	6,08	93,92	Silt

3.3.2. Makrozoobentik Kompozisyon

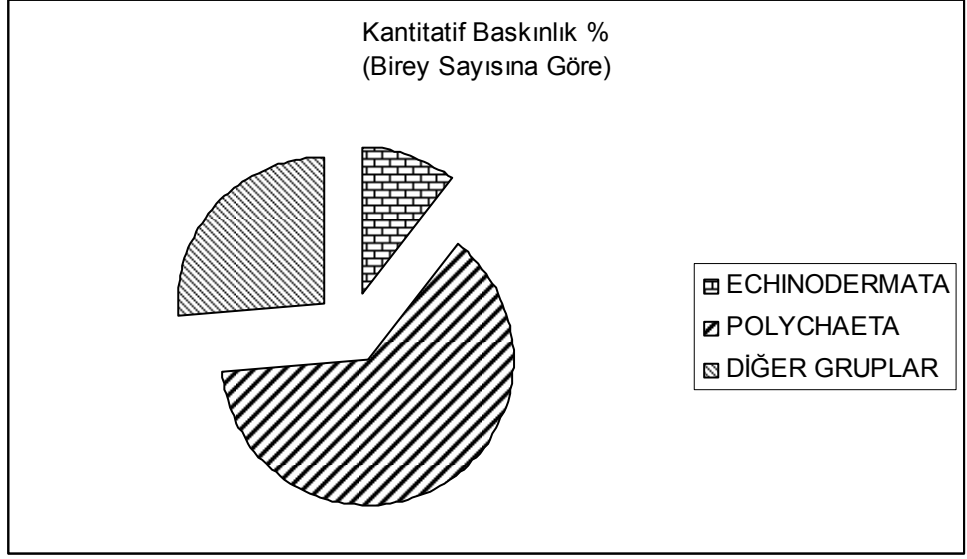
Çalışma alanında 100 m derinliğe sahip 13 istasyonda yapılan örneklemler sonucunda 7 gruba ait 27 tür ve 201 birey tespit edilmiştir. Toplam tür sayısının % 40,74'ü ile Polychaeta grubu baskın iken toplam birey sayısının da % 63,18'i ile yine Polychaeta grubu baskındır. 100 m istasyonlarında tespit edilen bütün türler seyrek tür sınıfına girmektedir. 27 türden 9 tanesi 100 m istasyonlarında yalnızca bir kez kaydedilmiştir.

Tablo 14. 100 m istasyonlarının kalitatif ve kantitatif baskınlıkları.

Gruplar	Toplam Tür Sayısı	Toplam Birey Sayısı	Kalitatif Baskınlık % (Tür Sayısına Göre)	Kantitatif Baskınlık % (Birey Sayısına Göre)
Bivalvia	5	20	18,52	9,95
Amphipoda	5	9	18,52	4,48
Cumacea	2	17	7,41	8,46
Echinodermata	1	21	3,7	10,45
Actinia	1	4	3,7	1,99
Oligochaeta	1	2	3,7	0,99
Polychaeta	11	127	40,74	63,18
Poryphera	1	1	3,7	0,49



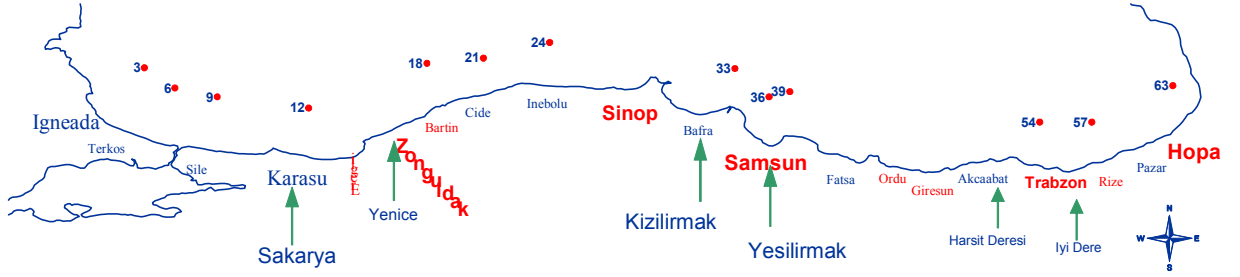
Şekil 19. 100 m istasyonlarında sistematik grupların kalitatif baskınlıkları.



Şekil 20. 100 m istasyonlarında sistematik grupların kantitatif baskınlıkları.

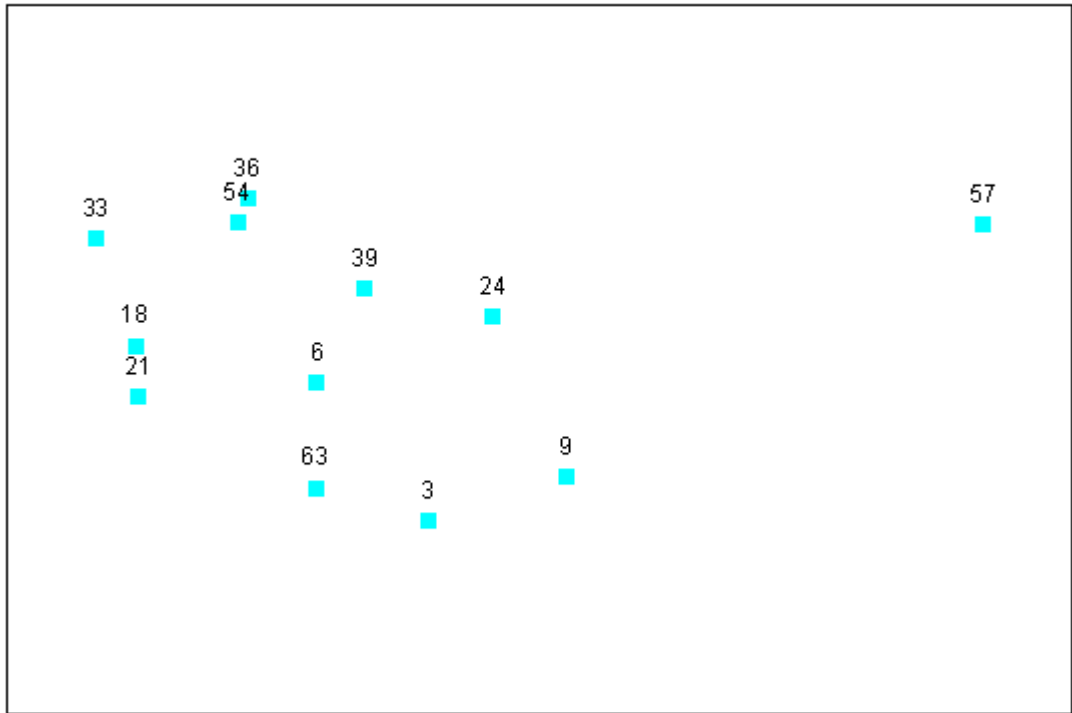
Tablo 15. 100 m istasyonlarının çeşitlilik (H') ve düzensizlik (J) indeksleri.

İstasyonlar	J'	H'(log2)
TRK 3	0,9	2,8
TRK 6	0,9	2
TRK 9	0,7	1
TRK 12		
TRK 18	0,6	0,6
TRK 21	0,9	0,9
TRK 24	0,8	2,8
TRK 33	0,9	1,5
TRK 36	0,9	1,8
TRK 39	0,2	0,5
TRK 54	1	1
TRK 57	1	1
TRK 63	0,8	1,8



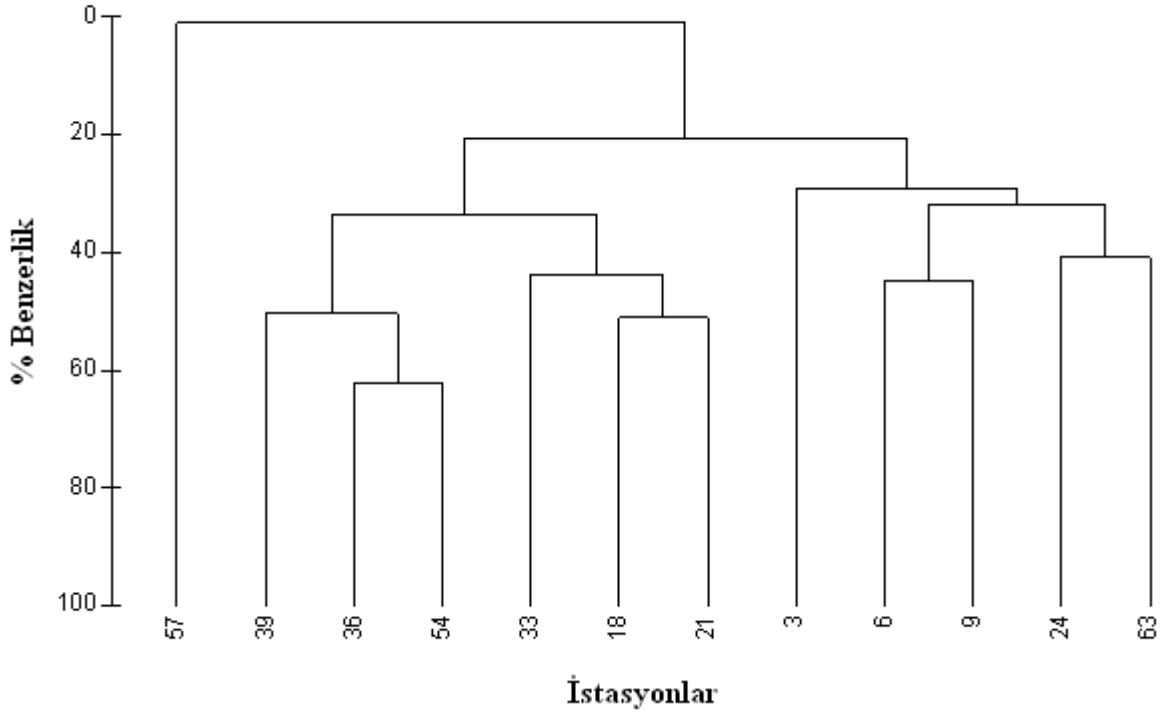
Şekil 21. 100 m istasyonları.

2006 NİSAN KARADENİZ



Şekil 22. 100 m istasyonlarının MDS sonuçları.

2006 NİSAN KARADENİZ



Şekil 23. 100 m istasyonlarının kümeleme analizi sonuçları.

100 m istasyonlarının MDS ve kümeleme analizi sonuçlarına bakıldığında TRK 36 ve TRK 54 istasyonlarının birbirine en benzer istasyonlar olduğu, TRK 57 istasyonunun ise 100 m istasyonları içinde de bütün çalışma alanı içinde de en farklı istasyon olduğu görülmektedir. 100 m istasyonları içerisinde yer alan TRK 12 istasyonunda hiçbir makrozoobentik organizmaya rastlanmadığından MDS ve kümeleme analizlerinde değerlendirilmemiştir.

TRK 36 istasyonunda 1 Cumacea ve 3 Polychaeta türü olmak üzere 2 grup 4 türe ait 6 birey bulunmaktadır. TRK 54 istasyonunda ise 2 Polychaeta türüne ait 2 birey bulunmaktadır. İki istasyonun ekolojik parametreleri birbiriyle uyum içindedir. Petrol kirliliği bakımından benzerlik gösterirler, iki istasyonda da petrol kirliliği değeri $50 \mu\text{g/g}$ 'ın altındadır. Her iki istasyonun da sediman yapısı çamurdan oluşmuştur. TRK 36'da organik karbon %1,91, TRK 54'te ise 1,97 olarak ölçülmüştür. Polychaeta'dan *Nephtys hombergii* ve *Malinna palmata* iki istasyonun ortak türleridir.

TRK 36 ve 54'e en benzer diğ er istasyon TRK 39 istasyonudur. TRK 39'da 5 Polychaeta türünden 58 birey tespit edilmiştir ki bunun 54 bireyi *Melinna palmata* türüne aittir. Diğ er iki istasyonla ortak olan türleri Polychaeta'dan *Nephtys hombergii* ve *Malinna palmata*'dır. TRK 39 istasyonunun tuzluluğ u, sıcaklığ ı ve petrol kirliliğ i diğ er iki istasyondan biraz daha yüksek olmakla birlikte ç özünmüş oksijen pH değ erleri biraz daha düş üktür. Sediman yapısı diğ er iki istasyon gibi ç amurdan oluş maktadır. Organik karbon değ eri %1,3'tür.

Bir diğ er benzer istasyon TRK 18 ve TRK 21'dir. TRK 18 numaralı istasyonda 2 Polychaeta türüne ait 7 birey tespit edilmiştir. TRK 21'de ise 1 Oligochaeta ve 1 Polychaeta türü olmak üzere 2 grup 2 türe ait 3 birey bulunmaktadır. Polychaeta'dan *Nephtys hombergii* iki istasyonun ortak türüdür. Ekolojik parametreler iki istasyonda da hemen hemen birbirine yakındır. Ancak TRK 21 petrol kirliliğ i bakımından düşük bir seviyedeysen TRK 18 574,6 µg/g ile 100 m istasyonları içinde en yüksek değ ere ulaş ır. Her iki istasyonun da sediman yapısı ç amurdan oluş maktadır. Organik karbon TRK 18'de %1,92, TRK 21'de ise %1,7 olarak ölç ülmüştür.

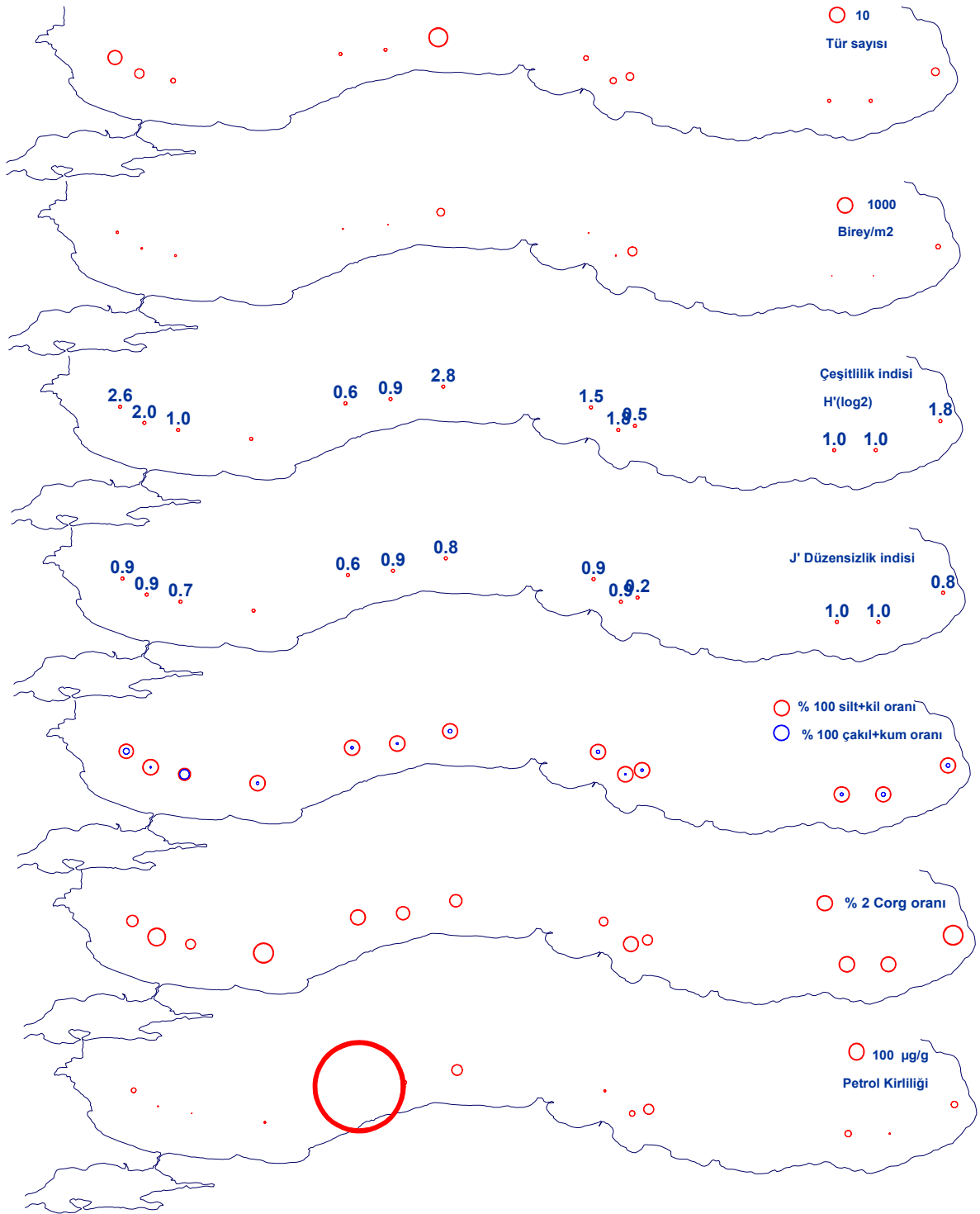
TRK 18 ve 21'e en benzer istasyon TRK 33 numaralı istasyondur. TRK 33 istasyonunda 3 Polychaeta türüne ait 6 birey tespit edilmiştir. Polychaeta'dan *Nephtys hombergii* TRK 18 ve 21 ile ortak olan türüdür. Ekolojik özellikleri diğ er istasyonlarla benzerlik gösterir. Petrol kirliliğ i bakımından TRK 21'e benzemektedir. Sediman yapısı ç amurdan oluş maktadır. TRK 18, TRK 21 ve TRK 33'ün oluşturduğ u grup TRK 36, TRK 39 ve TRK 54'ün oluşturduğ u grupla benzerlik göstermektedir.

Bir diğ er benzer istasyon grubunu TRK 6 ve TRK 9 istasyonları oluşturur. TRK 6 istasyonunda 2 Bivalvia, 1 Amphipoda, 1 Echinodermata ve 2 Polychaeta türü olmak üzere 4 grup 6 türe ait 11 birey bulunmaktadır. TRK 9 istasyonunda ise 1 Bivalvia, 1 Echinodermata ve 1 Polychaeta türü olmak üzere 3 grup 3 türe ait 12 birey bulunmaktadır. İki istasyonun ortak türleri Echinodermata'dan *Amphiura chiajei* ve Polychaeta'dan *Terebellides stroemi*'dir. İki istasyonun ekolojik parametreleri benzerlik göstermektedir. Her iki istasyonun da petrol kirliliğ i değ eri oldukça düş üktür. TRK 6 tüm ç alış ma alanı içinde en düşük ç özünmüş oksijen değ erine sahip istasyondur. TRK 9 ise tüm ç alış ma alanı içinde en düşük petrol kirliliğ ine sahip istasyondur. TRK 6'nın sedimanını ç amur, TRK 9'un sedimanını kumlu ç amur oluşturmaktadır. TRK 6'nin organik karbon değ eri % 2,25, TRK 9'ununki ise % 1,26'dır.

Bir diğer benzer istasyon grubunu TRK 24 ve TRK 63 istasyonları oluşturur. TRK 24 istasyonu 1 Bivalvia, 3 Amphipoda, 1 Actinia, 1 Cumacea, 1 Echinodermata ve 5 Polychaeta t¼r¼ olmak üzere 6 grup 12 t¼re ait 50 birey içermektedir. TRK 63 istasyonu ise 1 Cumacea, 1 Oligochaeta ve 3 Polychaeta t¼r¼ olmak üzere 3 grup 5 t¼re ait 29 birey içermektedir. İki istasyonda 1 Cumacea ve 3 Polychaeta t¼r¼ ortaktır. Ekolojik özellikleri benzerlik gösteren iki istasyondan TRK 63 100 m istasyonları içerisinde en d¼ř¼k sıcaklık değerine sahiptir. TRK 24'¼n petrol kirliliği değeri 50 µg/g'¼n biraz ¼zerindeyken TRK 63'¼n petrol kirliliği değeri 50 µg/g'¼n altındadır. TRK 24'¼n sedimanını amur, TRK 63'¼n sedimanını silt oluşturmaktadır. Organik karbon değerleri TRK 24'te % 1,58, TRK 63'te ise % 2,5 olarak ¼l¼lm¼ř¼t¼r. Benzerlik açısından TRK 6 ve TRK 9'un oluşturduğu grup TRK 24 ve TRK 63'¼n oluşturduğu grupla bağlantılıdır.

TRK 3 istasyonu 1 Bivalvia, 1 Amphipoda, 1 Actinia, 5 Polychaeta ve 1 Poryphera t¼r¼ olmak üzere 5 grup 9 t¼re ait 15 birey içermektedir. Ekolojik parametreleri diğer istasyonlarla paralellik göstermektedir. Petrol kirliliği 10-50 µg/g arasındadır. Sediman yapısı kumlu çamurdan oluşmaktadır. Organik karbon değeri %1,45'tir. TRK 3 benzerlik açısından TRK 6, 9, 24 ve 63'¼n oluşturduğu gruba bağlıdır. TRK 3, 6, 9, 24 ve 63'¼n oluşturduğu bu grup da TRK 18, 21, 33, 36, 39 ve 54'¼n oluşturduğu gruba bağlıdır.

Son olarak TRK 57 istasyonu 100 m istasyonları içinde en farklı istasyondur. TRK 57'de Bivalvia'dan 1 birey *Abra alba* t¼r¼ ve Amphipoda'dan 1 birey *Phitistica marina* t¼r¼ olmak üzere 2 grup 2 t¼re ait 2 birey tespit edilmiştir. *Abra alba* 100 m istasyonlarında yalnızca TRK 57'de bulunmaktadır. *Phitistica marina* ise TRK 24 ve TRK 57'de bulunmaktadır. Ekolojik özellikleri diğer istasyonlarla paralellik gösterir. Petrol kirliliği değeri oldukça d¼ř¼kt¼r. Sediman yapısı çamurdan oluşmaktadır. Organik karbon değeri % 1,9'dur. Benzerlik açısından diğer istasyonlara 0'a yakın bir değerle bağlıdır.



Şekil 24. 100 m istasyonları biyolojik ve ekolojik verilerin alansal dağılımı (Sur v.d., 2006).

Genel olarak 100 m istasyonlarına baktığımız zaman tür sayısı ve bolluk bakımından diğer derinliklere göre daha az tür ve birey sayısı ile temsil edildiği görülmektedir. Düzensizlik indeksi sonuçlarına göre bölgede oldukça düzensiz bir tür kompozisyonu vardır. Organik karbon kirliliği bakımından 100 m istasyonlarının geneline kirlilik hakimdir. Bu derinlikte çamur zeminin baskın olduğu göz önüne alınırsa, düzensizliğin ve çeşitliliğin az oluşunu zemin yapısına ve karbon kirliliğine bağlayabiliriz. Petrol kirliliğinin yoğun görüldüğü istasyonlarda da düzensizlik olduğu, tür sayısı, çeşitlilik ve bolluğun düşük olduğu gözlenmektedir.

Tablo 16. 100 m istasyonlarında bulunan türler

TÜRLER	TRK 3	TRK 6	TRK 9	TRK 12	TRK 18	TRK 21	TRK 24	TRK 33	TRK 36	TRK 39	TRK 54	TRK 57	TRK 63
BIVALVIA													
<i>Mytilidae</i> sp.							13						
<i>Spisula subtruncata</i>		1											
<i>Modiolula phaseolina</i>	3		1										
<i>Papillicardium papillosum</i>		1											
<i>Abra alba</i>												1	
AMPHIPODA													
<i>Ampelisca pseudospinimana</i>							2						
<i>Ampelisca ruffoi</i>	3												
<i>Ampelisca</i> sp.		1											
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>							1						
<i>Phtisica marina</i>							1					1	
CUMACEA													
<i>Iphinoe tenella</i>							1						15
<i>Cumacea</i> sp 4									1				
ECHINODERMATA													
<i>Amphiura chiajei</i>		1	9				11						
ACTINIA													
<i>Actinia</i> sp 1	2						2						
OLIGOCHAETA													
<i>Oligochaeta</i> (spp.)						1							1
POLYCHAETA													
<i>Phyllodoce mucosa</i>	1						1			1			7
<i>Rullierineris</i> sp.									1	1			
<i>Micronephthys maryae</i>								1					
<i>Nephtys hombergii</i>	1	4			6	2	4	3	3	1	1		1
<i>Aonides paucibranchiata</i>	2												
<i>Polydora</i> cf. <i>quadrilobata</i>	1												
<i>Aricidea</i> cf. <i>claudiae</i>					1								
<i>Aricidea</i> sp.								2					
<i>Maldanidae</i> (sp.)							1						
<i>Melinna palmata</i>							5		1	54	1		
<i>Terebellides stroemi</i>	1	3	2				8			1			5
PORYPHERA													
<i>Dysidea</i> sp.	1												
TOPLAM	15	11	12	0	7	3	50	6	6	58	2	2	29
27 tür													
201 birey													

3.4.Türler

3.4.1. Gastropoda

Calyptraea chinensis (Linnaeus, 1758)

Çalışma alanında TRK 1’de 6 birey, TRK 5’te 5 birey, TRK 22’de 4 birey ve TRK 25’te 2 birey olmak üzere 20 ve 50 m derinliklerden toplam 17 bireyle temsil edilmektedir. Karadeniz’de batıdan orta Karadeniz kıyılarına kadar dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Cyclope neritea (Linnaeus, 1758)

Çalışma alanında TRK 7’de 4 birey, TRK 11’de 24 birey, TRK 14, 22 ve 38’de 1’er birey ve TRK 43’te 4 birey olmak üzere 20 ve 50 m derinliklerden toplam 35 bireyle temsil edilmektedir. Batıdan doğu Karadeniz’e kadar dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Hydrobia sp.

Çalışma alanında TRK 7’de 1 birey, TRK 22’de 6 birey, TRK 25’de 6 birey ve TRK 43’te 2 birey olmak üzere 20 m derinliklerden toplam 15 bireyle temsil edilmektedir. Batıdan doğu Karadeniz’e kadar dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Hydrobia glyca Servain,1880

Çalışma alanında TRK 22’de 1 birey ve TRK 43’te 1 birey olmak üzere 20 m derinliklerden toplam 2 bireyle temsil edilmektedir. Orta Karadeniz’den doğu Karadeniz’e kadar dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Hyala vitrea (Montagu, 1803)

Çalışma alanında yalnızca TRK 37’de 1 birey Yeşilırmak ağzı yakınlarında 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Odostomia cf. conoidea (Brocchi, 1814)

Çalışma alanında yalnızca TRK 23’te 1 birey olmak üzere orta Karadeniz’de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Ischnochiton rissoi (Payraudeau, 1826)

Çalışma alanında yalnızca TRK 25’te 1 birey olmak üzere orta Karadeniz’de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Rapana venosa (Valenciennes, 1846)

Çalışma alanında yalnızca TRK 28'de 1 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür. Aynı zamanda Karadeniz için egzotik bir türdür.

Retusa truncatula (Bruguière, 1792)

Çalışma alanında yalnızca TRK 29'te 2 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Retusa variabilis (Milaschewich, 1916)

Çalışma alanında yalnızca TRK 43'te 1 birey olmak üzere doğu Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Chrysallisa sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 43'te 1 birey olmak üzere doğu Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Odostomia eulimoides Hanley, 1844

Çalışma alanında yalnızca TRK 49'te 1 birey olmak üzere doğu Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tüm çalışma alanında 20 ve 50 m derinliklerde 14 istasyonda 12 türe ait toplam 78 birey Gastropoda elde edilmiştir. Batıdan doğu Karadeniz'e kadar dağılım göstermektedir.

3.4.2. Bivalvia

Chamelea gallina (Linnaeus, 1758)

Çalışma alanında TRK 1'de 4 birey, TRK 7'de 145 birey, TRK 11'de 32 birey, TRK E1'de 1 birey, TRK 13'de 5 birey, TRK 16'da 11 birey, TRK 22'de 46 birey, TRK 25'de 165 birey, TRK 37'de 1 birey, TRK 43'te 420 birey, TRK 49'da 2 birey ve TRK 61'de 30 birey olmak üzere 20 ve 50 m derinliklerden toplam 862 bireyle temsil edilmektedir. Batıdan doğuya kadar tüm Karadeniz kıyılarımızda dağılım göstermektedir. Çalışma alanında yaygın bulunan bir türdür.

Mytilidae sp.

Çalışma alanında TRK1'de 2 birey, TRK 11'de 5 birey, TRK 16'da 7 birey, TRK 22'de 4 birey, TRK 23'te 1 birey, TRK 24'te 13 birey, TRK 49'da 1 birey ve TRK 61'de 2 birey

olmak üzere 20, 50 ve 100 m derinliklerden toplam 35 bireyle temsil edilmektedir. Batıdan doğuya kadar Karadeniz kıyılarımızda dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Spisula subtruncata (da Costa, 1778)

Çalışma alanında TRK2’de 2 birey, TRK 6’da 1 birey, TRK 7’de 35 birey, TRK 11’de 19 birey, TRK 13’te 1 birey, TRK 16’da 32 birey, TRK 22’de 4 birey, TRK 25’de 2 birey, TRK 43’te 20 birey ve TRK 61’de 32 birey olmak üzere 20, 50 ve 100 m derinliklerden toplam 148 bireyle temsil edilmektedir. Batıdan doğuya kadar Karadeniz kıyılarımızda dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Modiolula phaseolina (Philippi, 1844)

Çalışma alanında TRK 3’te 3 birey, TRK 7’de 2 birey ve TRK 9’da 1 birey olmak üzere batı Karadeniz’de 20 ve 100 m derinliklerde toplam 6 bireyle temsil edilmektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Mytilus galloprovincialis Lamarck, 1819

Çalışma alanında yalnızca TRK 5’te 239 birey olmak üzere batı Karadeniz’de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Papillicardium papillosum (Poli, 1795)

Çalışma alanında TRK 6’da 1 birey, TRK 23’te 10 birey, TRK 35’te 2 birey ve TRK 61’de 1 birey olmak üzere 20, 50 ve 100 m derinliklerden toplam 14 birey elde edilmiştir. Batıdan doğuya kadar Karadeniz kıyılarımızda dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Lucinella divaricata (Linnaeus, 1758)

Çalışma alanında TRK 7’de 4 birey, TRK E1’de 1 birey, TRK 13’de 2 birey, TRK 22’de 5 birey, TRK 23’te 1 birey, TRK 25’de 4 birey, TRK 43’te 25 birey, TRK 49’da 5 birey ve TRK 61’de 2 birey olmak üzere 20 ve 50 m derinliklerden toplam 49 bireyle temsil edilmektedir. Batıdan doğuya kadar Karadeniz kıyılarımızda dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Pitar rudis (Poli, 1795)

Çalışma alanında TRK 7’de 4 birey, TRK 11’de 1 birey, TRK 22’de 1 birey, TRK 25’te 6 birey, TRK 37’de 20 birey ve TRK 49’da 22 birey olmak üzere 20 ve 50 m derinliklerde

toplam 54 bireyle temsil edilmektedir. Batıdan doğuya kadar Karadeniz kıyılarımızda dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Bivalvia sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 7’de 3 birey olmak üzere batı Karadeniz’de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Abra sp.

Çalışma alanında TRK 7’de 1 birey, TRK 16’da 1 birey ve TRK 25’te 1 birey olmak üzere 20 metra derinlikten toplam 3 birey elde edilmiştir. Batı ve orta Karadeniz’de dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Acanthocardia paucicostata (Sowerby G.B. II, 1841)

Çalışma alanında TRK 11’de 1 birey ve TRK 16’da 3 birey olmak üzere batı Karadeniz’de 20 ve 50 m derinliklerde toplam 4 bireyle temsil edilmektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Lentidium mediterraneum (O. G. Costa, 1829)

Çalışma alanında TRK 11’de 10 birey, TRK 16’da 2 birey, TRK 37’de 249 birey, TRK 43’te 249 birey ve TRK 49’da 230 birey olmak üzere 20 ve 50 m derinliklerde toplam 740 bireyle temsil edilmektedir. Batıdan doğuya kadar Karadeniz kıyılarımızda dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Scapharca inaequalis (Bruguière, 1789)

Çalışma alanında TRK 14’te 1 birey, TRK 16’da 1 birey ve TRK 37’de 1 birey olmak üzere orta Karadeniz’de 20 ve 50 m derinliklerde toplam 3 bireyle temsil edilmektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Paphia rhomboides (Pennant, 1777)

Çalışma alanında yalnızca TRK 14’te 3 birey olmak üzere Zonguldak limanında 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Gari depressa (Pennant 1777)

Çalışma alanında yalnızca TRK 16’da 2 birey olmak üzere orta Karadeniz’de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Anadara sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 56’da 1 birey olmak üzere doğu Karadeniz’de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Abra alba (Wood W., 1802)

Çalışma alanında TRK 57 ve 61'de 1'er birey olmak üzere doğu Karadeniz'de 20 ve 100 m derinliklerde toplam 2 birey elde edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tellina fabula Gmelin, 1791

Çalışma alanında yalnızca TRK 11'de 1 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tellina tenuis da Costa, 1778

Çalışma alanında yalnızca TRK 77'de 3 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Donax sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 49'da 2 birey olmak üzere doğu Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tüm çalışma alanında 20, 50 ve 100 m derinliklerde 23 istasyonda 20 türe ait toplam 2174 birey *Bivalvia* elde edilmiştir. Batıdan doğu Karadeniz'e kadar dağılım göstermektedir.

3.4.3. Amphipoda

Ampelisca pseudospinimana (Bellan-Santini & Kaim Malka, 1977)

Çalışma alanında TRK 2'de 16 birey, TRK 24'te 2 birey, TRK 29 ve TRK 44'te 1'er birey olmak üzere 50 ve 100 m derinliklerden toplam 20 birey elde edilmiştir. Batıdan doğu Karadeniz'e kadar yayılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Ampelisca ruffoi Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977

Çalışma alanında yalnızca TRK 3'te 3 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 100 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Ampelisca sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 6'da 1 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 100 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Ampelisca spinipes Boeck, 1861

Çalışma alanında yalnızca TRK 7'de 2 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Ampelisca sarsi Chevreux, 1887

Çalışma alanında TRK E1’de 2 birey, TRK 13’te 1 birey, TRK 22’de 4 birey, TRK 23’te 2 birey, TRK 25’te 1 birey, TRK 35’te 2 birey, TRK 43’te 2 birey ve TRK 61’de 3 birey olmak üzere 20 ve 50 m derinliklerde toplam 17 bireyle temsil edilmektedir. Batıdan doğuya kadar Karadeniz’de dağılım göstermektedir.

Ampelisca pseudosarsi Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977

Çalışma alanında yalnızca TRK 41’de 1 birey olmak üzere doğu Karadeniz’de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Ampelisca multispinosa Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977

Çalışma alanında yalnızca TRK 28’de 2 birey olmak üzere orta Karadeniz’de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Ampelisca diadema (A. Costa, 1853)

Çalışma alanında TRK 31’de 5 birey ve TRK 38’de 1 birey olmak üzere orta Karadeniz’de 20 ve 50 m derinliklerde toplam 6 birey elde edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Erichthonius brasiliensis (Dana, 1855)

Çalışma alanında yalnızca TRK 5’te 1 birey olmak üzere batı Karadeniz’de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Microdeutopus sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 5’te 3 birey olmak üzere batı Karadeniz’de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Microdeutopus gryllotalpa Costa, 1853

Çalışma alanında yalnızca TRK 24’te 1 birey olmak üzere orta Karadeniz’de 100 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Microdeutopus algicola Della Valle, 1893

Çalışma alanında yalnızca TRK 28’de 1 birey olmak üzere orta Karadeniz’de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Monoculodes gibbosus Chevreux, 1888

Çalışma alanında TRK 25 ve TRK 43’te 1’er birey olmak üzere orta ve doğu Karadeniz’de 20 m derinlikte toplam 2 birey elde edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Monoculodes acutipes Ledoyer, 1983

Çalışma alanında yalnızca TRK 56'da 1 birey olmak üzere doğu Karadeniz'de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Nannonyx propinquus Chevreux, 1911

Çalışma alanında yalnızca TRK 5'te 1 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Bathyporeia guilliamsoniana (Bate, 1857)

Çalışma alanında TRK 7'de 6 birey ve TRK 37'de 7 birey olmak üzere batı ve orta Karadeniz'de 20 m derinliklerde toplam 13 birey tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan türlerdendir.

Periculodes longimanus longimanus (Bate & Westwood, 1868)

Çalışma alanında yalnızca TRK 22'de 2 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Phitistica marina Slabber, 1769

Çalışma alanında TRK 24 ve 57'de 1'er birey olmak üzere orta ve doğu Karadeniz'de 100 m derinlikte toplam 2 birey tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Corophium minimum Schiecke, 1979

Çalışma alanında yalnızca TRK 31'de 1 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Corophium insidosum Crawford, 1937

Çalışma alanında yalnızca TRK 61'de 1 birey olmak üzere doğu Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Echinogammarus olivi (Milne Edwards, 1830)

Çalışma alanında yalnızca TRK 35'te 1 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Megaluropus massilensis Ledoyer, 1976

Çalışma alanında TRK 49'da 1 birey ve TRK 61'de 2 birey olmak üzere doğu Karadeniz'de 20 m derinlikte toplam 3 birey bulunmaktadır. Çalışma alanında bulunan seyrek türlerdendir.

Tüm çalışma alanında 20, 50 ve 100 m derinliklerde 24 istasyonda 22 türe ait toplam 85 birey Amphipoda elde edilmiştir. Batıdan doğu Karadeniz'e kadar dağılım göstermektedir.

3.4.4. Anisopoda

Apseudes latreillei (Milne-Edwards, 1882)

Çalışma alanında TRK 1’de 2 birey, TRK 7’de 2 birey, TRK 22’de 1 birey ve TRK 43’te 3 birey olmak üzere batıdan doğuya kadar Karadeniz’de 20 m derinlikte toplam 8 birey tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan türlerdendir.

Tüm çalışma alanında 20 m derinlikte 4 istasyonda 1 türe ait toplam 8 birey Anisopoda elde edilmiştir. Batıdan doğu Karadeniz’e kadar dağılım göstermektedir.

3.4.5. Isopoda

Eurydice sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 37’de 1 birey olmak üzere orta Karadeniz’de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tüm çalışma alanında yalnızca orta Karadeniz’de 20 m derinlikte 1 istasyonda 1 türe ait 1 birey Isopoda elde edilmiştir.

3.4.6. Cumacea

Pseudocuma longicornis (Bate, 1858)

Çalışma alanında TRK 7’de 1 birey, TRK 25’te 1 birey, TRK 37’de 3 birey ve TRK 43’te 1 birey olmak üzere batıdan doğu Karadeniz’e kadar 20 m derinlikte toplam 6 birey tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Iphinoe elisae Bacescu, 1950

Çalışma alanında yalnızca TRK 22’de 1 birey olmak üzere orta Karadeniz’de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Iphinoe tenella Sars, 1878

Çalışma alanında TRK 24’te 1 birey, TRK 44’te 3 birey, TRK 61’de 38 birey ve TRK 63’te 15 birey olmak üzere 20, 50 ve 100 m derinliklerden toplam 57 birey elde edilmiştir. Orta Karadeniz’den doğu Karadeniz’e kadar dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan türlerdendir.

Cumacea sp. 1

Çalışma alanında yalnızca TRK 23’te 2 birey olmak üzere orta Karadeniz’de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Cumacea sp. 2

Çalışma alanında yalnızca TRK 23'te 1 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Cumacea sp. 3

Çalışma alanında yalnızca TRK 35'te 1 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Cumacea sp. 4

Çalışma alanında yalnızca TRK 36'da 1 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 100 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Cumacea sp. 5

Çalışma alanında yalnızca TRK 44'te 2 birey olmak üzere doğu Karadeniz'de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tüm çalışma alanında 20, 50 ve 100 m derinliklerde 12 istasyonda 8 türe ait toplam 71 birey *Cumacea* elde edilmiştir. Batıdan doğu Karadeniz'e kadar dağılım göstermektedir.

3.4.7. Echinodermata

Amphiura chiajei Forbes, 1845

Çalışma alanında TRK 2'de 2 birey, TRK 5'te 5 birey, TRK 6'da 1 birey, TRK 9'da 9 birey, TRK 23'te 25 birey, TRK 24'te 11 birey, TRK 29'da 38 birey, TRK 35'te 44 birey ve TRK 44'te 49 birey olmak üzere 50 ve 100 m derinliklerden toplam 184 birey elde edilmiştir. Batıdan doğuya kadar tüm Karadeniz kıyılarında dağılım gösterir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Labidoplax digitata Montagu, 1815

Çalışma alanında yalnızca TRK 5'te 4 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tüm çalışma alanında 50 ve 100 m derinliklerde 9 istasyonda 2 türe ait toplam 188 birey Echinodermata elde edilmiştir. Batıdan doğu Karadeniz'e kadar dağılım göstermektedir.

3.4.8. Actinia

Actinia sp. 1

Çalışma alanında TRK 2’de 1 birey, TRK 3’te 2 birey, TRK 5’te 3 birey, TRK 24’te 2 birey ve TRK 29’da 1 birey olmak üzere 50 ve 100 m derinliklerden toplam 9 birey elde edilmiştir. Batı ve orta Karadeniz’de dağılım gösterir. Çalışma alanında seyrek bulunan türlerdendir.

Actinia sp. 2

Çalışma alanında yalnızca TRK 5’te 4 birey olmak üzere batı Karadeniz’de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tüm çalışma alanında 50 ve 100 m derinliklerde 5 istasyonda 2 türe ait toplam 13 birey *Actinia* elde edilmiştir. Batı ve orta Karadeniz’de dağılım göstermektedir

3.4.9. Decapoda

Diogenes pugilator (Roux, 1829)

Çalışma alanında TRK 1’de 1 birey, TRK 7’de 4 birey, TRK 11’de 7 birey, TRK 16’da 1 birey, TRK 25’te 1 birey ve TRK 37’de 5 birey olmak üzere 20 ve 50 m derinliklerde toplam 19 bireyle temsil edilmektedir. Batı ve orta Karadeniz’de dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Xantho incisus (Leach, 1814)

Çalışma alanında yalnızca TRK 1’de 3 birey olmak üzere batı Karadeniz’de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Polybius arcuatus (Leach, 1814)

Çalışma alanında yalnızca TRK 5’te 3 birey olmak üzere batı Karadeniz’de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Upogebia sp.

Çalışma alanında TRK 11’de 1 birey, TRK 13’te 21 birey, TRK 16’da 9 birey ve TRK 40’ta 2 birey olmak üzere 20 ve 50 m derinliklerde toplam 33 bireyle temsil edilmektedir. Batıdan doğu Karadeniz’e kadar dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Brachynotus sexdentatus (Risso, 1827)

Çalışma alanında yalnızca TRK 16'da 1 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tüm çalışma alanında 20 ve 50 m derinliklerde 9 istasyonda 5 türe ait toplam 59 birey Decapoda elde edilmiştir. Tüm Karadeniz kıyılarımızda dağılım göstermektedir

3.4.10. Cirripedia

Balanus improvisus Darwin, 1854

Çalışma alanında TRK 2'de 4 birey, TRK 5'te 102 birey, TRK 7'de 2 birey, TRK 11'de 5 birey, TRK 16'da 19 birey, TRK 22'de 29 birey, TRK 25'te 30 birey, TRK 37'de 2 birey ve TRK 49'da 14 birey olmak üzere 20 ve 50 m derinliklerden toplam 207 birey elde edilmiştir. Batıdan doğuya kadar tüm Karadeniz kıyılarımızda dağılım gösterir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tüm çalışma alanında tüm Karadeniz'de 20 ve 50 m derinliklerde 9 istasyonda 1 türe ait 207 birey Cirripedia tespit edilmiştir.

3.4.11. Nemertini

Lineus sp.

Çalışma alanında TRK 2 ve 7'de 1'er birey olmak üzere batı Karadeniz'de 20 ve 50 m derinliklerde toplam 2 birey elde edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Nemertini sp.

Çalışma alanında TRK 13 ve 16'da 1'er birey olmak üzere batı Karadeniz'de 20 m derinlikte toplam 2 birey elde edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tüm çalışma alanında batı Karadeniz'de 20 ve 50 m derinliklerde 4 istasyonda 2 türe ait 4 birey Nemertini tespit edilmiştir.

3.4.12. Nematoda

Nematoda sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 11'de 1 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tüm çalışma alanında yalnızca batı Karadeniz’de 50 m derinlikte 1 istasyonda 1 türe ait 1 birey Nematoda elde edilmiştir.

3.4.13. Oligochaeta

Oligochaeta sp.

Çalışma alanında TRK 5, 11, 14, 21, 32 ve 63’te 1’er birey, TRK 16’da 172 birey, TRK 22’de 2 birey, TRK 41’de 7 birey ve TRK 53’te 10 birey olmak üzere 20, 50 ve 100 m derinliklerden toplam 197 birey elde edilmiştir. Batıdan doğuya kadar tüm Karadeniz kıyılarında dağılım göstermektedir.

Tüm çalışma alanında 20, 50 ve 100 m derinliklerde tüm Karadeniz kıyılarımızda 10 istasyonda 1 türe ait toplam 197 birey Oligochaeta tespit edilmiştir.

3.4.14. Polychaeta

Harmothoe imbricata (Linnaeus, 1767)

Çalışma alanında TRK 1 ve TRK 29’da 1’er birey olmak üzere batı ve orta Karadeniz’de 20 ve 50 m derinliklerden toplam 2 birey elde edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Harmotoe sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 5’te 2 birey olmak üzere batı Karadeniz’de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Pholoe inornata Johnston, 1839

Çalışma alanında yalnızca TRK 28’de 2 birey olmak üzere orta Karadeniz’de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Phyllodoce maculata (Linnaeus, 1767)

Çalışma alanında TRK 28 ve 44’te 1’er birey olmak üzere orta ve doğu Karadeniz’de 20 ve 50 m derinliklerden toplam 2 birey tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Phyllodoce mucosa Oersted, 1843

Çalışma alanında TRK 3, 24, 34, 39 ve 40’ta 1’er birey ve TRK 63’te 7 birey olmak üzere 20 ve 100 m derinliklerden toplam 12 birey elde edilmiştir. Batıdan doğuya tüm Karadeniz kıyılarımızda dağılım göstermektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Mysta picta (Quatrefagues, 1865)

Çalışma alanında TRK 1 ve 22'de 1'er birey olmak üzere batı ve orta Karadeniz'de 20 m derinlikten toplam 2 birey elde edilmiştir. Çalışma alanında bulunan seyrek türlerdendir.

Sphaerosyllis sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 1'de 18 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Neanthes caudata (Delle Chiaje, 1827)

Çalışma alanında yalnızca TRK 1'de 1 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Neanthes succinea (Frey&Leuckart, 1847)

Çalışma alanında TRK 1 ve 13'te 1'er birey ve TRK 16'da 4 birey olmak üzere batı ve orta Karadeniz'de 20 m derinlikten toplam 6 birey elde edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan türlerdendir.

Nereis zonata Malmgren, 1867

Çalışma alanında yalnızca TRK 13'te 1 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Rullierineris sp.

Çalışma alanında TRK 28, 29, 36, 39 ve 44'te 1'er birey olmak üzere orta ve doğu Karadeniz'de 20, 50 ve 100 m derinliklerden elde edilmiştir. Çalışma alanındaki seyrek türlerdendir.

Micronephthys maryae San Martin, 1982

Çalışma alanında TRK 25, 28, 33 ve 61'de 1'er birey olmak üzere orta ve doğu Karadeniz'de 20 ve 100 m derinliklerden toplam 4 birey elde edilmiştir. Çalışma alanındaki seyrek bulunan türlerdendir.

Nephtys hombergii Savigny, 1818

Çalışma alanında TRK 2'de 22 birey, TRK 3'te 1 birey, TRK 5'te 8 birey, TRK 6'da 4 birey, TRK 7'de 2 birey, TRK 11'de 3 birey, TRK E1'de 6 birey, TRK 14'te 6 birey, TRK 16'da 6 birey, TRK 18'de 6 birey, TRK 20'de 4 birey, TRK 21'de 2 birey, TRK 22'de 4 birey, TRK 23'te 3 birey, TRK 24'te 4 birey, TRK 25'te 3 birey, TRK 29'da 10 birey, TRK 31'de 2 birey, TRK 33'te 3 birey, TRK 34'te 7 birey, TRK 35'te 5 birey, TRK 36'da 3 birey, TRK 37'de 1 birey, TRK 38'de 3 birey, TRK 39'da 1 birey, TRK 40'ta 7 birey, TRK 41'de 6

birey, TRK 43'te 12 birey, TRK 44'te 2 birey, TRK 54'te 1 birey, TRK 56'da 1 birey, TRK 61'de 2 birey ve TRK 63'te 1 birey olmak üzere batıdan doğuya kadar tüm Karadeniz kıyı şeridinde 20, 50 ve 100 m derinliklerden toplam 151 birey tespit edilmiştir. Çalışma alanındaki tek devamlı türdür.

Nephtys sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 7'de 1 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Glycera fallax Quatrefages, 1850

Çalışma alanında TRK 1'de 1 birey, TRK 7'de 4 birey ve TRK 11'de 1 birey olmak üzere batı Karadeniz'den 20 ve 50 m derinliklerden toplam 6 birey tespit edilmiştir. Çalışma alanında bulunan seyrek türlerdendir.

Glycera tridactyla Schmarda, 1861

Çalışma alanında yalnızca TRK 43'te 1 birey olmak üzere doğu Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Protodorvillea kefersteini (McIntosh, 1869)

Çalışma alanında yalnızca TRK 1'de 60 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Orbinia cuvierii (Audouin & Milne Edwards, 1833)

Çalışma alanında yalnızca TRK 7'de 1 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Aonides paucibranchiata Southern, 1914

Çalışma alanında yalnızca TRK 3'te 2 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 100 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Polydora cornuta Bosc, 1802

Çalışma alanında TRK 13'te 1 birey ve TRK 16'da 24 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 20 m derinlikte toplam 25 birey elde edilmiştir. Çalışma alanındaki seyrek türlerdendir.

Polydora cf. quadrilobata Jacobi, 1883

Çalışma alanında yalnızca TRK 3'te 1 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 100 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Prinospio cf. multibranchiata Berkeley&Berkeley, 1927

Çalışma alanında TRK 5'te 5 birey, TRK 7'de 3 birey, TRK 16'da 8 birey, TRK 22'de 1 birey, TRK 28'de 9 birey ve TRK 53'te 1 birey olmak üzere batıdan doğu Karadeniz'e kadar 20 ve 50 m derinliklerde toplam 27 bireyle temsil edilmektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Spio decoratus Bobretzky, 1870

Çalışma alanında TRK 1'de 9 birey, TRK 7, 25, 49 ve 61'de 1'er birey olmak üzere batıdan doğuya kadar Karadeniz'de 20 m derinlikte toplam 13 birey elde edilmiştir. Çalışma alanındaki seyrek türlerdendir.

Aricidea cf. claudiae Laubier, 1967

Çalışma alanında TRK 7'de 2 birey, TRK E1'de 1 birey, TRK 18'de 1 birey, TRK 20'de 7 birey, TRK 22'de 6 birey, TRK 23'te 5 birey, TRK 29'da 3 birey, TRK 35'te 3 birey, TRK 38'de 1 birey, TRK 41'de 8 birey, TRK 44'te 82 birey, TRK 49'da 1 birey ve TRK 61'de 4 birey olmak üzere batıdan doğu Karadeniz'e kadar 20, 50 ve 100 m derinliklerde toplam 124 bireyle temsil edilmektedir. Çalışma alanında yaygın bulunan bir türdür.

Aricidea sp.

Çalışma alanında TRK 28'de 1 birey ve TRK 33'te 2 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 20 ve 100 m derinliklerde toplam 3 birey elde edilmiştir. Çalışma alanındaki seyrek türlerdendir.

Magelona mirabilis (Johnston, 1865)

Çalışma alanında TRK 25'te 1 birey, TRK 37'de 4 birey ve TRK 61'de 1 birey olmak üzere orta ve doğu Karadeniz'de 20 m derinlikte toplam 6 birey elde edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Maldanidae sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 24'te 1 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 100 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Capitomastus minima (Langerhans, 1881)

Çalışma alanında yalnızca TRK 16'da 14 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Capitella capitata (Fabricius, 1780)

Çalışma alanında TRK 5'te 1 birey ve TRK 16'da 2 birey olmak üzere batı ve orta Karadeniz'de 20 ve 50 m derinliklerde toplam 3 bireyle temsil edilmektedir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Heteromastus filiformis (Claparède, 1864)

Çalışma alanında TRK 1'de 2 birey, TRK 5'te 1 birey, TRK 11'de 2 birey, TRK E1'de 12 birey, TRK 13'de 17 birey, TRK 16'da 426 birey, TRK 22'de 6 birey, TRK 23'te 10 birey, TRK 28'de 4 birey, TRK 31'te 3 birey, TRK 35'te 10 birey, TRK 37'de 1 birey, TRK 38'de 1 birey, TRK 40'ta 4 birey, TRK 41'de 5 birey, TRK 44'te 40 birey, TRK 53'te 1 birey ve TRK 61'de 2 birey olmak üzere batıdan doğu Karadeniz'e kadar 20 ve 50 m derinliklerde toplam 547 bireyle temsil edilmektedir. Çalışma alanında yaygın bulunan bir türdür.

Chaetozone sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 7'de 1 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Melinna palmata Grube, 1870

Çalışma alanında TRK 2'de 27 birey, TRK 23'te 1 birey, TRK 24'te 5 birey, TRK 36'da 1 birey, TRK 38'de 3 birey, TRK 39'da 54 birey, TRK 41'de 2 birey, TRK 44'te 2 birey, TRK 54'te 1 birey ve TRK 61'de 2 birey olmak üzere batıdan doğu Karadeniz'e kadar 20, 50 ve 100 m derinliklerde toplam 98 birey tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Terebellides stroemi M. Sars, 1835

Çalışma alanında TRK 2'de 7 birey, TRK 3'te 1 birey, TRK 6'da 3 birey, TRK 9'da 2 birey, TRK 23'te 3 birey, TRK 24'te 8 birey, TRK 35'te 2 birey, TRK 38'de 1 birey, TRK 39'da 1 birey, TRK 44'te 2 birey ve TRK 63'te 5 birey olmak üzere batıdan doğu Karadeniz'e kadar 50 ve 100 m derinliklerde toplam 35 birey tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Amphicorina cf. *armandi* (Claparède, 1864)

Çalışma alanında yalnızca TRK 20'de 6 birey olmak üzere orta Karadeniz'de 50 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tüm çalışma alanında 20, 50 ve 100 m derinliklerde tüm Karadeniz kıyılarımızda 39 istasyonda 34 türe ait toplam 1183 birey Polychaeta tespit edilmiştir.

3.4.15. Phoronida

Phoronis sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 61'de 1 birey olmak üzere doğu Karadeniz'de 20 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tüm çalışma alanında yalnızca doğu Karadeniz'de 1 istasyonda 20 m derinlikte 1 türe ait 1 birey Phoronida tespit edilmiştir.

3.4.16. Poryphera

Dysidea sp.

Çalışma alanında yalnızca TRK 3'te 1 birey olmak üzere batı Karadeniz'de 100 m derinlikte tespit edilmiştir. Çalışma alanında seyrek bulunan bir türdür.

Tüm çalışma alanında yalnızca batı Karadeniz'de 1 istasyonda 100 m derinlikte 1 türe ait 1 birey Phoryphera tespit edilmiştir.

Tüm çalışma alanında batıdan doğuya kadar tüm Karadeniz kıyı şeridinde 42 istasyonda yapılan örnekleme sonuçlarında 16 sistematik gruba ait 114 tür ve 4271 birey tespit edilmiştir.

IV. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada Nisan 2006'da İğneada'dan Hopa'ya kadar 20, 50 ve 100 m derinliklerde yer alan toplam 42 istasyonda örneklemeler yapılmış ve Karadeniz'in Türkiye kıyılarında yaşayan makrozoobentosun derinliğe bağlı dağılımı ve bu dağılımı etkileyen bazı ekolojik faktörler incelenmiştir. Elde edilen verilerle çalışma alanında derinliğe bağlı olarak baskın olan tür ve birey sayılarında farklılıklar gözlenmiştir.

Örneklemeler sonucunda 16 sistematik gruba ait toplam 114 tür tanımlanmış ve 4271 birey sayılmıştır. En yüksek tür ve birey sayısı 20 m istasyonlarında bulunurken, en az tür ve bireyle temsil edilen bölge 100 m istasyonları olmuştur. Derinliklerin ekolojik özellikleri arasında çok büyük farklılıklar olmamasına rağmen tür ve birey sayısında gözlenen bu farklılık, yüzeyden derine doğru azalan çözünmüş oksijen miktarı ile açıklanabilir. 20 m istasyonlarında ÇO değeri ve sedimanda kum-çakıl oranı yüksek, ayrıca nehir girdilerine bağlı olarak besin kaynakları da yüksektir. Bu nedenle 20 m istasyonlarında tür ve birey sayısının daha fazla olduğu, derinlikle beraber azalan çözünmüş oksijen, besin maddeleri ve çamur sediman nedeniyle 50 ve 100 m istasyonlarında daha az tür ve bireye rastlandığı söylenebilir.

Çalışma alanında 20 m derinliğine sahip 15 istasyonda yapılan örneklemeler sonucunda 12 gruba ait 79 tür ve 3024 birey saptanmıştır. Toplam tür sayısı bakımından Polychaeta grubu baskın iken toplam birey sayısı bakımından da Bivalvia grubu baskındır. Genel olarak kıyı istasyonlarında birey sayısı bakımından en baskın türün Bivalvia'dan *Chamelea gallina* olduğu görülmüştür. Bunu sırasıyla aynı gruptan *Lentidium mediterraneum*, Polychaeta'dan *Heteromastis filiformis* ve Oligochaeta'dan *Oligochaeta* (spp.) takip etmektedir.

Çalışma alanında 50 m derinliğine sahip 14 istasyonda yapılan örneklemeler sonucunda 12 gruba ait 55 tür ve 1046 birey saptanmıştır. Toplam tür sayısı bakımından Bivalvia ve Polychaeta grubu eşit olarak baskın iken toplam birey sayısı bakımından da Bivalvia grubu baskınlık gösterir. Birey sayısı bakımından en baskın türün sadece bir istasyonda bulunan *Mytilus galloprovincialis* olması dikkat çekicidir. Bunu sırasıyla Echinodermata'dan *Amphiura chiajei*, Cirripedia'dan *Balanus improvisus* ve Polychaeta'dan *Aricidea cf. claudiae*

takip etmektedir.

Çalışma alanında derin bölgede 13 istasyonda yapılan örneklemeler sonucunda 7 gruba ait 27 tür ve 201 birey tespit edilmiştir. Toplam tür sayısı ve toplam birey sayısı bakımından diğer derinliklerden farklı olarak Polychaeta grubu baskındır. Birey sayısı bakımından en baskın tür Polychaeta'dan yumuşak zemini ve organik maddeyi seven *Melinna palmata*'dır. Bunu sırasıyla Polychaeta'dan *Nephtys hombergii*, Echinodermata'dan *Amphiura chiajei* ve Polychaeta'dan *Terebellides stroemi* takip etmektedir.

Tüm çalışma alanının tür sayısı bakımından baskın grubunu Polychaeta oluşturur. Polychaeta grubu tüm çalışma alanında 34 türle temsil edilmektedir. Polychaeta grubundan sonra en fazla türle temsil edilen grup Amphipoda'dır. Tüm çalışma alanında 22 türle temsil edilmektedir. Daha sonra sırasıyla Bivalvia (20 tür) ve Gastropoda (12 tür) grubu baskınlık göstermektedir.

Bunun yanında birey sayısı bakımından baskın grubu Bivalvia türleri oluşturur. Tüm çalışma alanında az sayıda türle temsil edilmesine rağmen kantitatif baskınlığı % 50,9'dur.

Bivalvia'dan sonra kantitatif baskınlığı yüksek olan grup Polychaeta'dır. Karadeniz yoğun kirlilik altında olan bir bölgedir. Polychaeta grubunun kirliliğe karşı yüksek toleranslı bir grup olması çalışma alanında yüksek tür ve birey sayılarıyla temsil edilmesine olanak sağlamıştır diyebiliriz. Ancak sedimandaki organik karbon miktarı ile Polychaeta sayısı arasında bir orantı gözlenmemiştir. Genel olarak organik karbon azaldıkça Polychaeta sayısı artmıştır.

Albayrak (2003) Batı Karadeniz kıyılarında 44 istasyonda 0,5-65 m derinlikler arasında çalışmış ve 15'i Gastropoda'ya ait, 28'i de Bivalvia'ya ait olmak üzere bu bölgeden 43 Mollusca türü bildirmiştir. Mutlu v.d., (1993) ise yapmış olduğu çalışmada tüm Karadeniz kıyılarımızda 20 istasyonda 20-112 m derinlikler arasında çalışmış ve 37 Mollusca türü bildirmiştir. Bu tez çalışmasıyla benzer olarak Mutlu v.d., (1993)'nin çalışmasında da özellikle 55-70 m derinlikten sonra derinlere doğru tür ve birey sayısında azalma gözlenmiştir. Her iki çalışmada da bulunan türlerin bazıları (*Calyptraea chinensis*, *Abra alba*, *Acanthocardia paucostata*, *Lucinella divaricata*, *Modiolus phaseolina*, *Mytilus galloprovincialis* ve *Tellina tenuis*) bu tez çalışmasında da elde edilmiştir.

TRK 1, 2, 3, 5, 6, 7 ve 9 numaralı istasyonlar Mutlu v.d., (1993)'nin çalışmasındaki B 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 numaralı istasyonlar ile hemen hemen aynı bölgede yer almaktadır. 44-100 m arasında değişen derinliklere sahip bu istasyonlarda bulunan *Modiolula phaseolina*, *Mytilus*

galloprovincialis ve *Calyptrea chinensis* türleri bu tez çalışmasın aynı bölgedeki istasyonlarından elde edilen türlerle ortaktır. Mutlu v.d., (1993) çalışmasında aynı bölgede farklı olarak *Bittium reticulatum*, *Hydrobia ventrosa*, *Trophonopsis breviatus*, *Chrysallida intersitincata*, *Odostomia rissoides*, *Abra prismatica*, *Arca lactea*, *Cardium papillosum*, *Gafrarium minima*, *Mysella bidentata* ve *Pitar mediterranea* türlerini elde etmiştir. Bu tez çalışmasında ise farklı olarak *Cyclope neritea*, *Hydrobia* sp., *Chamelea gallina*, *Mytilidae* sp., *Spisula subtruncata*, *Papillicardium papillosum*, *Lucinella divaricata*, *Pitar rudis*, *Bivalvia* sp. ve *Abra* sp. türleri elde edilmiştir.

TRK 11, 12, E1, 13 ve 14 numaralı istasyonlar Mutlu v.d., (1993)'nin çalışmasındaki B 7, 8 ve 9 numaralı istasyonlar ile hemen hemen aynı bölgede yer almaktadır. 34-112 m arasında değişen derinliklere sahip bu istasyonlarda bulunan *Modiolula phaseolina* türü bu tez çalışmasında aynı bölgedeki istasyonlar ile ortak türdür. Mutlu v.d., (1993) çalışmasında aynı bölgede farklı olarak *Bittium reticulatum*, *Calyptrea chinensis*, *Hydrobia ventrosa*, *Trophonopsis breviatus*, *Abra alba*, *Acanthocardium* sp., *Cardium exiguum*, *Cardium papillosum*, *Gafrarium minima*, *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis*, *Pitar mediterranea* ve *Politiapes rostraria* türlerini elde etmiştir. Bu tez çalışmasında ise farklı olarak *Cyclope neritea*, *Chamelea gallina*, *Mytilidae* sp., *Spisula subtruncata*, *Lucinella divaricata*, *Pitar rudis*, *Acanthocardia paucostata*, *Lentidium mediterraneum*, *Scapharca inaequivalvis*, *Paphia rhomboides* ve *Tellina fabula* türleri elde edilmiştir.

TRK 16, 18, 20 ve 21 numaralı istasyonlar Mutlu v.d., (1993)'nin çalışmasındaki B10 istasyonu ile hemen hemen aynı bölgede yer almaktadır. 80 m derinliğe sahip bu istasyonda bulunan türlerle bu tez çalışmasında aynı bölgede yer alan türler arasında ortak olan hiçbir tür yoktur. Mutlu v.d., (1993) çalışmasında aynı bölgede farklı olarak *Hydrobia ventrosa*, *Trophonopsis breviatus*, *Retusa truncatula*, *Abra alba* ve *Modiolula phaseolina* türlerini elde etmiştir. Bu tez çalışmasında ise farklı olarak *Chamelea gallina*, *Mytilidae* sp., *Spisula subtruncata*, *Abra* sp., *Acanthocardia paucostata*, *Lentidium mediterraneum*, *Scapharca inaequivalvis* ve *Gari depressa* türleri elde edilmiştir.

TRK 22, 23, 24 ve 25 numaralı istasyonlar Mutlu v.d., (1993)'nin çalışmasındaki B11 istasyonu ile hemen hemen aynı bölgede yer almaktadır. 90 m derinliğe sahip bu istasyonda bulunan türlerle bu tez çalışmasında aynı bölgede yer alan türler arasında ortak olan hiçbir tür yoktur. Mutlu v.d., (1993) çalışmasında aynı bölgede farklı olarak *Abra alba*,

Acanthocardium sp., *Cardium papillosum* ve *Modiolus phaseolinus* türlerini elde etmiştir. Bu tez çalışmasında ise farklı olarak *Calyptraea chinensis*, *Cyclope neritea*, *Hydrobia* sp., *Hydrobia glyca*, *Odostomia* cf. *conoidea*, *Ischnochiton rissoi*, *Chamelea gallina*, *Mytilidae* sp., *Spisula subtruncata*, *Papillicardium papillosum*, *Lucinella divaricata*, *Pitar rudis* ve *Abra* sp. türleri elde edilmiştir.

TRK 28 ve 29 numaralı istasyonlar Mutlu v.d., (1993)'nin çalışmasındaki B12, 13, 14 ve 15 numaralı istasyonlar ile hemen hemen aynı bölgede yer almaktadır. 28-101 m arasında değişen derinliklere sahip bu istasyonlarda bulunan *Retusa truncatula* türü bu tez çalışmasında aynı bölgedeki istasyonlar ile ortak türdür. Mutlu v.d., (1993) çalışmasında aynı bölgede farklı olarak *Bittium reticulatum*, *Hydrobia ventrosa*, *Nassa neritea*, *Rissoa euxinica*, *Trophonopsis breviatus*, *Turricaspia dybowski*, *Chrysallida intersitincata*, *Odostomia rissoides* ve *Retusa variabilis* türlerini elde etmiştir. Bu tez çalışmasında ise farklı olarak *Rapana venosa* türü elde edilmiştir.

TRK 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 ve 39 numaralı istasyonlar Mutlu v.d., (1993)'nin çalışmasındaki B16 numaralı istasyon ile hemen hemen aynı bölgede yer almaktadır. 48 m derinlikte yer alan bu istasyonda bulunan türlerle bu tez çalışmasında aynı bölgede yer alan türler arasında ortak olan hiçbir tür yoktur. Mutlu v.d., (1993) çalışmasında aynı bölgede farklı olarak *Retusa truncatula*, *Abra alba*, *Abra prismatica*, *Acanthocardia paucicostatum*, *Cardium exiguum*, *Cardium papillosum*, *Modiolula phaseolina*, *Mysella bidentata* ve *Tellina tenuis* türlerini elde etmiştir. Bu tez çalışmasında ise farklı olarak *Cyclope neritea*, *Hyala vitrea*, *Chamelea gallina*, *Papillicardium papillosum*, *Pitar rudis*, *Lentidium mediterraneum*, *Scapharca inaequalis* ve *Tellina tenuis* türleri elde edilmiştir.

TRK 40, 41, 43 ve 44 numaralı istasyonlar Mutlu v.d., (1993)'nin çalışmasındaki B17 ve 18 numaralı istasyonlar ile hemen hemen aynı bölgede yer almaktadır. 49-63 m arasında değişen derinliklere sahip bu istasyonlarda bulunan türlerle bu tez çalışmasında aynı bölgede yer alan türler arasında ortak olan hiçbir tür yoktur. Mutlu v.d., (1993) çalışmasında aynı bölgede farklı olarak *Bittium reticulatum*, *Retusa truncatula*, *Abra alba*, *Abra prismatica*, *Acanthocardium tuberculata*, *Cardium papillosum*, *Mysella bidentata* ve *Ostrea edulis* türlerini elde etmiştir. Bu tez çalışmasında ise farklı olarak *Cyclope neritea*, *Hydrobia* sp., *Hydrobia glyca*, *Retusa variabilis*, *Chrysallida* sp., *Chamelea gallina*, *Spisula subtruncata*, *Lucinella divaricata* ve *Lentidium mediterraneum* türleri elde edilmiştir.

TRK 49, 53, 54, 56, 57, 61 ve 63 numaralı istasyonlar Mutlu v.d., (1993)'nin çalışmasındaki B19 ve 20 numaralı istasyonlar ile hemen hemen aynı bölgede yer almaktadır. 20-36 m arasında değişen derinliklere sahip bu istasyonlarda bulunan *Lucinella divaricata* (*Divaricella divaricata* olarak verilmiştir) türü bu tez çalışmasında aynı bölgedeki istasyonlar ile ortak türdür. Mutlu v.d., (1993) çalışmasında aynı bölgede farklı olarak *Bittium reticulatum*, *Hydrobia ventrosa*, *Chrysallida intersitincata*, *Retusa truncatula*, *Abra prismatica*, *Donax venustus*, *Mytilaster lineatus*, *Mytilus galloprovincialis*, *Pitar mediterranea*, *Polititapes rostrata*, *Spisula triangula* ve *Venus gallina* türlerini elde etmiştir. Bu tez çalışmasında ise farklı olarak *Odostomia eulimoides*, *Chamelea gallina*, *Mytilidae* sp., *Spisula subtruncata*, *Papillicardium papillosum*, *Pitar rudis*, *Lentidium mediterraneum*, *Anadara* sp., *Abra alba*, *Donax* sp. türleri elde edilmiştir.

Frekans indeksine göre çalışma alanında elde edilen 114 türün yalnızca 1 tanesi Polychaeta grubundan *Nephtys hombergii* (%78,6) devamlı bulunan bir türdür. Polychaeta grubu üyeleri, gerek bentik kommunité içerisinde sahip oldukları yüksek bolluk değerleri ve sediman içerisinde çeşitli miktarlarda bulunan organik materyale karşı toleransları gerekse kirlilikten kaynaklanan stres altındaki habitatların en önemli yerleşimcileri olmaları nedeniyle yaygın bir şekilde kirlilik indikatörü olarak kullanılırlar (Karhan, 2004). Dolayısıyla *Nephtys hombergii*'nin devamlı bulunan tür olması yüksek miktarda organik maddeye toleranslı olması ile ilişkilendirilebilir. Aynı şekilde yine Polychaeta grubundan *Aricidea cf. claudiae* (% 30,9) ve *Heteromastus filiformis* (%42,8) ile bivalvia grubundan *Chamelea gallina* (28,6) yaygın türlerdir ve aynı şekilde yaygın türler olmaları ortamda organik yük ve silt-kil oranının yüksek olması ile açıklanabilir.

Kalan 110 türün seyrek türler olması da yine ortamın aşırı kirliliği ile bağdaştırılabilir. Kirliliğe toleransı düşük olan türlerin ortamda düşük birey sayılarıyla temsil edildikleri bilinmektedir (örneğin *Hyala vitrea*, *Tellina tenuis*, *Xantho incisus*). Aynı zamanda çalışılan dönemin bahar dönemi olması ve su sıcaklığının düşük olması da birey sayısının azalmasında etkili olabilir.

Bivalvia grubundan *Chamelea gallina* (%20,18) ve *Lentidium mediterraneum* (%17,33) ile Polychaeta grubundan *Heteromastus filiformis* (%12,81) tüm türler içinde birey sayısı bakımından en yüksek baskınlık değerine sahip türlerdir.

MDS ve kümeleme analizi sonuçlarına bakıldığında TRK 57 numaralı istasyonun diğer istasyonlardan çok ayrı olduğu, nerdeyse hiç benzeşmediği görülmektedir. Bu istasyonda bulunan *Abra alba* türü tüm çalışma alanı içinde sadece TRK 57 ve TRK 61 numaralı istasyonlarda, *Phitistica marina* türü ise sadece TRK 24 ve TRK 57 numaralı istasyonlarda bulunmaktadır. TRK 61 20 m’de, TRK 24 ise TRK 57 gibi 100 m’de yer alır. TRK 57 istasyonunda ÇO, sıcaklık ve tuzluluk parametrelerinin yanı sıra petrol kirliliği değerinde de bir anomali gözlenmemesine rağmen tür çeşitliliği ve birey sayısı bakımından diğer istasyonlara oranla belirgin bir düşüş göstermiştir. Bu durum sediman türünün çamur olmasına bağlı olarak yüksek oranda organik karbon birikimi (% 1,9) ve buna bağlı olarak da tür çeşitliliği ve bolluğun etkilenmesi olarak açıklanabilir.

TRK 13 numaralı istasyonda ani bir yükselmeye pH 13,6’ya ulaşmıştır. TRK 13 numaralı istasyonda aşırı kirliliğe bağlı olarak pH değeri normal değerlerin yaklaşık iki kat üstünde ölçülmüştür. Zonguldak limanı içerisinde yer alan TRK 13 tüm çalışma alanı içinde en yüksek petrol kirliliğine sahip olan istasyondur. Dolayısıyla TRK 13’te bulunan türlerin kirliliğe oldukça toleranslı türler olduklarını söyleyebiliriz. Bu istasyonda bulunan türler *Lucinella divaricata* (2 birey), *Spisula subtruncata* (1 birey), *Chamelea gallina* (5 birey), *Ampelisca sarsi* (1 birey), *Upogebia* sp. (21 birey), *Nemertini* (sp.) (1 birey), *Neanthes succinea* (1 birey), *Nereis zonata* (1 birey), *Polydora cornuta* (1 birey) ve *Heteromastus filiformis* (17 birey)’tir. TRK 13’te çeşitlilik 2,2 ve düzensizlik 0,7 olarak ölçülmüştür.

TRK 13’ün en baskın türü olan *Upogebia* sp.’nin tüm çalışma alanındaki baskınlığı % 0,77 olmasına karşın bu istasyondaki baskınlığı %41,18’dir. *Upogebia* sp. tüm çalışma alanında sadece 4 istasyonda (TRK 11, 13, 16, 40) toplam 33 bireyle temsil edilmekteyken, TRK 13’te 21 bireyle temsil edilmektedir. TRK 11’de pH 8,09, petrol kirliliği 20,58 µg/g ve organik karbon % 1,34 olarak ölçülmüştür. TRK 13’te pH 13,6, petrol kirliliği 9092,3 mg/l ve organik karbon % 2,43 olarak ölçülmüştür. TRK 16’da pH 8,3, petrol kirliliği 134,1 µg/g ve organik karbon % 1,14 olarak ölçülmüştür. TRK 40’ta ise pH 8,23, petrol kirliliği 28,56 mg/l ve organik karbon % 1,07 olarak ölçülmüştür. 4 istasyonun da sediman yapısı çamurdan oluşmaktadır. Dolayısıyla *Upogebia* sp.’nin kirliliğe karşı yüksek bir toleransa sahip olduğunu söyleyebiliriz.

TRK 13’ün bir diğer baskın türü *Heteromastus filiformis*’tir. Karadeniz’de yaygın görülen bir tür olan *Heteromastus filiformis*’in tüm çalışma alanındaki baskınlığı % 12,81 iken TRK

13'teki baskınlığı %33,3'tür. Bu tür, tüm çalışma alanında 18 istasyonda toplam 547 birey ile temsil edilmesine karşın TRK 13'te sadece 17 bireyle temsil edilmektedir. En baskın görüldüğü istasyon 426 bireyle TRK 16'dır. Çoğunlukla çamur sediman yapısına sahip istasyonlarda bulunmuştur. Bulunduğu istasyonların petrol kirliliği 5,18-9092,3 µg/g arasında, organik karbon kirliliği ise %0,3-2,43 arasında değişmektedir. *Upogebia* sp. gibi *Heteromastus filiformis*'in de kirliliğe karşı toleranslı olduğunu söyleyebiliriz.

TRK 12'de tüm çalışma alanındaki en yüksek çözünmüş oksijen değerine sahiptir. Ayrıca petrol kirliliği de düşüktür. Ancak organik karbon değeri % 2.54 ile oldukça yüksektir. TRK 12'de hiçbir makrozoobentik organizmaya rastlanmamış olması organik karbonun yüksek olmasıyla bağdaştırılabilir

Çeşitlilik indisi 0,5-3,2 arasında değişmektedir. En düşük çeşitlilik 0,5 değeri ile TRK 34 (20 m) ve TRK 39 (100 m)'da gözlenmiştir. Her iki istasyon da Yeşilirmak Nehri girişine yakın bölgede konumlanmaktadır. TRK 34, *Phyllodoce mucosa* (1 birey) ve *Nephtys hombergii* (7 birey) türlerini içermektedir. TRK 39'da ise *Phyllodoce mucosa* (1 birey), *Rullierineris* sp. (1 birey), *Nephtys hombergii* (1 birey), *Melinna palmata* (54 birey) ve *Terebellides stroemi* (1 birey) türleri mevcuttur. Her iki istasyonun da sedimanı çamurdan oluşmuştur. Organik karbon kirliliği iki istasyonda da yüksektir. Petrol kirliliği ise TRK 34'te oldukça yüksek (854,74 µg/g) iken TRK 39'da daha düşüktür (64,81 µg/g).

En yüksek çeşitlilik indisi değeri 3,2 ile TRK 22 (20 m) ve 3 ile TRK 11 (50 m)'de ölçülmüştür. TRK 22'de 20 türe ait 129 birey saptanmıştır. TRK 11'de ise 16 türe ait 114 birey elde edilmiştir. Her iki istasyonda da TRK 22'de 20,26 µg/g ve TRK 11'de 20,58 µg/g olmak üzere petrol kirliliği düşüktür. TRK 22'nin sedimanı kumdan, TRK 11'in sedimanını ise kumlu siltten oluşmaktadır. TRK 22'de organik karbon kirliliği % 0,53, TRK 11'de ise %1,34 olarak ölçülmüştür. TRK 11 Sakarya Nehri ağzına yakın bölgede konumlanmaktadır. İstasyonların nispeten temiz oluşları, oksijeni bol yüzey sularına yakın oluşları, TRK 11'de nehir girişinden gelen besin maddesi bolluğu bu iki istasyonun çeşitliliğinin yükselmesine olanak sağlamıştır diyebiliriz.

Genel olarak çalışma alanının batısından doğusuna doğru ve yüzey sularından derin sulara doğru çeşitlilik indeksi değeri düşmüştür. Çok net olmasa da düzensizlik indeksi için de batıdan doğuya doğru ve derinliğe doğru azalma olduğu söylenebilir. Düzensizlik indeksi 0,3-1 arasında değişmektedir. En düzenli tür kompozisyonu TRK 49 (20 m) istasyonunda, en

düzensiz yapı ise TRK 20 (50 m), TRK 54 (100 m), TRK 56 (50 m) ve TRK 57 (100 m) numaralı istasyonlarda görülmektedir. TRK 49 istasyonu Harsit deresi açığında konumlanmıştır. Çeşitlilik indisi 1,1'dir. Bu istasyondan 11 türe ait 280 birey elde edilmiştir. Kum sediman yapısına sahip olan istasyonda petrol kirliliği oldukça düşüktür (5,87 µg/g). Organik karbon miktarı sediman yapısının kum olmasından dolayı ölçülmemiştir. İstasyonun en baskın türü *Lentidium mediterraneum* (% 82,14)'dur. Bu türün tüm çalışma alanındaki baskınlığı %1 7,33'tür.

Düzensizliğin en yüksek olduğu TRK 20, 54, 56 ve 57 numaralı istasyonlarda petrol kirliliği 7,9-80,63 µg/g arasındadır. Dört istasyonda da sediman yapısını çamur oluşturmaktadır. Organik karbon kirliliği % 1,62-1,97 arasında ölçülmüştür. TRK 20 3 türe ait 17 birey, TRK 54 2 türe ait 2 birey, TRK 56 3 türe ait 3 birey ve TRK 57 2 türe ait 2 birey içermektedir.

Genel olarak Karadeniz de belirlenen istasyonlarda tür sayısı bakımından Polychaeta grubunun baskınlığı söz konusudur (% 29,82). Bunu sırasıyla Bivalvia (% 17,54) ve Gastropoda (% 10,53) grupları takip eder. 20 m istasyonlarında baskın gruplar Polychaeta (% 35,44) ve Bivalvia (% 20,25)'tir. 50 m istasyonlarında Polychaeta ve Bivalvia gruplarının (%23,64) eşit oranda baskınlığı söz konusudur. 100 m istasyonlarında ise Polychaeta (% 40,74) grubu baskınlık göstermektedir. Birey sayısı bakımından ise tüm çalışma alanında Bivalvia (% 50,9) ve Polychaeta (%27,7) grupları baskındır. 20 m'de Bivalvia (% 60,35) grubu, 50 m'de yine Bivalvia (% 31,45) grubu, 100 m'de ise Polychaeta (%63,18) grubu baskındır.

Tür bazında ele alındığında Karadeniz genelinde % 20,18 ile *Chamelea gallina* türünün baskınlığı söz konusudur. Bunu sırasıyla *Lentidium mediterraneum* (% 17,33) ve *Heteromastus filiformis* (%12,81) takip etmektedir.

Sonuç olarak baskınlık ve bolluk dikkate alındığında, Türkiye kıyılarına ait Karadeniz şelf sahasında derinliğe bağlı bir dağılım olduğu görülmektedir. Derinlikle beraber tür ve birey sayılarında bir düşüş olduğu gözlenmiştir. Bölgenin çeşitlilik, düzensizlik, sediman yapısı, organik karbon kirliliği ve petrol kirliliği değerlerine baktığımız zaman tür sayısı ve bolluğun bütün ekolojik faktörlerden etkilendiği görülmektedir. Kaba taneli materyalin ağırlıkta olduğu istasyonlarda tür sayısı ve bollukta bir artış gözlenmiştir. Kirliliğin yoğun görüldüğü bölgelerde çeşitlilik azalmış ve düzensiz bir kommunitate yapısı gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

- ALBAYRAK, S., (2003): On The Mollusca Fauna Of The Black Sea Near Istanbul. *Zoology In The Middle East* 30, 69-75
- ALKAN, A., ZENGİN, B., YILDIRIM, C. ve SERDAR, S. (2004): Trabzon açıklarında deniz suyunun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenmesi 2001-2003 sonuç raporu. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon
- ARDUINO, G., LOCATELLI, B., ORLANDO, F. ve REPETTO, G. (1995): *Catalogo illustrato delle conchiglie marine del Mediterraneo*. Associazione Amici del Museo, Federico Eusebio, Alba
- BALKIS, H. (1994): Marmara Denizi'nde yaşayan yengeçlerin (Crustacea: Decapoda: Brachyura) türlerinin ve ekolojilerinin saptanması üzerine bir araştırma. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi
- BAYKUT, F., AYDIN, A., ve ARTÜZ, İ. (1982): Bilimsel açıdan Karadeniz. İstanbul Üniversitesi Yayınları, Yayın no:3004, 210 s.
- BELLAN-SANTINI, D., KARAMAN, G., KRAPP-SCHICKEL, G., LEDOYER, M., MYERS, A. A., RUFFO, S. ve SCHIECKE, U. (1982): Gammaridea (Acanthonotozomatidae to Gammaridae), (ed., Sandro Ruffo). *The Amphipoda of the Mediterranean Part 1*, Mémoires de l'Institut Océanographique, Monaco.
- BELLAN-SANTINI, D., DIVIACCO, G., KRAPP-SCHICKEL, G., MYERS, A.A. and RUFFO, S. (1989). Gammaridea (Haustoriidae to Lysianassidae), (ed., Sandro Ruffo). *The Amphipoda of the Mediterranean, Part 2*, Mémoires de l'Institut Océanographique, Monaco.
- BELLAN-SANTINI, D., KARAMAN, G., KRAPP-SCHICKEL, G., LEDOYER, M. and RUFFO, S. (1993). Gammaridea (Melphidippidae to Talitridae) Ingolfiellidea, Caprellidea, (ed., Sandro Ruffo). *The Amphipoda of the Mediterranean Part 3*, Mémoires de l'Institut Océanographique, Monaco.
- BELLAN-SANTINI, D., KARAMAN G., LEDOYER, M., MYERS, A. A., RUFFO, S. and VADER, W. (1998). Localities and Map, Addenda to Parts 1-3, Key to Families, Ecology, Faunistics and Zoogeography, Bibliography, Index. In: *The Amphipoda of the Mediterranean*, (ed., Sandro Ruffo), Part 4, Mémoires de l'Institut Océanographique, Monaco.

- BUTAKOV, E. A., CHUHCHIN, V. D., CHERKASOVA, M.B. and LELEKOV, S. G. (1997): Determinator of Gastropoda of the Black Sea, IBSS NASU, Sevastopol, 127 p.
- CAMPBELL, A. C. (1982): The hamlyn guide to the flora and fauna of The Mediterranean Sea. The Hamlyn Publishing Group, 320.
- COSSIGNANI, T., COSSIGNANI, V., DI NISIO, A. ve PASSAMONTI, M. (1992): Atlante delle Conchiglie del medio Adriatico, L'Informatore Piceno, Ancona.
- ÇULHA, M., BAT, L., ÇULHA, T, S. ve GARGACI, A (2007): Sinop Yarımadası (Orta Karadeniz) Sert Substratlarında Yer Alan bazı Mollusk Türleri. Türk Sucul Yaşam Dergisi 3-4,(5-8), 242-250.
- D'ANGELO, G. ve GARGIULLO, S. (1978): Guida alle conchiglie Mediterranee conoscerle cercarlecollezionarle. Gruppo Editoriale Fabbri, Bompiani, Sonzogno, Etas S.P.A., Milano
- DAY, J. H. (1967): A monograph on the Polychaeta of southern Africa. Trustees of British Museum (Nat. Hist.), London, Publ. p. 656-878
- DEMİR, M. (1952): Boğaz ve adalar sahillerinin omurgasız dip hayvanları. İstanbul Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araş. Enst. Yay., No:3, İstanbul
- ERGEN, Z., ÇINAR M. E. and ERGEN G. (2000): On the Nereididae (Polychaeta: Annelida) fauna of Bay of Izmir. Zoology in the Middle East, 21, 139-158.
- FAUCHALD, K. (1977): The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. Nat. Hist. Mus., Los Angeles Country, Sci. Ser., 28, 1-188.
- FAUVEL, P. (1923): Polychètes errantes. Faunede France, 5, 1-488.
- FAUVEL, P. (1927): Polychètes sédentaires. Addenda aux errantes, archiannélides, myzostomaires. Faune de France, 16, 1-494.
- GIANNUZZI-SAVELLI, R., PUSATERÌ, F., PALMERI, A. ve EBREO, C. (1994): Atlante delle conchiglie marine del Mediterraneo. La Conchiglia, Roma, Vol. 1 (Archaeogastropoda)
- GIANNUZZI-SAVELLI, R., PUSATERÌ, F., PALMERI, A. ve EBREO, C. (1997): Atlante delle conchiglie marine del Mediterraneo. La Conchiglia, Roma, Vol. 2 (Caenogastropoda parte 1: Discopoda-Heteropoda)

GÖNLÜGÜR, G. (2003): Batı Karadeniz (Sinop) sahillerinin üst infralittoral zonundaki bazı fasiesler üzerine kalitatif ve kantitatif araştırmalar. Ege Üv. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi

HAYWARD, P. J. ve RYLAND, J. S. (1995): Handbook of the marine fauna of North-West Europe. Oxford University Press, Oxford.

HOLTHUIS, L. B. (1987): Vrais crabes. Fiches FAO d'identification des especes pour les besoins de la peche. Mediterranee et Mer Noire. Zone de peche 37. Vegetaux et invertebres, 1, 321-367

HOOPER, J. N. A. & VAN SOEST R. W. M. (2002): Systema Porifera. A guide to the classification of sponges. Kluwer Academic/Plenum Publ., New York.

INGLE, R. W. (1983): Shallow-water crabs. Cambridge University Press. Cambridge, ss. 206

INGLE, R. W. (1990): British crabs. Oxford University Press. British Museum (Nat. Hist.), ss. 222

KARHAN, S. Ü. (2004): İstanbul boğazı, kuzeydoğu Marmara ve güneydoğu Karadeniz'de makrozoobentosun kalitatif ve kantitatif analizi. İstanbul Üniv. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi

KOCATAŞ, A. ve KATAĞAN, T. (1978): Türkiye Denizlerinin Littoral Bentik Amphipodları ve Yayılışları. Tübitak Temel Bilimler Araştırma Grubu, Proje no: TBAG-223, 63 s.

KOCATAŞ, A. ve KATAĞAN, T. (1980): Türkiye Karadeniz Sahilleri Bentik Amphipodları. Tübitak VII. Bilim Kongresi, Kuşadası-Aydın, Oct 6-8, 285-296 s.

KOEHLER, R. (1969): Faune de France. Paris Librairie de la Faculte des Sciences 45, rue Linne, Ve Depositaire 1921 Kraus Reprint, Nendeln/Liechtenstein 1969

MUTLU, E. and ÜNSAL, M. (1992): Relative numeric importance of two different soft-bottom benthic groups (Molluscs and Crustaceans) in the Southern Black Sea. Cercetari Marine, I.R.C.M., No:24-25, 133-143 p.

MUTLU, E., ÜNSAL, M. and BİNGEL, F. (1992): A preliminary view on the faunal assemblage of soft-bottom crustaceans along the nearshores of the Turkish Black Sea. Acta Adriat, 33 (1-2), 177-189 p.

MUTLU, E. ÜNSAL, M. ve BİNGEL, F. (1993): Faunal Community Of Soft Bottom Mollusc Of The Turkish Black Sea. Doğa-Tr. J. of Zoology 17, s. 189-206

MUTLU, E. (1994): Qualitative and quantitative distribution of benthic molluscs along the Turkish Black Sea. Boll. Malacologico, 30, 277-286 p.

NAYLOR, E. (1972): British marine isopods synopses of the British fauna (New series) ISBN:0-12-515150-0 No:3 The Linnean Society of London Academic Press Inc. 111 Fifth Avenue New York, 10003

NORDSIECK, F. (1968): Die europaischen meres-gehauseschnecken (Prosobranchia). Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

ÖZTÜRK, M. ve ÖZTÜRK, M. (1998): Akliman ve Hamsaroz Körfezi Üst İnfra-littoralinde Yer Alan Hayvansal Organizmalar Üzerine Bir Araştırma. TÜBİTAK IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-23 Eylül, Cilt:2, 499-513 s.

ÖZTÜRK, B. (1999): Black Sea Biological Diversity Turkey. ISBN: 92-1-129504-1 Black Sea Environmental Series Vol:9, Küre Basım

ÖZTÜRK, B. ve ÇEVİK, C. (2000): Molluscs Fauna Of Turkish Seas. Club Conchylia Informationen. 32 (1/3) 27-53 Ludwigsburg

PARENZAN, P. (1970): Carta d'identita dele conchiglie del Mediterraneo. Bios Taras, Vol. 1 Gastropodi

PATERSON, G. L. J. (1985): The deep-sea ophiuroidea of the North Atlantic Ocean. Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology Series, Vol 49, No 1

PESTA, O. (1918): Die decapoden fauna der Adria. Versuch einer monographie, ss. 500

PIELOU, E. C. (1975): Ecological Diversity. A Wiley-Inter Science Publication, London.

RIEDL, R. (1963): Fauna und flora der Adria. Verlag Paul Parey, ss. 640

SEZGİN, M. (1988): Sinop Yarımadası Sahilleri Supra, Medio ve Üst İnfra-littoral Zonlarda Yer Alan Amphipoda (Crustacea) Türleri Üzerine Bir Araştırma, O.M.Ü. Su Ürünleri T.B.A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, 121 s.

SEZGİN, M. (2001): Amphipod Fauna Of The Turkish Central Black Sea Region. Turk J. Zool. 25, 57-61

SHANNON, C. E. ve WEAVER, W. (1949): The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, IL, 101-117.

SOYER, J. (1970): Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalana Française. III. Les Peuplements de Copépodes Harpacticoides (Crustacea). Vie Milieu, 21,377-511.

SUR, H. İ., OKUŞ, E., GÜVEN, K. C., ALGAN, O., YÜKSEK, A., ALTIÖK, H., BALKIS, N., TAŞ, S., ASLAN-YILMAZ, A., YILMAZ, N., MÜFTÜOĞLU, A. E., KARHAN, Ü., AKSU, A., DEMİREL, N. ve ÖZCAN, F. (2006): Karadeniz'de kirlilik izleme projesi final raporu. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, İstanbul

TENEKIDIS, N. (1989): A collection of shells from The Greek Seas. Protopapa Press, Athens. ss. 187

TORTONESE, E. (1965): Fauna d'Italia echinodermata. Edizioni Calderini 31/2, Emilia Levante, Bologna

UYSAL, H. (1970): Türkiye sahillerinde bulunan midyeler "*Mytilus galloprovincialis* Lamarck" üzerine biyolojik ve ekolojik araştırmalar. E.Ü. Fen Fak. İlmî Rap. Serisi, No: 79 (53), 1-79 s.

ZAITSEV, Y. ve ÖZTÜRK, B. (2001): Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas, ISBN: 975-97132-2-5, Turkish Marine Research Foundation, İstanbul, ss. 267

ZARIQUIEY ALVAREZ, R. (1946): Crustaceos decapodos Mediterraneos. Inst. Esp. Est. Medit. Barcelona, ss. 181

ZARIQUIEY ALVAREZ, R. (1968): Crustaceos decapodos Ibericos. Investigacion pesquera, 32, 510

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi : 04/03/1984

Doğum yeri :İstanbul

Lise : (1997-2000), Güngören İzzet Ünver Lİsesi

Lisans : (2001-2005), İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans : (2006-2009), İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü

Çalıştığı kurum : (2008-2009) Türkiye Sualtı Sporları Federasyonu