

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

ÇANAKKALE BOĞAZI'NIN AMPHİPOD
FAUNASININ KALİTATİF VE KANTİTATİF
YÖNDEN ARAŞTIRILMASI

Herdem ASLAN CİHANGİR

Danışman:

Prof. Dr. Sezginer TUNÇER

Ocak, 2008

ÇANAKKALE

**ÇANAKKALE BOĞAZI'NIN AMPHİPOD
FAUNASININ KALİTATİF VE KANTİTATİF
YÖNDEN ARAŞTIRILMASI**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Doktora Tezi

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Herdem ASLAN CİHANGİR

Danışman:

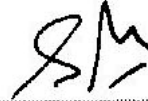
Prof. Dr. Sezginer TUNÇER

Ocak, 2008

ÇANAKKALE

DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

HERDEM ASLAN CİHANGİR, tarafından **PROF DR. SEZGİNER TUNÇER** yönetiminde hazırlanan “**ÇANAKKALE BOĞAZI'NIN AMPHİPOD FAUNASININ KALİTATİF VE KANTİTATİF YÖNDEN ARAŞTIRILMASI**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Sezginer TUNÇER

Yönetici




Prof. Dr. Şükran CİRİK

Jüri Üyesi



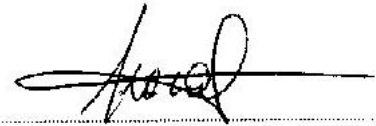
Prof. Dr. Mustafa ALPARSLAN

Jüri Üyesi



Prof. Dr. Tuncer KATAĞAN

Jüri Üyesi



Doç. Dr. Ferah KOÇAK YILMAZ

Jüri Üyesi

Sıra No:.....

Tez Savunma Tarihi:25/01/2008

Prof. Dr. Mehmet Emin ÖZEL

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Araştırmalarım sırasında bana her konuda sınırsız destek veren ve duyduğu güveni her fırsatta belli ederek motivasyonumu sağlayan tez danışman hocam Prof. Dr. Sezginer TUNÇER'e...

Yürütücüsü olduğu DPT projesi'nin ve Fakültemizin tüm olanaklarını kullanmama izin veren ve örnekleme sırasında karşılaştığım zorlukların üstesinde gelebilmemi sağlayacak çözümleri ürettiği için Dekanımız Prof. Dr. Şükran CİRİK'e...

İstatistiksel analizler ve yorumlanmaları konusunda desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Erhan MUTLU'ya...

Tezimin şekillenmesine yardımcı olan Tez İzleme Komite Üyesi Doç. Dr. Ferah KOÇAK YILMAZ'a...

R/V Bilim-1 personeline, örneklemelerin ayıklamaları ve arazi çalışmaları sırasında yardım eden sevgili öğrencilerimiz Begüm, Esra, Merve, Eylem, Semih ve Burhan'a...

Sedimentolojik analizlerin bir kısmının yapımına destek veren Prof. Dr. Filiz KÜÇÜKSEZGİN ve Dr. Mustafa EFTELİOĞLU'na...

Bazı türlerin belirlenmesinde ve doğrulanmasında yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Tuncer KATAĞAN, Doç. Dr. Murat SEZGİN ve Araş. Gör. Kerem BAKIR'a...

İnsanlık ve doğa adına bilime katkı sağlayabileceğime olan inançlarını hiç kaybetmeyen ve hayallerime ulaşmam için yanlarından ayrılmamı hoşgörüyü karşılayan sevgili aileme...

Varlığı ve her türlü desteği için sevgili eşime...

Teşekkürlerimi sunarım.

Herdem ASLAN CİHANGİR

Ocak, 2008

KISALTMALAR

TBS:	Türk Boğazlar Sistemi
TDS:	Total Dissolved Solid
ÇO:	Çözünmüş Oksijen
TOC:	Toplam Organik Karbon
TN:	Toplam Azot
F:	Frekans İndeksi
D:	Kantitatif Baskınlık
H':	Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeksi
J:	Pielou Düzenlilik İndeksi
d:	Margalef Zenginlik İndeksi
PCA:	Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis)
SD:	Standart Sapma
MDS:	Çok Boyutlu Ölçülendirme (Multidimensional Scaling)
ANOSIM:	Varyans Analizi (Analysis of Similarity)
AM:	Atlanto-Mediterranean
E:	Endemik
C:	Kozmopolitan

ÇANAKKALE BOĞAZI'NIN AMPHİPOD FAUNASININ KALİTATİF VE KANTİTATİF YÖNDEN ARAŞTIRILMASI

ÖZET

2006-2007 yıllarında Güney Çanakkale Boğazı'nda altısı Avrupa, beşi ise Asya Kıtalarının yumuşak zemininden seçilen 11 istasyonda; 7-26 m arasındaki derinliklerde mevsimsel olarak van Veen Grab yardımı ile örnekleme yapılmıştır. Ayrıca Çanakkale Boğazı'nın orta hattından seçilen 7 istasyondan ise graba ek olarak box-core ve drej kullanılarak bentik örnekleme yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, 22 aileye ait toplam 92 Amphipod türü ve 6569 birey tanımlanmıştır. Söz konusu türlerin ikisi (*Melphidipella macra* (Norman, 1869) ve *Monocorophium sextonae* (Crawford, 1937)) Türkiye Denizleri, 55'i Türk Boğazlar Sistemi ve 71'i ise Çanakkale Boğazı'nın Amphipod faunası için yeni kayıttır. Örnekleme istasyonlarına göre Amphipod'lara ait tür ve birey sayıları, toplam biyokütle miktarları, bulunma sıklıkları, baskınlık ilişkileri, tür çeşitliliği ve istasyonların benzerlikleri belirlenmiştir. Ayrıca her istasyonda ölçülmüş olan sedimentteki toplam organik karbon ve toplam azot içeriği ile dane boyu analizi ve su kolonuna ait tuzluluk, sıcaklık, çözünmüş oksijen, pH, TDS, elektrik iletkenlik ve seki diski gibi çevresel ölçümler sunulmuştur.

Yapılan yıllık tek ve çift yönlü varyans analizleri sonucunda, Amphipod türlerinin dağılımında baskın olarak etkili olan bir çevresel parametre ve istatistiki anlamda mevsimsel bir farklılık saptanmamıştır. Amphipod türlerinin çalışma alanında ağırlıklı olarak ilkbahar döneminde ürediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Amphipod, Crustacea, Çanakkale Boğazı

Hazırlanan bu Doktora tezi DPT (Devlet Planlama Teşkilatı) tarafından 2002K/20/70-1 No'lu ve ÇOMU-BAP (Bilimsel Araştırmalar Projeleri) 2006/ 37 No'lu projelerden desteklenmiştir.

**A STUDY ON THE QUALITATIVE AND QUANTITATIVE
DISTRIBUTION OF AMPHIPOD FAUNA
IN THE ÇANAKKALE STRAIT**

ABSTRACT

This study presents the results of a study carried out on the amphipod fauna distributed in the soft bottoms between the depths of 7-26 m at the south part of the Çanakkale Strait in 2006-2007. The sampling was done on a seasonal basis with van Veen grab at 11 stations; six of them were located along the European shelf and the remaining five stations were in the Asian shelf. In addition, seven more stations located in the middle line of the Canakkale Strait were sampled by means of van Veen grab, drej and box-core. A total of 6569 individual amphipods belonging to 92 different species from 22 familia were determined. Two species (*Melphidipella macra* (Norman, 1869) and *Monocorophium sextonae* (Crawford, 1937)) were new records for the Turkish Seas and 55 species were recorded for the first time for the Turkish Straits System and 71 species were new records for the Canakkale Strait. The number of individuals for all species, total biomass, appearance frequency, dominancy, species diversity, similarity of stations were also estimated. In addition, environmental variables measured at each station such as, sediment grain size, organic carbon and total nitrogen contents of the sediment, and CTD values of the water column have been presented.

According to the results of the one-way and two- way ANOVA, no significant effect of seasonally measured environmental variables on the Amphipod was established. The Spring was observed to be the main reproduction period for amphipods in the Canakkale Strait.

Key Words: Amphipod, Crustacea, Canakkale Strait

The present Ph.D. thesis was supported by DPT (The State Planning Organization of the Prime Ministry, Republic of Turkey) and COMU-BAP (Scientific Research Project) under the projects no of 2002K/20/70-1, 2006/37 respectively.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEZ SINAV SONUÇ BELGESİ.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
BÖLÜM 1-GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırma Alanı.....	2
1.2 Literatür özeti.....	5
BÖLÜM 2- MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
2.1. Örnekleme metodu.....	9
2.2. Örnekleme İstasyonları.....	13
2.3. İstatistiksel Analizler.....	16
BÖLÜM 3- BULGULAR.....	21
3.1 Yıllık Örnekleme.....	21
3.1.1 Türlerin Kalitatif Analizi.....	21
3.1.2 Mevsimsel Değerlendirme.....	27
3.1.2.1 Kış Dönemi.....	27
3.1.2.1.1 Çevresel Parametreler.....	27
3.1.2.1.2 Amphipod Faunası.....	31
3.1.2.1.3 İstatistiksel Analizler.....	36
3.1.2.1.3.1 Tek Yönlü Varyans Analizi.....	36
3.1.2.1.3.2 Çok Yönlü Varyans Analizi.....	36
3.1.2.1.3.2.1 Temel Bileşenler Analizi.....	36
3.1.2.1.3.2.2 İstasyonların Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi.....	38
3.1.2.1.3.2.3 Ailelerin Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi.....	45
3.1.2.2. İlkbahar Dönemi.....	49
3.1.2.2.1. Çevresel parametreler.....	49
3.1.2.2.2 Amphipod Faunası.....	53
3.1.2.2.3 İstatistiksel Analizler.....	58
3.1.2.2.3.1. Tek Yönlü Varyans Analizi.....	58
3.1.2.2.3.2 Çok Yönlü Varyans Analizi.....	58
3.1.2.2.3.2.1 Temel Bileşenler Analizi.....	58
3.1.2.2.3.2.2 İstasyonların Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi.....	60
3.1.2.2.3.2.3 Ailelerin Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi..	67
3.1.2.3 Yaz Dönemi.....	72
3.1.2.3.1 Çevresel Parametreler.....	72
3.1.2.3.2. Amphipod Faunası.....	75
3.1.2.2.3 İstatistiksel Analizler.....	80
3.1.2.3.3.1. Tek Yönlü Varyans Analizi.....	80

3.1.2.3.3.2 Çok Yönlü Varyans Analizi.....	80
3.1.2.3.3.2.1 Temel Bileşenler Analizi.....	80
3.1.2.3.3.2.2 İstasyonların Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi.....	82
3.1.2.3.3.2.3 Ailelerin Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi ..	85
3.1.2.4 Sonbahar Dönemi.....	89
3.1.2.4.1 Çevresel Parametreler.....	89
3.1.2.4.2 Amphipod Faunası.....	93
3.1.2.4.3 İstatistiksel Analizler.....	99
3.1.2.4.3.1 Tek Yönlü Varyans Analizi.....	99
3.1.2.4.3.2 Çok Yönlü Varyans Analizi.....	99
3.1.2.4.3.2.1 Temel Bileşenler Analizi.....	99
3.1.2.4.3.2.2 İstasyonların Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi.....	101
3.1.2.4.3.2.3 Ailelerin Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi.....	105
3.1.3 Yıllık Kalitatif ve Kantitatif Analizi.....	109
3.2. Bir Günlük Örnekleme.....	123
BÖLÜM 4- TARTIŞMA VE SONUÇ.....	126
KAYNAKLAR.....	150
LEVHALAR.....	I
ŞEKİL DİZİNİ.....	VII
TABLO DİZİNİ.....	XI
YAŞAM ÖKÜSÜ-CV.....	XV

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Deniz ekosistemlerinde dağılım gösteren türlerin ve yaşadıkları alanların belirlenmesi, biyolojik çeşitlilik açısından önem taşımaktadır. Kara veya deniz ekosistemlerinde var olan “besin ağı” veya “besin zinciri” içerisindeki mükemmel uyum, uzun süreli evrimsel süreçlerin günümüze kadar getirdiği bir oluşumdur. Tür çeşitliliğini tehdit eden, habitatlarını olumsuz etkileyen insan kökenli çok sayıda etmen bulunmaktadır. Araştırma konusunu oluşturan Arthropoda şubesinin Crustacea sınıfı içinde yer alan Amphipoda takım üyeleri de söz konusu etmenlerden etkilenmektedir. Amphipoda türleri, pelajik veya bentik olabildikleri gibi bazı türleri parazit ve kommensal olarak da bulunurlar. Türlerin boyutları 2 ile 50 mm arasında değişen perakarid krustaselerdir (Bellan-Santini, 1999). Dünya denizlerinde 7.000’den fazla tür yaşamaktadır (Bellan-Santini ve Ruffo, 2003). Bollukları ve her yerde bulunabilmeleri nedeniyle kirlilik izleme araştırmalarında tercih edilen canlılar olarak bilinirler (Aikins ve Kikuchi, 2001). Yüksek zehirliliğe sahip petrol ve türevlerine karşı tüm Amphipod’lar çok hassastır (Gómez Gesteira ve Dauvin, 2000’e göre Lee ve diğ. 1977). Yumuşak ve sert zeminlerde bulunan Amphipod’ların organik, ağır metal ve petrol kirliliğinin derecesine göre tür çeşitliliği ve bollukları arasında ters bir orantı bulunur (Bellan- Santini 1980). Dünyanın birçok bölgesindeki sucül ekosistemlerde yaygın bir şekilde bulunan Amphipod’lar, başta deniz olmak üzere, acısu ve tatlısulara yaşamaktadırlar. Sadece birkaç türü nemli karasal ekosistemlerde de yaşayabilmektedir. Denizlerde yaşayan Amphipod’lar yüzeyden itibaren 4000 metreden daha derin alanlara kadar yaşam ortamı bulabilirler. Akdeniz’de bulunan 114 Amphipod türü sert zeminlerde vajil olarak yaşar ve zengin bir kommunité oluştururlar. Yumuşak zeminde ise yaklaşık 87 türün yaşadığı tespit edilmiştir. Yumuşak zeminde yaşayan türler, sedimentin dane boyu büyüklüğüne bağlı olarak dağılımlarında farklılık gösterirler (Bellan-Santini ve diğ., 1998).

Amphipod’lar besin piramidinde birincil üretimin tüketicileri oldukları gibi aynı zamanda bazı larva ve ergin organizmaların predatörleri olmalarından dolayı da besin ağı için önemli bir konumları vardır ve böylece hayvan populasyonlarının

düzenlenmesinde özel rolleri bulunur. Bundan başka; kuşlar, balıklar, poliketler ve bazı krustaselerin besinlerini oluştururlar. Etçil balıklar tarafından tercih edilirler besini oluştururlar. Kıyusal bölgede yaşayan balıkların tüm aile üyelerinin önemli besinini oluştururlar (Bellan-Santini ve diğ., 1998'e göre Bell ve Harmelin-Vivien, 1983, Khoury, 1987). Amphipod'ların beslenmesinde birçok değişik özellik görülür (Bellan-Santini ve diğ., 1998). Otçul ve sudaki asılı maddeleri süzerek beslenenler olduğu gibi, Hydrozoa, Bryozoa ve süngerleri tüketerek yaşayan etçil, çürükçül, bazı balıkların üzerinde parazit olarak bulunan, Ascidian'lar, deniz anemonları, Brachiopod'lar ve süngerlerin içinde yaşayarak konaklarının kasları veya besinleriyle beslenen türleri de mevcuttur.

Amphipod'ların yaşam süreleri 12 veya 14 ay arasında değişmektedir. Arktik'te yaşayan bazı türlerin 2 yıldan daha fazla yaşadığı bilinmektedir. Türlerle ve çevresel faktörlere bağlı olarak yılda bir veya iki kere döl verebilirler (Leineweber, 1985).

1.1 Araştırma Alanı

Araştırma sahasını oluşturan Çanakkale Boğazı, İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi'nin birlikte oluşturdukları sistem Türk Boğazlar Sistemi (TBS) olarak adlandırılır ve bu sistem Doğu Akdeniz'in Ege Havzası ile Karadeniz arasındaki su taşınımını sağlayan bir iç deniz sistemi konumundadır. TBS, 40° 00' - 41° 10' N ile 26°15' -29° 55' E konumlar arasında yer alan bölge, ticari deniz ulaşımı için çok önemli bir yere sahiptir. T.C. Ulaştırma Bakanlığı, Denizcilik Müsteşarlığı'ndan edinilen bilgiler göre; Çanakkale Boğazı'ndan 2006 yılında 595.826.240 Gross Tonluk (GT) toplam 48.915 gemi geçiş yapmıştır. Bu gemilerin % 20'si 1.810.637 GT tehlikeli yük taşımaktadır. İstanbul Boğazı'nda ise 2006 yılında 475.796.880 GT toplam 54.880 gemi geçişi kaydedilmiştir. Söz konusu gemilerin % 19'u 5.435.293 GT'luk tehlikeli yük taşımaktadır. Böylesine dar bir suyolundaki yoğun deniz trafiğinin pek çok çevre problemlerine neden olabileceği açıktır. Söz konusu ekosistemin korunması ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılabilmesi için fiziko-kimyasal ve jeolojik özelliklerinin yanında bitki- hayvan topluluklarının bilinmesi önem taşımaktadır.

TBS, Türkiye'nin sadece önemli ve stratejik deniz taşımacılığı yolu olmayıp, aynı zamanda Karadeniz'den İstanbul Boğazı yolu ile yüzey akıntısı şeklinde Marmara Denizi'ne giren Karadeniz kaynaklı suların Çanakkale Boğazı yoluyla Akdeniz'e taşınımını sağlar ve bunun tam tersi olarak Akdeniz kaynaklı suların Çanakkale Boğazı yolu ile önce Marmara'ya, sonra İstanbul Boğazı yolu ile Karadeniz'e dip akıntısı şeklinde giren taşınımı gerçekleştirir. Söz konusu iki tabakalı su sisteminin arasında da derinliği değişen bir ara tabaka mevcuttur. Bu olgunun nedenlerini Karadeniz ile Ege Denizi arasındaki deniz seviyesi farkı (yaklaşık 55 cm) ve Karadeniz ile Ege Denizleri'nin sularının arasındaki yoğunluk farklılıkları oluşturmaktadır (Alpar ve Yüce, 1998). Benzer şekilde Stashchuk ve Hutter (2001), Çanakkale Boğazı'nın birleştirdiği Marmara Denizi ile Ege Denizi seviyeleri arasında mevsimsel farkın 12 cm ile 18 cm arasında değişmesi yanında, suların arasındaki yoğunluk farkının da bu olayda etken olduğunu rapor etmişlerdir. Türk Boğazlar Sistemi'ndeki bu taşınım sadece suların taşınımı değil aynı zamanda bu sularla birlikte tüm biyolojik ve fizikokimyasal olayların da bir denizden diğerine taşınımıdır. Diğer taraftan boğazlar belirli türlerin iki bölge arasında geçişini kısıtlayan biyolojik bir koridor olarak da görülebilir.

Çanakkale Boğazı 62 km uzunluğa ve 1,2 km ile 7 km arasında değişen genişliğe sahiptir. En dar yeri olan Nara Burnu civarında boğaz çok keskin bir kıvrım yapmaktadır ve bu bölge 110 m civarında olan derinliği ile boğazın en derin yeridir. Boğazın ortalama derinliği ise 55 m kadardır. Çanakkale Boğazı'nda, İstanbul Boğazı'nda olduğu gibi iki tabakalı akış rejiminin mevsimsel ve günlük değişimler gösterdiği bilinmektedir ve üst tabakadaki Karadeniz kaynaklı sulardaki mevsimsel değişim alt tabakadaki Akdeniz kökenli sulardaki mevsimsel değişimden daha yüksektir (Oğuz ve Tuğrul, 1998). Marmara yüzey suları, Çanakkale Boğazı'nın kuzey kesiminde genelde fazla bir değişime uğramadan akarken Nara Burnu civarında, alt sularla karışır ve tuzluluğu genellikle 6-8 ppt kadar artar ve kimyasal özelliklerinde de değişimler görülür. İlkbahar sonu ile yaz mevsiminde bu üst tabakadaki su akışı Karadeniz'e nehir girdilerinin artması nedeniyle artış gösterir (Oğuz ve Sur, 1998). Ege'den Marmara'ya giren suların tuzluluğunda ise sadece 0,5-0,7 ppt'lik bir azalma gözlenir (Salihoğlu ve Mutlu, 2000). Kuvvetli lodos

dönemlerinde Nara Burnu'nun güney bölgesinde akan alt akıntının Nara Burnu güney kısmına çarpıp üst tabakaya doğru yükselmesi ve yüzey sularıyla karışıp tekrar Ege'ye doğru akması Nara Burnu güneyindeki yüzey suyu tuzluluğunu arttırmaktadır (Polat ve Tuğrul, 1995). Çanakkale Boğazı'nın üst tabaka suyunun debisi Ege Denizi çıkışında 1257 km³/yıl iken Ege'den Çanakkale Boğazı'na giren alt suyun debisi ise 957 km³/yıldır (Oğuz ve Tuğrul, 1998). Boğazın alt tabaka sularının sıcaklığı en düşük 13 °C değeri ile mart ayında gözlenirken en yüksek değeri ise temmuz ve ağustos aylarında 16,5 °C değeri ile gözlemlenmektedir. Yüzey tabakanın sıcaklığı kışın 4-5 °C'ye kadar düşmekte; ilkbahar ve yaz aylarında ise ısınmanın etkisiyle 25 °C'ye kadar yükselmektedir (Oğuz ve Tuğrul, 1998). Marmara'dan Ege'ye akan Karadeniz kaynaklı az tuzlu suların çözülmüş oksijen (ÇO) değerleri, Ege Denizi girişinde 230-315 µM aralığında değişmektedir. Ölçülen değerler, suyun tuzluluk ve sıcaklığına bağlı olarak doygunluk seviyesine yakın olup, Boğaz boyunca kuzeyden güneye gidildikçe tuzluluk artışına bağlı olarak üst tabaka ÇO değerinde az da olsa bir düşüş gözlenmektedir Öte yandan, çözülmüş oksijence zengin olan (225-255 µM) olan kuzey Ege'nin tuzlu suları, Boğaz alt akıntısı ile Marmara'ya ulaşınca, sahip olduğu ÇO değerlerinde belirgin düşüşler (40-70 µM) gözlenir. Çünkü bu yeni giren tuzlu sular, Marmara'daki oksijence fakir ve daha yaşlı alt tabaka sularıyla karışarak kuzey doğuya doğru akışını sürdürür. Alt akıntının kuvvetli olduğu dönemlerde bu seyrelme ve oksijen düşüşü azalır. Boğaz'ın kuzey çıkışına ulaşan Akdeniz suları, yoğunluk farkından dolayı kendinden önce Marmara'ya ulaşmış daha yaşlı ve daha düşük ÇO içeren tuzlu sular ile kısmen karışır ve tabana çöker. Bu nedenle burada elde edilen ÇO profilleri ara sulara belirgin düşüş gösterdikten sonra tabana doğru tekrar artan bir görüntü sergiler (Salihoğlu ve Mutlu, 2000). Genel olarak boğazın üst tabaka suları yüksek pH değerine sahipken alt tabaka suları düşük pH değerine sahiptir. Üst ve alt tabaka pH değerleri arasındaki farklılık 0,5 düzeyinde kalmaktadır. Biyolojik aktivitenin yüksek olduğu dönemlerde pH, zaman zaman beklenen sınırı aşmakla birlikte, çoğu zaman deniz suyu için beklenen 7,5 ile 8,5 değerleri arasındadır (Türkoğlu, 2004). Elektrik iletkenliği yaz ayları boyunca yüksek, kış ayları boyunca ise düşük olduğu bildirilmiştir. Bu mevsimsel eğilim üst tabaka sularındaki kadar olmasa da alt tabaka sularında da kendini göstermiştir (Türkoğlu, 2004). TDS (Toplam çözülmüş anyonlar ve katyonlar), deniz suyundaki

tuzluluğun yüksek olması TDS değerinin de yükselmesine neden olmaktadır. Çanakkale Boğazı'nda TDS'nin derinliğe bağlı değişiminde tuzlulukta olduğu kadar barizdir ve dikey yönde bir tabakalaşma görülmektedir. TDS bakımından üst tabaka suyu ile alt tabaka suyu arasında yaklaşık 10 mg^l⁻¹ düzeyinde bir farklılık söz konusudur (Türkoğlu, 2004).

1.2 Literatür özeti

Türk Boğazlar Sistemi içerisinde bulunan Çanakkale Boğazı'nda Amphipoda ile ilgili yapılmış ilk araştırma, Kocataş ve Katağan (1978)'nin "Türkiye Denizleri Bentik Amphipod'ları ve Yayılışları"ni konu alan çalışmadır. Söz konusu çalışmada Çanakkale Boğazı'nda toplam 24 tür belirlenmiştir. Daha sonraki yıllarda, Gelibolu Yarımadası'nın Çanakkale Boğazı kıyılarından Erkan-Yurdabak (2004) tarafından 12, Çanakkale Boğazı'nın güney kıyılarından ise Eryurt (2004) tarafından 18 Amphipod türü bildirilmiştir. Cirik ve diğ., (2005, 2006, 2007), Gelibolu Yarımadası'nın biyoçeşitliliğini araştırdıkları çalışmalarında bölgeden Amphipod türlerini de saptadıklarını bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi Çanakkale Boğazı'nda Amphipoda ile ilgili yapılmış çalışma sayısı oldukça sınırlı kalmıştır. Kocataş ve Katağan (1978) tarafından yukarıda da sözü edilen çalışmada; Karadeniz'den 39, İstanbul Boğazı'ndan 41, Marmara Denizi'nden 41, Ege Denizi'nden 181 ve Akdeniz'den 90 olmak üzere toplam 192 Amphipod türü belirlenmiştir. Ege Denizi Türkiye kıyılarının Amphipod faunasının araştırılmasına yönelik, İzmir Körfezi'ni araştırma sahası olarak seçen çalışmalardan birinde Geldiay ve diğ., (1970), 30 tür rapor edilmiştir. *Mirodeutopus obtusatus*'un tanımı Myers (1973) tarafından İzmir Körfezi'nden verilmiştir. Ayrıca 45 bentik Amphipod türü Kocataş (1976) tarafından yine aynı bölgeden bildirilmiştir. İzmir Urla Limanı'nın makrobentik faunasını araştıran Önen (1983) 24 Amphipod türü belirlemiştir. Önen ve Yaramaz (1991) yılında Homa Dalyan'ından 4 Amphipod türü bildirmişlerdir. Ergen ve diğ., (1994) Gencelli Limanı'nın bentik faunasının içerisinde 24 Amphipod türünden bahsederken Çınar ve diğ., (1998) Gülbahçe Koyu'nda bulunan *Zostera marina* çayırının bentik faunasını ortaya çıkarmak için yaptıkları çalışmada 28 Amphipod türü tespit etmişlerdir. Kocataş ve diğ., (2001) Çeşme kıyılarından 17 tür rapor

etmişlerdir. Katağan ve diğ., (2001) Türkiye Ege kıyılarında dağılım gösteren *Posidonia oceanica* çayırılıklarından 40 Amphipod türü bildirmişlerdir. Çınar ve diğ., (2002), 15 Amphipod türünü diğer zoobentik canlılarla birlikte *Sarcotragus muscarum* süngerinin içerisinde yaşadığını bildirmiştir. Aslan ve Balkıs (2003) ise Bozcaada kıyılarından 47 Amphipod türü bildirmişlerdir. Sezgin (2003) tarafından Türkiye'nin Ege kıyılarında dağılım gösteren sublittoral bentik Amphipod türlerini saptamak amacıyla yaptığı doktora tezinde 169 tür bildirmiştir. Kocataş ve diğ., (2004) Ege Denizi kıyılarının üst infralittoral zonunda yer alan *Cystoseira* fasiyeslerin krustase faunasını ortaya çıkarmak amacıyla yaptıkları çalışmada bölgeden 36 Amphipod türü rapor edilmiştir. Kırkım ve diğ., (2005) Türkiye Ege Denizi kıyılarındaki kayalık kommunitelerin Peracarid Crustacea faunasını ortaya çıkarmak için yaptığı çalışmada 71 Amphipod türü saptanmıştır. Bakır ve Katağan (2005) Markiz Adası (Çandarlı Körfezi) Crustacea faunasını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, bu bölgede 51 Amphipod türü tespit etmişlerdir. Doğan ve diğ., (2005) İzmir Körfezi yumuşak zemin, kirliliği ve temiz bölgelerinin zoobentik biyoçeşitliliğinin mevsimsel değişimini incelerken 51 Amphipod türünden bahsetmişlerdir. Kırkım ve diğ., (2005) tarafından Ege Denizi kıyılarının üst infralittoral zonunda dağılım gösteren *Padina pavonia* fasiyeslerinin Crustacea türlerini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada, 49 Amphipod türü belirlenmiştir. Çınar ve diğ., (2006) Alsancak Limanı (İzmir) çevresinin yumuşak zemininin zoobentik kommunitelerinin zamansal değişimini incelemişler ve 19 Amphipod türü tespit etmişlerdir. Sezgin ve diğ., (2007) Saroz Körfezi'nin yumuşak zemininde yaşayan Crustacea türlerini rapor ederken toplam 28 Amphipod türünü bildirmişlerdir. Sezgin ve diğ., (2007) Gökova Körfezi'nde yaptıkları bir çalışmada 69 Amphipod türü bildirmişlerdir.

Ege Denizi'nin Yunanistan kıyılarında yapılmış çalışmaların başlıcaları ise: Myers (1969), Karakiri ve Nicoloidou (1986), Kevrekidis ve Koukouras (1988), Simboura ve diğ. (1995), Stefanidou ve Voltsiadou-Koukoura (1995), Stefanidou (1996), Pancucci-Papadopoulou ve diğ. (1999), Plaiti ve diğ. (2000), Baxevanis ve Chintiroglou (2000)'dir.

İstanbul Boğazı'nın Isopoda ve Amphipoda faunasının araştırıldığı çalışmada Sowinsky (1897), 42 Amphipod türü bildirmiştir. İstanbul Boğazı ve Prens Adalar çevresinin makrozoobentik faunasını aydınlatmak için Demir (1952) tarafından yapılan çalışmada 27 Amphipod türü bildirilmiştir. Caspers (1968), İstanbul Boğazı ve Boğaz'ın Karadeniz ve Marmara Deniz çıkışlarında 2 Amphipod türünü rapor etmiştir. Topaloğlu ve Kihara (1993) Beykoz Koyu'nda dağılım gösteren *Mytilus galloprovincialis* kommunitesinde 13 Amphipod türü belirlemiştir. Balkıs ve Albayrak (1994) İstanbul Boğazı'nın bentik Amphipodları başlıklı çalışmalarında 20 Amphipod türü bildirmiştir. Balkıs ve diğ., İstanbul Boğazı'nda tespit edilen krustase faunasına ait tür listesini 2002 yılında rapor etmişlerdir. Buna göre bölgede 37 Amphipod türünün varlığını bildirmişlerdir. Ancak bu çalışmada 1897 yılında Sowinsky tarafından yapılan çalışmaya yer verilmemiştir. Uysal ve diğ., (2002) 1996-1998 yılları arasında, İstanbul Boğazı, Kuzeydoğu Marmara Denizi ve Güneybatı Karadeniz'in makrozoobentik faunasını ortaya çıkarmak için yaptıkları çalışmada bölgeden toplam 7 Amphipod türü rapor ederken, Karhan (2004) aynı bölgeden 2002-2003 tarihleri arasında yaptığı bir çalışmada 29 Amphipod türü bildirmiştir.

Marmara Denizi'nin batı kıyıları ile Çanakkale Boğazı girişi yakınlarında bulunan kalkerli bir alg kommunitesinde yüzden fazla zoobentik türün tespit edildiğini bildiren Müller (1985), söz konusu çalışmasında tür isimleri ve grupları vermemiştir. Marmara Adası littoralinde makrobentik faunayı inceleyen Okuş (1989), Yüksek (1989), Balkıs (1994) sırasıyla bölgede 14, 11 ve 6 Amphipod türü bildirmişlerdir.

Türkiye'nin Karadeniz sahillerinde Stock (1967, 1968), Kocataş ve Katağan (1980), Mutlu ve diğ., (1992), Sezgin ve diğ., (2001), Sezgin ve Bat (1999), Sezgin, (1999), Akbulut ve Sezgin (2000), Bat ve diğ., (2001), Gönügür (2003), Kırkım ve diğ. (2006), Sezgin ve Katağan (2006)'nın yapmış oldukları çalışmalar sonucunda toplam 70 Amphipod türü rapor edilmiştir. Tüm Karadeniz'den yapılmış başlıca çalışmalar ise Sowinsky (1880, 1895), Carausu (1943), Carausu ve diğ., (1955), Gurjanova (1951), Bulycheva (1957), Kaneva-Abadjieva (1960, 1964, 1965),

Mordukhai-Boltovskoi ve diğ., (1969) Kaneva-Abadjieva ve Marinov (1966, 1977), Müler (1967), Greze (1969, 1977), Tiganus (1972), Bacescu (1977), Gomoiu (1985), Petrescu (1998), Stoykoy ve Uzunova (2001), Revkov ve Nikolaenko (2002)'dir. Tüm bu çalışmaların ışığında Sezgin ve Katağan (2006)'a göre Karadeniz'de toplam 88 Amphipod türü bildirilmiştir.

Türkiye'nin Akdeniz kıyılarının Amphipod faunasıyla ilgili çalışmalar ise *Peltocoxa gibbosa* (Sezgin ve diğ., 2006), *Idunella nana* (Sezgin ve diğ., 2007), *Amphilochoides boeckii* (Sezgin ve diğ., 2007) türleri Türkiye kıyılarında Doğu Akdeniz için yeni kayıt olarak bildirilmişlerdir. *Elasmopus pecteniscrus* (Sezgin ve diğ., 2007), *Gammaropsis togoensis* (Bakır ve diğ., 2007) Lessepsiyan türleri Türkiye Amphipod faunası için yeni kayıt olarak bildirilmişlerdir.

Bellan-Santini ve diğ., (1982, 1989, 1993, 1998)'e göre Akdeniz bentik Amphipod'larının revizyonunu içeren çalışmalarda Akdeniz'de toplam 48 aile ve 167 cinse ait 451 tür rapor edilmiştir. Bu dört ciltlik monografiler serisinde türlerin morfolojik, ekolojik ve zoocoğrafik özellikleri ayrıntılı biçimde verilmiştir. Daha sonra çeşitli çalışmalarla Akdeniz'den 15 yeni Amphipod türünün bildirilmesiyle, Akdeniz'de bilinen toplam Amphipod tür sayısının 466'ya ulaştığı Bellan-Santini ve Ruffo (2003) tarafından rapor edilmiştir.

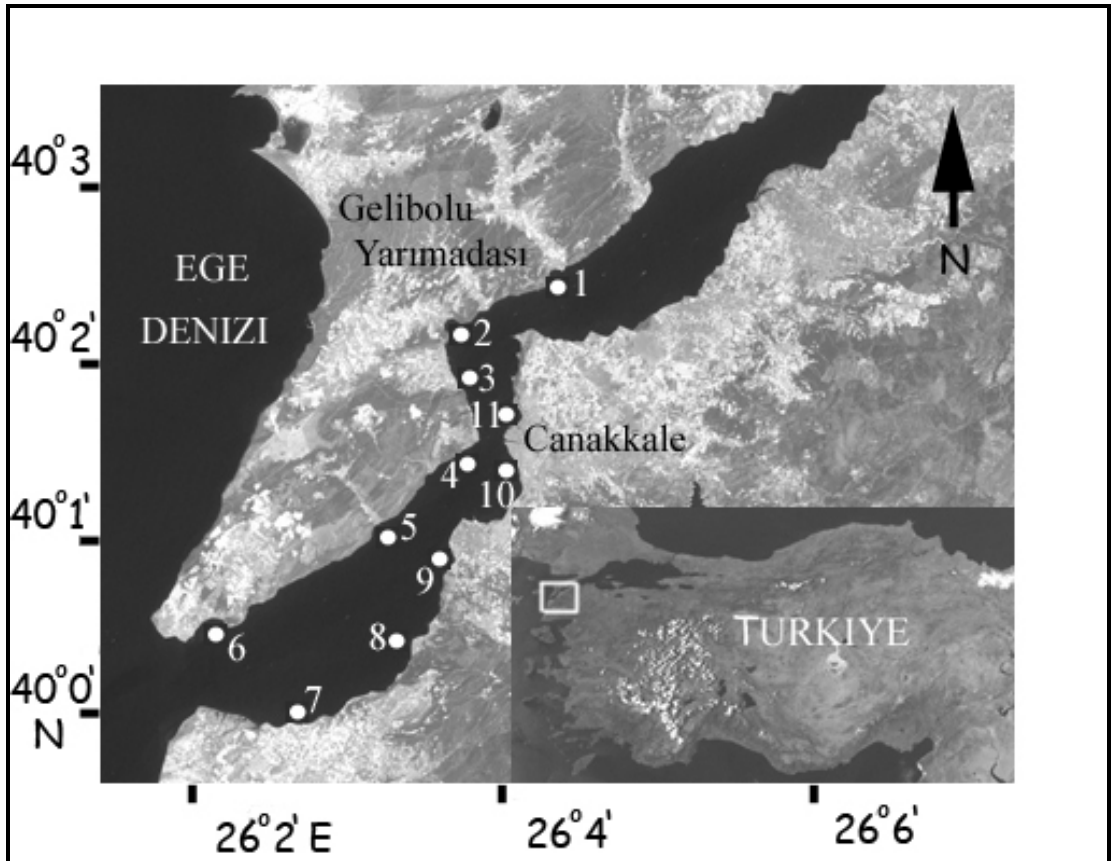
İlgili literatürden anlaşılacağı gibi, Türkiye Denizleri için Amphipod'lar üzerine yapılmış çok sayıda çalışma bulunurken, her türlü yoğun deniz trafiği ve farklı su kütlelerinin etkisinde bulunan Çanakale Boğazı için bu çalışmalar az sayıdadır. Bu çalışmada, pek çok canlı için geçiş yolu olan Çanakale Boğazı'nda Amphipoda takımına ait türlerin belirlenmesi yanında, bu türlerin bolluk, baskınlık ilişkileri, dağılımlarını etkileyen fiziko-kimyasal faktörler ve biyotop özellikleri araştırılmıştır.

BÖLÜM 2

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Örnekleme metodu

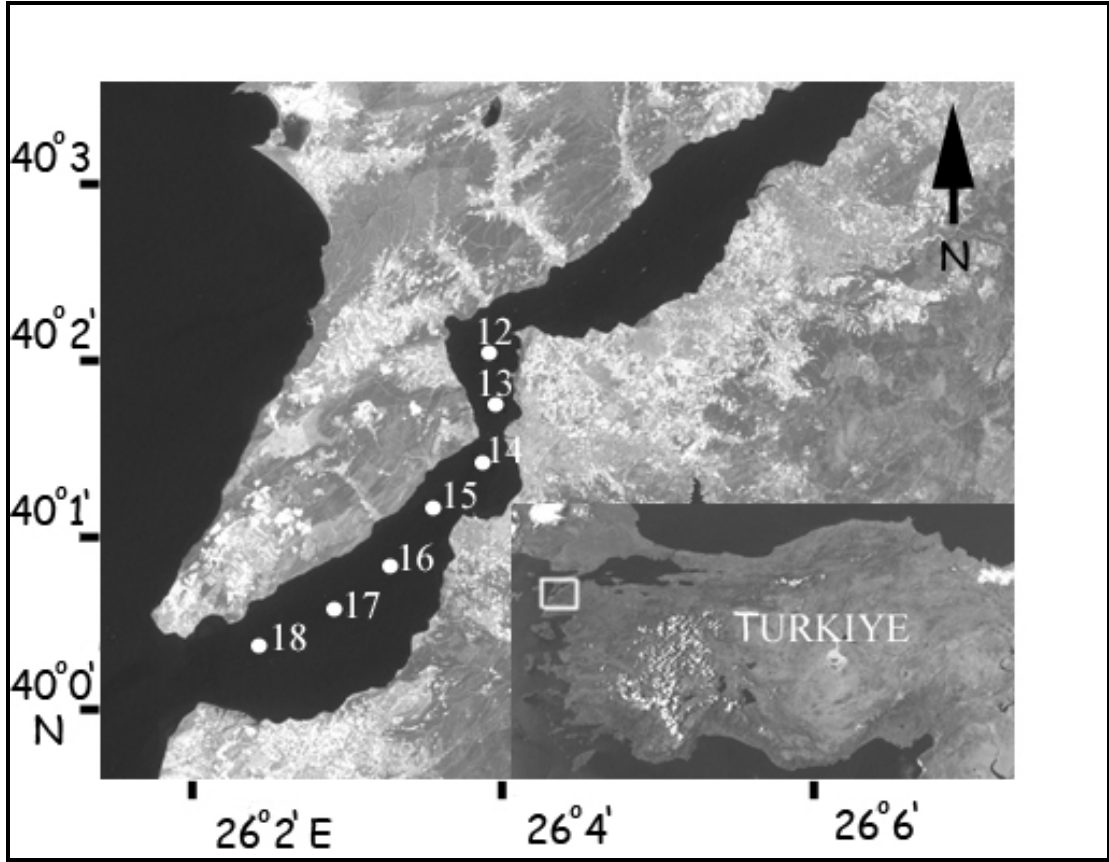
Örnekleme, Çanakkale Boğazı'nın güney kesiminde Şubat ve Kasım 2006 tarihleri arasında, dört mevsimi kapsayacak şekilde; altısı Avrupa, beşi ise Asya Kıtalarının infralitoral zonlarında 7-26 m arasındaki derinliklerde toplam 11 istasyondan yapılmıştır (Şekil 1). Deniz çalışmaları, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilim-1 Araştırma Gemisi ile gerçekleştirilmiş olup deniz taban materyali 0,1 m² örnekleme alanına sahip van Veen Grab ile alınmıştır. Sediment örnekleri biyotanın belirlenebilmesi için her istasyondan üç tekrarlı olacak şekilde alınmıştır. Bazı kimyasal parametreler ve sediment dane boyu analizlerinde kullanılmak için alınan bir diğer örnekleme her istasyonda toplam dört kez sediment örnekleme yapılmıştır.



Şekil 1. Çanakkale Boğazı'nda Bilim-1 Araştırma Gemisi ile örneklenen istasyonların konumları.

Söz konusu saha çalışmalarına ek olarak 26.06.2007'de Çanakkale Boğazı'nın orta trafik hattında toplam yedi istasyondan 30-80 metre derinlikler arasında (Şekil 2)

Dokuz Eylül Üniversitesi K. Piri Reis Araştırma Gemisi ile grab, dreç ve box-core kullanılarak 12 adet örnekleme gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2. Çanakkale Boğazı'nda R/V K.Piri Reis ile örneklenen istasyonların konumları.

Bentik kommunité analizleri için alınan materyal gemide PVC'den yapılmış farklı kaplar içerisinde alınarak 0,5 mm göz açıklığına sahip bir elekte ön yıkamadan geçirilmiş ve materyal ayrı ayrı plastik kavanozlara aktarılarak deniz suyu ile hazırlanmış % 4'lik formaldehit solüsyonunda sabitlenmiştir. Laboratuvara getirilen örnekler 0,5, 1 ve 2 mm göz açıklığına sahip üçlü elek sisteminden geçirilerek çeşme suyu ile yıkanmış ve elek üzerinde kalan materyal küvetlere aktarılmıştır. Daha sonra canlılar, steromikroskop altında incelenerek ait oldukları sistematik gruplara ayrılmış ve içerisinde % 70'lik alkol bulunan tüplere konulup, etiketlenmişlerdir.

Tüm bu ayırım işleminden sonra elde edilen Amphipod türlerinin stereomikroskop ve ışık mikroskobu yardımıyla tayinleri yapılmıştır. Tür tayinleri Bellan-Santini ve diğ., (1982, 1989, 1993, 1998)'e göre yapılmıştır. Her örnelemeye ait türlerin birey sayıları sayılmıştır ve örnelemelerden elde edilen Amphipod türlerinin yaş ağırlıkları, 0,0001 hassasiyetli Scaltech STB31 modeli terazi ile tartılmıştır. Tayini yapılmış olan her türden birer bireyin fotoğrafı, bilgisayar destekli stereomikroskop video görüntüleme sistemi Olympus SZ60 ile çekilmiştir.

Dördüncü tekrar olarak alınan taban materyalinden ise yaklaşık bir litre kadarı sediment dane boyu analizi ile sedimentteki toplam organik karbon ve toplam azot miktarının tayini için etiketlenerek alınmış ve analizlerin yapılacağı zamana kadar -20 °C’de derin dondurucuda saklanmıştır.

Deniz tabanı örneklemeleri sırasında çalışma istasyonlarında; su yüzeyinden ve zeminin hemen üstündeki su kolonundan Nansen su örnekleyicisi ile su örnekleri alınmış ve bu örneklere ait tuzluluk, sıcaklık, çözülmüş oksijen, pH, TDS (toplam anyon-katyon) ve iletkenlik parametreleri YSI 556 MPS marka çoklu algılayıcı (prob) sistemi ile güvertede ölçülmüştür. Ayrıca seki diski kullanılarak deniz suyunun ışık geçirgenliği ölçülmüştür. Fiziksel ve kimyasal verilerin grafiklendirilmesinde Surfer 8.0 bilgisayar programı kullanılmıştır.

Tablo 1. Bilim-1 Araştırma Gemisiyle örnekleme yapılan istasyonlar ve ayrıntıları.

*: Çeşitli sebeplerden dolayı örnekleme yapılamayanlar

İstasyon Numarası	İstasyon Adı	Enlem	Boylam	Tarih	Örnekleme Aracı	Derinlik (m)		
						Tekrar		
						1	2	3
1	AKBAŞ ÖNÜ	40° 13' 605"	26°25' 735"	27.02.2006	Grab	20	20	20
				16.05.2006	Grab	20	20	20
				25.09.2006	Grab	15,5	15,5	15,5
				09.11.2006	Grab	22	22	22
2	KİLYE KOYU	40° 12' 094"	26° 22'005"	27.02.2006	Grab	11	11	*
				16.05.2006	Grab	10	*	10
				25.09.2006	Grab	14	13	13
				09.11.2006	Grab	13	13	13
3	ECEABAT ÇAM BURNU	40°10' 395"	26°22' 082"	27.02.2006	Grab	20	20	20
				16.05.2006	Grab	13	13	13
				25.09.2006	Grab	13	13	*
				09.11.2006	Grab	*	*	*
4	KUM BURNU	40°08' 296"	26°22' 436"	27.02.2006	Grab	8	10	15,5
				14.06.2006	Grab	9	9	9
				25.09.2006	Grab	10	10	10
				09.11.2006	Grab	7	7	7
5	SOĞANLIDERE	40° 05' 923"	26°19' 004"	20.03.2006	Grab	15	15	17
				15.05.2006	Grab	15	13	16,5
				25.09.2006	Grab	10	15	15
				10.11.2006	Grab	15	15	15

6	MEHMETÇİK ABİDE	40°02' 960" 26°12' 544"	28.02.2006	Grab	15	15	15
			15.05.2006	Grab	10	10	10
			26.09.2006	Grab	10	10	10
			10.11.2006	Grab	17	17	17
7	KUMKALE ÖNLERİ	40°00' 252" 26°14' 884"	10.03.2006	Grab	22	22	22
			14.06.2006	Grab	21	21	21
			27.09.2006	Grab	23	23	23
			10.11.2006	Grab	21	21	21
8	GENÇLİK KAMPI	40° 02' 409" 26°20' 011"	10.03.2006	Grab	22	22	22
			14.06.2006	Grab	20	20	20
			27.09.2006	Grab	18	18	18
			10.11.2006	Grab	19	19	19
9	KEPEZ FENERİ	40°04' 988" 26°21' 490"	10.03.2006	Grab	22	22	22
			14.06.2006	Grab	16	16	16
			27.09.2006	Grab	19	19	19
			10.11.2006	Grab	13	13	13
10	DOKUZ- ÇAKARLAR	40°07' 783" 26°23' 786"	10.03.2006	Grab	20	10	10
			14.06.2006	Grab	19	19	19
			27.09.2006	Grab	19	19	19
			10.11.2006	Grab	15	19	15
11	ASKER HASTANESİ ÖNÜ	40°09' 500" 26°24' 000"	10.03.2006	Grab	26	20	20
			14.06.2006	Grab	26	26	26
			27.09.2006	Grab	26	25	*
			10.11.2006	Grab	9	9	9

R/V K. Piri Reis ile yapılan örneklemelemlerde ise fizikokimyasal parametrelerin ölçümü için üzerinde 10 litrelik Niskin örnekleycileri ve bilgisayar bağlantılı SBE 9/11 CTD bulunan General Oceanics rozet sistemi kullanılmıştır. Sıcaklık ve tuzluluk değerleri yerinde (*in situ*) ölçülmüştür.

Sedimentteki toplam organik karbon miktarı HACH (1988)'e göre sülfokromik oksidasyon metoduyla spektrofotometre ile ölçülerek saptanmıştır. Toplam azot miktarı ise Kjeldahl yöntemine göre sülfürük asit ile titre edilerek hesaplanmıştır. Sediment dane boyu büyüklüğünün tespiti için ise elek analizi ve hidrometrik analizler, ASTM D 422 (1988)'e göre yapılmıştır.

Tablo 2. R/V K. Piri Reis ile örneklenen istasyonlar ve ayrıntıları.

* : Çeşitli sebeplerden dolayı örnekleme yapılamayanlar

İstasyon Numarası	Enlem	Boylam	Tarih	Örnekleme Aracı	Derinlik (m)	
					1	2
12	40° 11' 603"	26° 23' 366"	22.06.2007	Grab	57	65
12a	40° 11' 540"	26° 23' 110"	22.06.2007	Drej	83	*
13	40° 10' 026"	26° 23' 548"	22.06.2007	Grab	81	81
14	40° 07' 663"	26° 23' 145"	22.06.2007	Grab	48	32
15	40° 06' 065"	26° 20' 000"	22.06.2007	Drej	72	*
15b	40° 05' 447"	26° 18' 972"	22.06.2007	Box-core	60	*
16	40° 04' 333"	26° 18' 668"	22.06.2007	Box-core	60	*
17	40° 03' 593"	26° 16' 614"	22.06.2007	Box-core	69	*
18	40° 01' 749"	26° 13' 342"	22.06.2007	Box-core	83	*

2.2 Örnekleme İstasyonları

1- Akbaş Limanı

Örnekleme istasyonlarının en kuzeyinde bulunan Akbaş Limanının 40° 13' 605" N enlemi ile 26° 25' 735" E boylamında bulunmaktadır. Örnekler 15,5- 22 metre arasındaki derinliklerden üç tekrarlı grab ile elde edilmiştir. Örnekleme bölgesinin daha kuzeyinde bulunan Kayaaltı Deresi kışın denize ulaşmakta ancak diğer mevsimlerde kurumaktadır. Kış ve ilkbahar mevsiminde çamurlu dip yapısı gözlenirken yaz ve sonbahar mevsiminde kumlu çamurlu sediment varlığı gözlenmektedir.

2- Kilye Koyu

40° 12' 094" N enlemi ile 26° 22' 005" E boylamında bulunan Kilye Koyu istasyonu, 10 -14 metre arasındaki derinliklerde bulunmaktadır. Kış ve ilkbahar mevsiminde 2, diğer mevsimlerde 3 tekrarlı olarak grab örnekleme yapılabilmiştir. Zemin yapısı kum ve ölü yumuşakça kavkılardan oluşmaktadır. Kavkılar özellikle Rissoidae familyasına ait çeşitli türler ile *Bittium spp.* türlerine aittir. Kilye Koyu'nda 1994 yılında Dardanel Tesislerine tarafından Akdeniz midyesi *Mytilus galloprovincialis*

Lamarck, 1819 yetiştiriciliği için 3 adet sal kurulmuş olup, mevcut alandan ve civarından DİE'nin verilerine göre; 1996 yılında 40 ton, 1997, 1998 yıllarında 100'er ton, 2001'de 5 ton ve 2002'de 2 ton ürün elde edilmiştir. 2005'ten sonra söz konusu tesis kapatılmıştır. 2002 ile 2004 yılları arasında ise ÇOMÜ Su Ürünleri Fakültesi'ne ait alabalık ve levrek yetiştiriciliği için yüzer kafesler kurulmuştur. Bölgede özellikle çevirme ağlarıyla hazırlanmış dalyan günümüzde de avcılık faaliyetleri için halen kullanılmaktadır.

3- Eceabat Çam Burnu

40° 10' 395" N enlemi ve 26° 22' 082" E boylamında bulunan bu istasyonda *Mytilus galloprovincialis* fasiyesi görülmektedir ve örnekleme derinliği 13-20 metreler arasındadır. Kış ve ilkbahar mevsimlerinde üç tekrarlı grab örnekleme gerçekleştirilebilmişken, diğer mevsimlerde midyelerin grabın arasına girmesi nedeniyle sağlıklı olarak alınamamıştır. Yaz mevsiminde 3. tekrar 4 denemeye rağmen alınamamış her denemeden alınan az miktar örnek bir kavanoza aktarılmıştır. Sonbahar mevsiminde defalarca (12 kez) grab atılmasına rağmen hiç birinden tam sonuç alınamamış ve elde edilen numuneler tek bir kavanozda birleştirilmiştir. Nitel analiz için kullanılan bu örnekler nicel analiz için hesaplama dışında bırakılmıştır.

4- Kum Burnu

40° 08' 296" N enlemi ile 26° 22' 436" E boylamında bulunan bu istasyon 7 -15,5 metre arasındaki derinliklerden 3 tekrarlı olarak örnekleme gerçekleştirilmiştir. Kış ve sonbahar mevsiminde yapılan örneklemede bölgede kumlu zemin gözlemlenirken diğer mevsimlerde kumun yanı sıra bol miktarda ölü yumuşakça, özellikle *Bittium spp.* kavkılarına rastlanılmıştır.

5- Soğanlıdere

40° 05' 923" N enlemi ile 26° 19' 004" E boylamında bulunan Soğanlıdere'de 10 - 17 metre arasındaki derinliklerinde 3 tekrarlı olarak örnekleme yapılmıştır. Kış mevsiminde kum, çeşitli yeşil ve kahverengi alg türleri ile ölü yumuşakça, özellikle *Bittium* ve *Rissoa* cinslerine ait kavkılardan oluşan sediment yapısı gözlemlenmiştir. İlkbahar ve yaz mevsiminde kum zeminde sağlıklı deniz çayırları, *Posidonia*

oceanica (L.) Delile, 1813'dan oluşan habitat yapısı ve sonbahar mevsiminde de örneklenen bölgede kum ve ölü yumuşakça kavkılarının olduğu gözlemlenmiştir.

6- Mehmetçik -Abide

40° 02' 960" N enlem ve 26° 12' 544" E boylamında, Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Park sınırları içerisindeki istasyonların en güneyinde bulunan bu sahada 10-17 metre arasındaki derinliklerden 3 tekrarlı olarak örnekleme gerçekleştirilmiştir. Kış döneminde örnekleme alanının zemini çamur yapısı gösterirken diğer mevsimlerde kum ve deniz çayırlarından *Posidonia oceanica* varlığı gözlemlenmiştir.

7- Kumkale

40° 00' 252" N enlem ve 26° 14' 884" E boylamında; 21- 23 metre arasındaki derinliklerden 3 tekrarlı olarak deniz taban örnekleri alınmıştır. İlkbahar ve Yaz aylarındaki örneklemelemlerde yoğun miktarda yayılımcı yeşil alglerden *Caulerpa racemosa* (Forskål) J. Agardh türünün varlığı gözlemlenmiştir. Kış döneminde aktif olan Kumkale Deresi'nin getirdiği tatlı su ve alüvyon girdisi mevcut habitatın belirlenmesinde etkili olmaktadır.

8- Güzelyalı-Gençlik Kampı

40° 02' 409" N ve 26° 20' 011" E koordinatında bulunan Gençlik Kampı 18-22 metreler arasındaki derinlikleri kapsayacak şekilde 3 tekrarlı olarak örneklenmiştir. Zemin özellikleri Kumkale istasyonu ile benzerlik göstermektedir.

9- Kepez Feneri

40° 04' 988" N ve 26° 21' 490" E koordinatı Kepez'de bulunan bulunan Fener'in çevresinde 13-22 m arasındaki derinliklerde 3 tekrarlı olarak örneklenmiştir. Kış dönemi örneklerinde zemin kum olarak gözlemlenmiştir. İlkbaharda çamur, deniz çayırlarından *Zostera marina* ve *Caulerpa racemosa*, yaz mevsiminde çamur ve *Zostera marina*, sonbahar döneminde ise çamur ve deniz çayırı *Zostera marina*'nın varlığı gözlemlenmiştir. Kepez Deresi'nin kış mevsiminde tatlı su girdisi sağladığı, diğer mevsimlerde ise kurduğu gözlemlenmiştir.

10- Dokuz-Çakarlar

40° 07' 783" N ve 26° 23' 786" E koordinatında 10-20 m arasındaki derinliklerden mevsimsel olarak dip örneği alınmıştır. Kış ve ilkbahar mevsimindeki örneklemelelerde kumluk zemin üzerinde *Caulerpa racemosa*'ya da rastlanılmaktadır. Dört mevsim boyunca aktif olan Sarıçay'ın habitatın şekillenmesinde önemli olduğu düşünülmektedir.

11-Askeri Hastane Önü

40° 09' 500" enlemi ile 26° 24' 000" boylamında Askeri bölge sınırları içerisinde bulunan bu istasyondan elde edilen örnekler şehir merkezinde bulunan Yat Limanı yakınlarında 9 -26 m arasındaki derinliklerde üç tekrarlı olarak alınmıştır. Ancak yaz örneklemeğinde bazı teknik zorluklar yaşanmasından dolayı sadece iki tekrarlı olarak örnekleme gerçekleştirilebilmiştir.

2.3 İstatistiksel Analizler

Bu çalışma sonucunda elde edilen Amphipod komunitasinin nitel ve nicel sonuçları ile ortamın fiziko-kimyasal parametrelerinin değerlendirilebilmesi için bazı istatistiksel yöntem ve analizlerden yararlanılmıştır. Elde edilen biyolojik veriler, tek yönlü varyans analizi için Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeksi, Margalef Zenginlik İndeksi ve Pielou Düzenlilik indeksinde kullanılırken, çok yönlü varyans analizi için ise dağılım metodu, gruplama (clustering) teknikleri, çok boyutlu ölçülendirme, (Multi-Dimensional Scaling-MDS), varyans analizleri (ANOSIM) ve benzerlik yüzdeleri yöntemi (SIMPER) kullanılmıştır.

Her istasyonda mevsimsel uygulanan üç tekrarlı grab örnek alımlarının rasgele olma veya olmama durumları ile tekrarlı örneklemelelerin her birinin o istasyonu temsil edip etmediğini test etmek için dağılım indeksi (Dispersion index) kullanılmıştır (Anon, 1991). Bu analizin sonucunda, istatistiki olarak $p < 0,005$ 'de varyans değeri ortalamalardan büyük olduğu için (eğimler kış: 0,97; ilkbahar: 0,87; yaz: 1,04; sonbahar: 0,92) türlerin rastgele dağılmadığı, kümelenmiş dağılım gösterdikleri saptanmıştır. Ayrıca istasyonlardan tekrarlı alınan her bir örneğin tek başına istasyonu temsil etmediği görülmüştür. Bu nedenle, her bir örneklemeden

alınan üç tekrarlı grab örneklerinden elde edilen türlerin bolluğunun ortalaması alınarak ve m^2 'ye çevrilerek istatistiksel analizlerde kullanılmıştır.

Frekans indeksi (F), bir türün örnekleme alanında bulunma sıklığının tüm türlerin ortamda bulunma sıklığındaki yüzdesi olarak tanımlanır (Soyer, 1970). Türler frekans indeksi değerlerine göre $F \geq \%50$ devamlı, $\%25 \leq F < \%50$ yaygın ve $F < \%25$ seyrek olmak üzere üç sınıfa ayrılmışlardır.

$$F = \frac{m \times 100}{M}$$

m=türün tespit edildiği örnekleme sayısı

M= Tüm örnekleme alanlarının sayısı

Kantitatif baskınlık, örnekleme alanında bulunan bir türün tüm türlere göre nitel bolluk derecesinin yüzdesidir.

(D) Kantitatif baskınlık

$$D = \frac{n \times 100}{N}$$

n= türün belirli bir istasyonda tespit edilen toplam birey sayısı

N= Türün tüm örnekleme alanlarındaki toplam birey sayısı

Margalef Zenginlik İndeksi (1958) kısaca tür zenginliği olarak tanımlanabilecek olan bu indekste limit yoktur ve tür zenginliği ile Margalef Zenginlik İndeksi doğru orantılıdır.

(d) Margalef Zenginlik İndeksi

$$d = \frac{S-1}{\ln N}$$

S= Tür sayısı

N= Birey sayısı

Pielou Düzenlilik İndeksi (1975), birey sayılarının türler arasında ne kadar düzenli dağıldığını gösterir. Şayet her tür ortamda yaklaşık eşit sayıda birey ile temsil edilirse Pielou İndeksi'nin değeri 1'e eşit olur.

(J) Pielou's Düzenlilik İndeksi

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

H' = Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeksi

S = Tür sayısı

Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeksi (1949) 0 ile 5 arasında değişen ve çok yaygın olarak kullanılan bir indekstir. Margalef Zenginlik İndeksi ve Pielou Düzenlilik İndeksi birlikte ortamı değerlendirmek için kullanılır. Yüksek indeks değeri yüksek tür çeşitliliğini ifade eder. Türe ait birey sayısı değerine göre farklı logaritmik formlar kullanılır. Bu çalışmada \log_2 tabanına göre hesaplanmıştır.

(H') Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeksi

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

k = tür sayısı

$p_i = i$ türün frekansının toplam frekansa oranı ($p_i = f_i / n$)

Temel Bileşenler Analizi (PCA), Çanakkale Boğazı'nda örneklenen istasyonlara ait bazı fiziksel ve kimyasal parametreler ile sedimantolojik analiz sonuçların benzerliğini incelemek, değişkenleri doğrusallaştırmak ve çoklu veriler içinde sistemi açıklayabilecek sadeleştirilmiş en az bileşenleri belirleyebilmek için kullanılmıştır. Fiziksel ve kimyasal (örnekleme derinliği, seki diski, yüzey ve dip suyuna ait sıcaklık, tuzluluk, çözünmüş oksijen, pH, TDS, iletkenlik) ölçümler ile sedimantolojik (sedimentteki organik karbon ve toplam azot ile dane boyu) verilerin değerleri her mevsim ayrı ayrı ve tüm mevsimler birlikte analiz edilmiştir. Ancak çeşitli nedenlerden dolayı bu değerleri saptanamamış olan istasyonların ölçüm değerleri hesaplamaya alınmamıştır. Tablo 3'de ölçülebilen değerlerin mevsimlere göre dağılımı görülmektedir.

Tablo 3. PCA Analizinde kullanılan verilerin mevsimlere göre dağılımı

*: Çeşitli sebeplerden dolayı veri alınamamıştır

Değişkenler/Mevsimler	Kış	Bahar	Yaz	Güz	Tüm mevsimler
Derinlik (m)	+	+	+	+	+
Seki diski (m)	+	+	+	+	+
Yüzey sıcaklık (°C)	+	+	+	+	+
Yüzey tuzluluk (‰)	+	+	+	+	+
Yüzey çözünmüş oksijen (mg/l)	*	+	+	+	*
Yüzey pH	+	+	+	+	+
Yüzey TDS (g/l)	+	+	+	+	+
Yüzey iletkenlik (mS/cm)	+	+	+	+	+
Dip sıcaklık (°C)	+	+	*	+	*
Dip tuzluluk (‰)	+	+	*	+	*
Dip çözünmüş oksijen (mg/l)	*	+	*	+	*
Dip pH	+	+	*	+	*
Dip TDS (g/l)	+	+	*	+	*
Dip iletkenlik (mS/cm)	*	+	*	+	*
Çakıl (%)	+	+	+	+	+
Orta çakıl (%)	+	+	+	+	+
İnce çakıl (%)	+	+	+	+	+
Kum (%)	+	+	+	+	+
İri kum (%)	+	+	+	+	+
Orta kum (%)	+	+	+	+	+
İnce kum (%)	+	+	+	+	+
Silt (%)	+	+	+	+	+
Kil (%)	+	+	+	+	+
Toplam Organik Karbon (mg/g)	+	+	+	+	+
Toplam Azot (mg/g)	+	+	+	+	+

Türlerin bolluk dağılımlarıyla ilgili verilerin analizi için gruplaşma (cluster) ve çok boyutlu ölçülendirme (Multidimensional scaling-MDS) metodları Bray-Curtis benzerliği temel alınarak PRIMER paket programı (Clarke ve Warwick, 1994) sürüm 5.0 kullanılmıştır. Kümeleşme analizinin amacı, benzer bolluk değerine sahip türler nedeniyle birbirine daha çok benzeyen istasyonların oluşturacağı grupları araştırmaktır. Kümeleşme analizi $\log_{10}(x+1)$ dönüşümü (transformasyon) temel alınarak “Taylor’s Power Law” yöntemine (Taylor, 1961) göre yapılmıştır. Burada bulunan “x” değeri tür sayısıdır. Gruplaşma analizi, benzer istasyonların bir grup olarak tanımlanması ve farklı istasyonların ayrı grupları oluşturmasında bolluk verilerinin düzlemsel olarak gösterilmesidir. MDS analizinin kolay

yorumlanabilmesi için fiziksel ve kimyasal değerler ile seçilmiş taksonlar, büyüklükleriyle orantılı temsilen üst üste çizilen dairelerle MDS'de gösterilir (Clark ve Warwick, 2001).

Amphipod kommunit yapısının parametrik olmayan çoklu analizi, örnekleme periyodu ve gruplaşma analizinde daha önce tanımlanan istasyonların grupları arasındaki önemli farklılıkların araştırılması için ANOSIM (Analysis of Similarity) kullanılmıştır. Gruplar arasında benzerlik veya farklılığın oluşmasına en fazla katkı sağlayan türler ise SIMPER analizi uygulanarak saptanmıştır.

Konusu geçen tüm bu analizler örneklemenin yapıldığı her mevsim için kendi arasında ve tüm mevsimler birlikte farklı 11 istasyon arasında yapılmıştır.

BÖLÜM 3

BULGULAR

3.1 Yıllık Örnekleme

3.1.1 Türlerin Kalitatif Analizi

Çanakkale Boğazı'ndan yumuşak zemininden seçilen 11 istasyondan grab ile yapılan örnekleme sonucunda 22 aileye ait 90 Amphipod türü tanımlanmış ve 6569 birey/m² sayılmıştır. Ayrıca, orta trafik hattı içinde bir günlük 12 örnekleme sonucunda ise 5 Amphipod türü bulunmuş ve bu türlerden 2'si araştırmanın diğer örnekleme dönemlerinde tespit edilmemiş olan türlerdir. Söz konusu 2 türün eklenmesiyle Çanakkale Boğazı'ndan bu çalışma sonucu saptanmış Amphipod tür sayısı 92'ye yükselmiştir. Elde edilen türlerin iki tanesi Türkiye Denizleri, 55'i Türk Boğazlar Sistemi ve 71'i ise Çanakkale Boğazı'nın Amphipod faunası için yeni kayıt olarak kaydedilmiştir. Aşağıda söz konusu türlerin sınıflandırılması verilmektedir.

*: Türkiye Denizleri için yeni kayıt Amphipod türleri

** : Çanakkale Boğazı için yeni kayıt Amphipod türleri

Şube: ARTHROPODA

Sınıf: Crustacea

Altsınıf: Malacostraca

Takım: AMPHIPODA

Alttakım: Gammaridea

Aile: AMPELISCIDAE

Cins: *Ampelisca*

1. *Ampelisca diadema* (A. Costa, 1853)
2. *Ampelisca gibba* G.O. Sars, 1882**
3. *Ampelisca ledoyeri* Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977**
4. *Ampelisca pseudosarsi* Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977**
5. *Ampelisca pseudospinimana* Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977
6. *Ampelisca ruffoi* Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977**
7. *Ampelisca sarsi* Chevreux, 1888
8. *Ampelisca typica* (Bate, 1856)**
9. *Ampelisca brevicornis* (A. Costa, 1853)**
10. *Ampelisca planierensis* Belan-Santini & Kaim-Malka, 1977**

Aile: AMPHILOCHIDAE

Cins: *Amphilochus*

11. *Amphilochus neapolitanus* Della Valle, 1893**
12. *Amphilochus picadurus* J.L. Barnard, 1962**

Aile: AMPITHOIDAE

Cins: *Ampithoe*

13. *Ampithoe ramondi* Audouin, 1826

Cins: *Peramphithoe*

14. *Peramphithoe spuria* (Krapp-Schieckel, 1978)**

Cins: *Sunamphithoe*

15. *Sunamphithoe pelagica* (Milne-Edwards, 1830)**

Aile: AORIDAE

Cins: *Aora*

16. *Aora gracilis* (Bate, 1857)**

Cins: *Leptocheirus*

17. *Leptocheirus mariae* G. Karaman, 1973**
18. *Leptocheirus pectinatus* (Norman, 1869)**
19. *Leptocheirus pilosus* Zaddach, 1844**

Cins: *Microdeutopus*

20. *Microdeutopus algicola* Della Valle, 1893**
21. *Microdeutopus anomalus* (Rathke, 1843)
22. *Microdeutopus bifidus* Myers, 1977**
23. *Microdeutopus chelifera* (Bate, 1862)**
24. *Microdeutopus gryllotalpa* A. Costa, 1853
25. *Microdeutopus obtusatus* Myers, 1973**
26. *Microdeutopus stationis* Della Valle, 1893**
27. *Microdeutopus versiculatus* (Bate, 1856)**

Aile: COROPHIIDAE

Cins: *Corophium*

28. *Corophium acutum* Chevreux, 1908**

29. *Corophium insidiosum* Crawford, 1937**

Cins: Monocorophium

30. *Monocorophium sextonae* (Crawford, 1937)*

Aile: DEXAMINIDAE

Cins: Atylus

31. *Atylus guttatus* (A. Costa, 1851)**

32. *Atylus massiliensis* Bellan-Santini, 1975**

Cins: Dexamine

33. *Dexamine spiniventris* (A. Costa, 1853)

34. *Dexamine spinosa* (Montagu, 1813)

35. *Dexamine thea* Boeck, 1861**

Cins: Tritaeta

36. *Tritaeta gibbosa* (Bate, 1862)**

Aile: EUSIRIDAE

Cins: Apherusa

37. *Apherusa alacris* Krapp-Schickel, 1969**

38. *Apherusa chiereghinii* Giordani-Soika, 1950

Aile: ISAEIDAE

Cins: Gammaropsis

39. *Gammaropsis maculata* (Johnston, 1828)**

40. *Gammaropsis ostroumowi* Sowinsky, 1898**

41. *Gammaropsis palmata* (Stebbing & Robertson, 1891)**

Cins: Megamphopus

42. *Megamphopus brevidactylus* Myers, 1976**

Cins: Photis

43. *Photis longicaudata* (Bate & Westwood, 1862)**

Cins: Cerapopsis

44. *Cerapopsis longipes* Della Valle, 1893

Aile: ISCHYROCERIDAE

Cins: *Erichthonius*

- 45. *Erichthonius brasiliensis* (Dana, 1855)**
- 46. *Erichthonius punctatus* (Bate, 1857)

Cins: *Jassa*

- 47. *Jassa marmorata* (Holmes, 1903)
- 48. *Jassa ocia* (Bate, 1862)**

Aile: LEUCOTHOIDEA

Cins: *Leucothoe*

- 49. *Leucothoe lilljeborgi* Boeck, 1861**
- 50. *Leucothoe spinicarpa* (Abildgaard, 1789)**

Aile: LILJEBORGIDAE

Cins: *Liljeborgia*

- 51. *Liljeborgia psaltrica* Krapp-Schickel, 1975**

Aile: LYSIANASSIDAE

Cins: *Hippomedon*

- 52. *Hippomedon massiliensis* Bellan-Santini, 1965**

Cins: *Orchomene*

- 53. *Orchomene grimaldii* Chevreux, 1890**
- 54. *Orchomene humilis* (A. Costa, 1853)**

Cins: *Orchomenella*

- 55. *Orchomenella nana* (Krøyer, 1846)**

Cins: *Paracentromedon*

- 56. *Paracentromedon crenulatum* (Chevreux, 1900)**

Aile: MELITIDAE

Cins: *Cheirocratus*

- 57. *Cheirocratus sundevallii* (Rathke, 1843)**

Cins: *Elasmopus*

- 58. *Elasmopus rapax* A. Costa, 1853**
- 59. *Elasmopus brasiliensis* (Dana, 1855)

Cins: *Gammarella*

- 60. *Gammarella fucicola* (Leach, 1814)

Cins: *Gammarus*

- 61. *Gammarus aequicauda* (Martyinov, 1931)

Cins: *Maera*

- 62. *Maera grossimana* (Montagu, 1808)

Cins: *Melita*

- 63. *Melita palmata* (Montagu, 1804)

Aile: MELPHIDIPPIDAE

Cins: *Melphidipella*

- 64. *Melphidipella macra* (Norman, 1869)*

Aile: OEDICEROTIDAE

Cins: *Monoculodes*

- 65. *Monoculodes subnudus* Norman, 1889**
- 66. *Monoculodes acutipes* Ledoyer, 1983**
- 67. *Monoculodes carinatus* (Bate, 1857)**
- 68. *Monoculodes gibbosus* Chevreux, 1888**

Cins: *Periocolodes*

- 69. *Periocolodes longimanus longimanus* (Bate & Westwood, 1868)**
- 70. *Periocolodes aequimanus* (Kossmann, 1880)**

Cins: *Westwoodilla*

- 71. *Westwoodilla rectirostris* (Della Valle, 1893)**

Aile: PHOXOCEPHALIDAE

Cins: *Harpinia*

- 72. *Harpinia agna* G. Karaman, 1987**

73. *Harpinia dellavallei* Chevreux, 1910**

Cins: Phoxocephalus

74. *Phoxocephalus aquosus* G. Karaman, 1985**

Cins: Metaphoxus

75. *Metaphoxus simplex* (Bate, 1857)**

Cins: Paraphoxus

76. *Paraphoxus oculatus* (G.O. Sars, 1879)**

Aile: PONTOPOREIIDAE

Cins: Bathyporeia

77. *Bathyporeia guilliamsoniana* (Bate, 1857)**

Aile: STENOTHOIDAE

Cins: Stenothoe

78. *Stenothoe elachista* Krapp-Schickel, 1975

79. *Stenothoe marina* (Bate, 1856)**

80. *Stenothoe monoculoides* (Montagu, 1813)

81. *Stenothoe tergestina* Nebeski, 1880

Aile: UROTHOIDAE

Cins: Urothoe

82. *Urothoe elegans* (Bate, 1857)**

83. *Urothoe intermedia* Bellan-Santini & Ruffo, 1986**

84. *Urothoe pulchella* (A. Costa, 1853)**

Subordo: Caprellidea

Aile: CAPRELLIDAE

Cins: Caprella

85. *Caprella acanthifera* Leach, 1814

86. *Caprella danilewskii* Czerniavski, 1868**

87. *Caprella lilliput* Krapp-Schickel & Ruffo, 1987**

88. *Caprella mitis* Mayer, 1890**

89. *Caprella rapax* Mayer, 1890**

Cins: *Pseudolirius*

90. *Pseudolirius kroyerii* (Haller, 1879)**

Aile: PARIAMBIDAE

Cins: *Pseudoprotella*

91. *Pseudoprotella phasma* (Montagu, 1804)

Aile: PHTISICIDAE

Cins: *Phthisica*

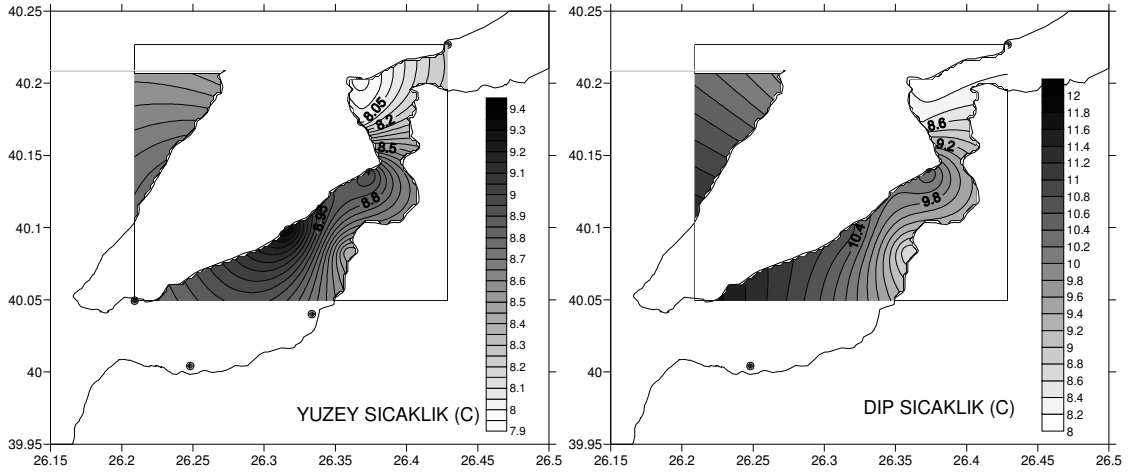
92. *Phthisica marina* Slabber, 1769**

3.1.2 Mevsimsel Değerlendirme

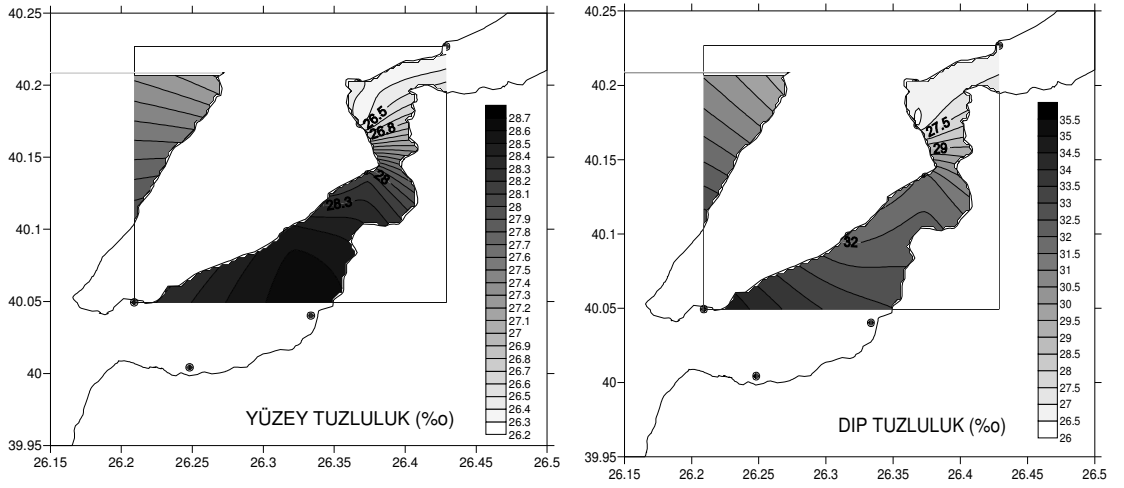
3.1.2.1 Kış Dönemi

3.1.2.1.1 Çevresel Parametreler

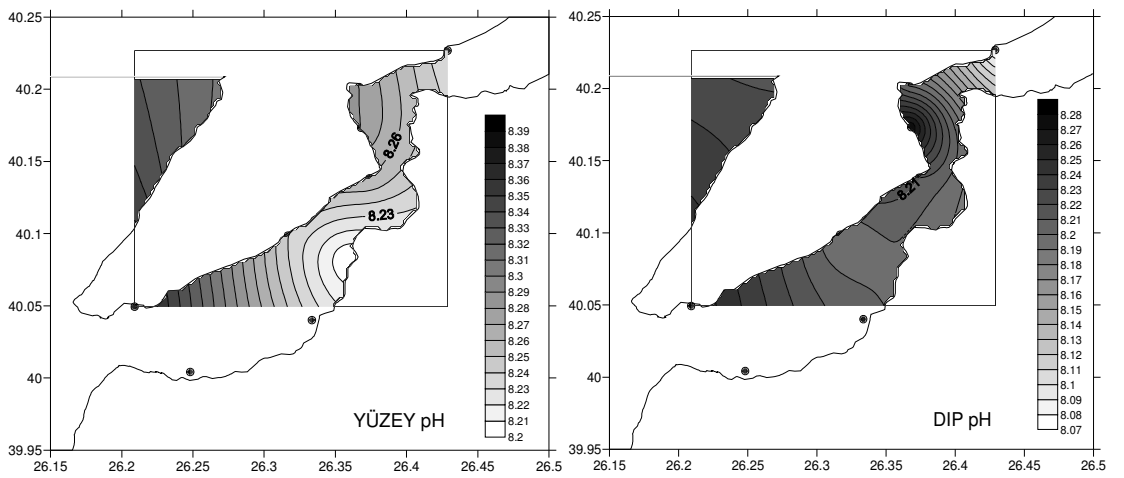
Deniz suyunun fiziksel ve kimyasal özellik değerlerinin saha ölçümleri sırasında, yaşanan bazı teknik sorunlar nedeniyle iki istasyon dışındaki bölgelerin dip ve yüzey sularının ÇO değerleri ve 7, 8, 10 ve 11 numaralı istasyonların ise hiçbir fiziksel ve kimyasal parametresi ölçülemedi. Bu dönemde örneklenen istasyonlardan elde edilen verilere göre, yüzey deniz suyu sıcaklığı 7,92 -9,37 °C arasında, dip deniz suyu sıcaklığı ise 8,03 - 11,85 °C arasında; yüzey deniz suyu tuzluluk ‰ 26,25- 28,56 arasında, dip deniz suyunun tuzluluğu ise ‰ 26,42-31,80 arasında; yüzey deniz suyu pH değerleri 8,20 -8,38 arasında dip suyunun 8,08-8,28 arasında; yüzey suyunun TDS değeri 26,96 g/l ile 28,94 g/l arasında, dip deniz suyunun ise 27,03-34,86 g/l arasında; elektrik iletkenliği ise yüzey suyunda 41,48-44,53 mS/cm arasında ve dip suyunda ise 41,89-53,63 mS/cm arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Sedimentte bulunan toplam organik karbon miktarı en düşük 0,536 mg/g, en yüksek ise 5,734 mg/g; toplam azot miktarı ise en düşük 0,015 mg/g ile en yüksek 0,364 mg/g olarak ölçülmüştür. Ayrıca suyun ışık geçirgenliği en düşük 3,2 m iken en yüksek 6,7 m olduğu seki diski kullanılarak saptanmıştır. Şekil 3-9'da söz konusu mevsimde ölçülebilen fiziksel ve kimyasal parametreler, çalışma alanının haritası üzerinde, değerlerin artması veya azalmasına paralel olarak renk değişimleriyle gösterilmiştir.



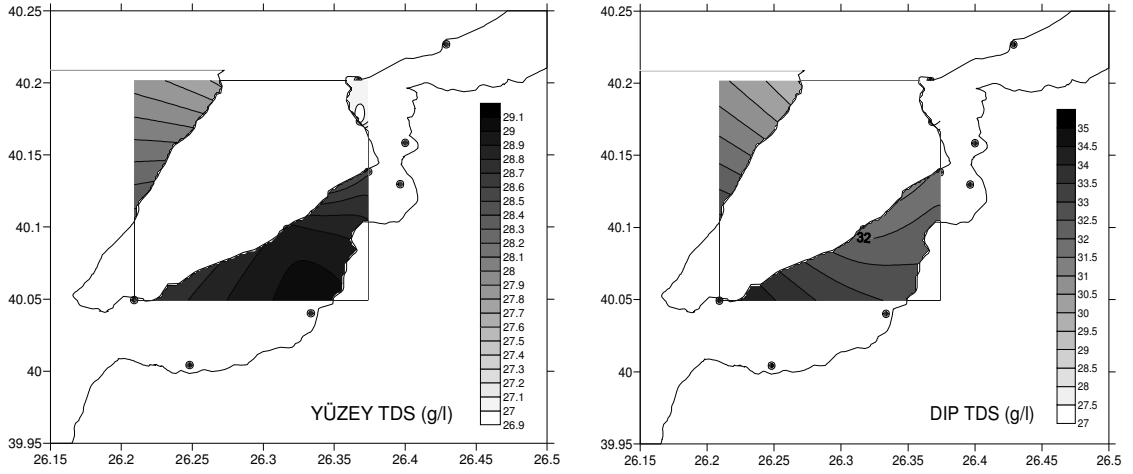
Şekil 3. Kış dönemi deniz suyu sıcaklık (°C) değerleri



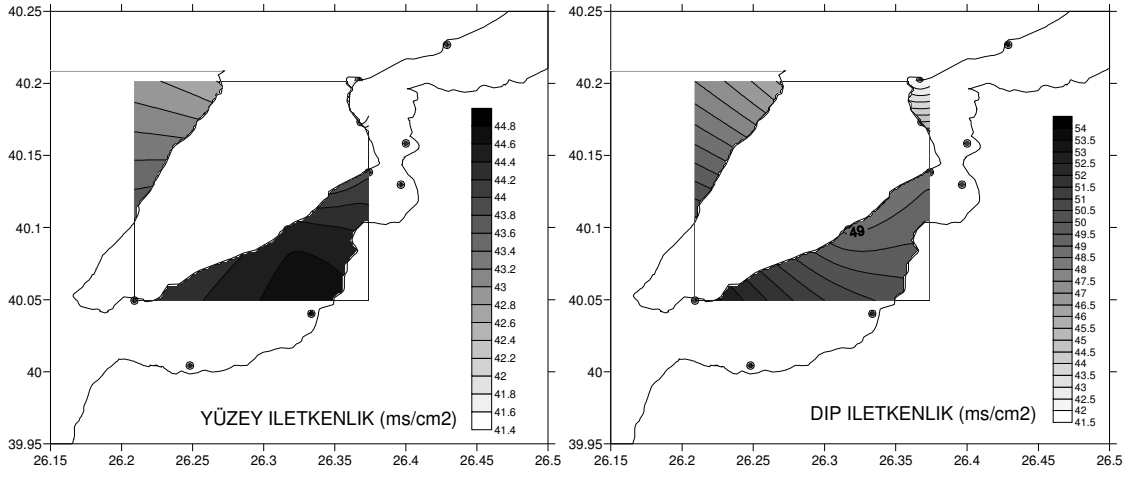
Şekil 4. Kış dönemi deniz suyu tuzluluk (‰) değerleri



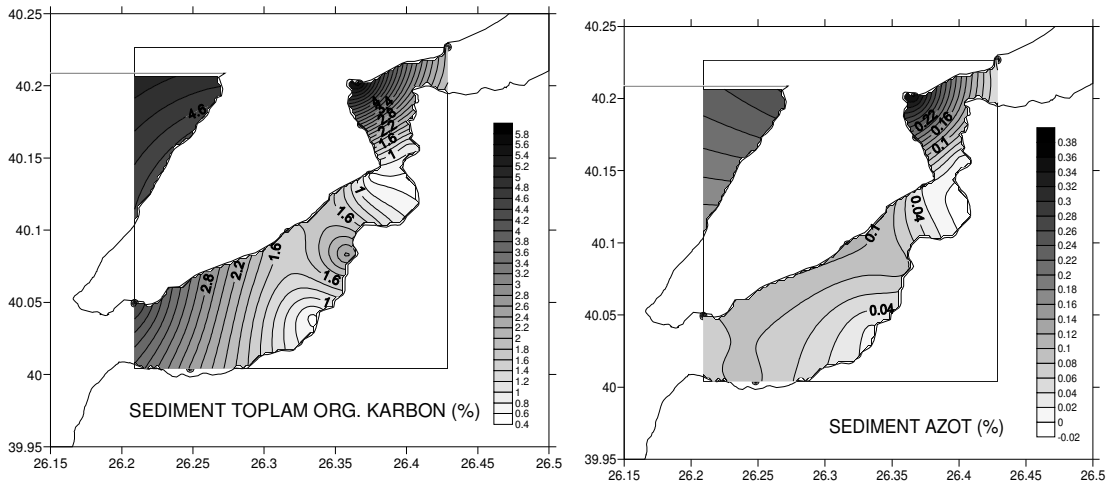
Şekil 5. Kış dönemi deniz suyu pH değerleri



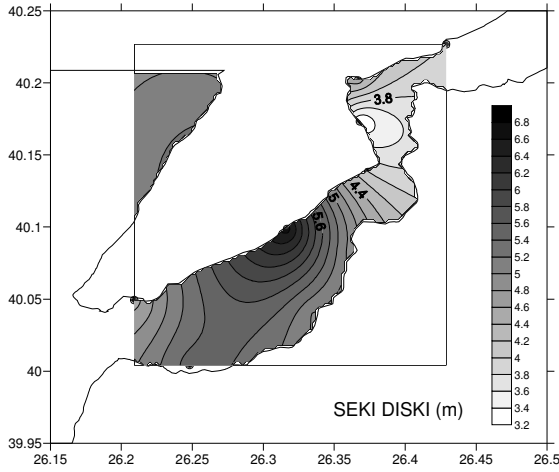
Şekil 6. Kış dönemi deniz suyu TDS (g/l) değerleri



Şekil 7. Kış dönemi deniz suyu elektrik iletkenlik (mS/cm) değerleri

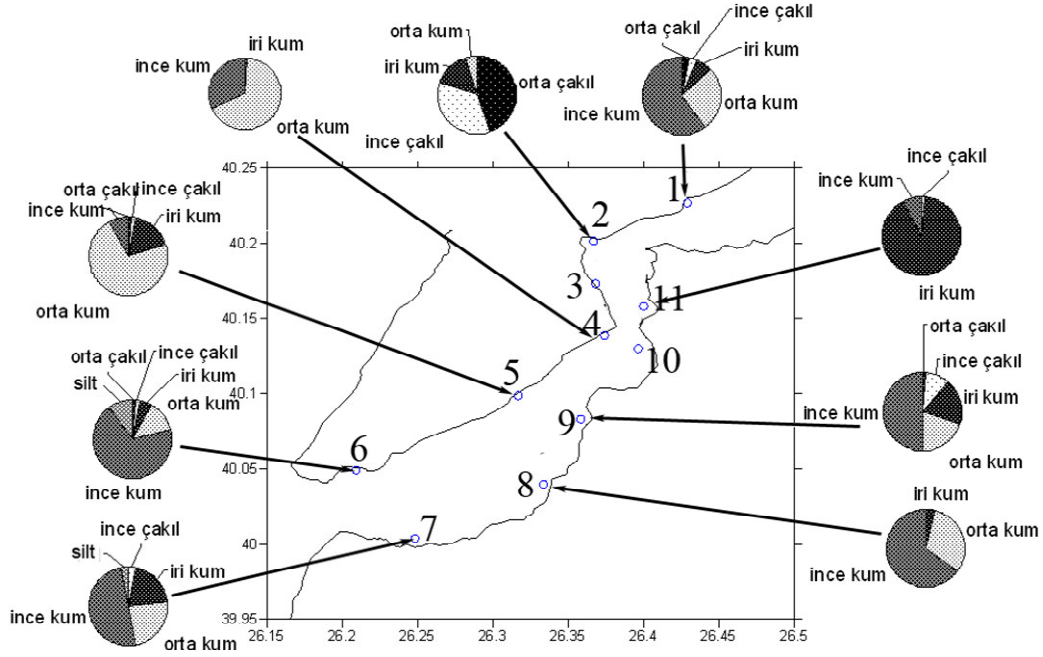


Şekil 8. Kış dönemi sedimentin TOC ve TN (mg/g) değerleri



Şekil 9. Kış dönemi deniz suyu ışık geçirgenlik (m) değerleri

Kış mevsiminde ölçülen seki diski değerleri, en düşük olarak Boğazın en dar yeri olan Kilitbahir yakınlarında konumlanan istasyonlarda ölçülmüştür. Bunun nedeni olarak, Karadeniz ve Marmara Denizi'nin kirlilik etmenlerini taşıyan yüzey suyu akıntıları ile gelen sularının, akıntının en yüksek olduğu kış döneminde bu dar alanda yoğunlaşmasından dolayı olduğu düşünülmektedir. Boğazın güney tarafında yer alan istasyonlarda ise yüzey sularının boğazın genişlemesiyle seyrelmesi ve dipteki Ege Denizi sularının da etkisi ile ışık geçirgenliğinde bir artışın olduğu düşünülmektedir.



Şekil 10. Kış döneminde istasyon sedimentlerinin dane boyu yüzdeleri

3. istasyon olarak belirlenen Çamburnu'ndan, sedimentteki toplam organik karbon ve toplam azot miktarı ile sedimentin dane büyüklüğünü hesaplayabilmek için grabla alınması planlanan sediment örneği, birçok kez denenmesine rağmen alınamamıştır. Bunun nedeni, bu istasyonda fasiyes oluşturan *Mytilus galloprovincialis* populasyonunun, grabın sağlıklı çalışmasına engel olmasıdır. Diğer istasyonların zeminini oluşturan sediment numuneleri, elek analizine tabi tutulmuş ve bunun sonucunda istasyonların çakıl oranlarının % 80' e kadar, kum miktarlarının % 20-100 arasında, silt miktarlarının ise % 10'a kadar değiştiği (Şekil 10) saptanmıştır.

3.1.2.1.2 Amphipod Faunası

Kış mevsiminde toplam 11 istasyondan yapılan örnekleme sonucunda Tablo 4'te görüldüğü gibi 29 türe ait toplam 663 birey/m² saptanmıştır.

Tablo 4. Kış döneminde istasyonlara göre türlere ait birey sayıları/m² ile frekans (F) ve toplam baskınlık (D) değerleri.

Türler/ İstasyonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	F(%)	D(%)
Ampeliscidae													
<i>Ampelisca gibba</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	9,09	0,45
<i>Ampelisca pseudospinimana</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,45
<i>Ampelisca sarsi</i>	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,75
Amphilochoidea													
<i>Amphilochochus picadurus</i>	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	1,51
Amphithoidae													
<i>Amphithoe ramondi</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-	18,18	0,90
Aoridae													
<i>Leptocheirus mariae</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	9,09	0,45
<i>Leptocheirus pectinatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	9,09	3,02
<i>Microdeutopus anomalus</i>	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	9,09	3,47
<i>Microdeutopus obtusatus</i>	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	4,52
<i>Microdeutopus versiculatus</i>	3	175	3	-	33	-	-	-	-	-	-	36,36	32,28
Corophidae													
<i>Corophium acutum</i>	-	80	-	-	3	-	-	-	-	-	-	18,18	12,52
<i>Monocorophium sextonae</i>	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,75
Dexaminidae													
<i>Atylus guttatus</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,45
<i>Dexamine spiniventris</i>	-	5	-	3	-	-	-	-	-	-	-	18,18	1,21
<i>Dexamine spinosa</i>	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	2,26
Isaeidae													
<i>Gammaropsis ostroumowi</i>	-	5	-	-	10	-	-	-	-	-	-	18,18	2,26
Lysianassidae													
<i>Hippomedon massiliensis</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	9,09	0,45
<i>Orchomene grimaldii</i>	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	1,51
Melitidae													
<i>Elasmopus brasiliensis</i>	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,75
<i>Maera grossimana</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	9,09	0,45
<i>Melita palmata</i>	-	-	97	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	14,63
Oedicerotidae													
<i>Pericolodes longimanus longimanus</i>	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	2,26
Phoxocephalidae													
<i>Harpinia dellavallei</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	9,09	0,45
<i>Phoxocephalus aquosus</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	9,09	0,45
<i>Metaphoxus simplex</i>	-	5	-	-	3	-	-	-	-	-	-	18,18	1,21
<i>Paraphoxus oculatus</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	9,09	0,45

Tablo 4'ün devamı

Stenothoidae

Stenothoe tergestina - - - 3 - - - - - - - 9,09 0,45

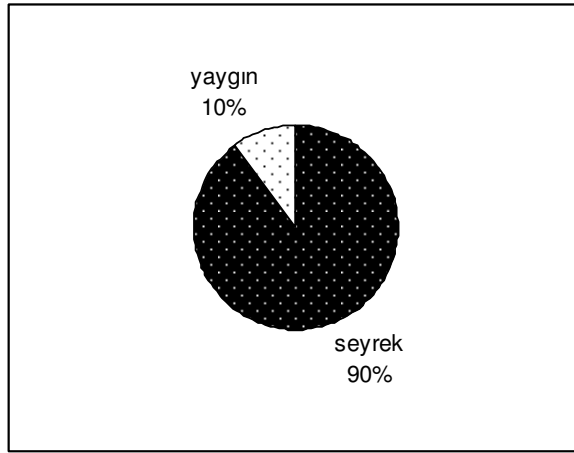
Urothoidae

Urothoe intermedia - - 3 - 13 10 - - - 3 - 36,36 4,37

Phtisicidae

Phtisica marina - 25 7 - 3 - - - - - 27,27 5,28

Bulunan türlerin 21 tanesi, seyrek grubunun en düşük frekans indeks değerine (% 9,09) sahiptir. Seyrek grubunda bulunan diğer 5 türün frekans indeks değeri ise % 18,18'dir. *Phtisica marina* (% 27,27), *Microdeutopus versiculatus* ve *Urothoe intermedia* türleri (% 36,36) en yüksek bulunma oranlarıyla kış mevsiminin yaygın türlerini oluştururlar (Şekil 11).



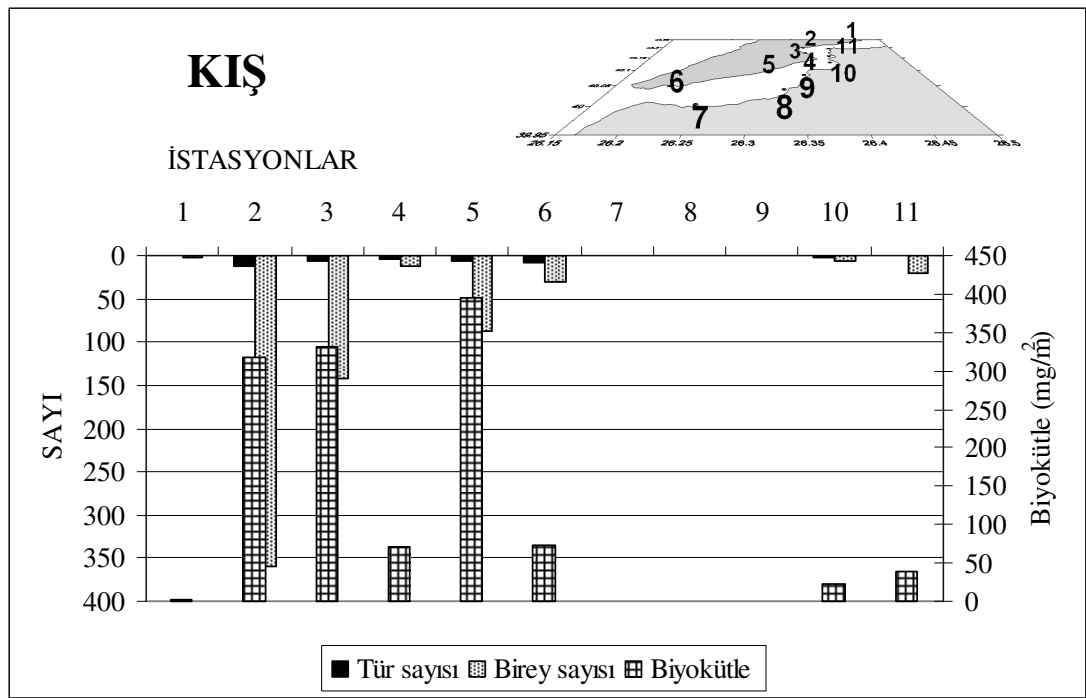
Şekil 11: Kış döneminde tür sayısının frekans indeks kategorisine göre dağılımı

Bolluk değerlerine göre kış mevsiminde sayılan bireylerin % 32,28'ini oluşturan *Microdeutopus versiculatus* 214 birey/m² ile en baskın Amphipod türüdür. Bu türü 97 birey/m² ile *Melita palmata* (% 14,63) ve 83 birey/m² ile *Corophium acutum* (% 12,52) izlemektedir.

Tablo 5 ve Şekil 12'de görülebileceği gibi kış mevsiminde 13 türün ve metrekarede toplam 360 bireyin bulunduğu istasyon 2, en fazla türün ve bolluğun olduğu istasyon olurken sadece 6 türün ve metrekarede 143 bireyin bulunduğu 5. istasyon 394,7 mg/m² ile biyokütlenin en yüksek olduğu istasyon olmuştur. 7, 8 ve 9 numaralı istasyonlardan bu mevsimde hiç Amphipod türü elde edilememiştir.

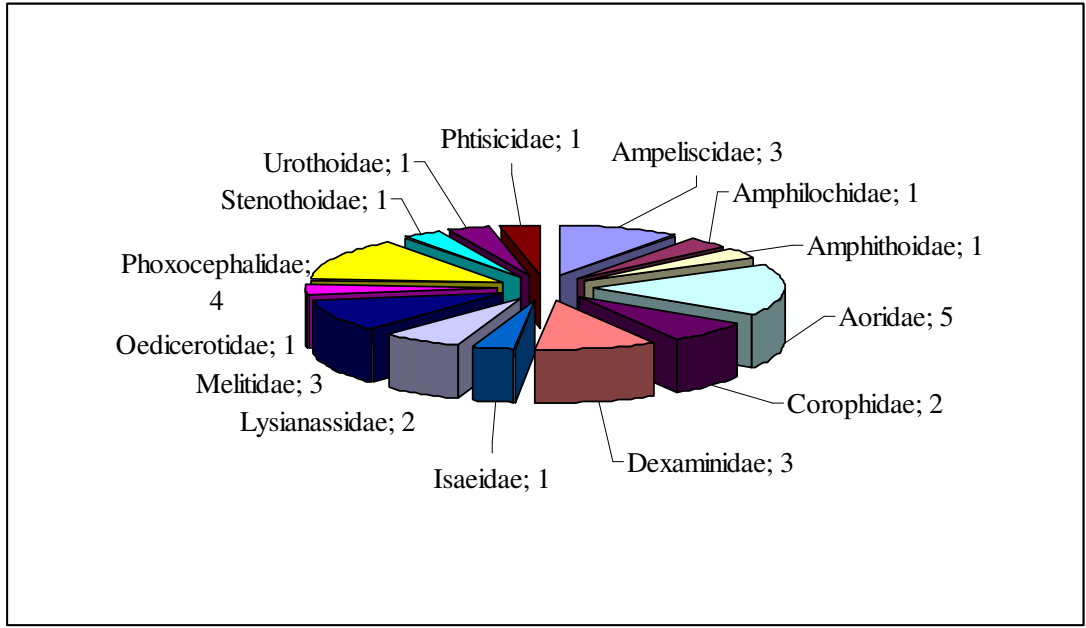
Tablo 5. Kış döneminde istasyonlara göre toplam tür ve birey sayıları ile toplam biyokütle miktarları

İstasyon No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tür sayısı	1	13	6	4	7	8	-	-	-	2	1
Birey sayısı (Birey/m²)	3	360	143	12	88	31	-	-	-	6	20
Biyokütle (mg/m²)	3,3	317,5	331,7	71,7	394,7	73	-	-	-	23,7	39,3



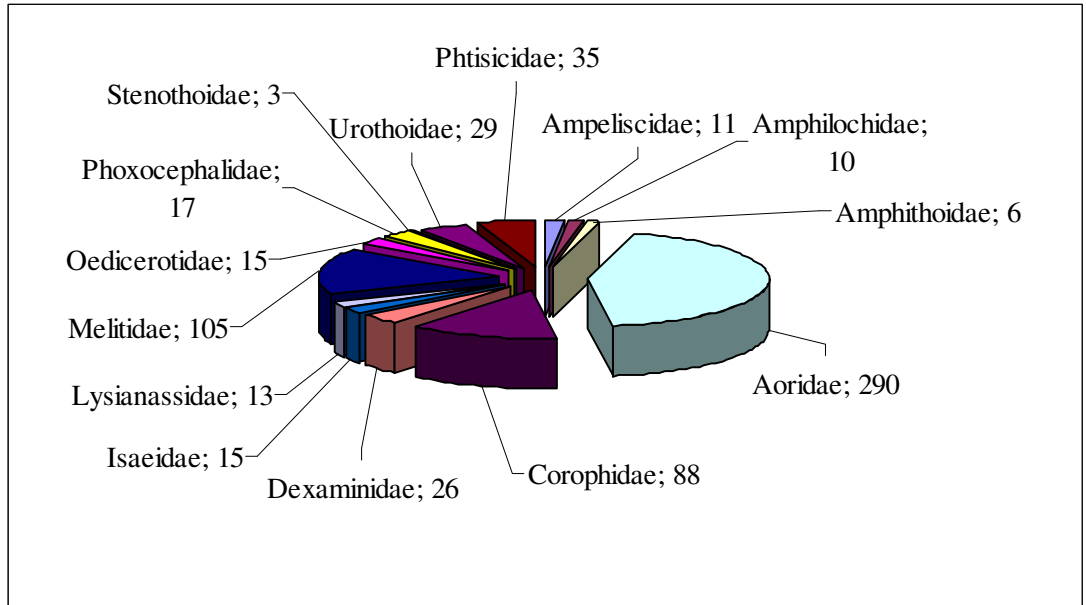
Şekil 12. Kış döneminde istasyonlara göre toplam tür ve birey sayıları ile toplam biyokütle miktarlarının karşılaştırılması

Kış mevsiminde yapılan örneklemler sonucunda elde edilen Amphipod türlerinin ait oldukları ailelerden Aoridae 5 türle en fazla tür sayısı olan aile olarak ilk sırayı alırken, bu aileyi Phoxocephalidae ailesi 4 türle, Ampeliscidae, Melitidae ve Dexaminidae aileleri 3'er türle izlemektedir (Şekil 13).



Şekil 13. Kış dönemi Amphipod ailelerin tür sayıları

Bu mevsimde tespit edilen Amphipod bireylerinin 290 birey/m²'si Aoridae ailesine aittir. Melitidae (105 birey/m²) ve Corophidae (88 birey/m²) en fazla bireyin bulunduğu ailelerdir (Şekil 14).

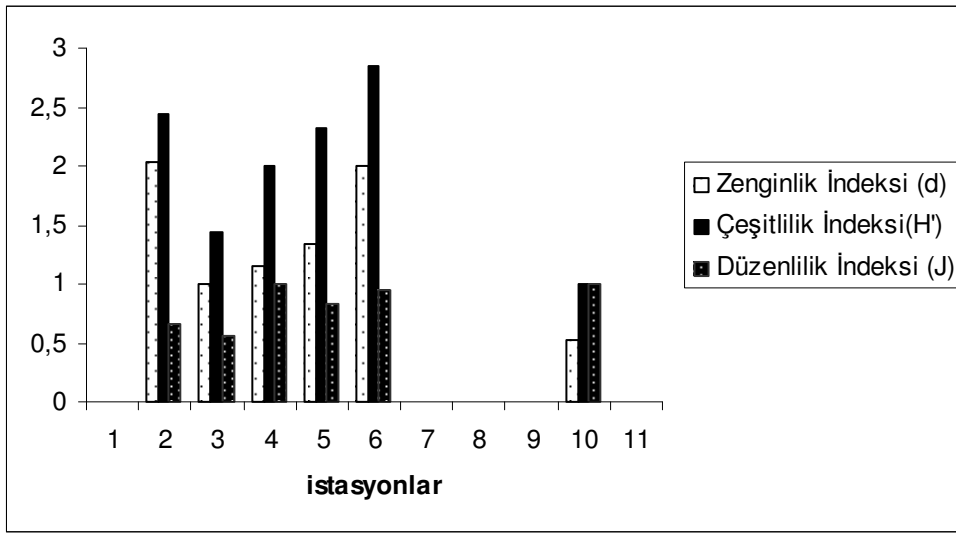


Şekil 14. Kış dönemi Amphipod ailelerin birey sayıları/m²

3.1.2.1.3 İstatistiksel Analizler

3.1.2.1.3.1 Tek Yönlü Varyans Analizi

Kış mevsiminde elde edilen türlerin Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeksi, Evenness Düzenlilik İndeksi ve Margalef Zenginlik İndeksi'ne göre değerleri Şekil 15'te gösterilmiştir. 6 ve 2 numaralı istasyonlar, en yüksek çeşitlilik ve zenginlik indeks değerlerine sahip olan istasyonlardır. 2 ve 3 nolu istasyonların sahip olduğu en düşük düzenlilik indeks değerleri, bu istasyonlarda bulunan türlerin eşit olmayan birey sayısı ile temsil edildiklerini göstermektedir.

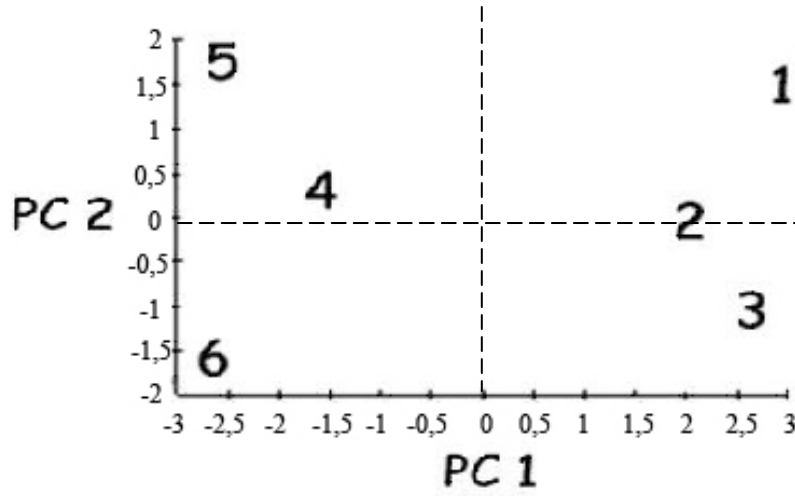


Şekil 15. Kış döneminde istasyonların zenginlik, düzenlilik ve çeşitlilik indeks değerleri

3.1.2.1.3.2 Çok Yönlü Varyans Analizi

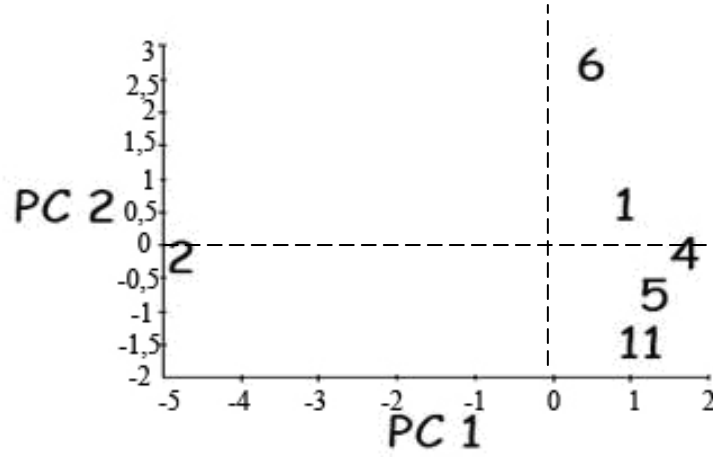
3.1.2.1.3.2.1 Temel Bileşenler Analizi (PCA)

PCA analizine göre gruplar arasında PC1 eksenindeki varyasyon oranı % 66,3 olarak saptanmışken ilk iki temel bileşenin (PCs) kümülatif varyasyonu % 84,6'dır. Kış mevsiminde örnekleme yapılan istasyonlar arasındaki farklılıklar su kolonunun fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre açıklanamamaktadır (Şekil 16).



Şekil 16. Kış döneminde istasyonlarda, yüzey ve dip deniz sularından alınan su örneklerinde ölçülebilen fiziksel ve kimyasal parametrelerinin temel bileşenler analizine göre x-y eksenini üzerindeki konumları.

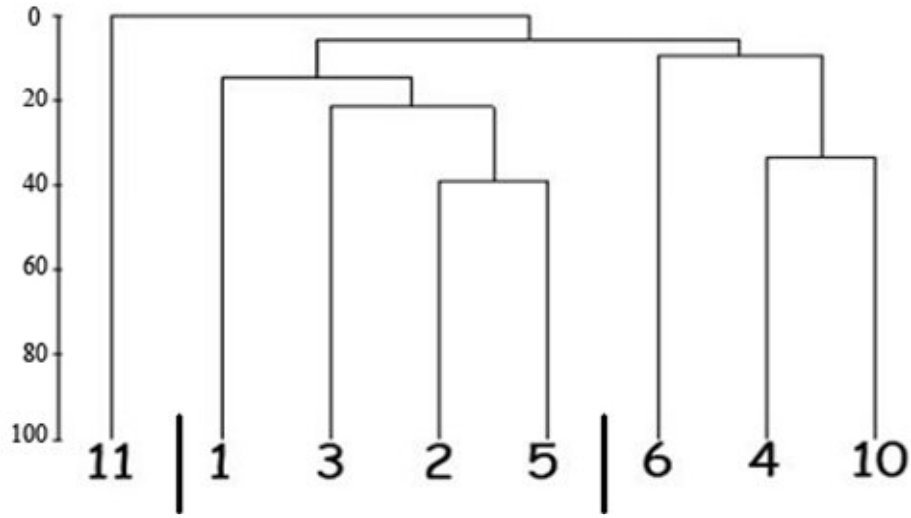
Sedimentin toplam organik karbon ve toplam azot miktarı ile dane boyu analizi sonuçlarına göre yapılan PCA analizinde (Şekil 17), PC1 ekseninde % 60,7 varyasyonun nedeni, istasyonlarda tespit edilen kum miktarının oranıdır. 2 nolu istasyon dışındaki tüm istasyonlarda sediment örneklerinin % 87 ile % 100'ünü kum oluştururken, 2. istasyonda sadece %20 oranında kum bulunması istatistiki anlamda farklılık yaratmıştır. PC2 ekseninin %21,7'lik varyasyonun nedeni sedimentin silt içeriğinden kaynaklanmaktadır. Abide istasyonundan alınan sedimentin %10'nunu oluşturan silt malzeme diğer tüm istasyonların yapısında bulunan silt miktarlarından çok fazladır.



Şekil 17. Kış döneminde istasyonlarda sedimentin TOC (mg/g) ve TN (mg/g) miktarları ile dane boyu verilerinin, temel bileşenler analizine göre x-y eksenini üzerindeki konumları

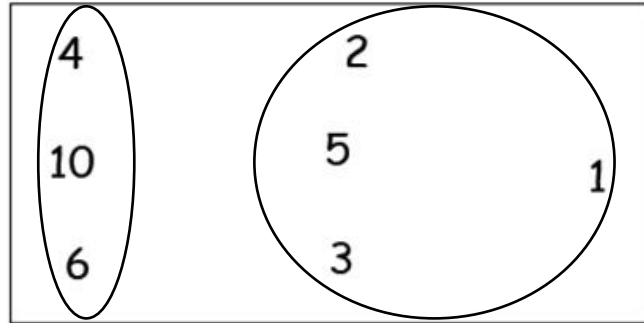
3.1.2.1.3.2.2 İstasyonların Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi

Kış döneminde örneklenen 11 istasyonun sadece 8'inden Amphipod türü elde edilmiştir. Amphipod türlerinin istasyonlara göre dağılımı ve benzer çevresel faktörlere sahip istasyonların oluşturacağı doğal grupların belirlenebilmesi için uygulanan Bray-Curtis Benzerlik Diyagramı'na göre, söz konusu dönemde başlıca iki grup görülmektedir. 11 (Askeri Hastane önü) nolu istasyonun, var olan 2 grup ile arasında hiçbir benzerlik bulunamamıştır. 1. grup, 1 (Akbaş Koyu), 3 (Çamburnu), 2 (Kilye Koyu) ve 5 (Soğanlıdere) numaralı istasyonlarından oluşurken 2. grup 6 (Abide), 4 (Kumburnu) ve 10 (Dokuz Çakarlar) numaralı istasyonlardan oluşur ve 2 grup birbirine %10 seviyesinde benzerdir (Şekil 18).



Şekil 18. Kış döneminde, istasyonların türlere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı.

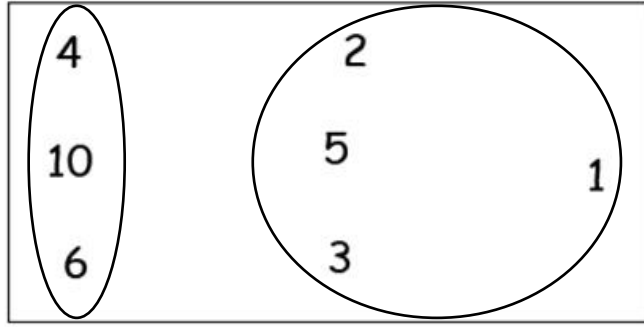
Gruplarla arasında hiçbir benzerlik bulunmayan Askeri Hastane önü (HS) istasyonu ihmal edilerek ve benzerlik diyagramı esas alınarak 0,02 stres değeri ile çizilen MDS şekli (Şekil 19) aşağıda görülmektedir.



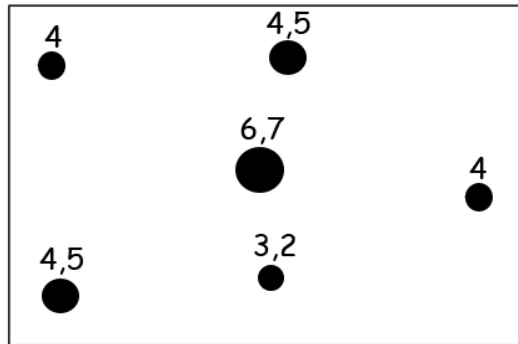
Şekil 19. Kış döneminde, istasyonlardaki türlere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği, stres: 0,02

Amphipod türlerinin dağılımına göre oluşan % 10 civarındaki gruplaşmanın nedeninin yorumlanmasına yardımcı olabilmek için istasyonların fiziksel ve kimyasal özellikleri ile sedimentolojik analizlerinin sonuçları MDS üzerinde büyüklükleriyle orantılı olarak daireler şeklinde çizilmiştir (Şekil 20- 42). Bu şekillere göre 1. ve 2. gruplar arasındaki benzerlikte en çok katkısı olan veri istasyonları arasındaki derinlik farklılıkları/ benzerlikleri olmuştur. 1. grubu oluşturan istasyonların derinlikleri 11- 20 m iken 2. grubu oluşturan istasyonların örnekleme

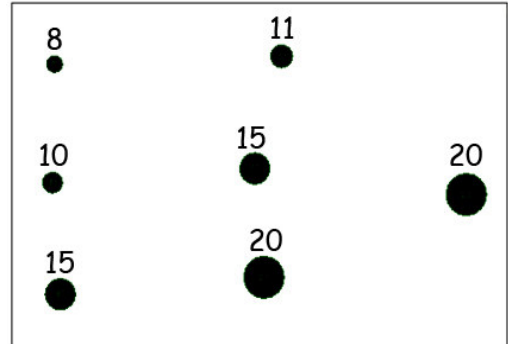
derinlikleri 8-15 m arasında değişmektedir. Bununla birlikte 11 nolu istasyonun derinliği 20 m'dir. Bu nedenle 11. istasyonun farklılığına neden olan parametrenin derinlik olmadığı, daha çok sediment yapısından kaynaklandığı görülmektedir. Söz konusu istasyonun sedimentin % 82'sini iri kumdan oluştururken, gruplardaki istasyonlarda bu değer en yüksek %17'dir. Ayrıca 11 nolu istasyonun sedimentinde hiç orta boyutlu kum bulunmazken, diğer istasyonlarda her zaman bulunmaktadır. 11 nolu istasyonun habitat yapısını taş ve kum oluşturmaktadır. 1. grubu oluşturan istasyonların habitatları ise çamur, Akdeniz midyesi *Mytilus galloprovincialis* fasiyesi ve kum ile birlikte bulunan bazı Mollusk kavkılarından oluşmaktadır. 2. grubun istasyonlarının zemini ise kum ve çamurdan oluşmaktadır.



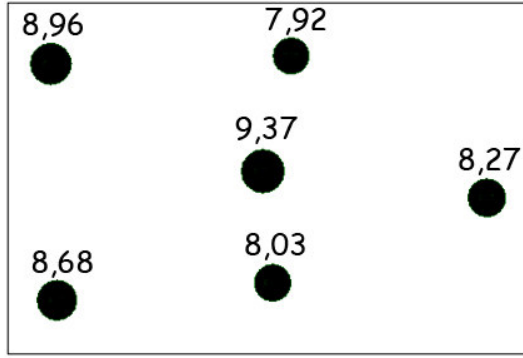
Şekil 19. Kış döneminde, istasyonlardaki türlere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği, stres: 0,02



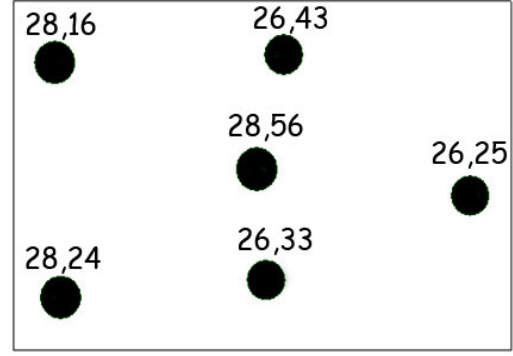
Şekil 20. Seki diskisi (m)



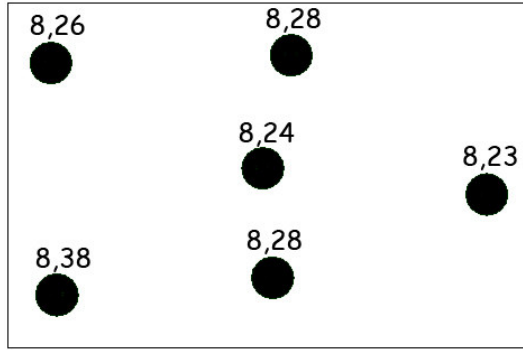
Şekil 21. Derinlik (m)



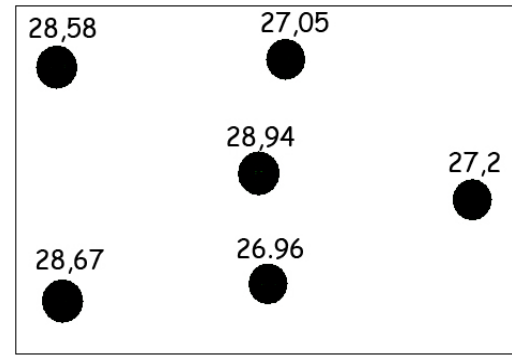
Şekil 22. Yüzey suyu sıcaklık (°C)



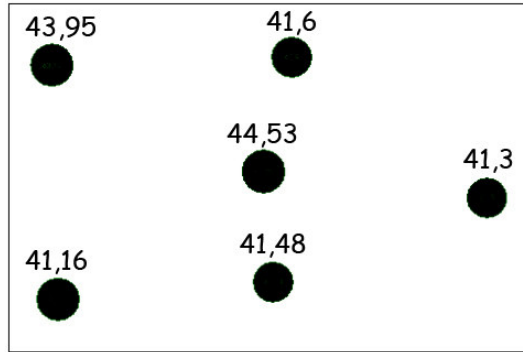
Şekil 23. Yüzey suyu tuzluluk (‰)



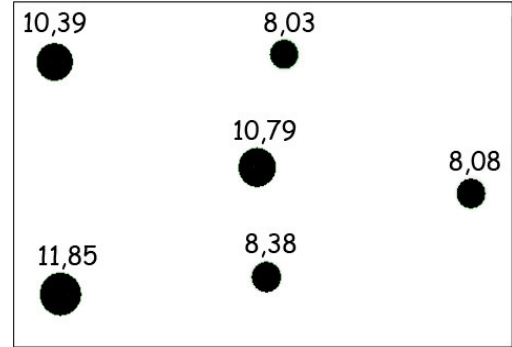
Şekil 24. Yüzey suyu pH



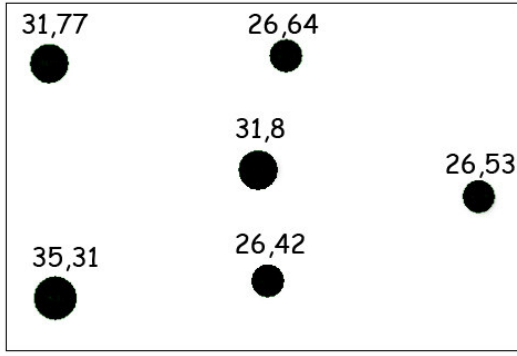
Şekil 25. Yüzey suyu TDS (g/l)



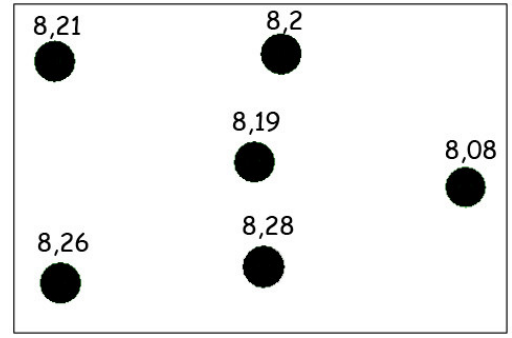
Şekil 26. Yüzey suyu elektrik iletkenlik (mS/cm)



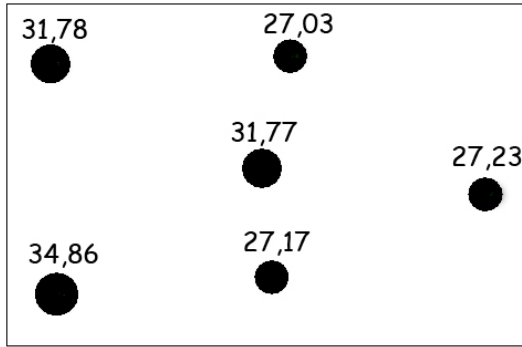
Şekil 27. Dip suyu sıcaklık



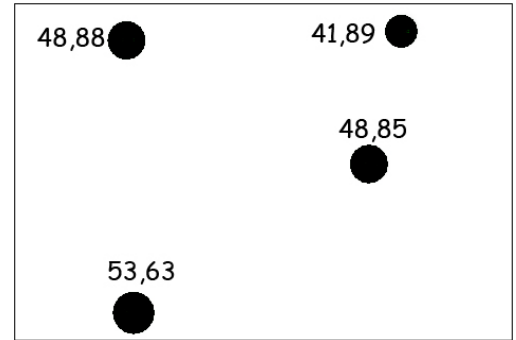
Şekil 28. Dip suyu tuzluluk (%o)



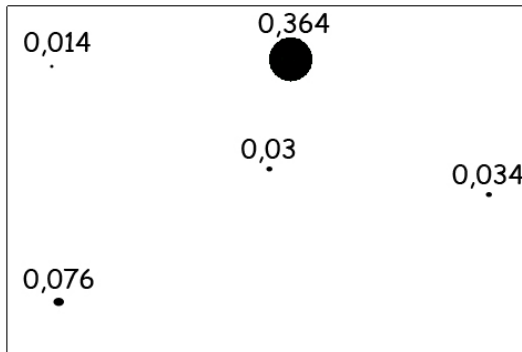
Şekil 29. Dip suyu pH



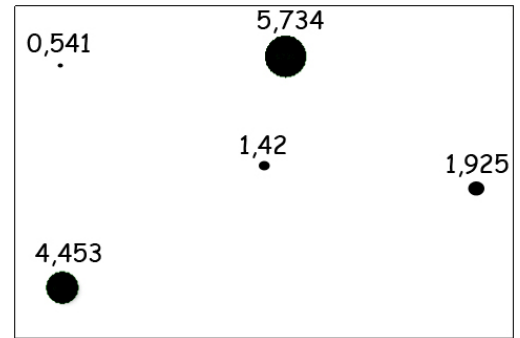
Şekil 30. Dip suyu TDS (g/l)



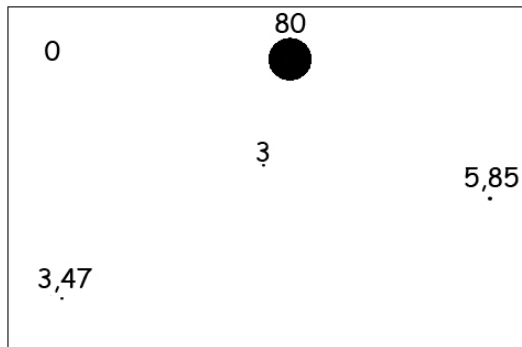
Şekil 31. Dip suyu iletkenlik (mS/cm)



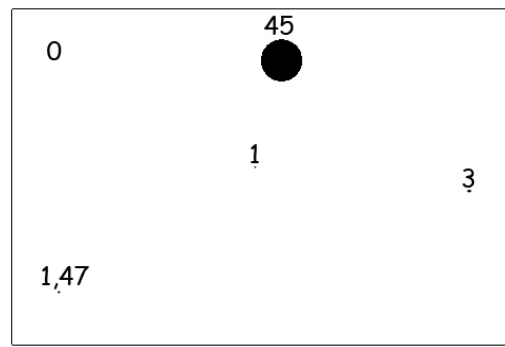
Şekil 32. Sediment TOC (mg/g) miktarı



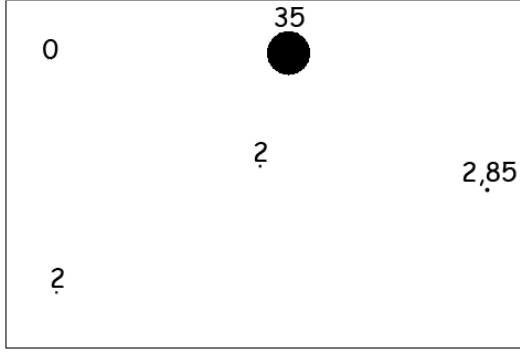
Şekil 33. Sediment TN(mg/g) miktarı



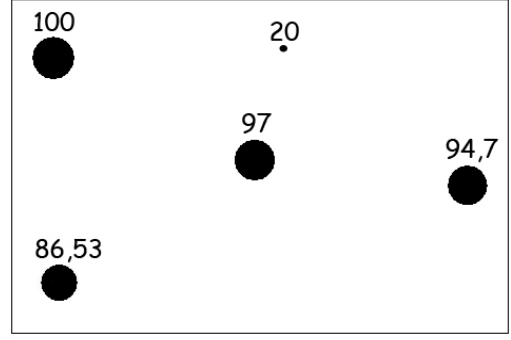
Şekil 34. Sediment çakıl miktarı (%)



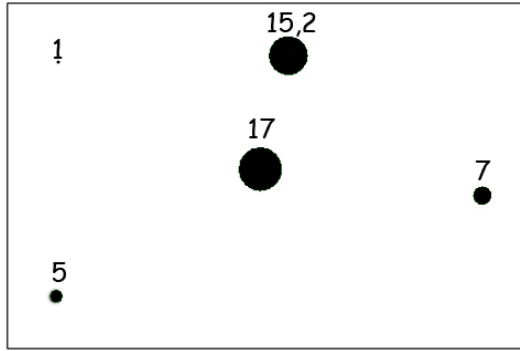
Şekil 35. Sediment orta çakıl miktarı (%)



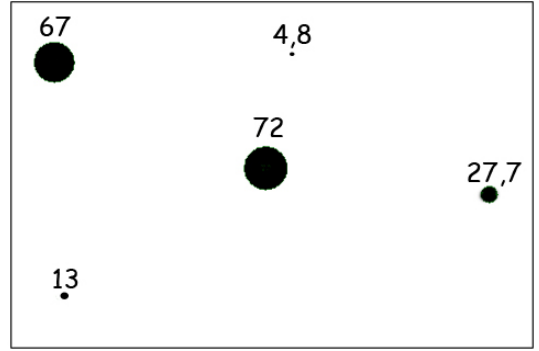
Şekil 36. Sediment ince çakıl miktarı (%)



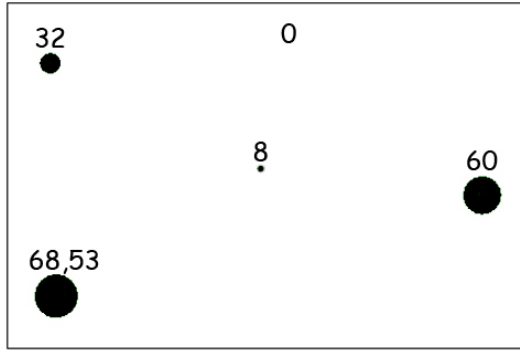
Şekil 37. Sediment kum miktarı (%)



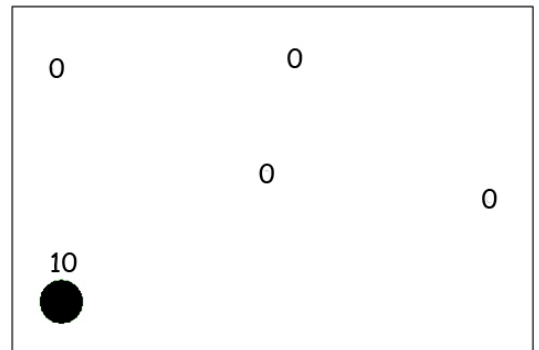
Şekil 38. Sediment iri kum miktarı (%)



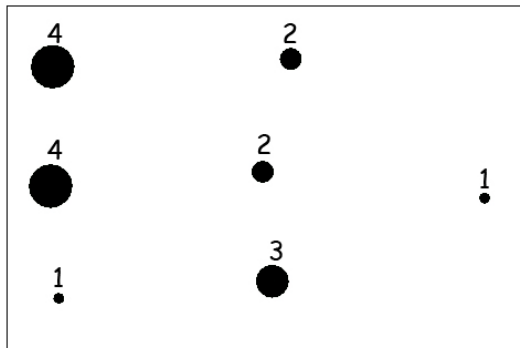
Şekil 39. Sediment orta kum miktarı (%)



Şekil 40. Sediment ince kum miktarı (%)



Şekil 41. Sediment silt miktarı (%)



Şekil 42. Habitat yapıları

1: çamur, 2: kum+kavk 3: *Mytilus galloprovincialis* fasiyesi, 4: kum

Amphipod türlerinin bollukları temel alınarak yapılan varyans analizinde (ANOSIM) gruplar arasında istatistiki olarak farklılık olduğu saptanmıştır (R=0,754 ve $p < 0,004$). Ayrıca grupların birbirleri arasındaki farkda eşlenik test aracılığı ile araştırılmıştır (Tablo 6). Elde edilen sonuca göre 1.ve 2. gruplar istatistiki olarak farklı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 6. Grupların eşlenik test sonucu

Gruplar-İstasyon	R	p %
Grup1- Grup 2	0,676	2,9
Grup 1-İstasyon 11	1	20
Grup 2- İstasyon 11	0,667	25

Grup 1’de bulunan istasyonlar arasındaki benzerlik oranı ortalama %20,89’dur ve benzerliğe katkısı en fazla olan tür fazla detritus bulunan zeminlerin karakteristik türü olan *Microdeutopus versiculatus*’tur (Tablo 7).

Tablo 7. SIMPER sonucuna göre kış dönemi grup 1 istasyonlarının benzerlik oranı

Türler	Ort.Bolluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Kümülatif
<i>M. versiculatus</i>	53,75	12,18	2,47	58,30	58,30
<i>Phthisica marina</i>	8,75	3,97	0,88	19,02	77,32

Grup 2’de bulunan istasyonlar arasındaki benzerlik oranı grup 1’dekine göre daha düşük ve ortalama %17,38’dir. Benzerliği en fazla sağlayan tür alg ve fanerogamların arasında kendi ürettiği tüplerin içinde yaşayarak deniz suyunu filtre ederek beslenen *Amphithoe ramondi*’dir (Tablo 8).

Tablo 8. SIMPER sonucuna göre kış dönemi grup 2 istasyonlarının benzerlik oranı

Türler	Ort.Bolluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Kümülatif
<i>Amphithoe ramondi</i>	2,22	11,11	0,58	63,93	63,93
<i>Urothoe intermedia</i>	4,44	6,27	0,58	36,07	100,00

Grup 1 ve 2’yi oluşturan istasyonların Amphipod faunası açısından birbirinden farklılığının oranı % 94,42’dir ve farklılığı yaratan ayırıcı türlerin başında *Microdeutopus versiculatus* gelmektedir (Tablo 9).

Tablo 9. SIMPER analiz sonucuna göre kış dönemi grup 1 ve 2 arasındaki farklılık

Türler	Grup 1		Grup 2		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
<i>M. versiculatus</i>	53,75	0,00	14,14	1,90	14,98	14,98
<i>Amphithoe ramondi</i>	0,00	2,22	7,58	0,77	8,03	23,01
<i>Urothoe intermedia</i>	4,17	4,44	7,44	0,77	7,88	30,89
<i>Phtisica marina</i>	8,75	0,00	6,06	1,51	6,42	37,31

Grup 1 ve 11 nolu istasyon birbirine % 100 benzememektedir. İstasyon 11'den sadece 1 tür, *Leptocheirus pectinatus* elde edilmiş ve bu türe ait 20 birey sayılmıştır. Bu tür 11 nolu istasyonun habitat yapısına uygun olarak kum ve kalsiyum, karbonat-kavkılı zeminlerde yaşamaktadır. Grup 1'in habitat yapısına uygun olarak bu grupta yer alan ancak 11 nolu istasyonda hiç bir bireyine rastlanılmayan *Microdeutopus versiculatus* farklılığına neden olan türdür (Tablo 10).

Tablo 10. SIMPER analiz sonucuna göre kış dönemi grup 1 ve 11 nolu istasyon arasındaki farklılık

Türler	Grup 1		İstasyon 11		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
<i>L. pectinatus</i>	0,00	20,00	27,24	1,00	27,24	27,24
<i>M. versiculatus</i>	53,75	0,00	18,32	1,78	18,32	45,56
<i>Phtisica marina</i>	8,75	0,00	7,02	1,41	7,02	52,58

Grup 2 ve 11 nolu istasyon arasındaki farklılığın oranı % 100'dür. 11 nolu istasyonda bulunan, ancak Grup 2'de yer alan istasyonlarda bulunmayan *Leptocheirus pectinatus* ayırıcı türdür. Söz konusu türlerin mevcut dağılımının en önemli nedeni gruplar arasındaki habitat farklılığıdır (Tablo 11).

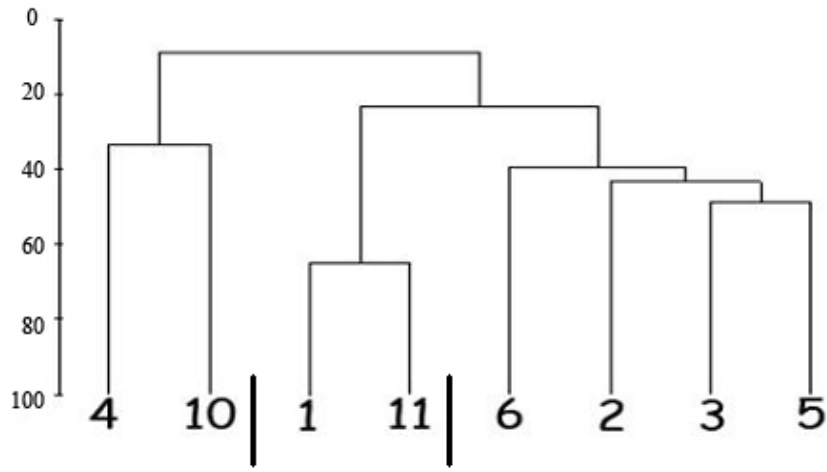
Tablo 11. SIMPER analiz sonucuna göre kış dönemi grup 2 ve 11 nolu istasyon arasındaki farklılık

Türler	Grup 2		İstasyon 11		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
<i>L. pectinatus</i>	0,00	20,00	34,83	2,21	34,83	34,83
<i>Amphithoe ramondi</i>	2,22	0,00	13,66	1,09	13,66	48,49

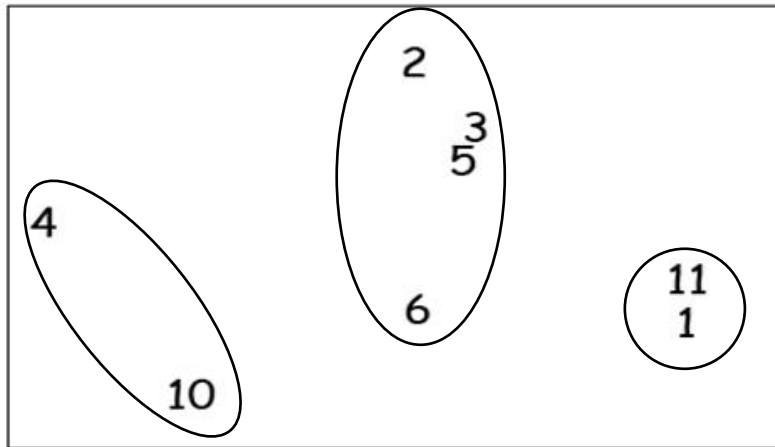
3.1.2.1.3.2.3 Ailelerin Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi

Kış döneminde örneklenen ve Amphipod türleri elde edilen istasyonlar, türlerin ait oldukları ailelere göre de ayrıca istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

Bray-Curtis Benzerlik Diyagramı'na göre 3 farklı grup oluşmuştur (Şekil 43). 4 (Kumburnu) ve 10 (Dokuzçakarlar) nolu istasyonlar 1. grubu, 1 (Akbaş Koyu) ve 11 (Askeri Hastane Önü) nolu istasyonlar 2. grubu ve son olarak 6 (Abide), 2 (Kilye Koyu), 3 (Çamburnu) ve 4 (Soğanlıdere) nolu istasyonlar 3. grubu oluşturmaktadır (Şekil 43). Benzerlik diyagramı esas alınarak 0,04 stres ile çizilen MDS Şekil 44'te görülmektedir.



Şekil 43. Kış döneminde istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı



Şekil 44. Kış döneminde istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği, stres: 0,04

Ailelerin istasyonlara göre dağılımına etki eden çevresel parametrelerden hangisinin daha etkili olduğunu saptamak ve yorumlayabilmek için MDS üzerinde büyüklükleriyle orantılı olarak çizilen dairelere göre özellikle 1. ve 2. gruplar arasında belirgin farklılıklar vardır. 1. gruptaki istasyonların derinlikleri 8-10 m iken 2. grubun istasyonunun derinliği 20 m'dir. 1. grupta bulunan istasyonların pH değeri 8,26; yüzey suyu iletkenliği 28,58 mS/cm; yüzey suyu TDS değeri 43,95 g/l; dip suyu sıcaklığı 10,39 °C; dip suyu tuzluluğu ‰ 31,77; dip suyu pH 8,21; dip suyu TDS'si 31,78 g/l; iri kum oranı %1 iken 2. grupta bulunan istasyonlarda bu değerlerin çok daha farklı olduğu, yüzey deniz suyu pH değeri 8,23; yüzey suyu iletkenliği 27,2 mS/cm; yüzey suyu TDS değeri 41,3 g/l; dip deniz suyu sıcaklığı 8,08 °C; dip suyu tuzluluğu ‰26,53; dip suyu pH 8,08; dip suyu TDS 27,23 g/l; iri kum oranı %82 olduğu görülmüştür. Ayrıca 1. grupta bulunan istasyonların zemini kumdan, 2.gruptakilerin çamur ile taş+kumdan, 3. grupta bulunanların ise çamur, *M. galloprovincialis* fasiyesi ve kum+kavkıdan oluşmaktadır.

Amphipod türlerinin bolluk değişimleri temel alınarak yapılan varyans analizinde (ANOSIM) gruplar arasında istatistiki olarak farklılık olduğu saptanmıştır (R=0,95 ve p= 0,05). Ayrıca gruplar kendi aralarında da eşleştirilerek birbirleri arasındaki farkta araştırılmıştır (Tablo 12). Eşleşme sonuçlarına göre p<0,05'den küçük değerler elde edilemediğinden dolayı gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 12. ANOSIM analizinde eşlenik testi sonucu

Gruplar	R	% p
2, 3	0,929	6,7
2, 1	1,0	33,3
3, 1	1,0	6,7

İkinci grubu oluşturan istasyonlar arasındaki benzerlik oranı % 65,01'dir ve buna neden olan aile Aoridae ailesidir (Tablo 13).

Tablo 13. SIMPER analiz sonucuna göre kış dönemi grup 2'nin benzerlik oranı

Türler	Ort.Bolluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Kümülatif
Aoridae	11,67	65,01	0,0	100,00	100,00

Üçüncü grubu oluşturan istasyonlar birbirine % 42,27 oranında benzerdir. Bu benzerliğe en büyük etkisi olan aile grup 2'nin benzerliğini sağlayan aynı ailedir (Tablo 14).

Tablo 14. SIMPER analiz sonucuna göre kış dönemi grup 3'ün benzerlik oranı

Türler	Ort.Boluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Kümülatif
Aoridae	67,08	15,45	2,31	36,55	36,55
Urothoidae	6,67	7,20	0,85	17,04	53,59

Birinci grubu oluşturan istasyonlar istasyonlar arasındaki benzerlik oranı diğer 2 gruba göre daha düşük, ortalama %33,33'tür. Bu oranda, en etkili olan aile Amphithoidae'dır (Tablo 15).

Tablo 15. SIMPER analiz sonucuna göre kış dönemi grup 1'in benzerlik oranı

Türler	Ort.Boluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Kümülatif
Amphithoidae	3,33	33,33	0,0	100,00	100,00

İkinci ve üçüncü grupta bulunan istasyonlar birbirine %76,62 oranında benzemektedir. Melitidae ve Urothoidae aileleri farklılığı yaratan en önemli ailelerdir (Tablo 16).

Tablo 16. SIMPER analiz sonucuna göre kış dönemi grup 2 ve 3 arasındaki farklılık

Türler	Grup 2		Grup 3		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
Melitidae	0,00	26,25	11,70	0,97	15,26	15,26
Urothoidae	0,00	6,67	11,29	1,43	14,73	29,99

İkinci ve birinci grupta bulunan istasyonlar birbirlerinden %100 özellikle Aoridae ailesinden dolayı farklıdır (Tablo 17).

Tablo 17. SIMPER analiz sonucuna göre kış dönemi grup 2 ve 1 arasındaki farklılık

Türler	Grup 2		Grup 1		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
Aoridae	11,67	0,00	34,61	2,73	34,61	34,61
Amphithoidae	0,00	3,33	23,58	3,23	23,58	58,19

Üçüncü ve birinci grubun üyeleri olan istasyonlar %86,63 oranında birbirinden farklı olup bu farklılık Aoridae ailesi nedeniyle (Tablo 18).

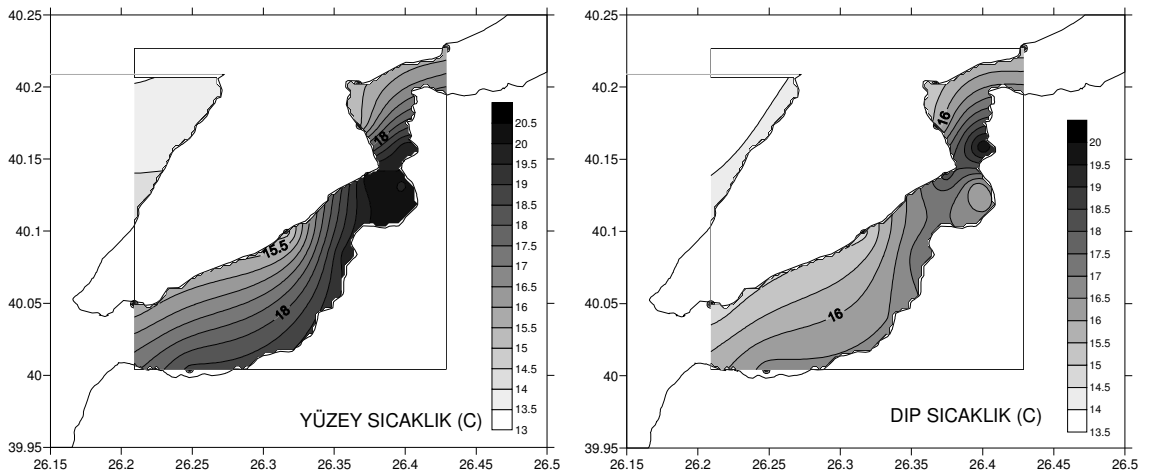
Tablo 18. SIMPER analiz sonucuna göre kış dönemi grup 3 ve 1 arasındaki farklılık

Türler	Grup 3	Grup 1	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk				
Aoridae	67,08	0,00	16,94	3,04	19,55	19,55
Melitidae	26,25	0,00	10,33	0,97	11,93	31,48

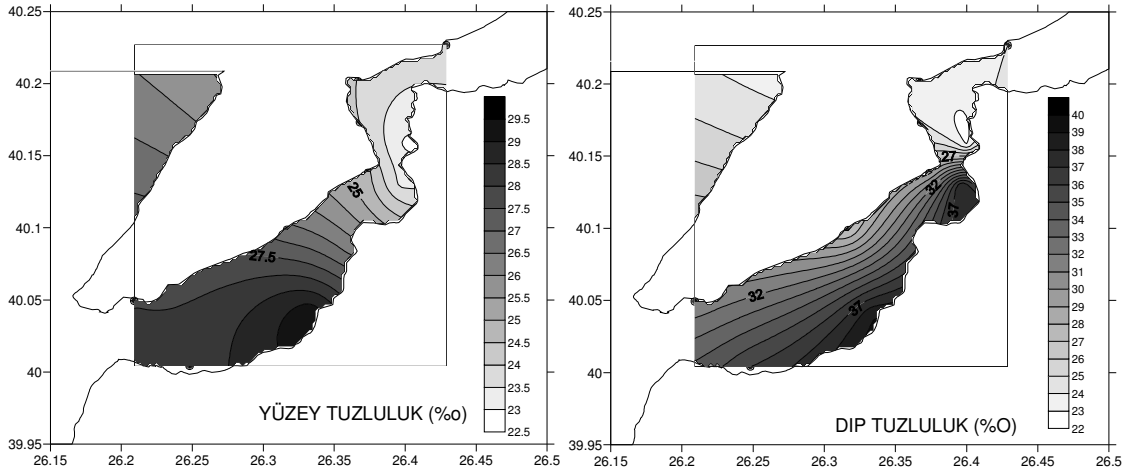
3.1.2.2. İlkbahar Dönemi

3.1.2.2.1. Çevresel parametreler

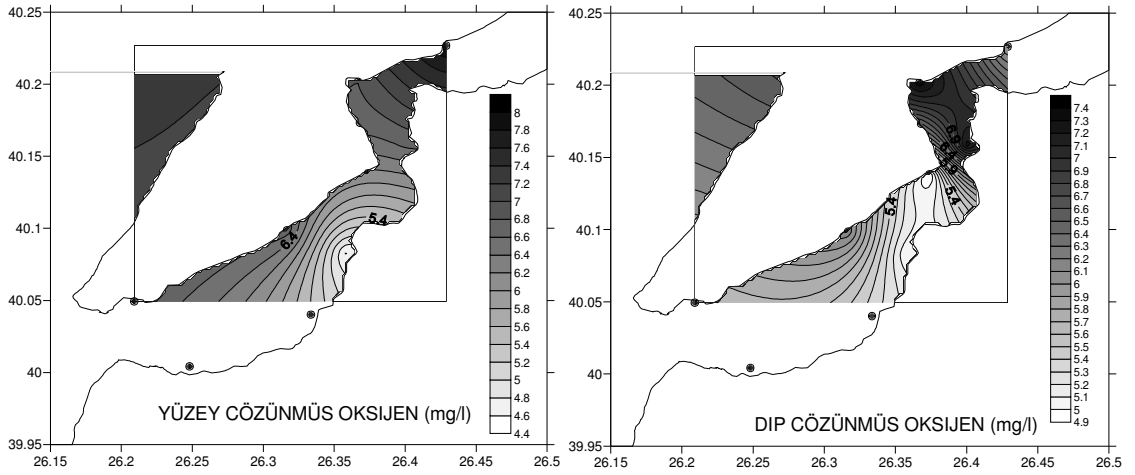
Örnekleme sırasında gemide oluşan bazı teknik sorunlar nedeniyle 7, 8 ve 10. istasyonların yüzey ve dip sularının ÇO değerleri ölçülemedi. İlkbahar mevsiminde örneklenen istasyonların yüzey deniz suyu sıcaklıkları 14,80- 20,34 °C arasında iken dip deniz sularının sıcaklıkları 14,57 ile 18,22 °C arasında değişmiştir. Bunun yanında ölçülen diğer çevresel parametrelerin değer aralıkları şunlardır: tuzluluk değerleri, yüzey suyunda ‰ 22,91-29,29, dip suyunda ‰ 22,88-38,06; çözülmüş oksijen değeri yüzey suyunda 4,58-7,97 mg/l, dip suyunda 3,58-7,36 mg/l; pH değeri yüzey suyunda 8,25-8,93, dip suyunda 8,11-8,97; TDS değeri yüzey suyunda 23,53-28,19 g/l, dip suyunda 23,50-37,82 g/l; elektrik iletkenliği yüzey suyunda 36,21-45,30 ms/cm, dip suyunda 36,15-57,11 ms/cm; ışık geçirgenliği ise 8 ile 11 m arasında değişmektedir. Sedimentteki toplam organik karbon miktarı en düşük 0,559 mg/g, en fazla 4,493 mg/g iken toplam azot miktarının 0,014- 0,072 mg/g arasında değiştiği saptanmıştır (Şekil 45-52).



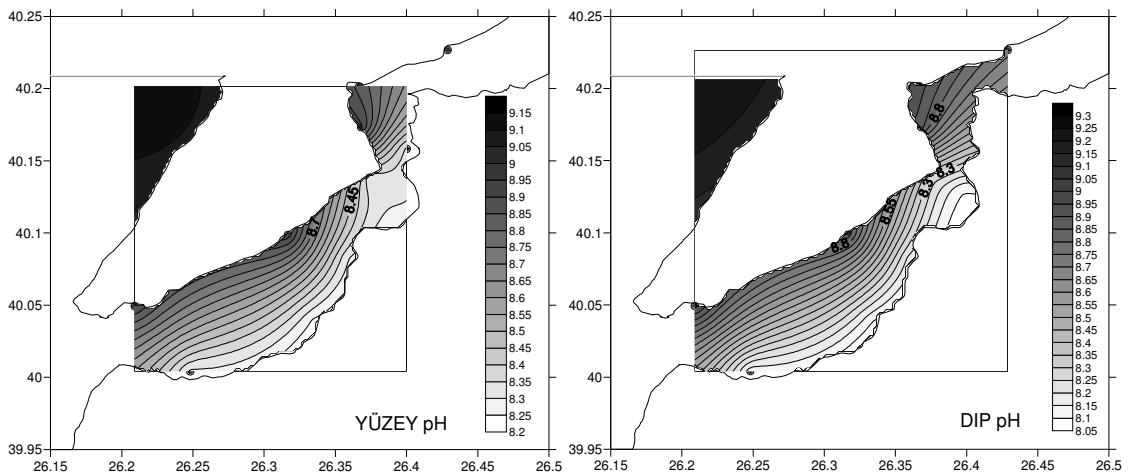
Şekil 45. İlkbahar dönemi deniz suyu sıcaklık (°C) değerleri



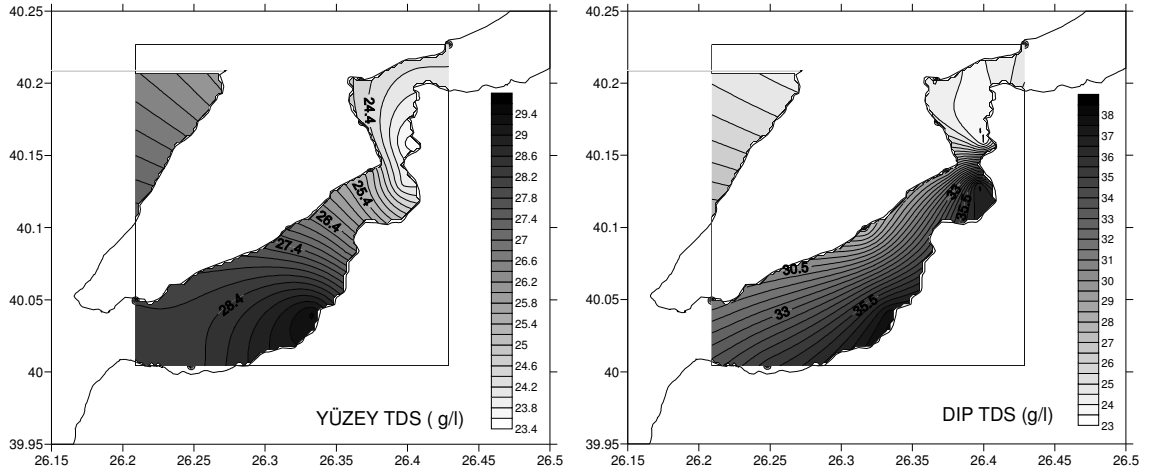
Şekil 46. İlkbahar dönemi deniz suyu tuzluluk (%o) değerleri



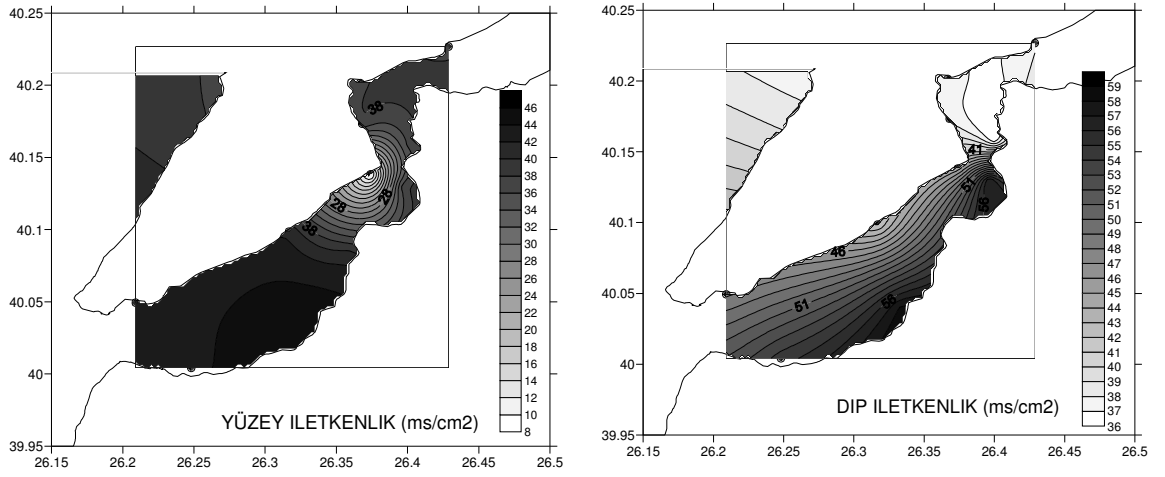
Şekil 47. İlkbahar dönemi deniz suyu çözünmüş oksijen (mg/l) değerleri



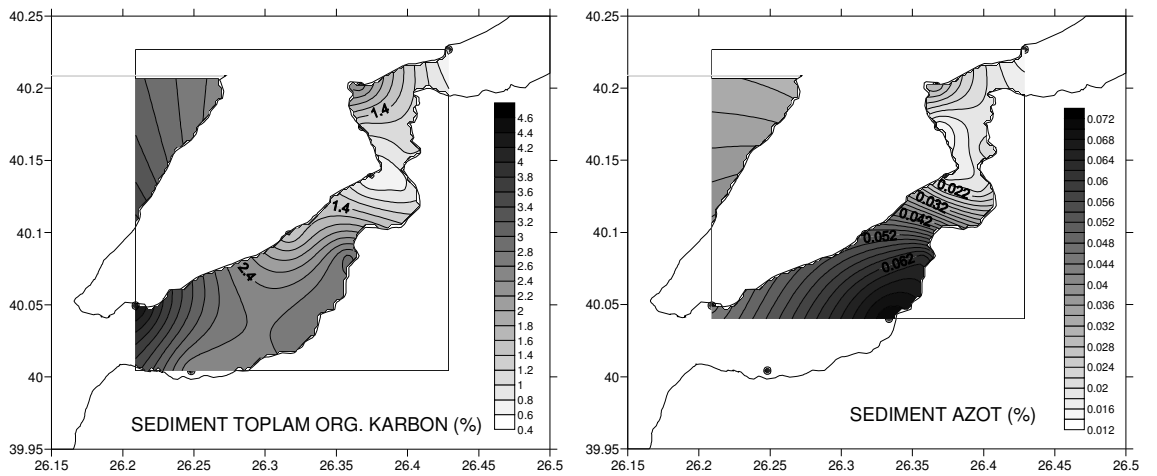
Şekil 48. İlkbahar dönemi deniz suyu pH değerleri



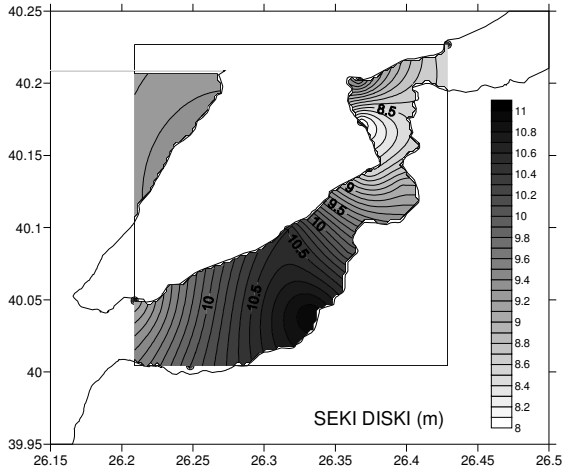
Şekil 49. İlkbahar dönemi deniz suyu TDS (g/l) değerleri



Şekil 50. İlkbahar dönemi deniz suyu iletkenlik (mS/cm) değerleri

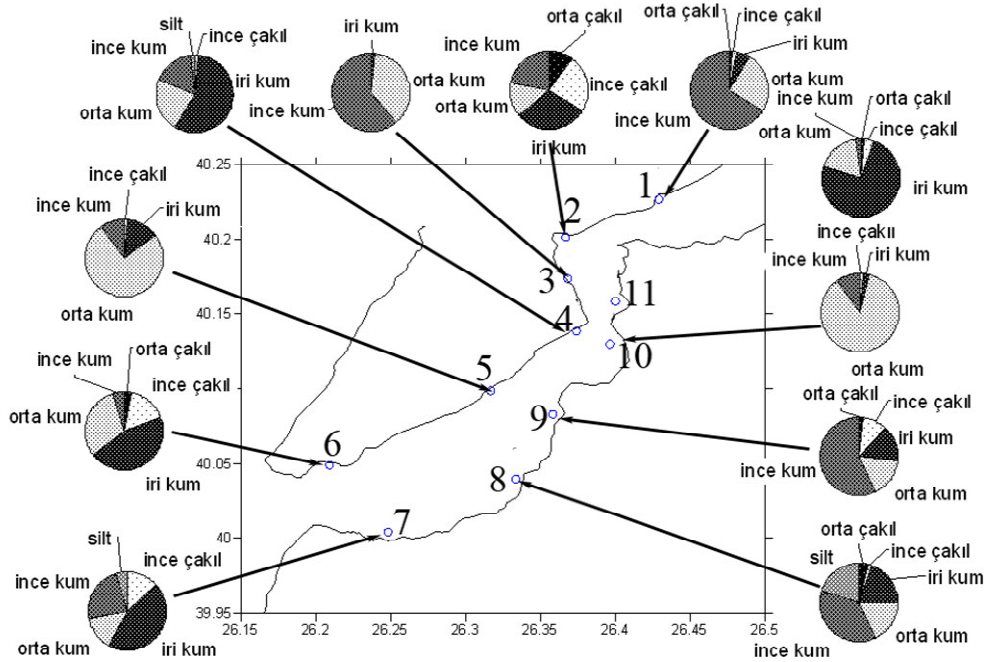


Şekil 51. İlkbahar dönemi sediment TOC ve TN (mg/g) değerleri



Şekil 52. İlkbahar dönemi deniz suyu ışık geçirgenlik (m) değerleri

Çalışma istasyonlarında sedimentin dane boyu analizleri sonucunda istasyonların çakıl oranları % 34'e kadar çıkarırken kum oranları % 66-100 ve silt miktarları % 20'ye kadar değişmektedir (Şekil 53).



Şekil 53. İlkbahar döneminde istasyon sedimentlerinin dane boyu yüzdeleri

3.1.2.2.2 Amphipod Faunası

İlkbahar döneminde örneklenen 11 istasyondan 60 türe ait toplam 2310 birey/m² saptanmıştır (Tablo 19).

Tablo 19. Bahar döneminde istasyonlara göre türlere ait birey/m² sayıları ile frekans (F) ve toplam baskınlık (D) değerleri.

Türler/ İstasyonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	F	D
Ampeliscidae													
<i>Ampelisca diadema</i>	-	5	-	-	23	-	-	-	-	-	-	18,18	1,22
<i>Ampelisca pseudosarsi</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,14
<i>Ampelisca pseudospinimana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	9,09	0,14
<i>Ampelisca ruffoi</i>	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	9,09	0,43
<i>Ampelisca sarsi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-	9,09	1,15
<i>Ampelisca typica</i>	-	-	-	3	-	-	-	7	-	-	-	18,18	0,43
<i>Ampelisca brevicornis</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,14
Amphilochoidea													
<i>Amphilocheus neapolitanus</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,14
<i>Amphilocheus picadurus</i>	-	-	-	10	-	-	-	-	-	13	-	18,18	1,01
Amphithoidea													
<i>Amphithoe ramondi</i>	-	-	-	3	107	-	-	-	-	-	-	18,18	4,75
<i>Amphithoe spuria</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,14
<i>Sunamphithoe pelagic</i>	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,29
Aoridae													
<i>Aora gracilis</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,14
<i>Leptocheirus mariae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	9,09	0,29
<i>Leptocheirus pilosus</i>	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,29
<i>Microdeutopus algicola</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	18,18	1,01
<i>Microdeutopus anomalus</i>	60	5	147	-	3	-	-	3	-	-	27	54,55	10,57
<i>Microdeutopus bifidus</i>	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	1,15
<i>Microdeutopus chelifera</i>	23	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-	18,18	2,16
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	-	-	27	-	10	-	-	-	-	-	-	18,18	1,58
<i>Microdeutopus stationis</i>	-	-	147	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	6,33
<i>Microdeutopus versiculatus</i>	-	15	13	17	50	7	-	3	-	-	33	63,64	5,97
Corophiidae													
<i>Corophium acutum</i>	-	-	13	-	-	10	-	-	-	-	7	27,27	1,29
<i>Monocorophium sextonae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	9,09	0,72
Dexaminidae													
<i>Atylus guttatus</i>	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	7	18,18	0,50
<i>Atylus massiliensis</i>	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	3	18,18	0,72
<i>Dexamine spiniventris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	9,09	0,58

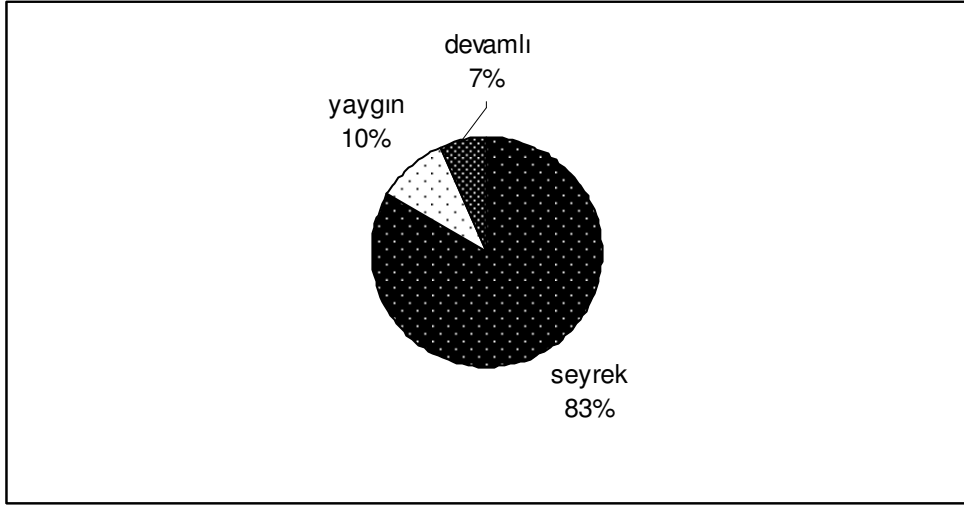
Tablo 19'un devamı

<i>Dexamine spinosa</i>	-	15	27	17	63	-	-	-	13	-	10	54,55	6,26
<i>Dexamine thea</i>	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,58
<i>Tritaeta gibbosa</i>	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,58
Isaeidae													
<i>Gammaropsis maculata</i>	-	-	-	7	73	10	-	-	-	-	27	36,36	5,04
<i>Gammaropsis ostroumowi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	9,09	0,29
<i>Megamphopus brevidactylus</i>	-	-	-	80	-	3	-	-	-	3	3	36,36	3,88
<i>Photis longicaudata</i>	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,86
<i>Photis longipes</i>	-	-	-	7	-	-	-	-	3	-	-	18,18	0,43
Ischyroceridae													
<i>Erichthonius brasiliensis</i>	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	9,09	0,43
<i>Erichthonius punctatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	9,09	0,14
<i>Jassa marmorata</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	9,09	0,14
<i>Jassa ocia</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,14
Leucothoidea													
<i>Leucothoe spinicarpa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	9,09	0,14
Liljeborgidae													
<i>Orchomenella nana</i>	7	-	-	7	-	-	3	-	-	-	-	27,27	0,72
<i>Paracentromedon crenulatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	9,09	0,14
Melitidae													
<i>Gammarella fucicola</i>	-	5	-	-	-	7	-	-	-	-	-	18,18	0,50
<i>Maera grossimana</i>	-	-	27	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	1,15
Oedicerotidae													
<i>Pericolodes l. longimanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	10	-	18,18	0,58
<i>Westwoodilla rectirostris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	9,09	0,13
Phoxocephalidae													
<i>Harpinia agna</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	9,09	0,13
<i>Harpinia dellavallei</i>	-	-	-	-	-	3	-	7	13	-	3	36,36	1,15
<i>Metaphoxus simplex</i>	-	-	-	3	-	7	-	-	10	3	-	36,36	1,01
Pontoporeiidae													
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	18,18	0,26
Stenothoidae													
<i>Stenothoe elachista</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	9,09	0,14
<i>Stenothoe monoculoides</i>	-	-	-	-	7	3	-	-	-	-	-	18,18	0,43
Urothoidae													
<i>Urothoe intermedia</i>	-	-	-	-	40	-	-	-	-	43	-	18,18	3,60
<i>Urothoe pulchella</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	9,09	0,14
Caprellidae													
<i>Caprella acanthifera</i>	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	3	18,18	0,43
<i>Caprella danilewskii</i>	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	18,18	0,60
<i>Caprella lilliput</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-	9,09	0,58
<i>Caprella mitis</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	9,09	0,14

Tablo 19'un devamı

<i>Caprella rapax</i>	-	-	-	-	103	-	-	-	-	-	9,09	4,46	
Phtisicidae													
<i>Phtisica marina</i>	150	-	40	47	93	7	-	-	-	7	153	63,64	21,44

Bulunan türlerin 33 tanesinin frekansı % 9,09'dur ve bu türler seyrek grubunda en düşük bulunma sıklığına sahip olan türleridir. Seyrek olarak bulunan diğer 17 türün frekansı ise % 18,18'dir. *Corophium acutum*, *Gammaropsis maculata*, *Orchomenella nana*, *Harpinia dellavallai*, *Metaphoxus simplex* ve *Megamphopus brevidactylus* türleri yaygın, *Microdeutopus anomalus*, *Microdeutopus versiculatus* ve *Dexamine spinosa* ve *Phtisica marina* türleri ise devamlı olarak bulunan türlerdir (Şekil 54).



Şekil 54: İlkbahar döneminde tür sayısının frekans indeks kategorisine göre dağılımı

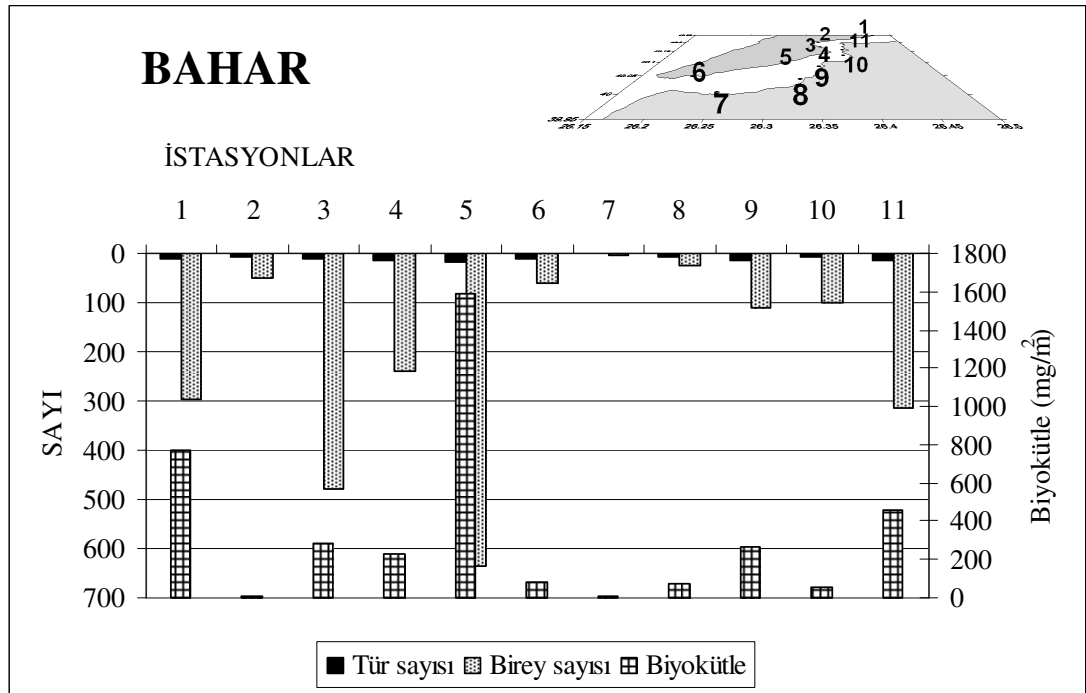
İlkbahar mevsiminde birey sayılarına göre türlerin % 21,44'ini oluşturan *Phtisica marina* türü 497 birey/m² ile en baskın olan türdür. Bu türü 245 birey ile *Microdeutopus anomalus* (% 10,57) türü izler.

Tablo 20'de ilkbahar mevsiminde Amphipod'ların tür sayısı, bolluk ve biyokütle değerlerinin istasyonlara göre dağılımı görülmektedir.

Tablo 20. İlkbahar döneminde istasyonlara göre toplam tür ve birey sayıları ile toplam biyokütle miktarları

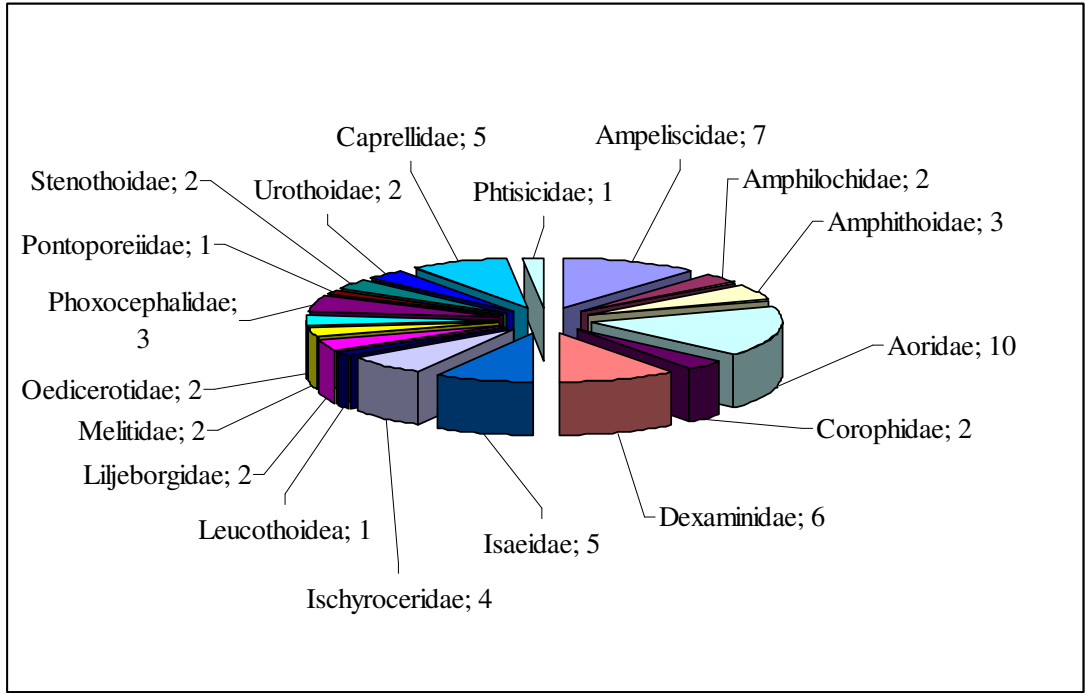
İstasyonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tür sayısı	11	6	12	16	18	10	1	6	14	7	14
Birey sayısı (birey/m²)	295	50	477	241	635	60	3	26	111	99	313
Biyokütle (mg/m²)	770,7	10,5	282,7	225,3	1587,3	85	8,7	78	264,7	57,7	455,7

Şekil 55'te görüldüğü gibi 18 türün, metrekarede toplam 635 bireyin ve 1587,3 mg biyokütlenin bulunduğu 5 nolu Soğanlıdere istasyonu her üç değişken açısından da en yüksek değere sahiptir. Sadece 1 tür ve 3 bireyin bulunduğu 7 nolu Kumkale istasyonu ise metrekarede 8,7 mg biyokütle belirlenmiştir. Bu istasyonda tür sayısı, birey sayısı ve biyokütle değeri bütün istasyonlara göre en düşük seviyededir.



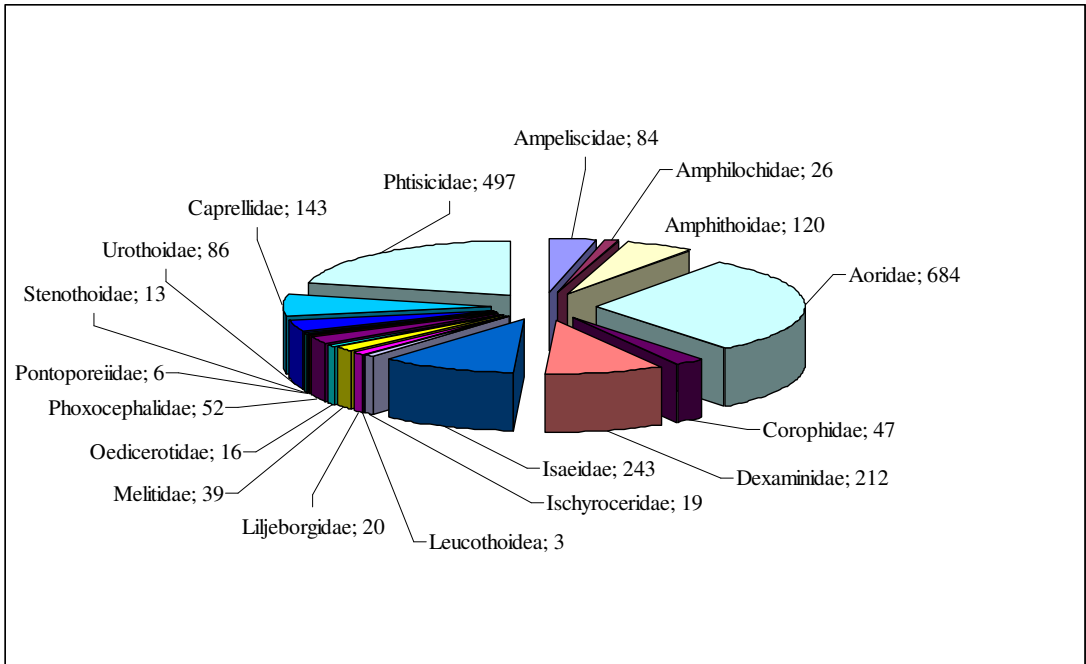
Şekil 55. İlkbahar mevsiminde elde edilen Amphipod'ların tür sayıları ve birey sayıları ile toplam biyokütle miktarları

İlkbahar mevsiminde tespit edilen türler içinde tür sayısı en fazla olan aile 10 türle Aoridae olurken bu aileyi, 7 türle Ampeliscidae, 6 türle Dexaminidae ve 5 türle Caprellidae izlemektedir (Şekil 56).



Şekil 56. İlkbahar dönemi Amphipod ailelerin tür sayıları

Ailelere ait birey sayılarının dağılımında ise ilk sırayı 684 birey/m² ile Aoridae ailesi alır. Bunu 497 birey/m² ile Phtisicidae, 243 birey/m² ile Isaeidae ve 212 birey/m² ile Dexaminidae ailesi izler (Şekil 57).

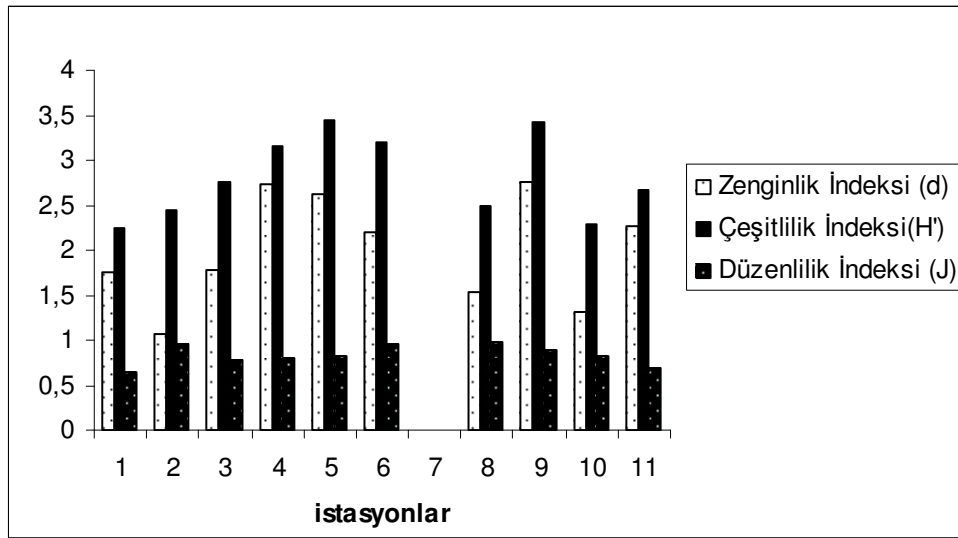


Şekil 57. İlkbahar dönemi Amphipod ailelerin birey sayıları/m²

3.1.2.2.3 İstatistiksel Analizler

3.1.2.2.3.1. Tek Yönlü Varyans Analizi

İlkbahar mevsiminde elde edilen Amphipod türlerin Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeksi, Evenness Düzenlilik İndeksi ve Margalef Zenginlik İndeksi'ne göre hesaplanan değerleri Şekil 58'de gösterilmiştir. 9 nolu Kepez-Fener istasyonu en yüksek çeşitlilik indeksi (3,4) ve zenginlik indeksi (2,7) değerlerine sahip olan istasyonlardan biridir. Ayrıca 2,7 zenginlik indeksi değeriyle 4 nolu Kumburnu ve 3,4 çeşitlilik indeksi değeriyle, 5 nolu Soğanlıdere istasyonları da en yüksek değerlere sahip olan diğer istasyonlardır. 6 nolu Abide ve 8 nolu Gençlik Kampı istasyonları 0,96 değerleriyle en yüksek düzenliliğe, yani tür dağılım homojenitesine sahip olan istasyonlardır. Bir türe ait sadece 3 bireyin elde edildiği 7 nolu Kumkale istasyonu ise her üç indeks için en düşük değerlere sahip olan istasyondur.



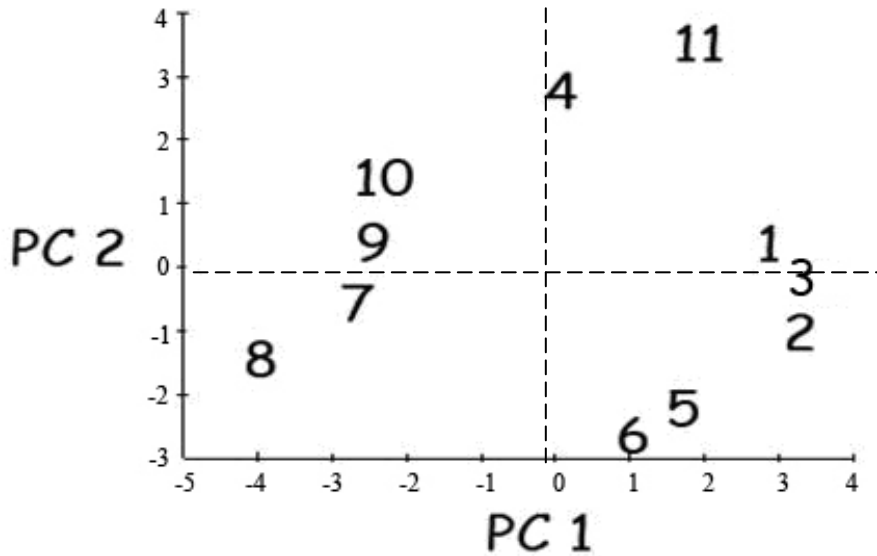
Şekil 58. İlkbahar döneminde istasyonların zenginlik, düzenlilik ve çeşitlilik indeks değerleri

3.1.2.2.3.2 Çok Yönlü Varyans Analizi

3.1.2.2.3.2.1 Temel Bileşenler Analizi (PCA)

PCA analiz sonucuna göre ilk iki temel bileşenin (PCs) kümülatif varyasyon oranı % 77,4'dır. Farklılığı yaratan en önemli parametreler PC1 için %51,5 varyasyona neden olan, pozitif yönde yüzey suyunun oksijen değeri ve dip suyunun

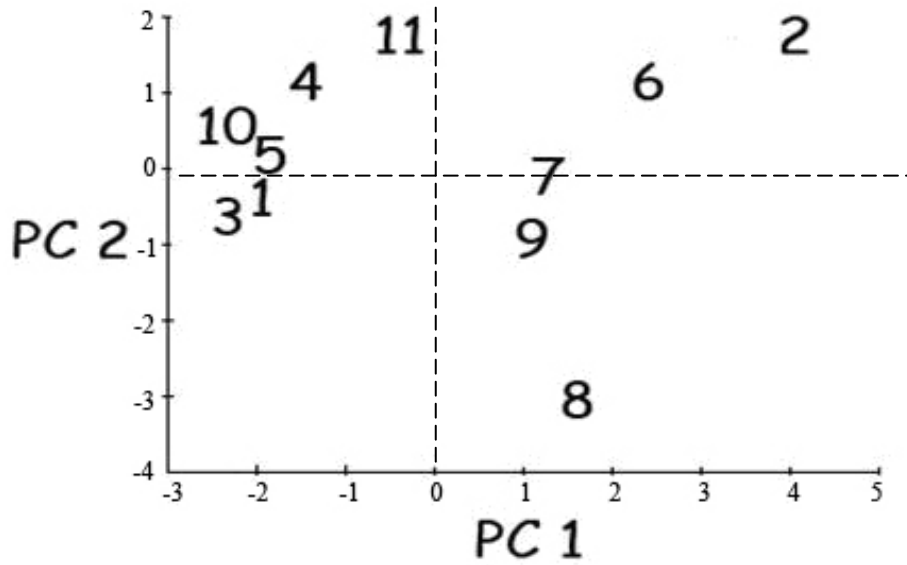
pH değerleri iken, negatif yönde dip suyunun tuzluluğu, iletkenlik değeri ve TDS'dir. Ölçümleri yapılmak üzere alınan dip suyu örneklerinin Karadeniz suyundan mı yoksa Ege Denizi suyundan mı alınmış olmasına göre istasyonlar benzerliklerine göre x ekseninde kümelenmişlerdir. Dip su tuzluluk değeri en yüksek olan ve bununla ilişkili olarak azalma gösteren pH değeri ile artan TSD ve iletkenlik değerlerine sahip olan 8 nolu Gençlik kampı istasyonu x ekseninin en solunda konumlanmıştır. Dip suyu tuzluluk değeri en düşük olan Karadeniz suyundan örneklenmiş olan istasyonlar ise (1 nolu Akbaşı Limanı, 2 nolu Kilye Koyu, 3 nolu Çamburnu) eksenin en sağında konumlanmışlardır. PC2 eksenine için ise %25,9'luk farklılığa neden olan, pozitif yönde dip suyunun sıcaklık değeri iken negatif yönde bu parametre yüzey suyunun TDS değeridir. 19,97 °C'lik değeriyle en yüksek dip suyu sıcaklığına sahip olan Askeri Hastane Önü istasyonu aynı zamanda diğer tüm istasyonlara göre en düşük ölçülen (23,53 g/l) yüzey suyu TDS değeri ile diğer tüm istasyonlardan farklıdır (Şekil 59).



Şekil 59. İlkbahar döneminde istasyonlarda, yüzey ve dip deniz sularından alınan su örneklerinde ölçülebilen fiziksel ve kimyasal parametrelerinin temel bileşenler analizine göre x-y eksenindeki konumları.

Sedimentin organik karbon ve toplam azot miktarı ile sedimentin dane boyu analiz sonucuna göre yapılan PCA analizinde istasyonlar arasında % 66,4 oranında

kümülatif varyasyon görülmektedir. Farklılığı yaratan en önemli değer, PC1 eksenini için % 47,5 varyasyon oranı ile pozitif yönde sedimanın çakıl yapısı, negatif yönde ise sedimanın kum oranıdır. Sedimanın %34'ü çakıl olan 2 nolu (Kilye Koyu) istasyonun bu değeri diğer tüm istasyonlardan fazla iken, bu istasyonun % 66'sını oluşturan kum miktarı da diğer istasyonların sahip oldukları değerlerden daha düşüktür. Bu nedenle grafiğin en sağında bulunan 2 nolu istasyonun tam tersine en düşük çakıl miktarı ve en yüksek kum miktarına sahip olan 10 nolu istasyon (Dokuz Çakarlar) grafiğin en solunda bulunmaktadır. PC2 eksenini için ise negatif yönde sedimanın silt yapısı etkili olurken, pozitif yönde sedimentin iri kum yapısı önemli rol oynar. Bu faktörlerin etkisi altında farklılık sadece %19'dur. Yapısında % 20 oranında silt ve yine aynı oranda iri kum bulunduran 8 nolu (Gençlik Kampı) istasyon diğer istasyonlardan bu nedenle farklıdır (Şekil 60).

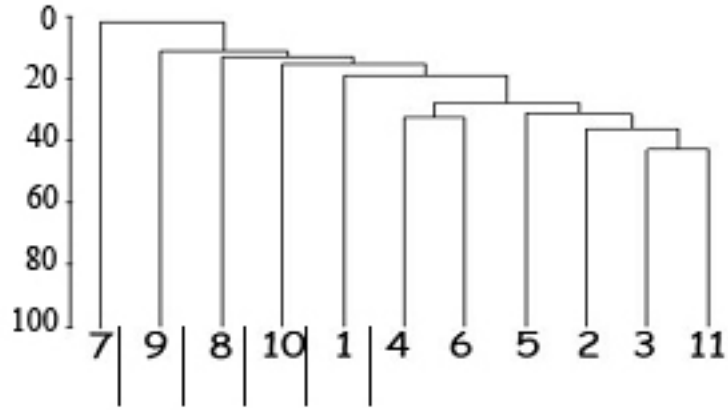


Şekil 60. İlkbahar döneminde istasyonlarda sedimentin TOC (mg/g) ve TN (mg/g) miktarları ile dane boyu verilerinin, temel bileşenler analizine göre x-y eksenini üzerindeki konumları

3.1.2.2.3.2.2 İstasyonların Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi

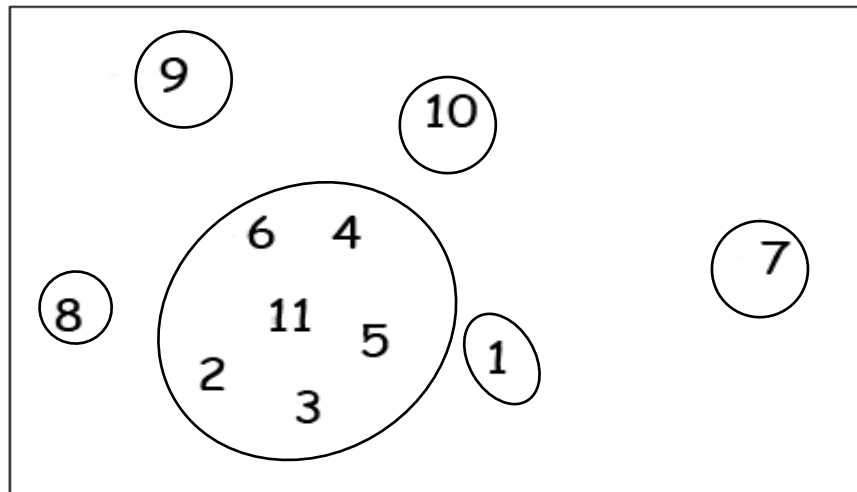
İlkbahar döneminde 11 istasyondan elde edilen Amphipod türlerinin Bray-Curtis Benzerlik diyagramını temel alınarak, istasyonlardaki dağılımlarına göre oluşturulan grupta toplam 1 grup elde edilmiştir (Şekil 61). 7 nolu istasyon

(Kumkale), 9 nolu istasyon (Kepez Fener Önü), 8 nolu istasyon (Gençlik Kampı), 10 nolu istasyon (Dokuz çakarlar), 1 nolu (Akbaş Limanı) istasyonlar birbirlerinden farklıdır. Analiz sonucunda şekillenen tek grup ise 2 nolu Kilye Koyu, 3 nolu Çamburnu, 4 nolu Kumburnu, 5 nolu Soğanlıdere, 6 nolu Abide ve 11 nolu Askeri Hastane önü istasyonlarından oluşmuştur.



Şekil 61. İlkbahar döneminde, istasyonların türlere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı.

Benzerlik diyagramı esas alınarak ve 0,07 stres ile çizilen MDS diyagramı aşağıda Şekil 62’ de görülmektedir.



Şekil 62. İlkbahar döneminde istasyonlardaki türlere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği, stres: 0,07

Birbirine benzeyen istasyonlarda (2, 3, 4, 5, 6, 11) dip suyunda ölçülen tuzluluk, TDS ve iletkenlik değerleri diğer istasyonlara göre daha düşük ancak bu grubun dip duyunun pH değerleri diğer istasyonlara göre daha yüksektir. Ayrıca söz konusu gruptaki istasyonların sediment yapısında silt yoktur ya da çok azdır. Bu grupta bulunan istasyonların biyotop yapıları kum+kavkı, Akdeniz midyesi *Mytilus galloprovincialis* ile kum ve deniz çayırı *Posidonia oceanica*'dan oluşmaktadır. Dip yapısı çamur olan 7 nolu (Kumkale), 8 nolu (Gençlik Kampı) ve 9 nolu (Kepez Fener Önü) istasyonlar, bu gruptaki istasyonlara tür çeşitliliği açısından en az benzeyen istasyonlardır. Zemini kum ile taş-kum olan 10 nolu (Dokuz Çakarlar) ve 1 nolu (Akbaş) istasyonlar da, gruplaşmış olan istasyonlardan farklılıklar gösterirler.

ANOSIM (varyans analizi)'ne göre, oluşmuş olan tek grup ve gruplaşmayan istasyonlar arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır (R=0,907, p=0,02). İstasyonlar ve oluşan grup, kendi aralarında karşılıklı olarak eşleştirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda (Tablo 21), bu dönemde benzerlik diyagramına göre şekillenen gruplar arasında istatistiki olarak bir farklılık bulunamamıştır (p<0,05).

Tablo 21. Grubun ve istasyonların eşlenik test sonucu

Grup-İstasyonlar	R	% p
Grup-İstasyon 1	0,756	14,3
Grup-İstasyon 7	1,0	14,3
Grup-İstasyon 8	0,978	14,3
Grup-İstasyon 9	0,911	14,3
Grup-İstasyon 10	0,733	14,3

İlkbahar mevsiminde, Amphipod türlerinin dağılımı ve çevresel parametrelerin etkilerine göre oluşan tek grupta bulunan istasyonlar birbirine %30,98 oranında benzerdir. Detrituslu bölgelerde yoğun bulunan *Microdeutopus versiculatus* türü, bu grupta bulunan toplam altı istasyonun en önemli ortak türüdür (Tablo 22).

Tablo 22. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde grup oluşturan istasyonların benzerlik oranı

Türler	Ort.Boluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Küm.
<i>M. versiculatus</i>	25,00	8,31	3,87	26,83	26,83
<i>P. marina</i>	56,67	5,69	1,30	18,38	45,22
<i>D. spinosa</i>	21,94	5,15	1,29	16,63	61,84

İstasyon 1 ve grup oluşturan isasyonlar (2, 3, 4, 5, 6, 11) birbirlerinden ortalama % 81.05 ile farklıdır ve bu farklılığı yaratan türler *Microdeutopus bifidus*, *Microdeutopus versiculatus* ve *Dexamine thea* türleridir (Tablo 23). 1 nolu istasyonda bulunan *M. bifidus* ve *D. thea* türleri taş, kum ve algli ortamlarda rastlanabilen türlerken, 2, 3, 4, 5, 6, 11 nolu istasyonların yüksek detrituslu dip yapılarına uygun olan ve bu istasyonlarda bulunan *M. versiculatus* türüne ait hiçbir bireye istasyon 1’de rastlanılmamıştır.

Tablo 23. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde istasyon no 1 ve grup (2, 3, 4, 5, 6, 11) arasındaki farklılık

Türler	İstasyon 1 Grup (2,3,4,5,6,11)					
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
<i>M. bifidus</i>	26,67	0,00	5,69	4,36	7,02	7,02
<i>M. versiculatus</i>	0,00	25,00	5,17	3,87	6,38	13,40
<i>M. chelifera</i>	23,33	4,44	4,84	1,93	5,97	19,37
<i>D. thea</i>	13,33	0,00	4,56	4,36	5,63	25,00

2, 3, 4, 5, 6 ve 11 nolu istasyonların oluşturduğu grup 7 nolu istasyonla birbirine benzememektedir. Bu farklılığı yaratan türler *M. versiculatus* ve *P. marina* türleridir (Tablo 24). Yedi nolu istasyonun zemini çamurdur ve sözü geçen türlere rastlanılmamıştır.

Tablo 24. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde grup (2, 3, 4, 5, 6, 11) ve istasyon 7 arasındaki farklılık

Türler	Grup (2,3,4,5,6,11) İstasyon 7					
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
<i>M. versiculatus</i>	25,00	0,00	9,93	2,26	10,05	10,05
<i>P. marina</i>	56,67	0,00	8,60	1,87	8,71	18,76
<i>D. spinosa</i>	21,94	0,00	7,49	1,58	7,59	26,35

Birinci ve yedinci istasyonlar birbirlerinden ortalama % 89,94 oranında farklıdır. Bir numaralı istasyonda bulunan *Phytisica marina* ve *Microdeutopus anomalus* türleri 7 nolu istasyonda saptanamamıştır (Tablo 25). Bunun başlıca nedeni 7 nolu istasyonun zemin yapısı çamur iken, istasyon 1’in zemininin kum olmasından kaynaklanabilir.

Tablo 25. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 1 ve 7 nolu istasyonlar arasındaki farklılık

Türler	İstasyon 1		İstasyon 7		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
<i>P. marina</i>	150,00	0,00	17,22	0,0	19,15	19,15
<i>M. anomalus</i>	60,00	0,00	14,11	0,0	15,69	34,83

İstasyon 1 ve 8 arasındaki farklılığın oranı ortalama % 92,20'dır. Bunun sebebi *P. marina* türüdür, çünkü zemini çamur olan 8 nolu istasyonda daha çok alglerin arasında yaşayan *P. marina* türü elde edilememiştir (Tablo 26).

Tablo 26. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde istasyon 1 ve 8 arasındaki farklılık

Türler	İstasyon 1		İstasyon 8		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
<i>P. marina</i>	150,00	0,00	13,34	0,0	14,47	14,47
<i>M. bifidus</i>	26,67	0,00	8,83	0,0	9,57	24,04

Grup (2, 3, 4, 5, 6 ve 11) ve istasyon 8 birbirlerinden ortalama % 84,07 oranında farklıdır ve bu ayrımı yaratan tür *Phytisica marina* ve *Dexamine spinosa* türleridir (Tablo 27). Bu farklılığın en önemli sebebi yine habitat farklılığından dolayı, türlerin tercih ettikleri farklı yaşam alanlarıdır.

Tablo 27. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde grup (2, 3, 4, 5, 6, 11) ve istasyon no 8 arasındaki farklılık

Türler	Grup(2,3,4,5,6,11)		İstasyon 8		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
<i>Phytisica marina</i>	56,67	0,00	6,91	1,86	8,21	8,21
<i>Dexamine spinosa</i>	21,94	0,00	5,86	1,76	6,98	15,19

Grup (2, 3, 4, 5, 6 ve 11) ve 9 nolu istasyonlar birbirlerinden farklıdır (% 87,16). İstasyon 9'un zemini çamurdur ve yumuşak zeminlerde yaşayan *A. sarsi* türü bu istasyondan yüksek bollukta bulunmuştur. Daha çok detrituslu zeminleri yaşam alanı olarak seçen *M. versiculatus* türü bu istasyonda doğal olarak saptanamamıştır (Tablo 28). Bunun aksine zemin yapısı çamur dışında farklı biyotoplardan oluşan

grubun istasyonlarında (2, 3, 4, 5, 6 ve 11) *M. versiculatus* türü saptanırken *A. sarsi* türüne hiç rastlanılmamıştır.

Tablo 28. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar dönemi grup (2, 3, 4, 5, 6, 11) ve istasyon 9 arasındaki farklılık

Türler	Grup (2,3,4,5,6,11)		İstasyon 9			
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm
<i>A. sarsi</i>	0,00	26,67	5,65	4,39	6,48	6,48
<i>M. versiculatus</i>	25,00	0,00	5,14	3,89	5,89	12,38

Sekiz ve dokuz nolu istasyonlar birbirlerinden ortalama % 89,27 ile farklıdır ve bu farklılığı yaratan tür *A. sarsi* türüdür (Tablo 29). Her iki istasyonda da zemin yapısı çamurdur. Yumuşak zeminde yaşayan Amphipod türlerinin bu istasyonlarda, tür sayısı ve bollukları arasındaki farklılığın nedeni, sedimentin hidrometrik analiz sonucunda çıkan farklı silt oranlarından kaynaklanmaktadır.

Tablo 29. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar dönemi 8 ve 9 nolu istasyonlar arasındaki farklılık

Türler	İstasyon 8		İstasyon 9			
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
<i>Ampelisca sarsi</i>	0,00	26,67	8,74	0,0	9,79	9,79
<i>Caprella lilliput</i>	0,00	13,33	7,01	0,0	7,85	17,64

Bir nolu istasyonun zemin yapısı taş ve kumdur. Algli ortamlarda bulunan *M. anomalus* bu istasyonda saptanmıştır. İstasyon 10'da zemin yapısı kumdur ve bu istasyonda kumlu zeminleri yaşama alanı olarak seçtiği düşünülen *U. intermedia* türü belirlenmiştir (Tablo 30). Bu farklılığın oranı ortalama %84,27'dir.

Tablo 30. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 1 ve 10 nolu istasyonlar arasındaki farklılık

Türler	İstasyon 1		İstasyon 10			
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
<i>M. anomalus</i>	60,00	0,00	9,23	0,0	10,95	10,95
<i>Urothoe intermedia</i>	0,00	43,33	8,51	0,0	10,10	21,06

Grup (2,3,4,5,6,11) ve istasyon 10 birbirlerinden ortalama % 84,59 oranında farklıdır. Bu farklılığı yaratan *Urothoe intermedia* ve *Microdeutopus algicola*

türleridir (Tablo 31). İstasyon 10'da dip yapısı genel olarak kumdan oluşmaktadır. *Urothoe intermedia* türünün yaşam alanı tam olarak bilinmemekle birlikte *Urothoe* cinsinin genel olarak kumlu zeminleri tercih ettiği bilinmektedir. Bu nedenle bu türün daha yüksek bir yoğunlukta, 10 numaralı istasyonda bulunmuş olmasının doğal olduğu düşünülmektedir.

Tablo 31. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde grup (2,3,4,5,6,11) ve istasyon 10 arasındaki farklılık

Türler	Grup (2,3,4,5,6,11)	İstasyon 10				
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
<i>Urothoe intermedia</i>	6,67	43,33	7,19	1,82	8,50	8,50
<i>M. algicola</i>	0,00	20,00	6,48	3,52	7,66	16,17

Dokuz numaralı istasyonda, zeminin çamur oranı daha yüksek iken istasyon 10'nun zemininde kum miktarı daha fazladır. Ağırlıklı olarak kumluk habitatda yaşayan *U. intermedia* türü yüksek bollukta istasyon 10'da bulunurken, çamurlu-kumlu ortamları seçen *A. sarsi* türü istasyon 9'da bulunmuştur (Tablo 32). İki istasyon arasındaki farklılığın oranı ortalama % 86,94'dır.

Tablo 32. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 9 ve 10 nolu istasyonlar arasındaki farklılık

Türler	İstasyon 9	İstasyon 10				
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
<i>Urothoe intermedia</i>	0,00	43,33	8,44	0,0	9,71	9,71
<i>Ampelisca sarsi</i>	26,67	0,00	7,39	0,0	8,50	18,21

Diğer taraftan 7 ve 8, 1 ve 9, 7 ve 9, 7 ve 10 ile 8 ve 10 nolu istasyonlar birbirlerinden %100 farklıdırlar (Tablo 33-37). Bu farklılıkların başlıca nedeni habitat farklılıkları olduğu düşünülmekle birlikte 7 ve 8 nolu istasyonlar ile 7 ve 9 nolu istasyonların hepsinin zeminlerini çamur oluşturmaktadır. Buna karşın farklılığın başlıca nedeni elek ve hidrometrik analizlerinin sonucuna göre kum ve silt miktarlarının değişen oranlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Tablo 33. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 7 ve 8 nolu istasyonlar arasındaki farklılık

Türler	İstasyon 7	İstasyon 8	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk				
<i>Harpinia dellavallei</i>	0,00	6,67	17,86	0,0	17,86	17,86
<i>Ampelisca typica</i>	0,00	6,67	17,86	0,0	17,86	35,72

Tablo 34. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 1 ve 9 nolu istasyonlar arasındaki farklılık

Türler	İstasyon 1	İstasyon 9	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk				
<i>Phthisica marina</i>	150,00	0,00	9,01	0,0	9,01	9,01
<i>M. anomalus</i>	60,00	0,00	7,38	0,0	7,38	16,8

Tablo 35. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 7 ve 9 nolu istasyonlar arasındaki farklılık

Türler	İstasyon 7	İstasyon 9	O. Fark	Farklılık/SD	% Katkı	%Küm.
	O.Boluk	O. Boluk				
<i>Ampelisca sarsi</i>	0,0	26,7	11,25	0,0	11,25	11,25
<i>Caprella lilliput</i>	0,0	13,33	9,02	0,0	9,02	20,27

Tablo 36. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 7 ve 10 nolu istasyonlar arasındaki farklılık

Türler	İstasyon 7	İstasyon 10	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk				
<i>Urothoe intermedia</i>	0,00	43,33	20,68	0,0	20,68	20,68
<i>Microdeutopus algicola</i>	0,00	20,00	16,61	0,0	16,61	37,29

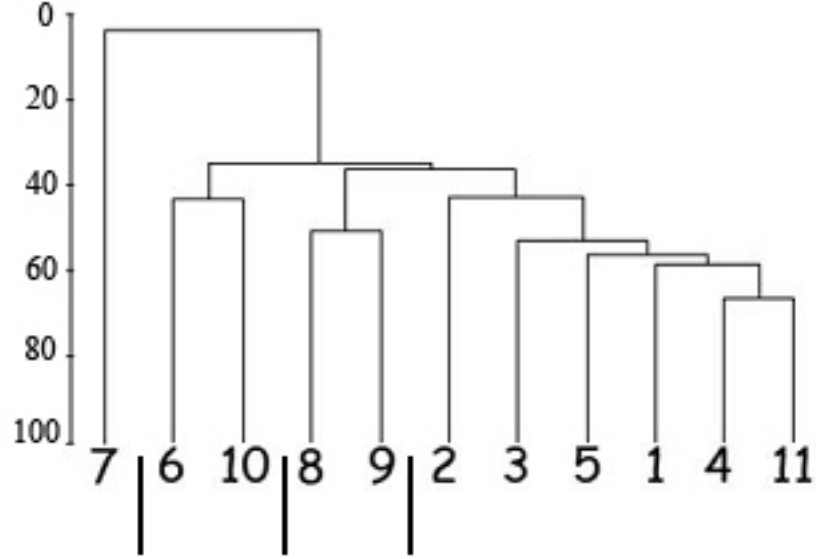
Tablo 37. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 8 ve 10 nolu istasyonlar arasındaki farklılık

Türler	İstasyon 8	İstasyon 10	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk				
<i>Urothoe intermedia</i>	0,00	43,33	14,15	0,0	14,15	14,15
<i>Microdeutopus algicola</i>	0,00	20,00	11,36	0,0	11,36	25,50

3.1.2.2.3.2.3 Ailelerin Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi

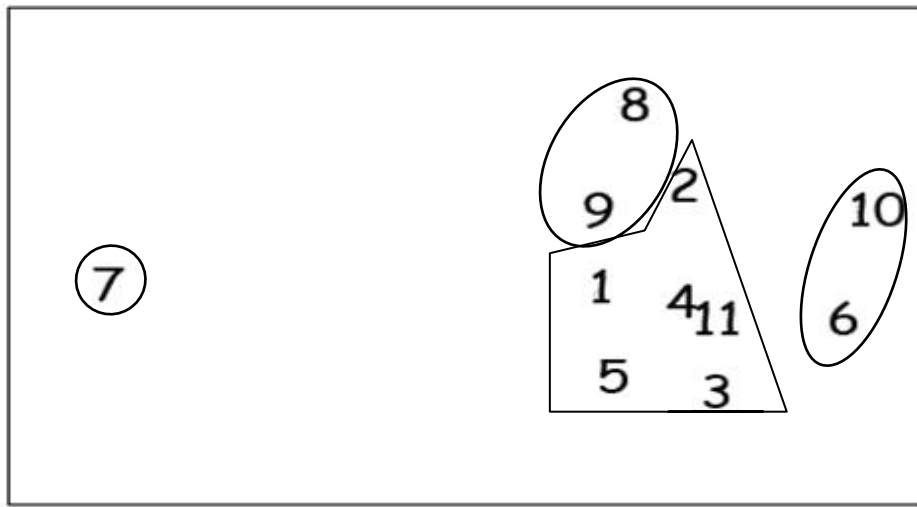
İlkbahar döneminde istasyonlardan elde edilen Amphipod türlerin ait oldukları ailelere göre yapılan istatistikî analizlere göre 3 farklı grup bulunmuştur. 1. grup 6 nolu Abide ve 10 nolu Dokuzçakarlar, 2. grup 8 nolu Gençlik Kampı, 9 nolu

Kepez Fener Önü ve 3. grup1 nolu Akbaş, 2 nolu Kilye, 3 nolu Çamburnu, 4 nolu Kumburnu, 5 nolu Soğanlıdere, 11 nolu Hastane Önü istasyonlarından oluşmaktadır. 7 nolu Kumkale istasyonu ise hiçbir grubun içinde bulunmamaktadır (Şekil 63).



Şekil 63. İlkbahar döneminde istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı

Bray-Curtis kümeleme analizi temel alınarak 0,11 stresle çizilen MDS grafiği Şekil 64’de görülmektedir.



Şekil 64. İlkbahar döneminde istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği, stres: 0,11

Yüzey suyunun çözünmüş oksijen değerine göre, 7 nolu istasyonun bu değeri 6 mg/l, 1. grupta bulunan istasyonların ise 5 ila 6,81 mg/l, 2. grupta bulunan istasyonların 4,58 ile 5 mg/l arasında ve 3. grupta bulunan istasyonların ise 6- 7,97 mg/l arasında oldukları ve bu nedenle küçüğe olsa gruplaşmaya etkisi olduğu düşünülmektedir. Ayrıca 3. grupta bulunan toplam 6 istasyonun tamamının dip tuzluluk değerlerinin düşük ve ‰ 24- 28,78 arasında olduğu yani Karadeniz suyunun etkisi altında bulunduğu, bunun yanında diğer tüm istasyonların Ege suyunun tuzluluk özelliklerini taşıdığı görülmüştür. Buna paralel olarak 3. grupta bulunan tüm istasyonlar diğer istasyonlara göre dipte daha düşük TDS ve iletkenlik değerlerine sahiptir. 2. grupta bulunan istasyonların sedimetteki toplam azot miktarlarının en yüksek değerlerde olduğu ve diğer gruptaki istasyonların sedimetteki TN miktarları açısından grup içi benzerlik gösterdikleri belirlenmiştir. 2. grupta bulunan 8 ve 9 nolu istasyonların TOC değerleri ve sedimetteki iri kum oranları birbirine çok yakındır. Mevcut grupların bulunduğu biyotop özellikleri incelendiği zaman ise 7 nolu istasyon ve 2. gruptaki istasyonların çamur, 1. gruptakilerin genel olarak kum ve 3. grupta bulunanların ise kuma ek olarak çakıl ve taş zeminlerden şekillendiği saptanmıştır.

Amphipod ailelerinin istasyonlara göre bulunmaları ve bolluklarına göre yapılan varyans analizinde (ANOSIM) gruplar arasında farklılık olduğu bulunmuştur ($R=0,817$, $p=0,001$). Gruplar ikişerli olarak yapılan eşleşmelerin sonucunda özellikle 1. ve 3. grup arasındaki farklılık ile 2. ve 3. grup arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu bulunmuştur (Tablo 38).

Tablo 38. Grupların eşlenik test sonucu

İstasyon-Gruplar	R	% p
3.Grup, 1. Grup	0,729	3,6
3. Grup, İstasyon 11	1,0	14,3
3. Grup, 2. Grup	0,708	3,6
1. Grup, İstasyon 11	1,0	33,3
1. Grup, 2 Grup	1,0	33,3
İstasyon 11, 2. Grup	1,0	33,3

Grup 3’de bulunan toplam altı istasyon birbirine ortalama %51,77 oranında benzerdir. Bu istasyonlar arasındaki benzerliğe neden olan Aoridae ailesidir (Tablo 39).

Tablo 39. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde grup 3’ün benzerlik oranı

Aileler	Ort.Boluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Küm.
Aoridae	107,22	16,27	3,98	31,43	31,43
Dexaminidae	33,33	13,62	3,93	26,31	57,74

Grup 1’de bulunan 6 ve 10 nolu istasyonlar birbirine % 43,15 oranında benzerdir ve bu istasyonlarda ortak olan aileler içinde Phtisicidae ve Aoridae’nin etkileri daha fazladır (Tablo 40).

Tablo 40. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde grup 1’in benzerlik oranı

Aileler	Ort.Boluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Küm.
Phtisicidae	6,67	12,55	0,0	29,07	29,07
Aoridae	13,33	12,55	0,0	29,07	58,14
Phoxocephalidae	6,67	9,03	0,0	20,93	79,07

Grup 2’de bulunan 8 ve 9 nolu istasyonlar birbirine %50,55 oranında benzerdir ve bu grupta benzerliğin nedeni olan aileler Phoxocephalidae, Ampeliscidae ve Aoridae aileleridir (Tablo 41).

Tablo 41. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 2. grubun benzerlik oranı

Aileler	Ort.Boluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Küm.
Phoxocephalidae	16,67	13,59	0,0	26,88	26,88
Ampeliscidae	18,33	13,59	0,0	26,88	53,76
Aoridae	6,67	13,59	0,0	26,88	80,65
Caprellidae	11,67	9,78	0,0	19,35	100,00

Gruplar içi benzerliğin yanı sıra iki grup arasındaki farklılıkta araştırıldığı zaman 3. ve 1. grupların birbirinden % 64,27 oranında farklı olduğu görülür. Farklılığa neden olan aile Dexaminidae’dir (Tablo 42).

Tablo 42. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 3. ve 1. gruplar arasındaki farklılık

Aileler	Grup 3	Grup 1	O. Fark	Farklılık/SD	% Katkı	%Küm.
	O.Boluk	O. Boluk				
Dexaminidae	33,33	0,00	8,85	4,67	13,78	13,78
Phtisicidae	80,56	6,67	6,23	3,12	9,69	23,47
Isaeidae	37,22	8,33	5,61	2,44	8,72	32,19

Üçüncü grup ile 11 nolu istasyonun birbirinden farklılığı 3. ve 1. gruptaki farklılıktan daha fazla olup %95,79 oranındadır. Bunun başlıca nedeni 3. gruptaki istasyonlarda Aoridae ve Dexaminidae ailelerine ait oldukça fazla miktarda bireyin bulunmasıdır (Tablo 43).

Tablo 43. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 3. grup ve 11 nolu istasyon arasındaki farklılık

Aileler	Grup 3	İstasyon 11	O. Fark	Farklılık/SD	% Katkı	% Küm.
	O.Boluk	O. Boluk				
Aoridae	107,22	0,00	19,30	2,64	20,15	20,15
Dexaminidae	33,33	0,00	15,47	2,40	16,15	36,30

Grup 1 ve 11 nolu istasyon arasındaki farklılığın oranı ise % 100'dür. Bunda etkisi en fazla olan aile Aoridae ailesidir (Tablo 44).

Tablo 44. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde Grup 1. ve 11 nolu istasyon arasındaki farklılık

Aileler	Grup 1	İstasyon 11	O. Fark	Farklılık/SD	% Katkı	% Küm.
	O.Boluk	O. Boluk				
Aoridae	13,33	0,00	14,27	4,32	14,27	14,27
Isaeidae	8,33	0,00	11,80	2,20	11,80	26,07
Phtisicidae	6,67	0,00	11,52	19,86	11,52	37,59

Üçüncü ve 2. grup arasındaki farklılık % 63,7'dir. Bu farklılıkta en önemli rolü Phtisicidae ailesi oynamıştır (Tablo 45).

Tablo 45. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 3. ve 2. grup arasındaki farklılık

Türler	Grup 3		Grup 2		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
Phtisicidae	80,56	0,00	9,58	1,73	14,98	14,98
Dexaminidae	33,33	6,67	6,32	1,15	9,88	24,86

İkinci ve 1. grup arasındaki farklılık % 67,63'tür. Ampeliscidae etkisi en fazla olan ailedir (Tablo 46).

Tablo 46. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 1. ve 2. grup arasındaki farklılık

Aleler	Grup 1		Grup 2		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
Ampeliscidae	0,00	18,33	8,65	12,16	12,79	12,79
Caprellidae	0,00	11,67	7,00	5,04	10,35	23,14

İstasyon 11 ve 2. grup arasında % 93,45 oranında farklılığa neden olan etkili aileler Ampeliscidae ve Caprellidae'dır (Tablo 47).

Tablo 47. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar döneminde 11 nolu istasyon ve 2. grup arasındaki farklılık

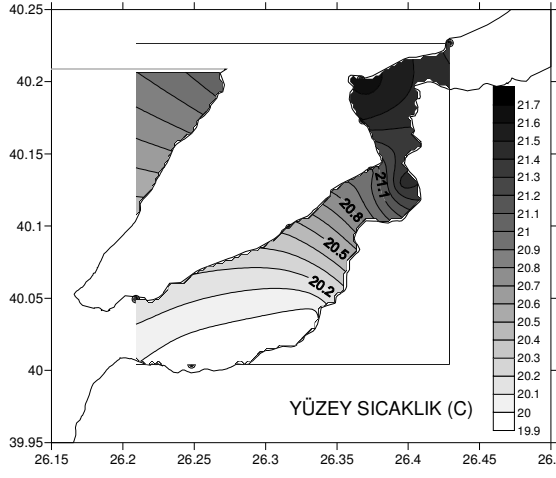
Türler	İstasyon 11		Grup 2		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
Ampeliscidae	0,00	18,33	17,36	6,06	18,57	18,57
Phoxocephalidae	0,00	16,67	17,10	5,31	18,30	36,87
Aoridae	0,00	6,67	14,24	1,96	15,23	52,10
Caprellidae	0,00	11,67	13,77	53,96	14,74	66,84

3.1.2.3 Yaz Dönemi

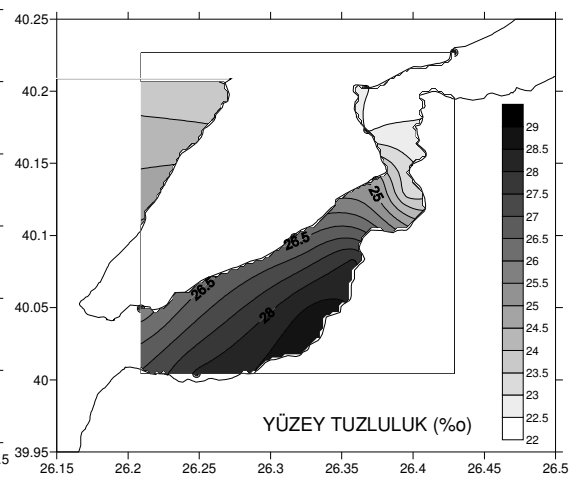
3.1.2.3.1 Çevresel Parametreler

Bu dönemde dip su örnekleyicisi Nansen şişesi teknik nedenlerle çalışmadığı için dip suyu örneği alınamamıştır. Yaz döneminde, yüzey suyunun sıcaklık değerleri 22,39 ile 28,90 °C arasında; tuzluluğu ‰ 19,91-21,66 arasında; çözülmüş oksijen değerleri 6,12-13,78 mg/l; pH 8,40 ile 8,49 arasında; TDS 23,04-29,01 g/l; elektrik

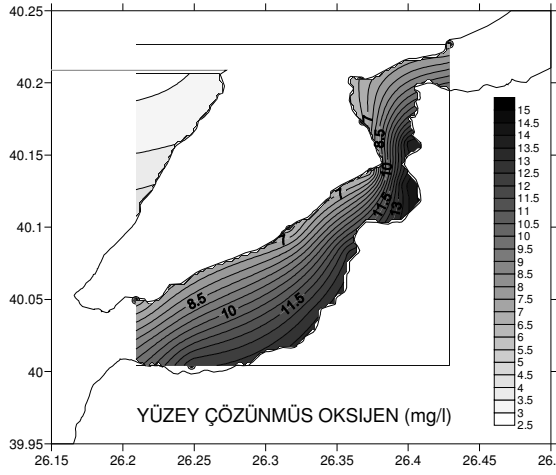
iletkenliği 35,13 ile 44,62 mS/cm ve ışık geçirgenliği ise 10-13 m arasında değişmiştir (şekil 65-72).



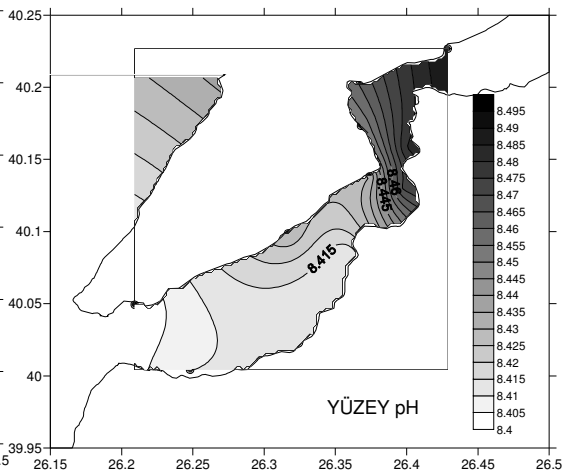
şekil 65. Yaz dönemi deniz suyu sıcaklık (°C)



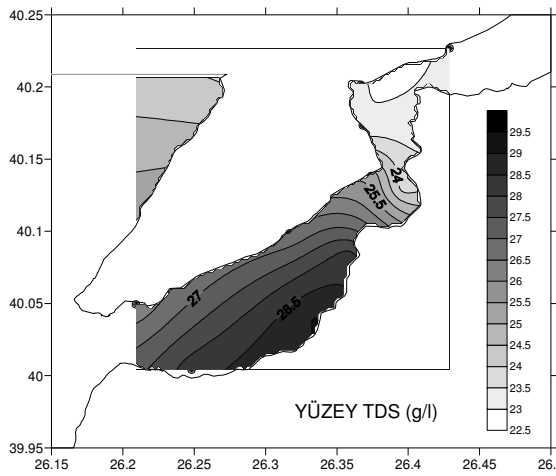
şekil 66. Yaz dönemi deniz suyu tuzluluk (%)



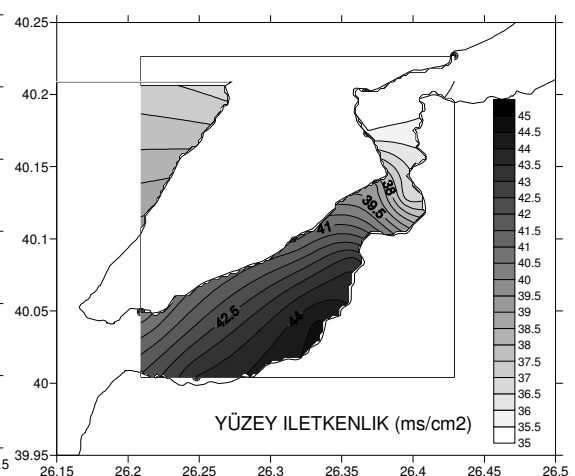
şekil 67. Yaz dönemi ÇO (mg/l) değerleri



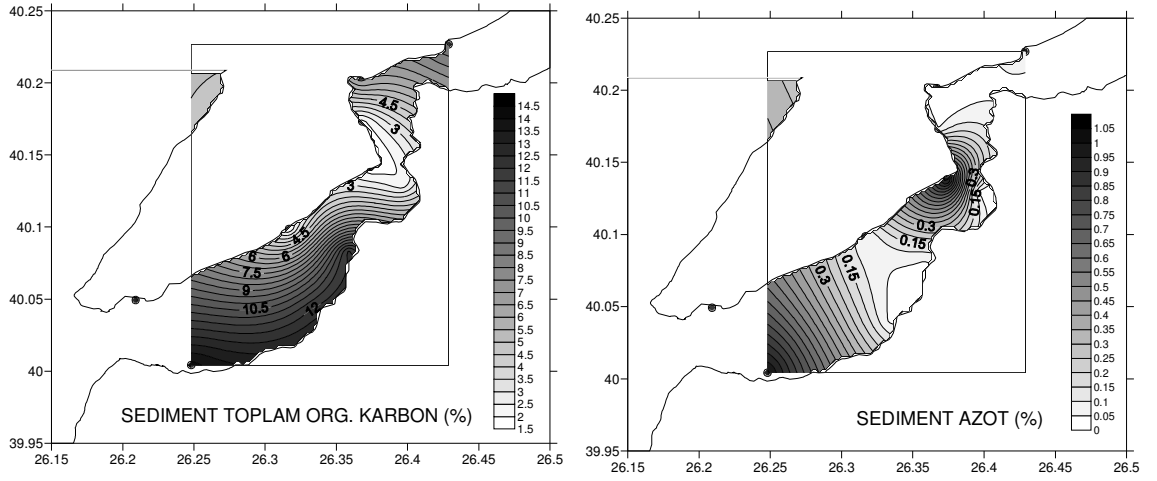
şekil 68. Yaz dönemi pH değerleri



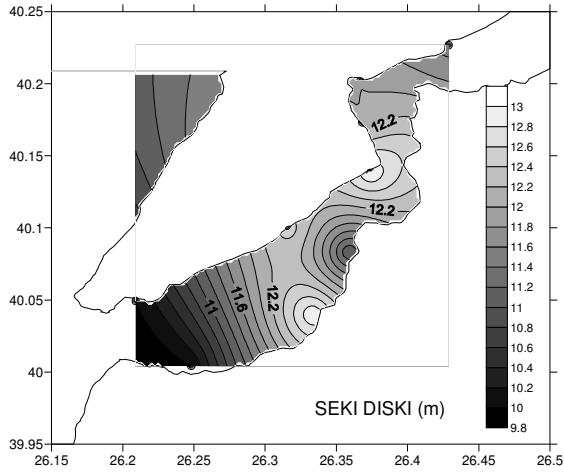
şekil 69. Yaz dönemi TDS (g/l) değerleri



şekil 70. Yaz dönemi iletkenlik (mS/cm) değerleri

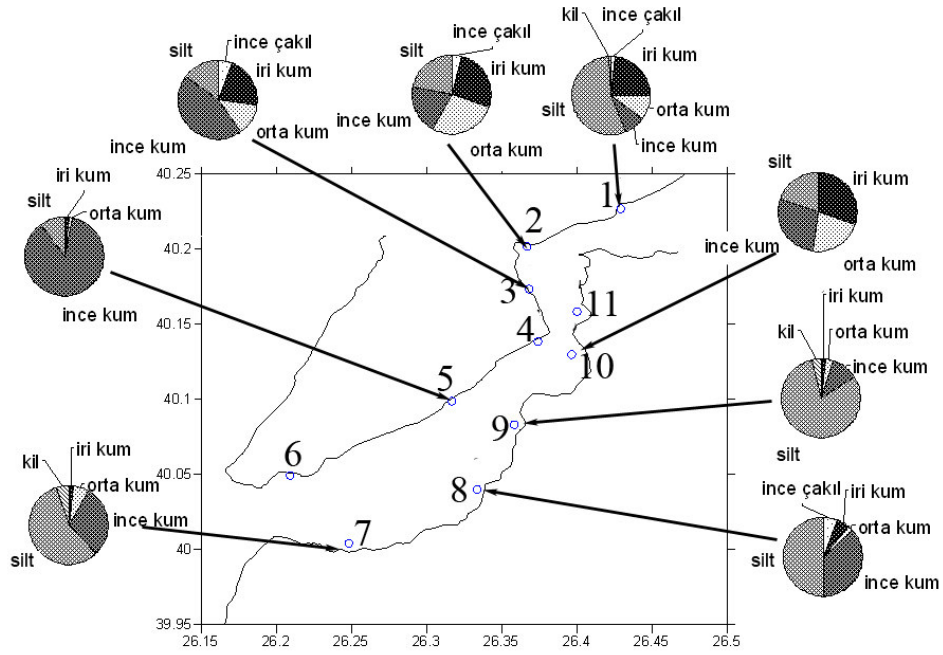


Şekil 71. Yaz dönemi sedimentin TOC ve TN (mg/g) değerleri



Şekil 72. Yaz dönemi deniz suyunun ışık geçirgenlik (m) değerleri

Söz konusu mevsimde örneklenen istasyonlarda sedimentin dane boyu analizine göre çakıl, kum, silt ve kil oranları sırasıyla % 6, %16-90, %15-80, % 5 arasında değişmektedir (Şekil 73).



Şekil 73. Yaz döneminde istasyon sedimentlerinin dane boyu yüzdeleri

3.1.2.3.2. Amphipod Faunası

Yaz döneminde 57 türe ait 1920 birey/m² elde edilmiştir (Tablo 48).

Tablo 48. Yaz döneminde istasyonlara göre türlere ait birey sayıları/m² ile frekans (F) ve toplam baskınlık (D) değerleri.

Türler/ İstasyonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	F	D
Ampeliscidae													
<i>Ampelisca diadema</i>	-	17	-	-	3	-	3	-	20	-	5	45,45	2,50
<i>Ampelisca gibba</i>	-	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	9,09	0,69
<i>Ampelisca pseudosarsi</i>	-	20	-	-	-	-	-	3	7	-	-	27,27	1,58
<i>Ampelisca sarsi</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	9,09	0,16
<i>Ampelisca typica</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	9,09	0,16
<i>Ampelisca brevicornis</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,16
Amphithoidae													
<i>Amphithoe ramondi</i>	-	-	40	-	20	17	-	3	-	-	-	36,36	4,17
Aoridae													
<i>Leptocheirus mariae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	9,09	0,52
<i>Leptocheirus pectinatus</i>	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,52
<i>Microdeutopus algicola</i>	-	3	93	-	-	-	-	-	7	-	-	27,27	5,36
<i>Microdeutopus anomalus</i>	7	-	-	3	27	-	-	-	-	-	-	27,27	1,93
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	-	-	17	-	-	3	-	-	-	-	-	18,18	1,04
<i>Microdeutopus versiculatus</i>	3	7	-	-	3	3	-	-	10	-	-	45,45	1,35

Tablo 48'in devamı
Corophiidae

Corophium acutum 10 - 540 3 17 - - - - 3 - 45,45 29,84

Dexaminidae

Dexamine spinosa - 7 - - - 3 - 3 3 - - 36,36 0,83

Dexamine thea - - 17 - - - - - - - 9,09 0,89

Eusiridae

Apherusa alacris - - - - 3 - - - - - 9,09 0,16

Isaeidae

Gammaropsis maculata - - - - - - - - - 95 9,09 4,95

Gammaropsis ostroumowi - - - - 10 - - - - - 9,09 0,52

Gammaropsis palmata - - - - - - - - 3 - 9,09 0,16

Megamphopus brevidactylus - - - 3 - - - - - - 9,09 0,16

Photis longicaudata - - - 3 - - - - 3 - - 18,18 0,31

Photis longipes - - - - - - - 3 - - - 9,09 0,16

Ischyroceridae

Ericthonius brasiliensis - - - - 3 - - 7 - 5 27,27 0,78

Ericthonius punctatus - - 160 - - - - 7 - - - 18,18 8,70

Jassa marmorata - - 3 - - - - - - - 9,09 0,16

Jassa ocia - - 3 - - - - - - - 9,09 0,16

Leucothoidae

Leucothoe lilljeborgi - - - - - - - 7 - - 9,09 0,36

Leucothoe spinicarpa - - 3 - - 3 - - - - 18,18 0,31

Lysianassidae

Hippomedon massiliensis - - - - - - - - 3 - 9,09 0,16

Orchomene husiltis - - - - 3 - - - - - 9,09 0,16

Orchomenella nana - - - 10 - - - - - - 9,09 0,52

Melitidae

Elasmopus rapax - - 30 - - - - - - - 9,09 1,56

Gammarella fucicola 3 27 - - 3 - - - - - 27,27 1,74

Maera grossimana - - - - 57 - 3 - - - 5 27,27 3,39

Melita palmata - - 23 3 - - - - - - 18,18 1,35

Melphidippidae

Melphidippella macra - - - - - - - 3 - - 9,09 0,16

Oedicerotidae

Monoculodes subnudus - - - - 3 - - - - - 9,09 0,16

Monoculodes acutipes 3 - - - - - - - - - 9,09 0,16

Monoculodes carinatus - 3 - - - - - 3 - - 18,18 0,31

Perioculodes long. long. - 3 - 7 - - - - - - 18,18 0,52

Perioculodes aequimanus - - 3 - - - - - - - 9,09 0,16

Westwoodilla rectirostris - - - - - - 7 - - - - 9,09 0,36

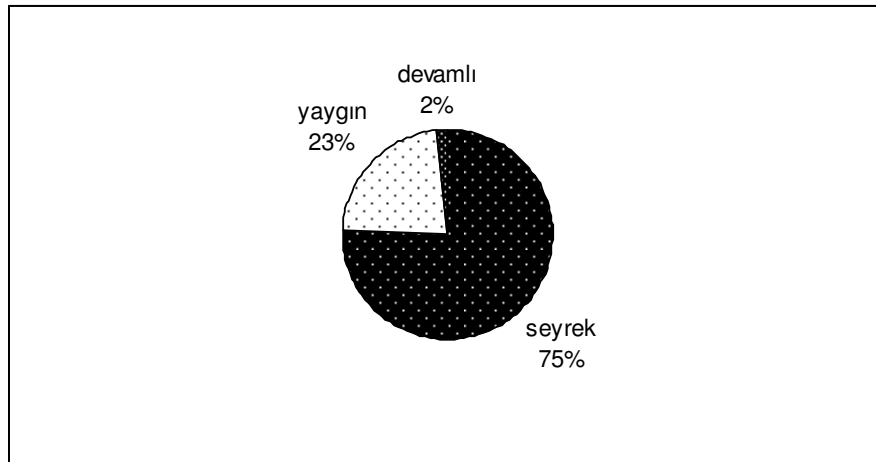
Phoxocephalidae

Harpinia dellavallei - - - - - - 3 10 23 - 5 36,36 2,14

Tablo 48'in devamı

<i>Phoxocephalus aquosus</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	18,18	0,31
<i>Metaphoxus simplex</i>	3	-	-	3	-	-	3	-	3	-	-	36,36	0,63
Pontoporeiidae													
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	9,09	0,16
Stenothoidae													
<i>Stenothoe marina</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	9,09	0,26
<i>Stenothoe monoculoides</i>	-	-	13	-	7	-	-	-	-	-	-	18,18	1,04
<i>Stenothoe tergestina</i>	-	-	43	7	-	-	-	-	-	-	-	18,18	2,60
Urothoidae													
<i>Urothoe elegans</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	9,09	0,16
<i>Urothoe intermedia</i>	-	-	-	-	17	-	-	-	-	13	-	18,18	1,56
Caprellidae													
<i>Caprella acanthifera</i>	-	-	-	-	-	7	-	7	-	-	-	18,18	0,73
<i>Caprella mitis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	9,09	0,16
<i>Pseudolirius kroyerii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	-	9,09	1,72
Pariambidae													
<i>Pseudoprotella phasma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	9,09	0,36
Phtisicidae													
<i>Phtisica marina</i>	10	-	-	3	80	-	-	23	20	-	35	54,55	8,92

Bu dönem örneklerinde *Phtisica marina* türü devamlı olarak bulunan tek türdür. *Ampelisca diadema*, *Microdeutopus versiculatus*, *Metamphopus simplex*, *Harpinia dellavallai*, *Dexamine spinosa*, *Corophium acutum*, *Amphithoe ramondi*, *Maera grossimana*, *Gammarella fucicola*, *Ericthinius brasiliensis*, *Ampelisca pseudosarsi*, *Microdeutopus algicola* ve *M. anomalus* türleri yaygın olarak bulunurlar. Diğer 43 tür ise seyrek olarak bu örneklemede tespit edilmişlerdir (Şekil 74).



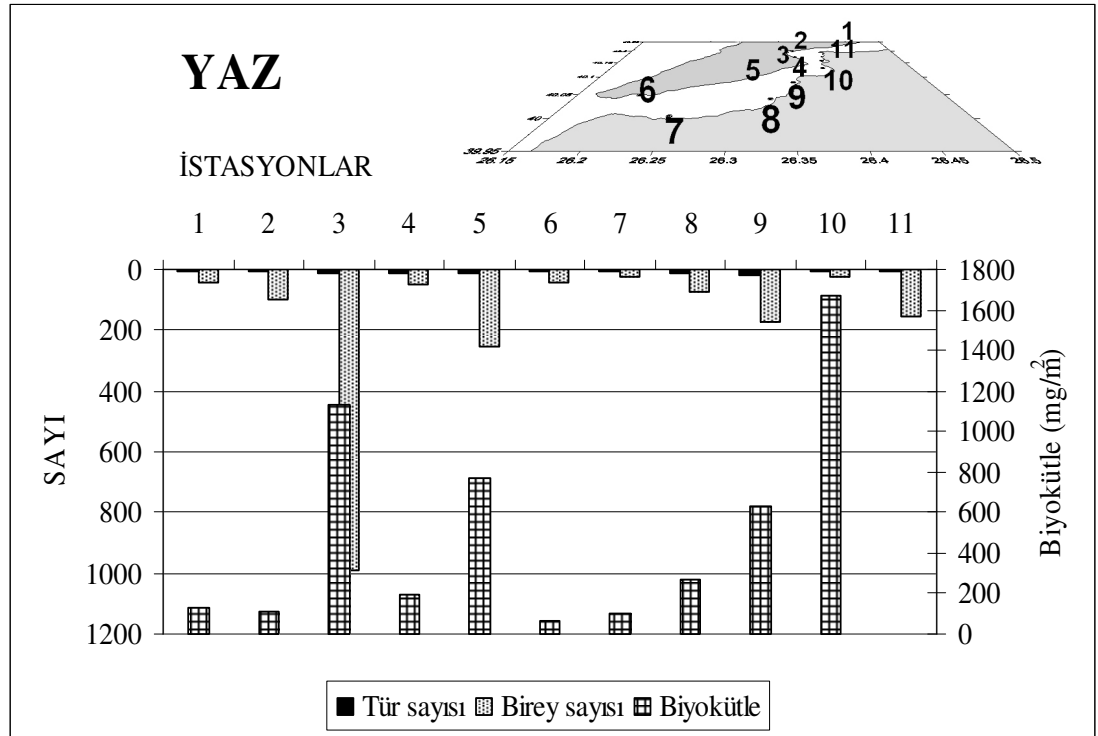
Şekil 74. Yaz döneminde tür sayısının frekans indeks kategorisine göre dağılımı

Türlerin % 29, 84'ünü oluşturan *Corophium acutum* toplam 573 birey/m² ile en bol bulunan Amphipod türüdür. Bu türü 171 birey/m² ile *Phtisica marina* izler ve toplam Amphipod bireylerinin % 8,92'sini oluşturur.

Tablo 49. Yaz döneminde istasyonlara göre toplam tür ve birey sayıları ile toplam biyokütle miktarları

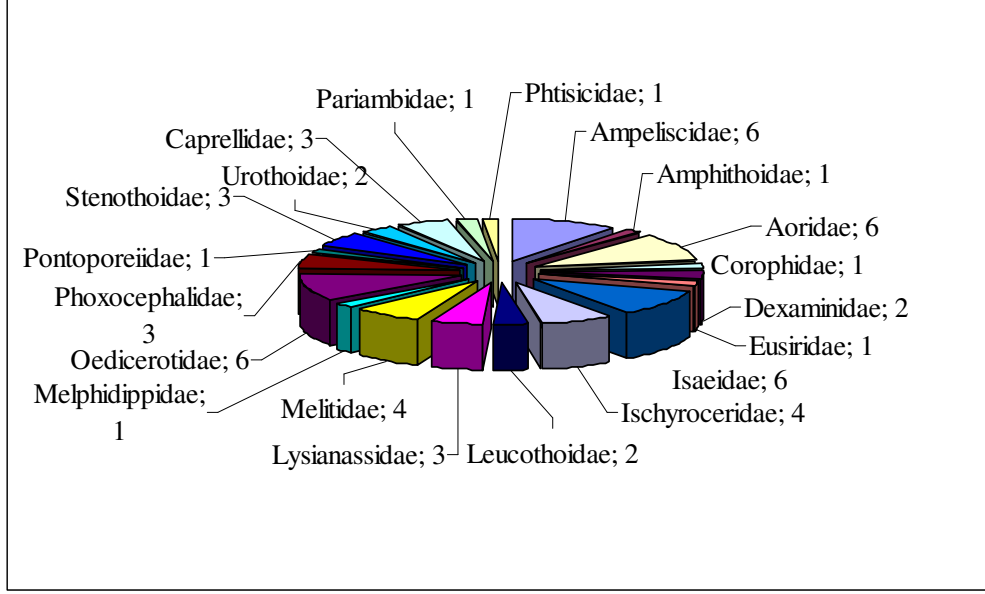
YAZ DÖNEMİ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tür sayısı	8	9	14	12	14	8	6	10	18	4	7
Birey sayısı (birey/m²)	42	97	988	51	253	42	22	76	172	22	155
Biyokütle (mg/m²)	133,3	109	1133,3	191,3	766,7	66	103,3	270,7	633,3	1667	0,4

İstasyon 9 (Kepez-Fener Önü) 18 tür ile en fazla türün bulunduğu istasyondur. En yüksek bolluk değeri 988 birey/m² ile Çamburnu istasyonuna aittir. (Tablo 49, Şekil 75). Sadece 4 tür ve 22 bireyin bulunduğu 10 nolu istasyon (Dokuz Çakarlar) 1667 mg/m² ile biyokütlenin en fazla olduğu istasyon olmuştur.



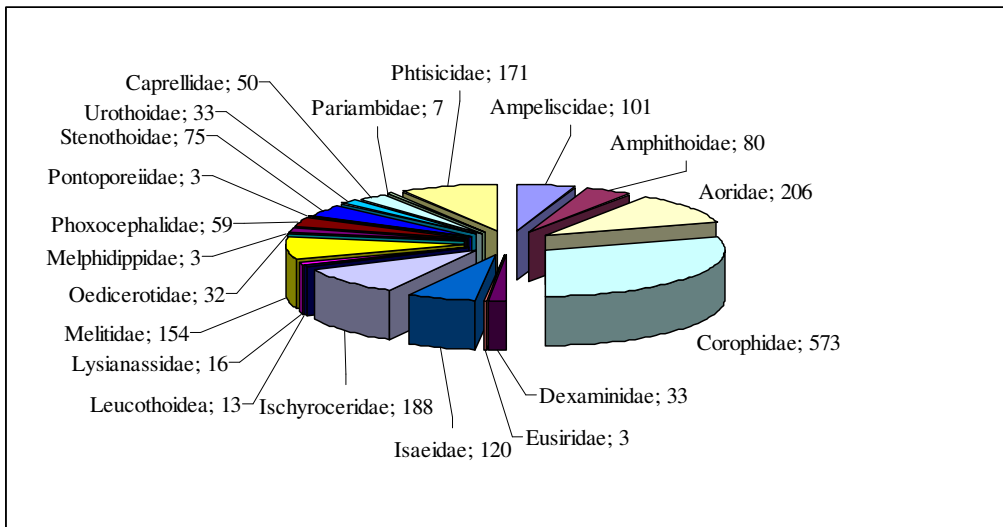
Şekil 75. Yaz döneminde istasyonlara göre toplam tür ve birey sayıları ile toplam biyokütle miktarlarının karşılaştırılması

Bu mevsimde ailelerin kalitatif özelliklerini incelediğimiz zaman Isaeidae ve Ampeliscidae aileleri en fazla tür sayısına sahiptir ve 6 tür ile temsil edilirler. Bu aileleri, 5'er türle Aoridae ve Oedicerotidae ve 4'er türle Melitidae ve Ischyroceridae aileleri takip eder (Şekil 76).



Şekil 76. Yaz dönemi Amphipod ailelerin tür sayıları

Bu mevsimde ailelerin kantitatif özelliklerini incelediğimiz zaman Corophidae ailesi 573 birey/m² ile ilk sırayı alırken, bu aileyi Aoridae ailesi 206 birey/m², Ischyroceridae ailesi 188 birey/m², Phtisicidae ailesi 171 birey/m² ile izlemektedirler (Şekil 77).

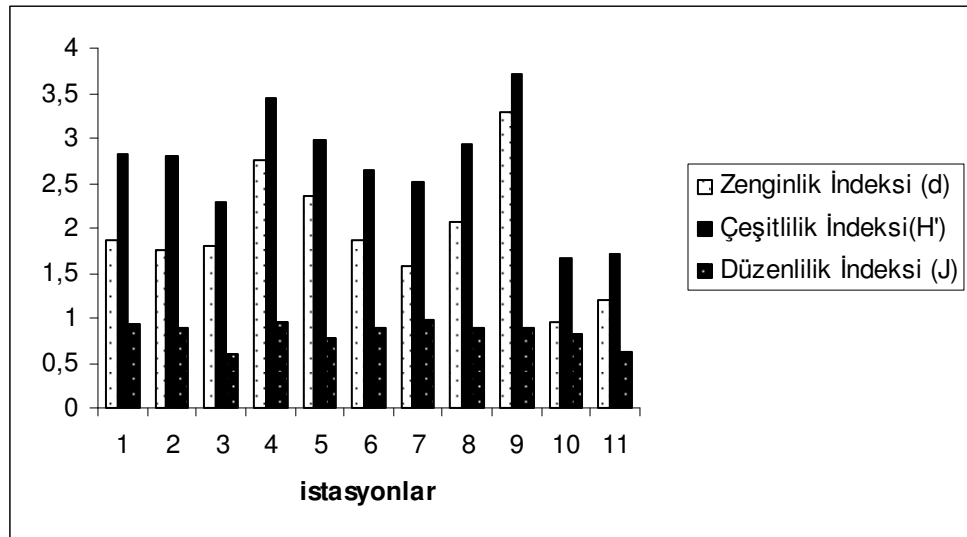


Şekil 77. Yaz dönemi Amphipod ailelerin birey sayıları/m²

3.1.2.3.3. İstatistiksel Analizler

3.1.2.3.3.1 Tek Yönlü Varyans Analizi

Yaz mevsiminde elde edilen Amphipod türlerin Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeksi, Evenness Düzenlilik İndeksi ve Margalef Zenginlik İndeksi'ne göre hesaplanan değerleri Şekil 78'de gösterilmiştir. İstasyon 9 (Kepez-Fener) en yüksek çeşitlilik indeks (3,7) ve zenginlik indeks (3,2) değerlerine sahiptir. İstasyon no 4 (Kumburnu) ve 7 (Kumkale)'nin düzenlilik indeks değerleri 0,9 olarak belirlenmiştir. Bu durum, tür birey sayılarının söz konusu istasyonlarda, diğer istasyonlara göre daha homojen dağıldığını göstermektedir. 3 (Çamburnu) ve 11 (Hastane önü) nolu istasyonlarda ise en düşük düzenlilik indeks değeri (0,6) belirlenmiştir. Bu düşük değer, bu istasyonlarda elde edilen Amphipod birey sayılarının, her türde eşit olarak dağılım göstermediğini ifade eder.



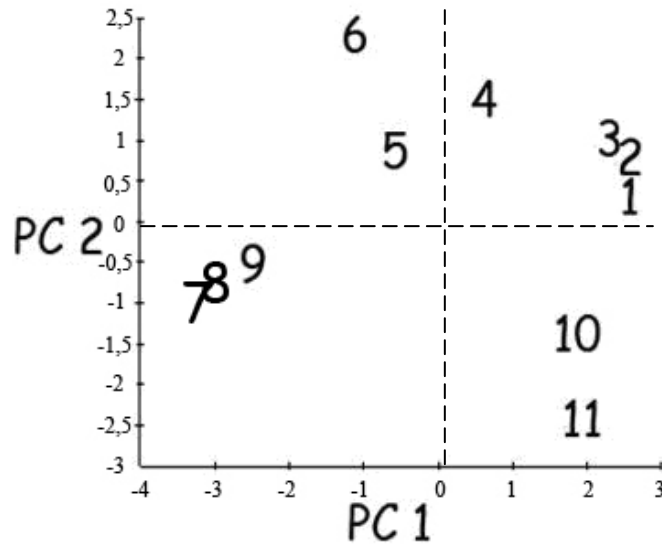
Şekil 78. Yaz döneminde istasyonların zenginlik, düzenlilik ve çeşitlilik indeks değerleri

3.1.2.3.3.2 Çok Yönlü Varyans Analizi

3.1.2.3.3.2.1 Temel Bileşenler Analizi (PCA)

PCA analiz sonucuna göre ilk iki temel bileşenler (PCs) % 85,3 oranında kümülatif farklılık göstermektedir. PC1 ekseninin varyasyon oranı % 61,5'dir. Bu ekseninin negatif yönünde yüzey suyunun pH değerleri, pozitif yönde ise yüzey suyunun tuzluluk, TDS ve iletkenlik değerleri yer alır. Şekil 79'da da görüldüğü gibi

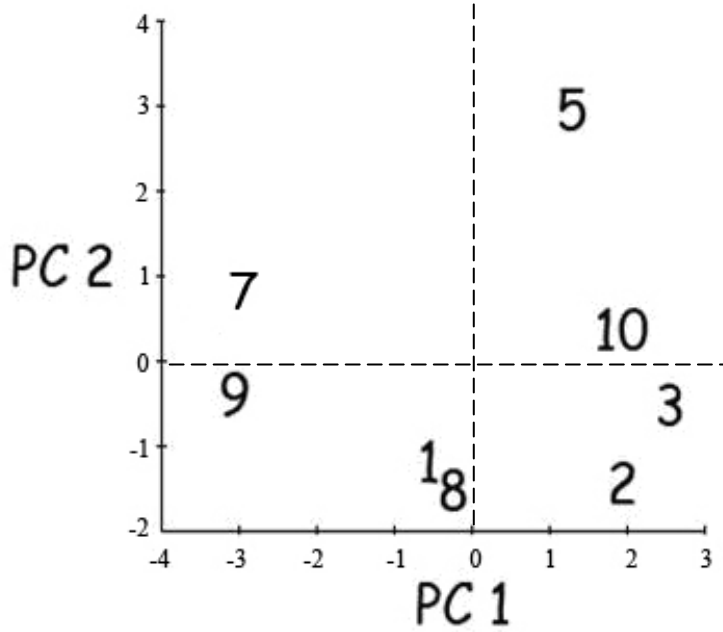
PC1 eksenine göre istasyonlar konumlanırken, yüzey suyunun özelliğine göre düşük tuzluluk, TDS ve iletkenlik ve yüksek pH değerine sahip olan istasyonlar eksenin negatif tarafında bulunurlar. PC2 ekseninin varyasyon değeri %23,8'dir ve bu farklılık gruplar arasındaki küçük derinlik farklılıklarından kaynaklanmaktadır ve bu farklılık en çok 10 m derinliğe sahip olan 6 nolu Abide istasyonu ile 26 m derinliğe sahip olan 11 nolu Askeri Hastane önü istasyonları arasında görülmektedir.



Şekil 79. Yaz döneminde istasyonlarda, yüzey ve dip deniz sularından alınan su örneklerinde ölçülebilen fiziksel ve kimyasal parametrelerinin temel bileşenler analizine göre x-y eksenini üzerindeki konumları.

Sedimentin organik karbon ve toplam azot miktarı ile dane boyu analizi sonuçlarına göre yapılan PCA analizinde, istasyonlar arasında % 71,7 oranında kümülatif varyasyon görülmektedir. Farklılığı yaratan en önemli değerler PC1 ekseninin pozitif yönde sedimentin kum yapısı, negatif yönünde ise sedimentin silt oranıdır. Bu değişkenler %49,5'lik farklılığa yol açmıştır. Nitekim PC1 ekseninin eksi yönünde konumlanan istasyonların sedimentlerinde düşük oranda kum ve yüksek oranda silt varken, eksenin sağ tarafında yer alan istasyonlarda bu değerler dereceli olarak değişmektedir (Şekil 80). PC2 eksenini için sadece % 22,2'lik farklılık görülmektedir bu da sedimentin ince kum yapısından kaynaklanmaktadır.

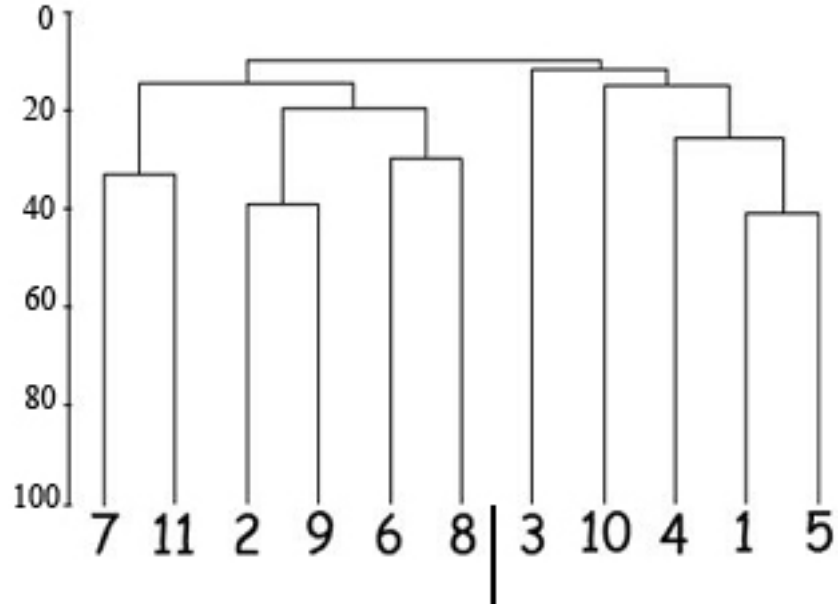
İstasyon 5 dışındaki tüm istasyonlarda sedimentin % 9-45'i ince kumdan oluşurken istasyon 5'de bu değer % 87'dir.



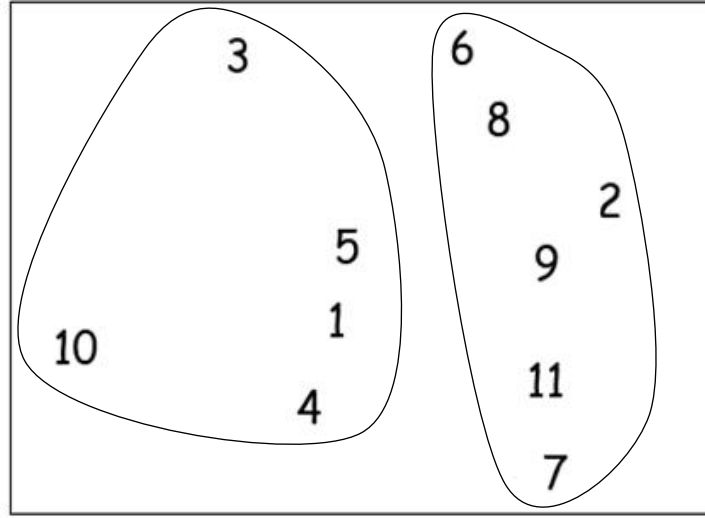
Şekil 80. Yaz döneminde istasyonlarda sedimentin TOC (mg/g) ve TN (mg/g) miktarları ile dane boyu verilerinin, temel bileşenler analizine göre x-y eksenini üzerindeki konumları

3.2.4.3.2.2 İstasyonların Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi

Yaz döneminde örneklenen istasyonlar Bray-Curtis Benzerlik Diyagramı'na göre yapılan gruplamaya göre 2'ye ayrılmaktadır (Şekil 81, 82). 1. grup 2 (Kilye Koyu), 6 (Abide), 7 (Kumkale), 8 (Gençlik Kampı), 9 (Kepez-Fener Önü) ve 11 nolu (Askeri Hastane Önü) istasyonlardan oluşurken, 2. grubu, 1 nolu (Akbaş), 3 nolu (Çamburnu), 4 nolu (Kumburnu), 5 nolu (Soğanlıdere) ve 10 nolu (Dokuz-Çakarlar) istasyonlardan oluşmaktadır.



Şekil 81. Yaz döneminde, istasyonların türlere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı.



Şekil 82. Yaz döneminde istasyonlardaki türlere ait birey sayısına dayanan MDS grafiği, stres: 0,1

Tüm çevresel parametrelerin büyüklükleriyle orantılı dairelerle çizilen ve benzerlik diyagramı temel alınarak hazırlanan MDS grafiklerine göre iki grup arasındaki farklılığın başlıca nedeni TOC değerleridir. 1. grupta bulunan istasyonların TOC değerleri genelde yüksek iken, 2. grupta bulunanların aynı değerleri daha düşüktür. Ayrıca 1. grupta bulunan istasyonların biyotoplarının önemli bir kısmı çamurken, 2. grubun istasyonlarının biyotop yapılarında çamur bulunmamaktadır.

Amphipod türlerinin ailelerinin istasyonlara göre bulunmaları ve bolluklarına göre yapılan varyans analizinde (ANOSIM) gruplar arasında farklılık olduğu bulunmuştur (R=0,471, p=0,002).

Grup 2'deki istasyonlar birbirine % 18,34 oranında benzer ve *Corophium acutum* bu istasyonlar arasındaki benzerliğe en çok katkı sağlayan türdür (Tablo 50). Nitekim benzerlik diyagramına göre grup 2'de bulunan istasyonların habitatları kum, kavkı, deniz çayırları *Posidonia oceanica* ve bazı alg türlerinden oluşmakta olduğu görülmüştür ve *Corophium acutum* türü de daha çok algli bölgelerde yaşayan bir türdür.

Tablo 50. SIMPER analiz sonucuna göre yaz dönemi grup 2'nin benzerlik oranı

Türler	Ort.Boluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Küm.
<i>Corophium acutum</i>	157,67	8,02	2,74	43,71	43,71
<i>Phytosia marina</i>	18,67	2,42	0,60	13,17	56,88

Grup 1'deki istasyonlar birbirine %19,70 oranında benzer ve *Ampelisca diadema* ve *Harpinia dellavallai* türleri bu istasyonlar arasındaki benzerliğe en çok katkı sağlayan türlerdir (Tablo 51). Benzerlik diyagramına göre bu grupta bulunan istasyonların habitatları kum ve çamurdan oluşmaktadır. Bu nedenle SIMPER sonucu söz konusu istasyonların ortak türleri olarak, yaşam alanları kum veya çamur olan *A. diadema* ve *H. dellavallei* türlerini elde etmek beklenen bir sonuçtur.

Tablo 51. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 1'in benzerlik oranı

Türler	Ort.Boluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Küm.
<i>Ampelisca diadema</i>	7,50	3,55	0,76	18,00	18,00
<i>Harpinia dellavallei</i>	6,94	3,46	0,76	17,57	35,57

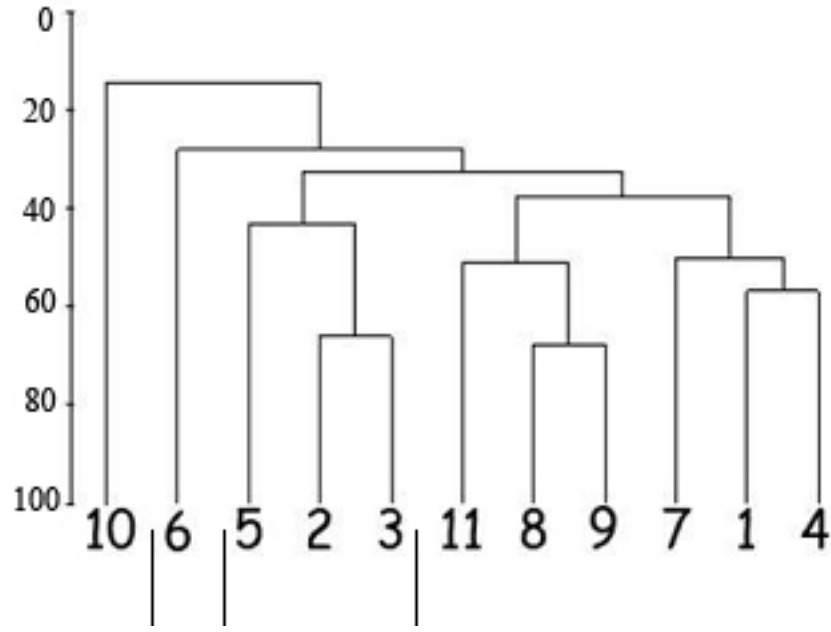
Grup 2 ve 1 arasında % 90,33 oranında farklılık vardır ve farklılığa sebep olan en önemli türler *C. acutum* ile *P. marina* türleridir (Tablo 52). Grup 2'de bulunan istasyonların ortak olan bu türleri bollukları nedeniyle grup 1'in ortak olan türlerinden daha büyük bir önem kazanmışlardır.

Tablo 52. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 2 ve 1 arasındaki farklılık

Türler	Grup 2		Grup 1		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
<i>Corophium acutum</i>	157,67	0,00	6,55	2,70	7,25	7,25
<i>Phtisica marina</i>	18,67	13,06	4,65	1,17	5,15	12,40
<i>Harpinia dellavallei</i>	0,00	6,94	3,58	1,19	3,96	16,36
<i>Ampelisca diadema</i>	0,67	7,50	3,55	1,12	3,93	20,29

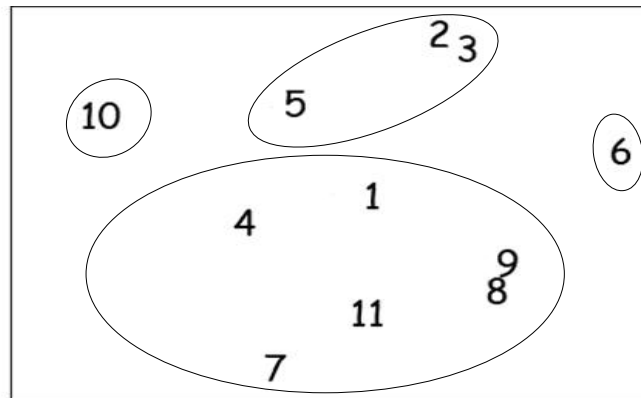
3.1.2.3.3.2.3 Ailelerin Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi

Yaz mevsiminde örneklenen istasyonlardan elde edilen Amphipod ailelerine göre yapılan Bray-Curtis Benzerlik Diyagramı'na göre 2 farklı grup elde edilmiştir (Şekil 83). 2 nolu istasyon (Kilye), 3 nolu istasyon (Çamburnu), 5 nolu istasyon (Soğanlıdere) 1. grubu ve 1 nolu (Akbaş), 4 nolu (Kumburnu), 7 nolu (Kumkale), 9 nolu (Kepez-Fener), 8 nolu (Gençlik Kampı), 11 nolu (Askeri Hastane Önü) istasyonlar ise 2. grubu oluşturmuştur. İstasyon 10 (Dokuz-Çakarlar) ve istasyon 6 (Abide) ise grup oluşturmamışlardır.



Şekil 83. Yaz döneminde istasyonlardaki ailelere ait birey sayısına dayanan benzerlik diyagramı.

İstasyolardaki ailelere ait birey sayıları temel alınarak oluşturulan MDS grafiği Şekil 84’te görülmektedir. Bu gruplaşmaya etki edebilecek çevresel etkiler incelendiği zaman dane boyu analiz sonucuna göre 2. grubu oluşturan istasyonların kum miktarı az ancak silt miktarı diğer istasyonlara göre daha fazla olduğu görülmüştür. Dolayısıyla 2. grupta bulunan istasyonların zemini ağırlıklı olarak çamurdan oluşmuşken, 1. grubun *Mytilus galloprovincialis* ve diğer ölü Mollusk kavkılarında meydana gelmiştir. 10 ve 6 nolu istasyonların biyotoplarında ise kumluk zeminler görülmüştür.



Şekil 84. Yaz döneminde istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği, stres: 0,13

Amphipod ailelerin varyans analizinde (ANOSIM) gruplar arasındaki farklılık istatistiki olarak anlamlıdır ($R=0,664$, $p=0,01$). Ayrıca gruplar kendi aralarında da eşleştirilerek analiz edilmiştir ve bu analizin sonucuna göre (Tablo 53) $p<0,05$ 'den küçük olan 2. ve 1. gruplar arasındaki farklılık anlamlıdır.

Tablo 53. Grupların eşlenik test sonucu

Grup ve istasyonlar	R	% p
Grup 2, Grup 1	0,562	1,2
Grup 2, İstasyon 6	0,644	14,3
Grup 2, İstasyon 10	0,778	14,3
Grup 1, İstasyon 6	0,778	25,0
Grup 1, İstasyon 10	0,778	25,0

Grup 2'de bulunan istasyonlar aileleri bakımından birbirlerine % 44,45 oranında benzerdir, Phoxocephalidae ailesine ait türler bu gruptaki her istasyondan saptanmıştır (Tablo 54).

Tablo 54. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 2'nin benzerlik oranı

Aileler	Ort.Bolluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Küm.
Phoxocephalidae	10,28	11,19	3,89	25,17	25,17
Phtisicidae	15,28	8,07	1,20	18,15	43,32

1. grupta bulunan toplam 3 istasyonun birbirlerine benzerlik oranı % 50,65'tir ve Aoridae ailesi bu grubun ortak ailesidir (Tablo 55).

Tablo 55. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 1'in benzerlik oranı

Aileler	Ort.Bolluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Küm.
Aoridae	61,11	19,19	2,73	37,88	37,88
Melitidae	28,89	12,25	3,85	24,18	62,06

2. ve 1. grupların birbirlerinden farklılık oranları %67,67'dir ve bulunma sayılarından dolayı bu iki grubun ayırıcı ailesi Aoridae'dir (Tablo 56).

Tablo 56. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 2 ve 1 arasındaki farklılık

Aileler	Grup 2		Grup 1		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark.	Fark/SD		
Aoridae	6,67	61,11	8,81	1,53	13,02	13,02
Dexaminidae	1,11	22,78	7,34	1,27	10,85	23,87
Phoxocephalidae	10,28	0,00	6,22	3,41	9,19	33,07

Grup 2 ve istasyon 6 arasındaki farklılık %73,12'dir ve Amphithoidae ve Phoxocephalidae aileleri farklılığa neden olan en önemli iki ailedir (Tablo 57).

Tablo 57. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 2 ve istasyon 6 arasındaki farklılık

Aileler	Grup 2 İstasyon 6		Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk				
Amphithoidae	0,56	16,67	9,29	2,85	12,71	12,71
Phoxocephalidae	10,28	0,00	7,43	4,54	10,16	22,87
Phtisicidae	15,28	0,00	7,34	1,67	10,03	32,90

Grup 1. ve 6. istasyonun farklılık oranları ortalama %69,82'dir ve Melitidae ailesi 1. grupta bulunurken 6 nolu istasyonda hiçbir bireyine rastlanılmamıştır. Bu nedenle farklılığa katkısı en fazla olan ailedir (Tablo 58).

Tablo 58. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 1 ve 6 nolu istasyon arasındaki farklılık

Aileler	Grup 1 İstasyon 6		Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk				
Melitidae	28,89	0,00	9,48	3,68	13,57	13,57
Caprellidae	0,00	6,67	6,56	3,74	9,40	22,97

Grup 2 ve istasyon 10, % 84,32 oranında birbirlerinden farklıdır. Urothoidae ve Phoxocephalidae aileleri bu farklılıktan en çok sorumlu olan ailerdir (Tablo 59).

Tablo 59. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 2 ve istasyon 10 arasındaki farklılık

Aileler	Grup 2 İstasyon 10		Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk				
Urothoidae	0,56	13,33	10,95	2,36	12,98	12,98
Phoxocephalidae	10,28	0,00	9,38	3,79	11,13	24,11

İstasyon 10 ve Grup 1'in birbirinden farklılık oranları % 83,49'dur. Melitidae ailesi söz konusu farklılığa yol açan en önemli ailedir (Tablo 60).

Tablo 60. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 1 ve istasyon 10 arasındaki farklılık

Aileler	Grup 1	İstasyon 10		Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark			
Aoridae	61,11	0,00	16,34	2,57	19,57	19,57
Melitidae	28,89	0,00	11,71	3,25	14,02	33,59

İstasyon 6 ve 10 arasındaki farklılığın oranı %100'dür. Birey sayısı nedeniyle Amphithoidae farklılığa katkısı olan en önemli ailedir (Tablo 61).

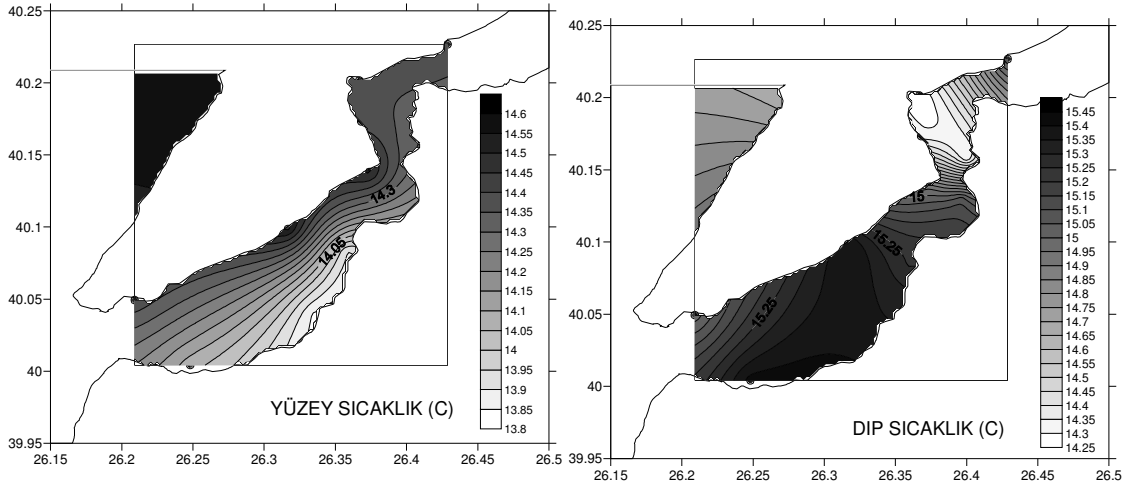
Tablo 61. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi istasyon 6 ve 10 arasındaki farklılık

Aileler	İstasyon 6	İstasyon 10		Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark			
Amphithoidae	16,67	0,00	14,45	0,0	14,45	14,45
Urothoidae	0,00	13,33	13,40	0,0	13,40	27,85

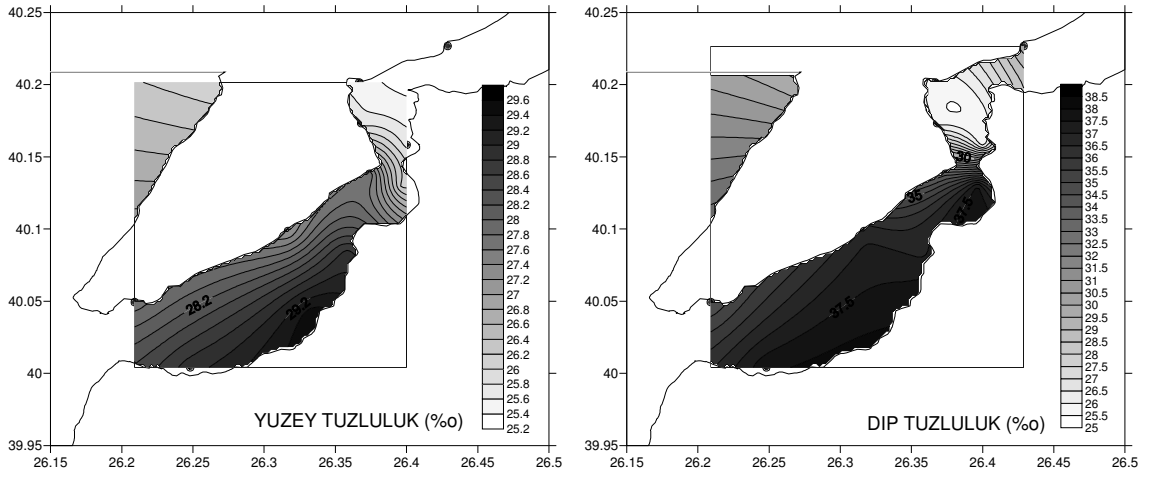
3.1.2.4 Sonbahar Dönemi

3.1.2.4.1 Çevresel Parametreler

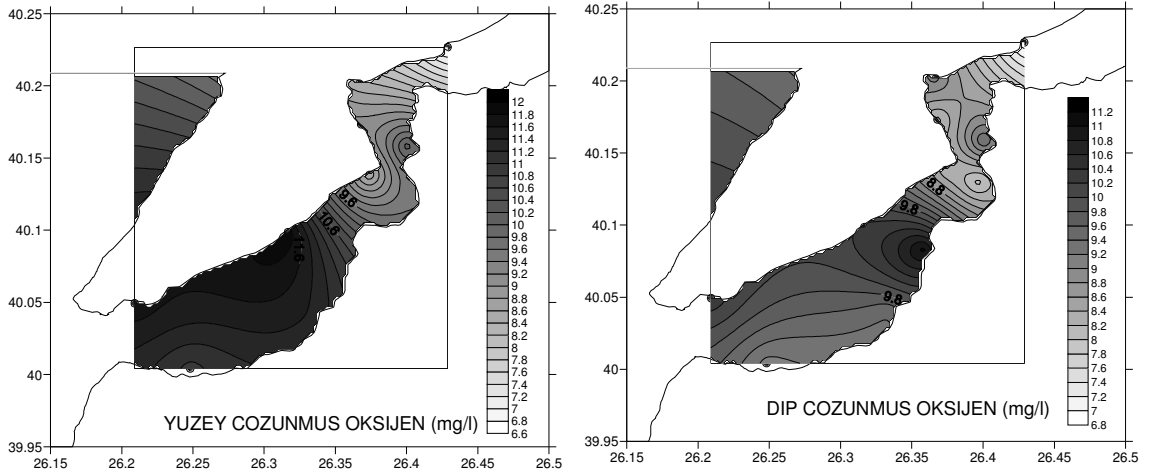
Sonbahar döneminde yüzey suyu sıcaklık değerleri 13,85 ile 14,51 °C arasında değişirken dip suyu sıcaklık değeri 14,28 ile 15,42 °C arasında değişmiştir. Yüzey suyu tuzluluk değerleri en az ‰ 25,40, en fazla ‰ 29,54 iken; dip suyu tuzluluk değeri en az ‰ 25,74 en fazla ‰ 37,85 arasındadır. Yüzey suyu çözülmüş oksijen değerleri 6,70- 11,93 mg/l; dip suyunun çözülmüş oksijen değerleri ise 6,85- 10,36mg/l arasında değişmiştir. Yüzey suyu pH 8,1 ile 8,47 arasında; dip suyunun pH değeri ise 8,30- 8,47 arasında saptanmıştır. Yüzey suyunun TDS değerleri 25,84- 29,54 g/l, dip suyunun TDS değerleri 26,17-37 g/l arasında değişmiştir. Yüzey suyunun elektrik iletkenliği 39,77 ile 45,44 mS/cm, dip suyunun elektrik iletkenliği ise 40,26 ile 56,92 mS/cm arasında değişmiştir. Sedimentin toplam organik karbon miktarı en az 1,254 mg/g ile 22,01mg/g arasında, toplam azot miktarı ise 0,021 mg/g ile 1,008 mg/g arasında değişmiştir. Suyun şık geçirgeliği ise 5,5-10 m arasında değişmiştir. Ölçülen değerler, Şekil 85-92'de çalışma bölgesinin haritası üzerinde büyüklükleriyle orantılı renklenmelerle gösterilmiştir.



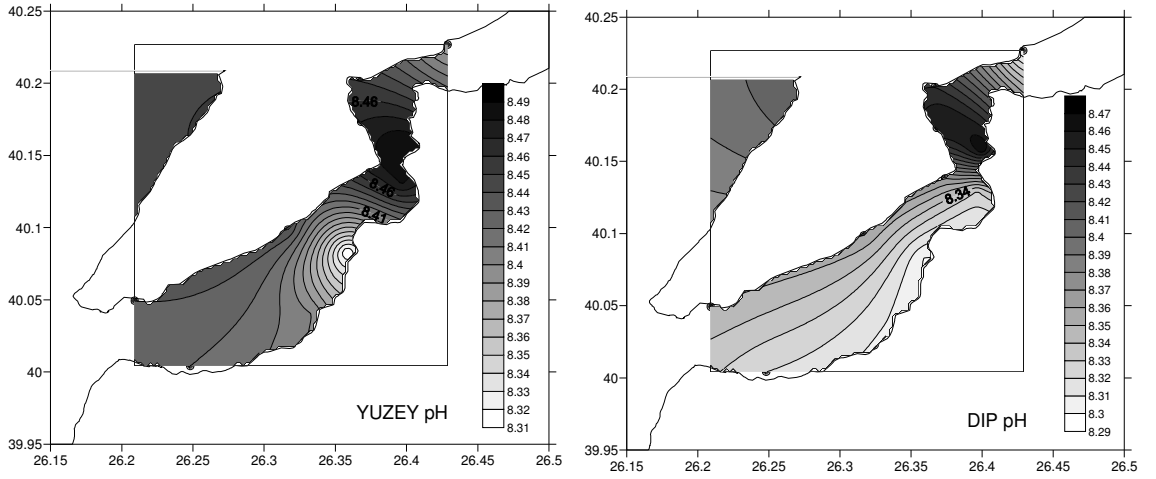
Şekil 85. Sonbahar dönemi deniz suyu sıcaklık (°C)



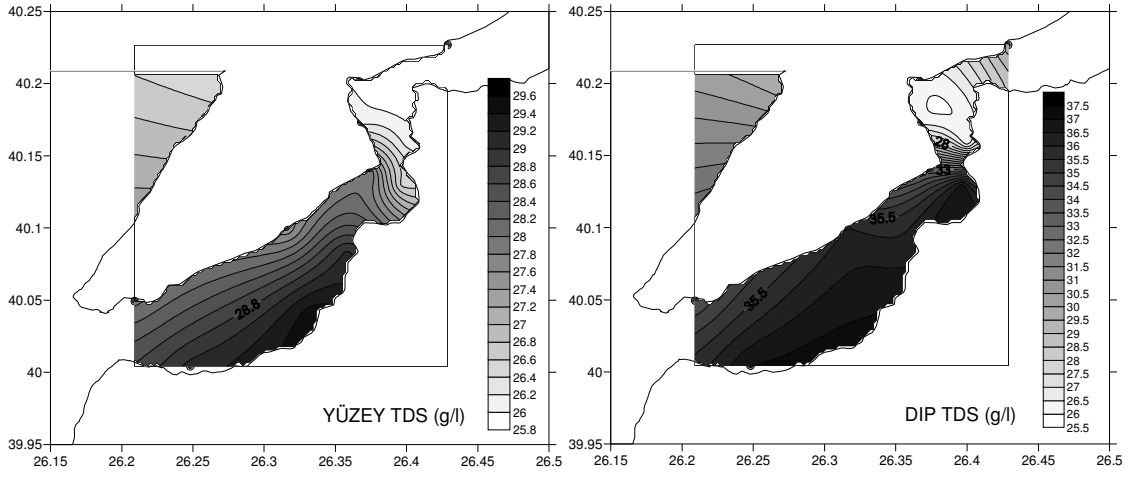
Şekil 86. Sonbahar dönemi deniz suyu tuzluluk (%) değerleri



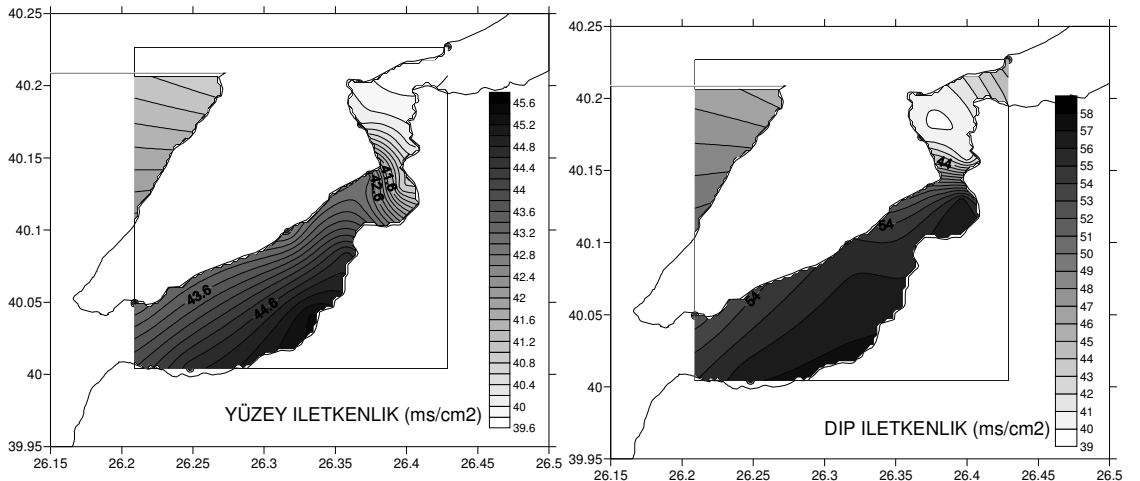
Şekil 87. Sonbahar dönemi deniz suyunun ÇO mg/l değerleri



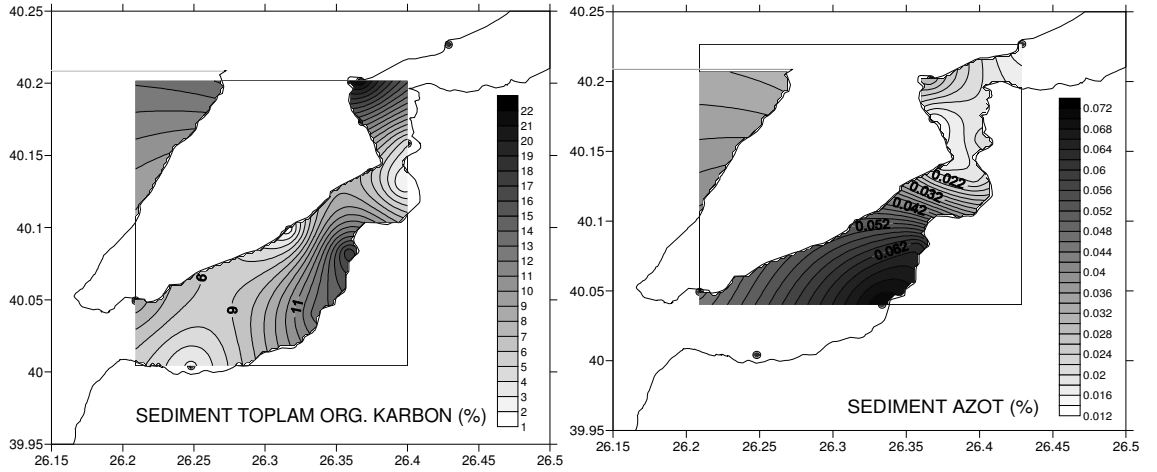
Şekil 88. Sonbahar dönemi deniz suyunun pH değerleri



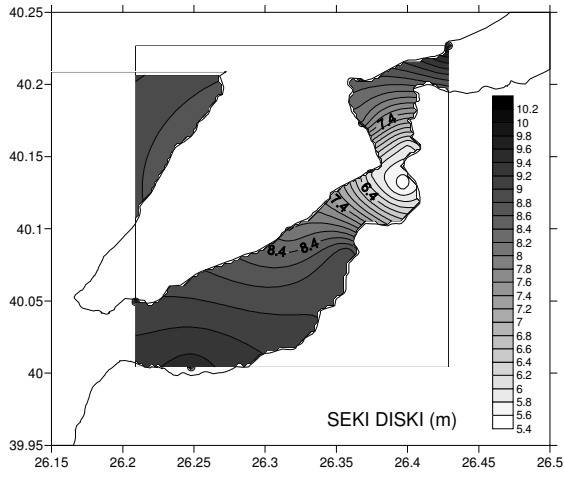
Şekil 89. Sonbahar dönemi deniz suyunun TDS (g/l) değerleri



Şekil 90. Sonbahar dönemi deniz suyunun elektrik iletkenlik (mS/cm) değerleri

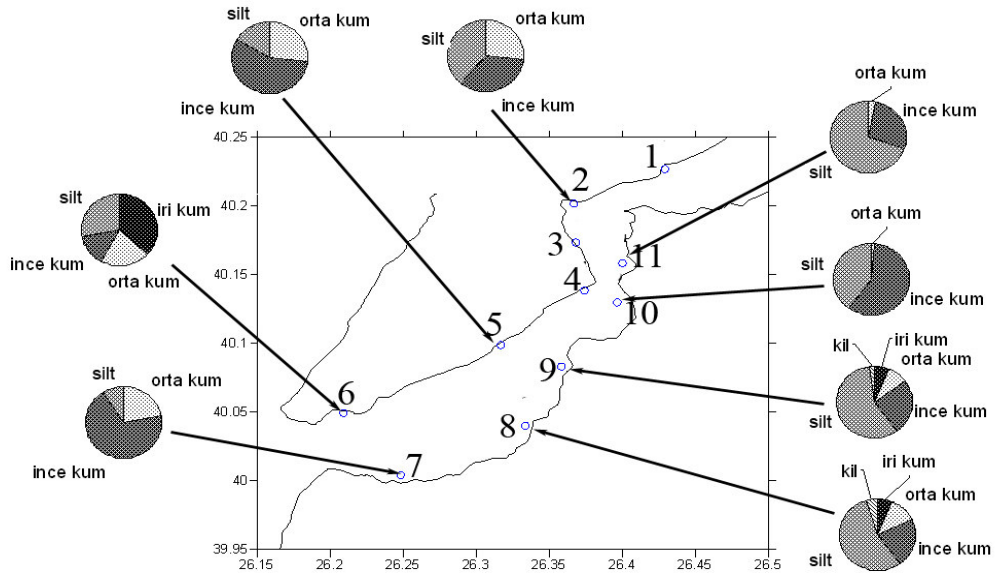


Şekil 91. Sonbahar dönemi deniz sedimentinin TOC ve TN (mg/g) değerleri



Şekil 92. Sonbahar dönemi deniz suyunun ışık geçirgenlik (m) değerleri

Sonbahar mevsimde örneklenen istasyonların sediment tane büyüklüklerine göre hiçbir istasyonda çakıl saptanmamışken kum miktarı % 30-91, silt % 9-70 ve kil % 5'e kadar değişmektedir (Şekil 93).



Şekil 93. Sonbahar döneminde istasyon sedimentlerinin dane boyu yüzdeleri

3.1.2.4.2 Amphipod Faunası

Sonbahar mevsiminde toplam 10 istasyondan yapılan örnekleme sonucunda 8 istasyona ait 42 türden 1676 birey/m² elde edilmiştir. 2 istasyondan ise (Kumburnu ve Dokuz-Çakarlar) Amphipod türü saptanamamıştır (Tablo 62).

Tablo 62. Sonbahar döneminde istasyonlara göre türlere ait birey sayıları/m² ile frekans (F) ve toplam baskınlık (D) değerleri.

Türler	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	F	D
Ampeliscidae												
<i>Ampelisca diadema</i>	-	17	-	-	-	-	-	3	-	-	20,00	1,19
<i>Ampelisca gibba</i>	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	10,00	0,42
<i>Ampelisca ledoyeri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	10,00	0,18
<i>Ampelisca pseudosarsi</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	10,00	0,18
<i>Ampelisca sarsi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	10,00	0,18
Amphilochidae												
<i>Amphilochus picadurus</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	10,00	0,18
Amphithoidae												
<i>Amphithoe ramondi</i>	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	10,00	0,78
Aoridae												
<i>Leptocheirus mariae</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	10,00	0,18
<i>Leptocheirus pectinatus</i>	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	10,00	2,21
<i>Microdeutopus anomalus</i>	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	10,00	0,60
<i>Microdeutopus bifidus</i>	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	10,00	1,01
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i>	-	-	-	3	-	-	37	-	-	-	20,00	2,39
<i>Microdeutopus versiculatus</i>	-	10	-	3	7	-	-	3	-	163	50,00	11,10
Corophiidae												
<i>Corophium acutum</i>	-	327	-	-	-	-	203	-	-	287	30,00	49,34
<i>Corophium insiduum</i>	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	10,00	0,78
<i>Monocorophium sextonae</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-	7	20,00	0,60
Dexaminidae												
<i>Atylus guttatus</i>	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	20,00	0,36
<i>Dexamine spinosa</i>	-	-	-	3	7	-	-	-	-	-	20,00	0,60
<i>Dexamine thea</i>	-	3	-	17	17	-	-	-	-	-	30,00	2,21
Eusiridae												
<i>Apherusa chiereghini</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	10,00	0,18
Isaeidae												
<i>Gammaropsis maculata</i>	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	10,00	1,37
<i>Gammaropsis ostroumowi</i>	3	-	-	13	-	-	-	-	-	23	30,00	2,33
Ischyroceridae												
<i>Erichthonius punctatus</i>	-	7	-	-	-	-	7	3	-	-	30,00	1,01
Leucothoidae												
<i>Leucothoe spinicarpa</i>	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	10,00	0,60
Liljeborgidae												
<i>Liljeborgia psaltrica</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	10,00	0,18
Lysianassidae												
<i>Orchomene husiltis</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	10,00	0,18

Tablo 62'nin devamı**Melitidae**

<i>Cheirocratus sundevallii</i>	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	10,00	0,42
<i>Elasmopus rapax</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,00	0,18
<i>Elasmopus brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	7	20,00	0,60
<i>Gammarella fucicola</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-	23	20,00	1,55
<i>Maera grossimana</i>	-	-	-	33	-	-	-	10	-	33	30,00	4,53
<i>Melita palmata</i>	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	10,00	1,19

Oedicerotidae

<i>Monoculodes gibbosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	10,00	0,18
<i>Perioculodes aequimanus</i>	-	3	-	3	-	-	-	3	-	-	30,00	0,54

Phoxocephalidae

<i>Harpinia dellavallei</i>	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	10,00	2,39
<i>Phoxocephalus aquosus</i>	-	-	-	-	10	-	-	7	-	-	20,00	1,01
<i>Metaphoxus simplex</i>	-	3	-	7	-	-	-	-	-	-	20,00	0,60

Pontoporeiidae

<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	10,00	0,18
------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------	------

Stenothoidae

<i>Stenothoe monoculoides</i>	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	10,00	0,42
-------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------	------

Caprellidae

<i>Caprella acanthifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	10,00	0,18
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------	------

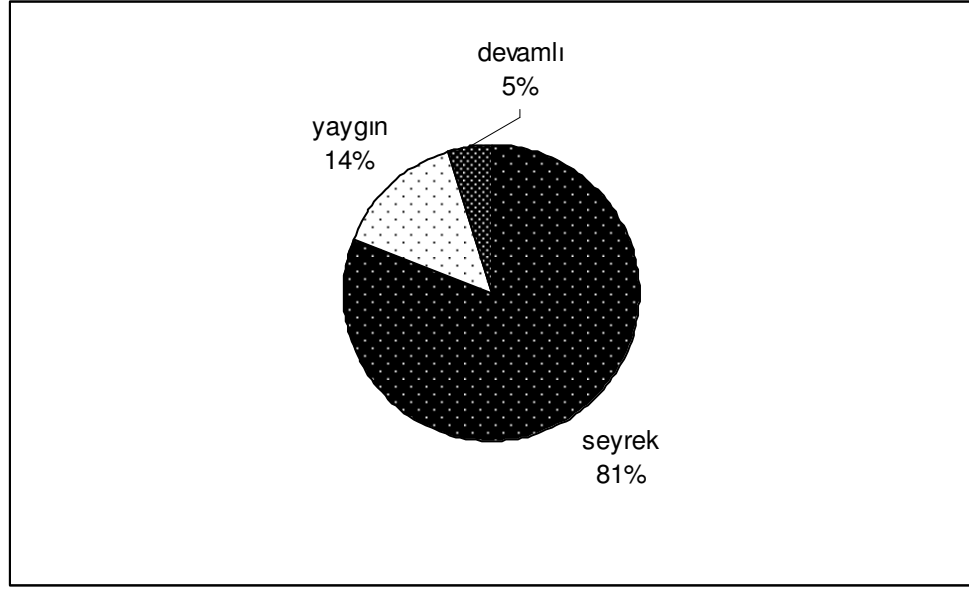
Pariambidae

<i>Pseudoprotella phasma</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	10,00	0,18
------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------	------

Phtisicidae

<i>Phtisica marina</i>	10	-	-	27	30	-	-	23	-	3	50,00	5,55
------------------------	----	---	---	----	----	---	---	----	---	---	-------	------

Sonbahar mevsiminde elde edilen türlerden *Microdeutopus versiculatus* ve *Phtisica marina* devamlı ve *Corophium acutum*, *Dexamine thea*, *Gammaropsis ostromovi*, *Erichthinus punctatus*, *Maera grossimana* ile *Perioculodes aequimanus* türleri yaygın türlerdir. Diğer 34 tür ise seyrek olarak bulunur (Şekil 94).



Şekil 94: Sonbahar döneminde tür sayısının frekans indeks kategorisine göre dağılımı

Kantitatif baskınlıklarına göre 827 birey/m² ile *Corophium acutum* toplam bolluğun %49,34'ünü oluştururken *Microdeutopus versiculatus* 186 birey/m² ile %11,10'nunu oluşturmaktadır.

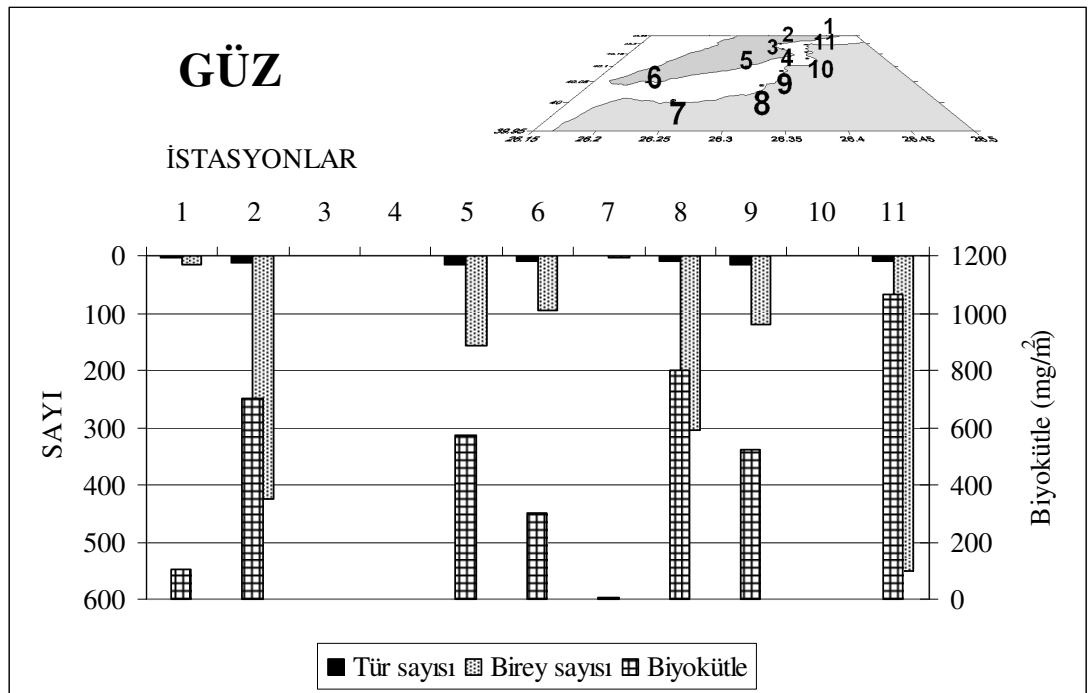
Sonbahar mevsiminde 9 nolu (Kepez-Fener) istasyonda 16 Amphipod türü bulunmuştur ve en yüksek tür çeşitliliği bu istasyondadır (Tablo 63, Şekil 95). Metrekaresinde 2090 birey bulunan 3 nolu (Çamburnu) istasyon birey sayısının ve metrekaresinde 1066,7 mg biyokütle bulunduran 11 nolu (Hastane Önü) istasyon ise en yüksek biyokütle değerlerin olduğu istasyonlardır.

Tablo 63. Bahar döneminde istasyonlarda belirlenen toplam tür ve birey sayıları ile toplam biyokütle miktarları

İstasyonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tür sayısı	3	12	10	-	13	7	1	9	16	-	10
Birey sayısı (birey/m²)	16	426	2090	-	158	95	3	306	120	-	552
Biyokütle (mg/m²)	103,3	700,0	3421	-	570,0	303,3	3,3	800,0	522,0	-	1066,7

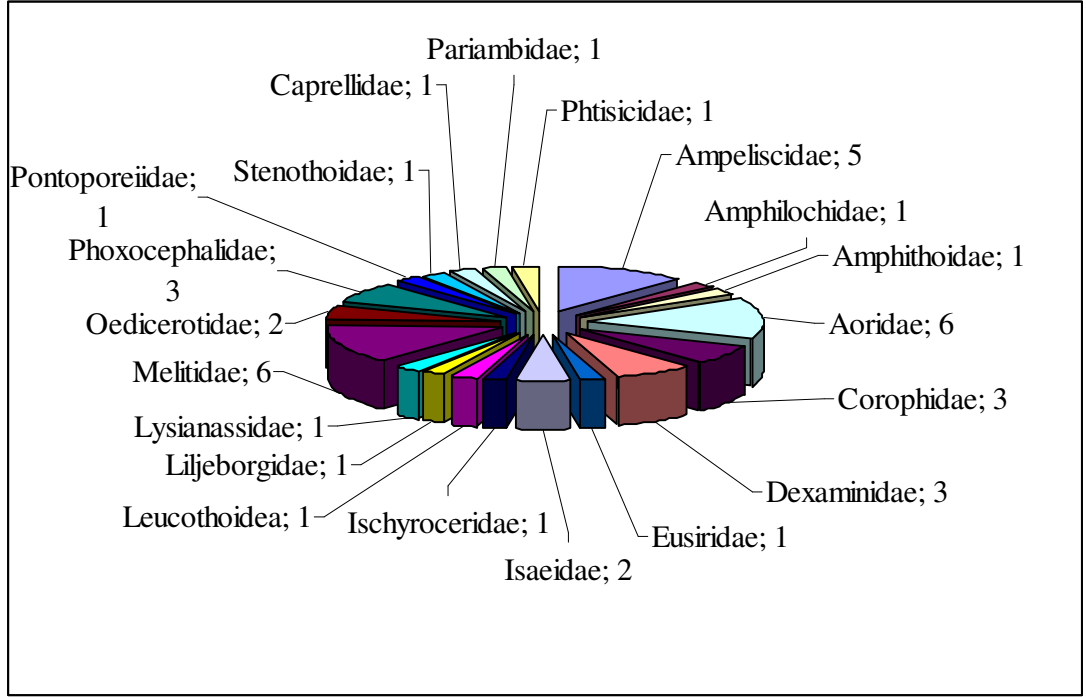
Bu mevsimde grab, Çamburnu istasyonunda *Mytilus galloprovincialis* fasiyesi nedeniyle zemine tam olarak saplanamamış ve birim hacimde ortamı temsil

edebilecek örnek alınamamıştır. Azda olsa alınan örnekler kalitatif analiz için değerlendirilmiştir. Örneklerin incelenmesi sonucunda *A. ramondi* türü 11, *M. algicola* 1, *C. acutum* 171, *D. spinosa* 1, *G. maculata* 3, *E. punctatus* 9, *Jassa marmorata* 4, *E. brasiliensis* 2, *S. tergestina* 6, *P. marina* 1 birey ile temsil edilmiştir. 10 türe ait toplam 209 birey sayılmış ve toplam biyokütlesinin de 342,1 mg olduğu belirlenmiştir. Kantitatif değerlendirmeye alınmamış olmasına rağmen *Microdeutopus algicola*, *Jassa marmorata* ve *Stenothoe tergestina* türleri yalnızca bu istasyonda sonbahar mevsiminde saptanmışlardır.



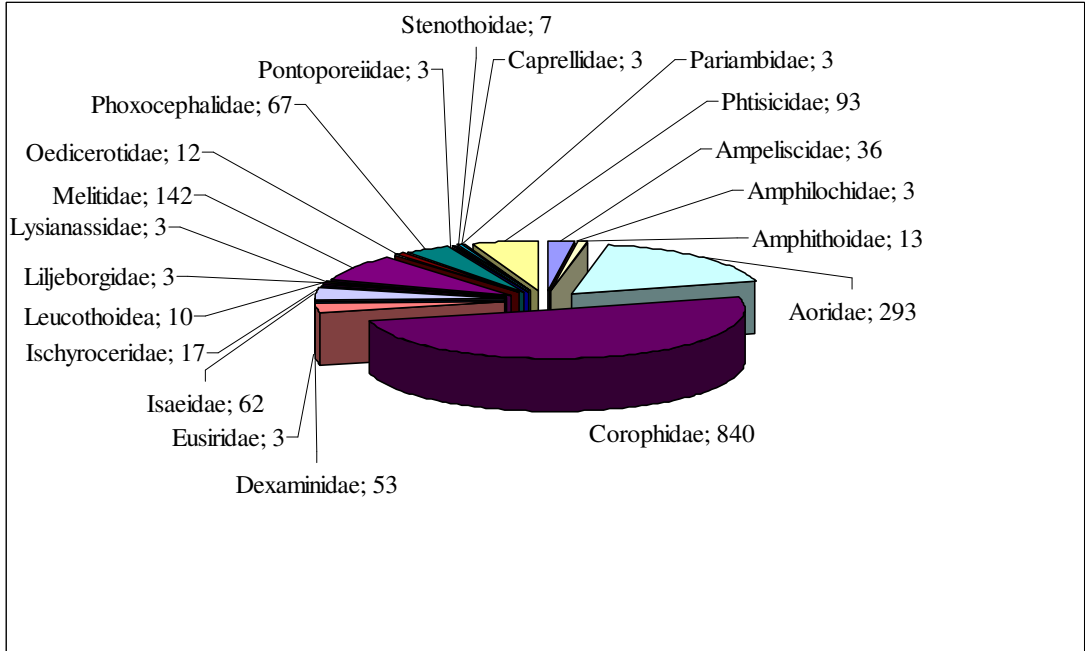
Şekil 95. Sonbahar döneminde istasyonlara göre toplam tür ve birey sayıları ile toplam biyokütle miktarlarının karşılaştırılması

Sonbahar mevsiminde en fazla türlerin bulunduğu aileler, 6'şar türle Melitidae ve Aoridae ve 5 tür ile Ampeliscidae olmuştur (Şekil 96).



Şekil 96. Sonbahar dönemi Amphipod ailelerin tür sayıları

Ailelere ait olan birey sayılarına göre metrekarede 850 birey bulunan Corophidae ailesi kantitatif olarak en baskın aile olurken, bu aileyi 293 birey/m² ile Aoridae ailesi takip etmektedir (Şekil 97).

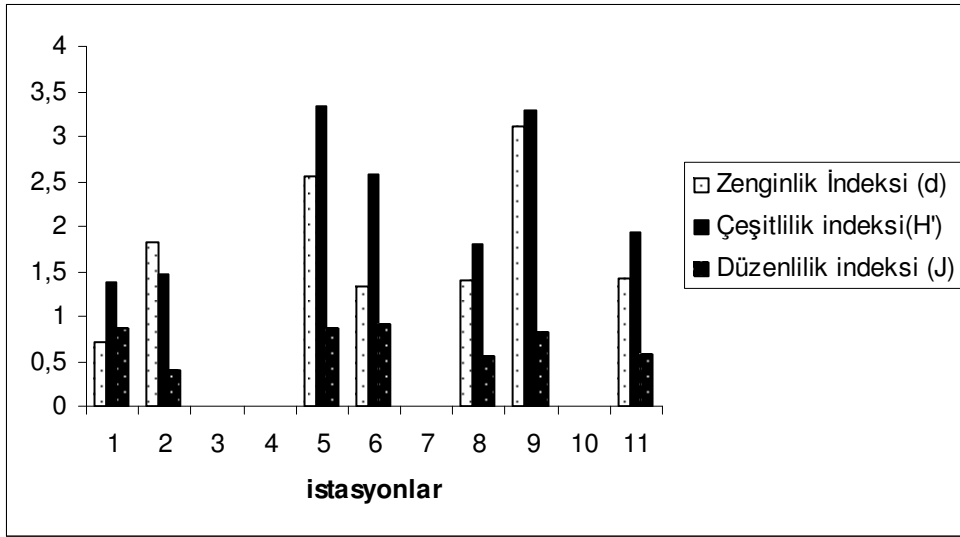


Şekil 97. Sonbahar döneminde ailelerin birey sayıları/m²

3.1.2.4.3 İstatistiksel Analizler

3.1.2.4.3.1 Tek Yönlü Varyans Analizi

Sonbahar mevsiminde elde edilen Amphipod türlerin Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeksi, Düzenlilik İndeksi ve Zenginlik İndeksine göre hesaplanan değerleri Şekil 98'de gösterilmiştir. Tür zenginliğinin en yüksek (3,1) olan istasyon 9 nolu Kepez-Fener istasyon iken düzenlilik indeksinin en yüksek (0,9) olduğu istasyon 6 nolu Abide ve aynı indekste en düşük (0,4) olduğu istasyonsa 2 nolu Kilye Koyu istasyonudur. 5 nolu Soğanlıdere istasyonu ise çeşitlilik indeksinin en yüksek olduğu istasyondur.



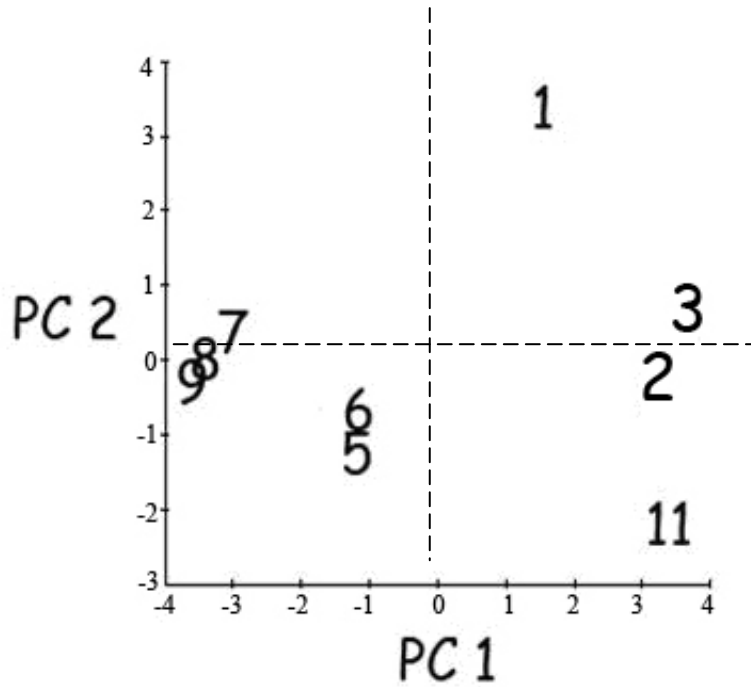
Şekil 98. Sonbahar döneminde istasyonların zenginlik, düzenlilik ve çeşitlilik indeks değerleri

3.1.2.4.3.2 Çok Yönlü Varyans Analizi

3.1.2.4.3.2.1 Temel Bileşenler Analizi (PCA)

Temel Bileşenler Analiz sonucuna göre, ilk iki temel bileşenler (PCs) % 82,4 oranında kümülatif varyasyon göstermektedir. PC1 eksenini için %65,7 oranında farklılığı yaratan en önemli değerler (+) yönde dip suyunun pH değeri ve (-) yönde dip suyunun tuzluluk ve TDS değeridir. Eksenin sol tarafında bulunan istasyonların sağ tarafta bulunan istasyonlara göre daha yüksek tuzluluk ve TDS değerleri ile daha düşük pH değerlerine sahip oldukları görülmüştür. Yani eksenin (-) tarafında bulunan istasyonların dip sularının Akdeniz suyunun etkisi altında olduğu, (+) tarafta bulunan

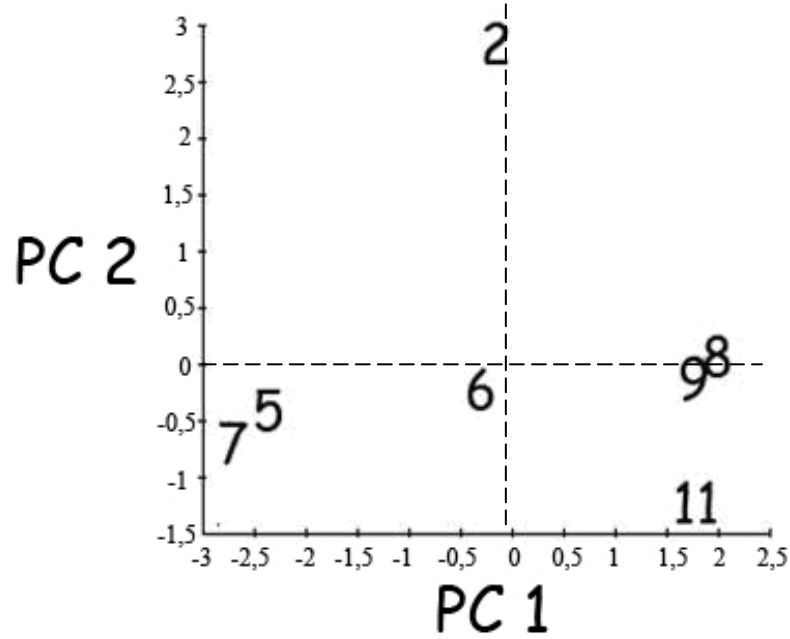
istasyonların dip suyunun ise Karadeniz suyu etkisi altında olduğu saptanmıştır. PC2 ekseninin farklılığını %16,7 oranında etkileyen değişkenler ise pozitif yönde suyun ışık geçirgenliği ve negatif yönde ise dip suyunun çözünmüş oksijen değerleridir. Nitekim, PC2 ekseninde diğer istasyonlardan belirgin bir şekilde farklı olan 1 nolu Akbaş istasyonu diğer tüm istasyonlara göre en düşük ÇO ve en yüksek seki diski değerine sahiptir (Şekil 99).



Şekil 99. Sonbahar döneminde istasyonlarda, yüzey ve dip deniz sularından alınan su örneklerinde ölçülebilen fiziksel ve kimyasal parametrelerinin temel bileşenler analizine göre x-y eksenindeki konumları.

Sedimentin organik karbon ve toplam azot miktarı ile dane boyu analizleri sonucuna göre yapılan PCA analizine göre istasyonlar arasında % 70,7 oranında kümülatif varyasyon görülmektedir. Farklılığı % 47,8 oranında yaratan PC1 için en önemli değer silttir. PC1 eksenin solunda silt oranları düşük istasyonlar bulunurken sağa doğru gittikçe silt oranı artan istasyonlar konumlanır. PC2 eksenini için farklılığı sağlayan pozitif yönde sedimentin TOC ve TN değerleridir. TOC ve TN değerleri sırasıyla 22,01 mg/g, 1,0058 mg/g olan Kilye Koyu sahip olduğu bu yüksek

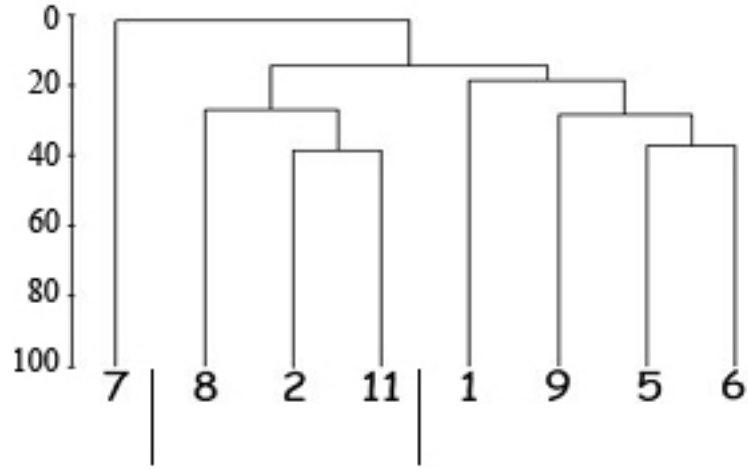
değerlerle TOC değeri 1,2 mg/g ile 17,83 mg/g arasında ve TN değeri ise 0,02 ile 0,2 mg/g arasında olan diğer tüm istasyonlardan farklıdır (Şekil 100).



Şekil 100. Sonbahar döneminde istasyonlarda sedimentin TOC (mg/g) ve TN (mg/g) miktarları ile dane boyu verilerinin, temel bileşenler analizine göre x-y ekseninde konumları

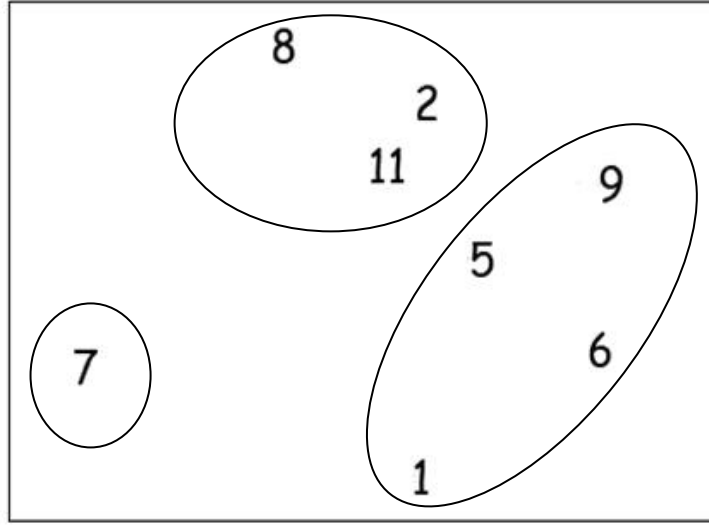
3.2.4.3.2.2 İstasyonlarda Tür Bolluk Benzerliklerin Belirlenmesi

Sonbahar döneminde toplam 10 istasyondan örnek alınabilmiştir. Bray-Curtis Benzerlik İndeksi'ne göre şekillenen diyagramda (Şekil 101), 7 nolu istasyon (Kumkale) diğer hiçbir istasyona benzememektedir. 2 nolu (Kilye Koyu), 8 nolu (Gençlik Kampı) ve 11 nolu (Askeri Hastane önü) istasyonları birbirlerine % 30 civarında benzerdir ve 1. grubu meydana getirmişlerdir. Birbirlerine % 20 civarında benzer olan 1 nolu (Akbaş), 5 nolu (Soğanlıdere) 6 nolu (Abide), 9 nolu (Kepez-Fener) istasyonları ise 2. grubu oluşturmuşlardır.



Şekil 101. Sonbahar döneminde, istasyonların türlere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı

Amphipod türlerinin istasyonlara göre dağılımına göre çizilen MDS grafiği Şekil 102’de görülmektedir. Bu grubaşmaya neden olabilecek fiziksel ve kimyasal özellikler ile dane boyu analiz sonuçlarının her biri ayrı MDS diyagramlar üzerinde büyüklükleriyle orantılı daireler şeklinde gösterilmiştir. Ancak burada verilmeyen bu şekillere göre gruplar içinde ve arasında çok büyük uyumlar ve farklılıklar görülememiştir. Yalnızca 1. ve 2. gruplarla arasında hiçbir benzerlik bulunmayan 7 nolu Kumkale istasyonunun dane boyu elek analiz sonucu diğer tüm istasyonlardan farklı bulunmuştur. İstasyon 7’de % 9 oranında bulunan silt en düşük orandadır ve % 91 oranında bulunan kum da tam tersine istasyonlar içinde belirlenen en yüksek orandır. Biyotoplar açısından ciddi bir gruplaşma olmamasına rağmen, grup 1’deki istasyonlarda çamur ve kumlu zeminler hakimken grup 2’de bulunan istasyonlarda çamur ve kumlu zeminlerin yanı sıra yoğun olarak *Zostera marina* ve bazı alg formasyonları görülmüştür. İstasyon 7’nin yapısında ince kum baskındır.



Şekil 102. Sonbahar döneminde, istasyonlardaki türlere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği, stres: 0,01

Amphipod türlerinin ailelerinin istasyonlara göre bulunmaları ve bolluklarına göre yapılan varyans analizinde (ANOSIM) gruplar arasında farklılık olduğu bulunmuştur ($R=0,789$, $p=0,004$). Her grup birbiriyle kendi aralarında karşılıklı olarak eşleştirilerek yapılan analiz sonucunda $p<0,05$ 'den küçük p değeri sadece 1. ve 2. gruplar arasında bulunmuştur (Tablo 64).

Tablo 64. Grupların eşlenik test sonucu

Gruplar-İstasyon	R	% p
Grup 2, Grup 1	0,667	2,9
Grup 2, İstasyon 7	1,0	20,0
Grup 1, İstasyon 7	1,0	25,0

2. grupta bulunan istasyonlar birbirine %24,92 oranında benzerdir. Alglerin arasında predatör olarak beslenen *Phthisica marina* türü (Guerra-Garcia ve diğ. 2002) söz konusu benzerlikten sorumlu olan en önemli türdür (Tablo 65).

Tablo 65. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 2'nin benzerlik oranı

Türler	Ort.Bolluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Küm.
<i>P.marina</i>	22,50	14,22	4,11	57,08	57,08
<i>M. versiculatus</i>	3,33	2,84	0,90	11,40	68,48

1. grubu oluşturan istasyonlar birbirine % 30,68 oranında benzerdir. Alglerin arasında suyu filtre ederek beslenen *C. acutum*, bu istasyonlarda ortaklık derecesi en yüksek olan türdür (Tablo 66).

Tablo 66. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 1'in benzerlik oranı

Türler	Ort.Bolluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Küm.
<i>Corophium acutum</i>	272,22	20,03	69,43	65,28	65,28
<i>Microdeutopus versiculatus</i>	57,78	2,80	0,58	9,13	74,41

1. ve 2. grupta bulunan istasyonlar birbirinden ortalama %85,71 oranında farklıdır ve söz konusu farklılığa neden olan türler *Corophium acutum* ve *Phtisica marina*'dır (Tablo 67). Benzer habitatlarda yaşayan bu türlerin en önemli farklılıkları beslenme şekilleridir ve grupların biyotoplarındaki alg ve *Zostera marina* bulunma farklılıkları bu duruma sebep olduğu düşünülmektedir.

Tablo 67. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 2 ve 1 arasındaki farklılık

Türler	Grup 1		Grup 2		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
<i>Corophium acutum</i>	2,50	272,22	11,27	2,52	13,15	13,15
<i>Phtisica marina</i>	22,50	1,11	5,58	2,82	6,51	19,66

Grup 2 ve 7 nolu istasyon % 100 oranında birbirinden farklıdır. 1. grubu oluşturan Kumkale istasyonunda sadece tek tür, kumlu zeminlerde yaşayan *Atylus guttatus* türü bulunmuştur. Bu tür 2. grupta bulunmamaktadır. Grup 2'de yüksek bollukta bulunan *Phtisica marina* türünün hiçbir bireyine de Kumkale'de rastlanılmamıştır (Tablo 68).

Tablo 68. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 2 ve 7 nolu istasyon arasındaki farklılık

Türler	Grup 2		İstasyon 7		%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Fark/SD		
<i>Phtisica marina</i>	22,50	0,00	18,42	1,56	18,42	18,42
<i>Atylus guttatus</i>	0,00	3,33	9,61	1,19	9,61	28,03

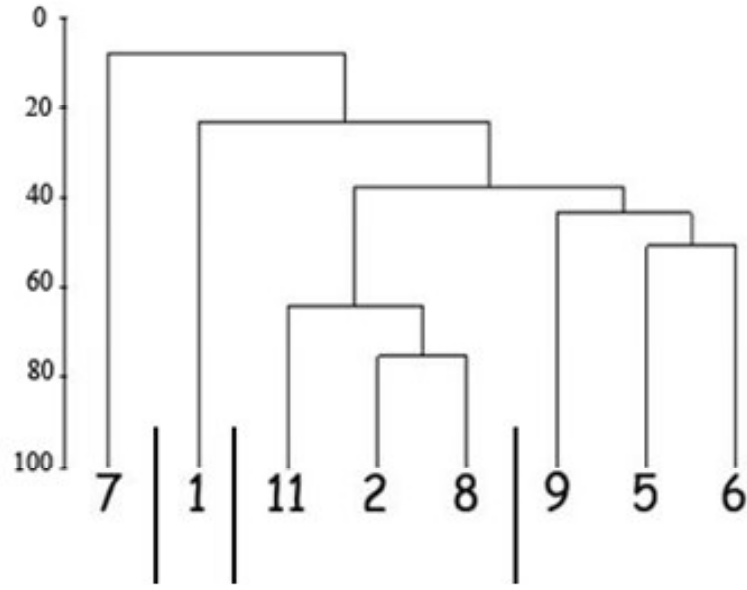
Grup 1’de bol bulunan türlerin hiç biri istasyon 7’de bulunmazken, 7 nolu istasyonda bulunan *Atylus guttaus* türü grup 1’de bulunmaktadır. Bu nedenle bu gruplar birbirinden %96,21 oranında farklıdır (Tablo 69).

Tablo 69. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 1 ve 7 nolu istasyon arasındaki farklılık

Türler	Grup 1		İstasyon 7		Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark	Ort.Bolluk			
<i>Corophium acutum</i>	272,22	0,00	19,61	18,29	20,38	20,38	
<i>Microdeutopus versiculatus</i>	57,78	0,00	8,27	0,99	8,60	28,98	

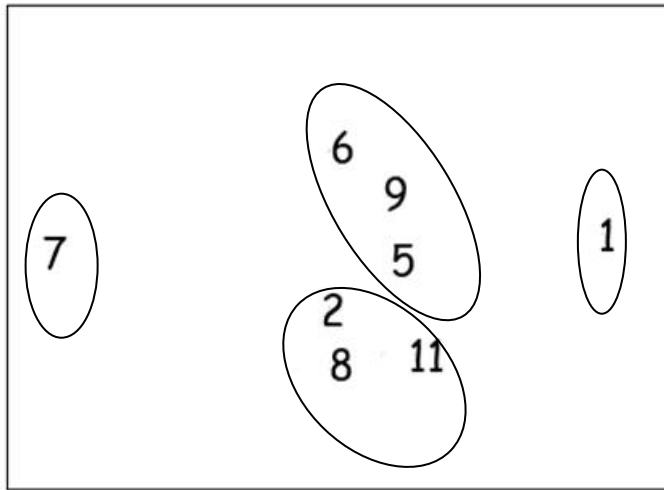
3.1.2.4.3.2.3 Ailelerin Tür Bolluk Benzerliklerinin Belirlenmesi

Sonbahar mevsiminde elde edilen Amphipod aileleri, yapılan benzerlik diyagramına göre 2 farklı gruba ayrılmıştır. Kumkale istasyonu ve Akbaş Limanı grup oluşturmamışlardır. 2 nolu (Kilye Koyu), 8 nolu (Gençlik Kamp), 11 nolu (Hastane Önü) istasyonları 1. grubu ve 5 nolu (Soğanlıdere), 6 nolu (Abide), 9 nolu (Kepez-Fener Önü) istasyonları ise grup 2’yi oluşturmaktadır (Şekil 103).



Şekil 103. Sonbahar dönemi, istasyonların aile bolluklarının Bray-Curtis Benzerlik Diyagramı'na göre grupları.

0,05 stres altında çizilen MDS grafiğine göre (Şekil 104), türlerdeki benzer durum görülmektedir. Gruplar arasındaki farklılığa yol açan önemli bir çevresel faktör görülmemişken Kumkale (7 nolu) istasyonunun sedimentinin kum oranı çok yüksek ve silt oranının ise en düşük orada olması ile diğer tüm istasyonlardan farklıdır.



Şekil 104. Sonbahar döneminde istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği, stres: 0,05

ANOSIM (varyans analizi)'ne göre gruplar arasındaki farklılık anlamlıdır (R=0,924, p=0,04). Gruplar ve grup oluşturmeyen istasyonlar kendi aralarında eşleştirilerek yapılan analiz sonucuna göre aralarındaki farklılıklar istatistiki olarak anlamlı değildir (Tablo 70).

Tablo 70. Grupların eşlenik test sonucu

Gruplar-İstasyonlar	R	% p
İstasyon 1- Grup 1	1,0	25,0
İstasyon 1- Grup 2	1,0	25,0
Grup 1- Grup 2	0,815	10,0
Grup 1- İstasyon 7	1,0	25,0
Grup 2- İstasyon 7	1,0	25,0

Grup 1'deki istasyonlar birbirine % 67,88 oranında benzer olup Corophiidae ortak olan ve bulunma bolluğu en fazla olan ailedir (Tablo 71).

Tablo 71. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar dönemi grup 1'deki benzerlik oranı

Aileler	Ort.Bolluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Küm.
Corophiidae	280,00	25,64	77,07	37,77	37,77
Aoridae	85,56	17,62	22,10	25,96	63,73

Grup 2'deki istasyonlar birbirine % 45,89 oranında benzer olup Phtisicidae ortak olan ve bulunma bolluğu en fazla olan ailedir (Tablo 72).

Tablo 72. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar dönemi grup 2'nin benzerlik oranı

Aileler	Ort.Bolluk	Ort.Benzerlik	Benz./SD	% Katkı	% Küm.
Phtisicidae	26,67	15,29	6,78	33,32	33,32
Phoxocephalidae	21,11	10,26	4,40	22,37	55,69

Grup 1 ve istasyon 1 arasındaki farklılığın oranı % 81,77'dir ve Corophiidae ailesi bu oranın oluşmasına katkısı olan en önemli ailedir (Tablo 73).

Tablo 73. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 1 ve 1 nolu istasyon arasındaki farklılık

Aileler	İstasyon 1	Grup 1	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk				
Corophiidae	0,00	280,00	21,05	173,29	25,74	25,74
Aoridae	0,00	85,56	15,93	6,12	19,48	45,23

Grup 2 ve istasyon 1, birbirinden % 71,80 oranında farklıdır ve Phoxocephalidae ayırıcı olan ailedir.

Tablo 74. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 2 ve istasyon 1 arasındaki farklılık

Aileler	İstasyon 1	Grup 2		Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark			
Phoxocephalidae	0,00	21,11	10,68	2,80	14,88	14,88
Aoridae	0,00	12,22	9,91	1,79	13,80	28,68

2. ve 1. gruplar arasındaki en belirgin ayırıcı aile Corophiidae olup oran % 62,35'tir.

Tablo 75. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 2 ve 1 arasındaki farklılık

Aileler	Grup 1	Grup 2		Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark			
Corophiidae	280,00	3,33	11,68	2,92	18,73	18,73
Phtisicidae	1,11	26,67	6,74	3,16	10,80	29,53

İstasyon 1 ve 7 birbirine hiç benzememektedir ve Phtisicidae ailesi bu duruma neden olan en önemli ailedir.

Tablo 76. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi istasyon 1 ve 7 arasındaki farklılık

Türler	İstasyon 1	İstasyon 7		Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark			
Phtisicidae	10,00	0,00	35,28	0,0	35,28	35,28
Melitidae	3,33	0,00	21,57	0,0	21,57	56,85

Grup 1 ve istasyon 7 arasındaki farklılık bir önceki gruba göre daha düşük olup % 91,38'dir ve Corophiidae ailesi farklılığı yaratan en önemli ailedir.

Tablo 77. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 1 ve istasyon 7 arasındaki farklılık

Türler	Grup 1	İstasyon 7		Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk	Ort.Fark			
Corophiidae	280,00	0,00	24,61	1810,06	26,93	26,93
Aoridae	85,56	0,00	18,62	6,20	20,38	47,31

Grup 2 ve istasyon 7 arasındaki farklılık ise daha da düşüktür (% 90,32), Phtisicidae en önemli ayırıcı ailedir (Tablo 78).

Tablo 78. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 2 ve istasyon 7 arasındaki farklılık

Türler	Grup 2	İstasyon 7	Ort.Fark	Fark/SD	%Katkı	%Küm.
	Ort.Bolluk	Ort.Bolluk				
Phtisicidae	26,67	0,00	15,48	2,79	17,14	17,14
Phoxocephalidae	21,11	0,00	12,67	2,68	14,03	31,17

3.1.3 Yıllık Kalitatif ve Kantitatif Analizi

Bir yıl süresince örneklenen 11 istasyonun yüzey suyu ve dip suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 79'da görülmektedir.

Tablo 79. Yıl boyunca mevsim olarak ölçülen fiziksel ve kimyasal ölçümler

*: Çeşitli nedenlerden dolayı ölçülemeyen değerler

İstasyon	Örnekleme	Sıcaklık (°C)	Tuzluluk (‰)	ÇO (mg/l ^{*1})	pH	TDS (g/l)	İletkenlik (mS/cm)
Kış							
1	Yüzey	8,27	26,25	*	8,23	*	*
	Dip	8,08	26,53	*	8,08	*	*
2	Yüzey	7,92	26,43	*	8,28	27,05	41,6
	Dip	8,03	26,64	*	8,20	27,03	41,89
3	Yüzey	8,03	26,33	*	8,28	26,96	41,48
	Dip	8,38	26,42	*	8,28	27,17	
4	Yüzey	8,96	28,16	*	8,26	28,58	43,95
	Dip	10,39	31,77	*	8,21	31,78	48,88
5	Yüzey	9,37	28,56	5,62	8,24	28,94	44,53
	Dip	10,79	31,80	4,52	8,19	31,77	48,85
6	Yüzey	8,68	28,24	*	8,38	28,67	44,16
	Dip	11,85	35,31	*	8,26	34,86	53,63
7	Yüzey	*	*	*	*	*	*
	Dip	*	*	*	*	*	*
8	Yüzey	*	*	*	*	*	*
	Dip	*	*	*	*	*	*
9	Yüzey	8,40	27,20	6,80	8,20	*	*
	Dip	8,60	27,60	4,40	8,20	*	*
10	Yüzey	*	*	*	*	*	*
	Dip	*	*	*	*	*	*
11	Yüzey	*	*	*	*	*	*
	Dip	*	*	*	*	*	*
İlkbahar							
1	Yüzey	15,59	23,89	7,97	*	24,40	37,53
	Dip	15,16	24,00	5,98	8,72	24,62	37,88
2	Yüzey	15,35	23,98	6,80	8,83	24,52	37,72
	Dip	15,24	24,00	7,36	8,92	24,54	37,75
3	Yüzey	15,41	23,99	6,69	8,91	24,53	37,74
	Dip	15,60	24,05	6,49	8,87	24,58	37,82
4	Yüzey	20,34	24,61	*	8,32	25,11	38,60
	Dip	18,22	28,78	4,90	8,29	28,86	44,36
5	Yüzey	14,80	26,63	6,72	8,93	26,98	41,51
	Dip	14,86	26,92	6,17	8,88	27,24	41,91
6	Yüzey	15,60	27,98	6,81	8,90	28,19	43,36
	Dip	14,57	31,15	5,57	8,97	31,08	47,81
7	Yüzey	18,64	28,09	*	8,29	28,27	43,50
	Dip	16,70	35,98	*	8,12	35,27	54,52
8	Yüzey	18,85	29,39	*	8,25	29,44	45,30
	Dip	16,50	38,85	3,06	8,11	37,82	58,17
9	Yüzey	19,80	26,50	4,58	8,31	26,75	40,84
	Dip	17,49	34,47	5,00	8,20	33,98	52,27
10	Yüzey	19,93	23,43	*	8,34	23,97	36,88

Tablo 79'un devamı

	Dip	15,92	38,06	3,58	8,11	37,13	57,11
11	Yüzey	19,82	22,91	6,65	8,34	23,53	36,21
	Dip	19,97	22,88	7,24	8,40	23,50	36,15
Yaz							
1	Yüzey	21,37	22,39	6,68	8,49	23,05	35,46
2	Yüzey	21,66	22,53	6,61	8,46	23,04	35,13
3	Yüzey	21,50	22,44	6,41	8,45	23,10	35,54
4	Yüzey	20,97	24,91	6,24	8,43	25,38	39,06
5	Yüzey	20,44	26,26	6,28	8,43	26,52	40,95
6	Yüzey	20,18	25,67	6,12	8,40	26,07	40,12
7	Yüzey	19,91	28,09	12,42	8,41	28,29	43,53
8	Yüzey	19,98	28,90	12,73	8,41	29,01	44,62
9	Yüzey	20,55	28,04	12,54	8,41	28,22	43,39
10	Yüzey	21,45	23,19	13,78	8,47	23,79	36,60
11	Yüzey	21,34	22,86	13,72	8,48	23,50	36,16
Sonbahar							
1	Yüzey	14,40	25,40	6,70	8,38	25,84	39,77
	Dip	15,09	29,79	6,85	8,30	29,84	45,90
2	Yüzey	14,37	25,50	8,45	8,45	25,94	39,89
	Dip	14,25	25,80	9,07	8,44	26,22	40,33
3	Yüzey	14,38	25,72	9,09	8,47	26,14	40,20
	Dip	14,33	25,85	8,13	8,46	26,27	40,41
4	Yüzey	14,51	27,75	8,43	8,47	28,01	43,10
	Dip	14,93	33,79	8,24	8,37	33,42	51,41
5	Yüzey	14,56	27,17	11,93	8,44	27,48	42,72
	Dip	15,40	36,82	10,24	8,36	36,06	55,47
6	Yüzey	14,39	27,68	11,74	8,43	27,94	42,98
	Dip	14,97	34,50	10,36	8,35	34,04	52,37
7	Yüzey	14,07	28,92	10,92	8,42	29,07	44,72
	Dip	15,42	37,89	9,12	8,32	37,00	56,92
8	Yüzey	13,85	29,54	11,36	8,40	29,54	45,44
	Dip	15,36	37,85	9,43	8,31	36,98	56,88
9	Yüzey	13,90	28,89	*	8,31	29,04	44,68
	Dip	15,25	36,90	11,07	8,30	36,16	55,61
10	Yüzey	14,29	26,16	9,43	8,48	26,55	40,84
	Dip	15,08	37,56	7,93	8,33	36,72	56,50
11	Yüzey	14,32	25,74	10,09	8,49	26,14	40,24
	Dip	14,30	25,74	9,42	8,47	26,17	40,26

Örneklenen istasyonların yüzey suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri Karadeniz suyunun özelliğini taşıırken, dip suyundan alınan örneklerin her mevsim ve her istasyon için Ege suyunu karakterize etmediği görülmüştür (Tablo 79). Bunun nedeni olarak, alınan dip su örneği derinliğinin az olması ve Ege suyuna inilememesidir. Örnekleme alanının kuzeyinde bulunan istasyonların yüzey deniz

suyu tuzluluğunun daha düşük, güneyde bulunan istasyonların ise daha yüksek tuzluluğa sahip olduğu belirlenmiştir. Her zaman olmamakla birlikte genelde çözülmüş oksijen değerleri, tuzluluk değerleri artmasına paralel olarak azalmıştır. Yüzeysel sularında ölçülen pH değerlerinin her zaman dip sularının pH değerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Suyun iletkenlik değerleri ise dip sularında, yüzeysel sularına göre daha yüksektir. Dip suyu örnekleme için Ege Denizi suyundan yapılabildiği istasyonlarda yüzeysel ile dip suyu TDS değerleri arasında büyük farklılıklar olduğu ve dip sularındaki TDS değerlerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 79).

İstasyonların sediment yapılarının farklılıkları incelendiği zaman (Tablo 80), sonbahar döneminde zeminde hiç çakıl bulunmazken yaz döneminde sadece 1 nolu Akbaş Limanı, 2 nolu Kilye Koyu, 3 nolu Çamburnu ve 8 nolu Gençlik Kampı istasyonlarında oranları % 2 ile % 6 arasında değişen ince çakılın varlığı ilk göze çarpan noktadır. Bu duruma paralel olarak, söz konusu mevsimlerde kil ve silt gibi çok daha küçük çaplı daneler yüksek oranda bulunmuştur. Kış ve ilkbahar mevsimlerinde ise çakıl danelerinin oranları fazla iken, silt ve kil oranları çok azdır.

Tablo 80. Yıl boyunca mevsimsel olarak istasyonların sediment dane boyu analiz sonuçları.

*: Çeşitli sebeplerden dolayı analiz edilemeyen istasyonlar

Sediment Dane Büyüklüğü (%)									
İstasyon No	Çakıl	Orta Çakıl	İnce Çakıl	İri Kum	Orta Kum	İnce Kum	Silt	Kil	
Kış									
1	6	3	3	94	7	27	60	0,00	0
2	80	45	35	20	15	5	0	0	0
3	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	0	0	0	100	1	67	32	0	0
5	3	1	2	97	17	72	8	0	0
6	3	1	2	87	5	13	69	10	0
7	3	0	3	94	20	24	50	3	0
8	0	0	0	100	4	31	65	0	0
9	11	1	10	89	19	20	50	0	0
10	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	1	0	1	99	82	0	7	0	0

Tablo 80'in devamı**İlkbahar**

1	3	1	2	97	6	25	66	0	0
2	34	10	24	66	30	14	22	0	0
3	0	0	0	100	2	37	61	0	0
4	1	0	1	97	58	22	17	2	0
5	1	0	1	99	14	75	10	0	0
6	19	3	16	80	45	30	5	0	0
7	13	0	13	82	45	14	23	5	0
8	5	4	1	75	20	18	37	20	0
9	12	2	10	88	15	16	57	0	0
10	1	0	1	99	3	86	10	0	0
11	5	1	4	95	75	18	2	0	0

Yaz

1	2	0	2	42	23	10	9	55	1
2	4	0	4	74	26	28	20	22	0
3	6	0	6	79	21	13	45	15	0
4	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	0	0	0	90	2	1	87	10	0
6	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	0	0	0	38	2	6	30	57	5
8	6	0	6	44	5	2	37	50	0
9	0	0	0	16	2	3	11	80	4
10	0	0	0	80	30	22	28	20	0
11	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Sonbahar

1	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	0	0	0	61	0	27	34	39	0
3	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	0	0	0	84	0	27	57	16	0
6	0	0	0	72	37	21	14	28	0
7	0	0	0	91	0	22	69	9	0
8	0	0	0	40	6	12	22	55	5
9	0	0	0	40	6	9	25	58	2
10	0	0	0	60	0	1	59	40	0
11	0	0	0	30	0	3	27	70	0

İstasyonların seki diski ölçümlerinde (Tablo 81), kış döneminde görünürlüğün en düşük olduğu ve bunu takip eden diğer mevsimlerde bu değer artarak yazın en yüksek görünürlüğün elde edildiği ve sonbahar mevsiminde ise tekrar bulanıklığın arttığı gözlemlenmiştir.

Tablo 81. İstasyonların mevsimsel seki diski (görünürlük) verileri (m)

*: Ölçümün yapılamadığı istasyonlar

İSTASYON	KIŞ	BAHAR	YAZ	GÜZ
1	4	8,5	11,5	10
2	4,5	9,5	12	8,5
3	3,2	8	12	8
4	4	8,5	13	6
5	6,7	10,5	12,5	8
6	4,5	9	10	9
7	5,5	10	10	9,5
8	5	11	13	9
9	5	10	11	9
10	*	9	12,5	5,5
11	*	8,5	12,5	6

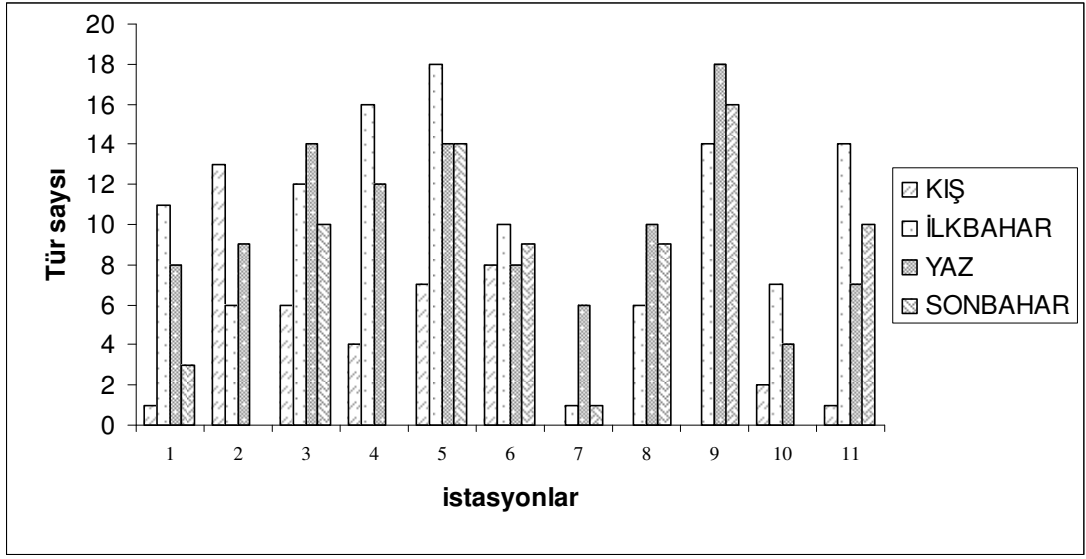
İstasyonlara göre sedimentin mevsimsel toplam organik karbon ve toplam azot yüzdeleri Tablo 82’de görülmektedir. Sedimentte ölçülen toplam organik karbon miktarı 0,536 ile 22,01 mg/g arasında değişmekle birlikte, genel olarak yaz ve sonbahar mevsimlerinde oranlarında genel bir artışın olduğu saptanmıştır. Sedimentteki toplam azot miktarı 0,01- 0,3 mg/g arasında değişmektedir ve söz konusu ölçümlerde yaz ve sonbahar mevsiminde az da olsa artış belirlenmiştir.

İstasyonların tür sayıları ve birey sayıları karşılaştırıldığı zaman genel olarak Çanakkale Boğazı’nın Avrupa yakası kıyılarında yer alan istasyonlarda örneklenen Amphipod grubuna ait tür (Şekil 105) ve birey sayıları, (Şekil 106) Anadolu yakası kıyılarında yer alan istasyonlara göre daha yüksektir. Ayrıca istasyonların tür ve birey sayıları kış döneminde en düşük iken, ilkbaharda en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Türlerin biyokütle değerleri yaz ve sonbahar mevsimlerinde artış göstermiştir (Şekil 107).

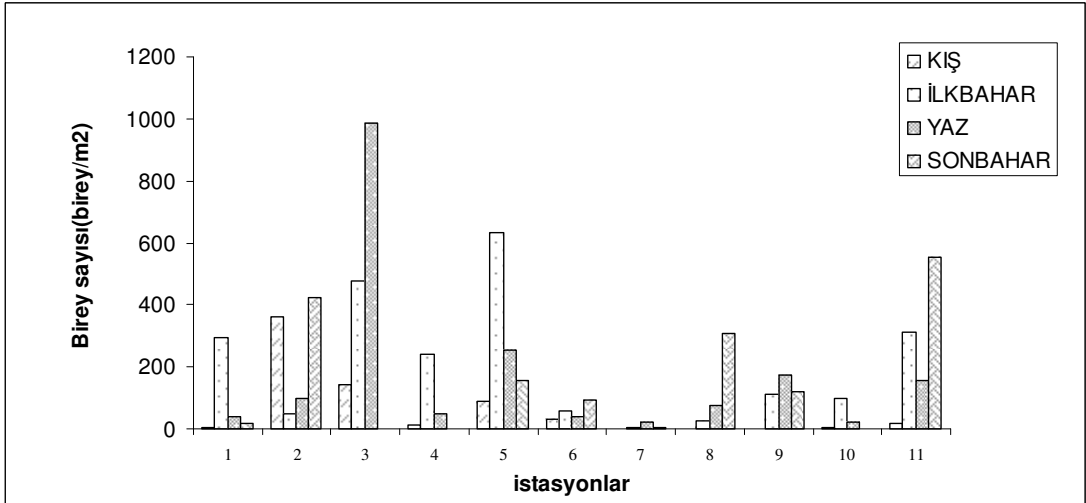
Tablo 82. İstasyonlara göre sedimentin mevsimsel Toplam Organik Karbon ve Toplam Azot oranları (mg/g)

*: Çeşitli sebeplerden dolayı analizlerin yapılamadığı dönemler

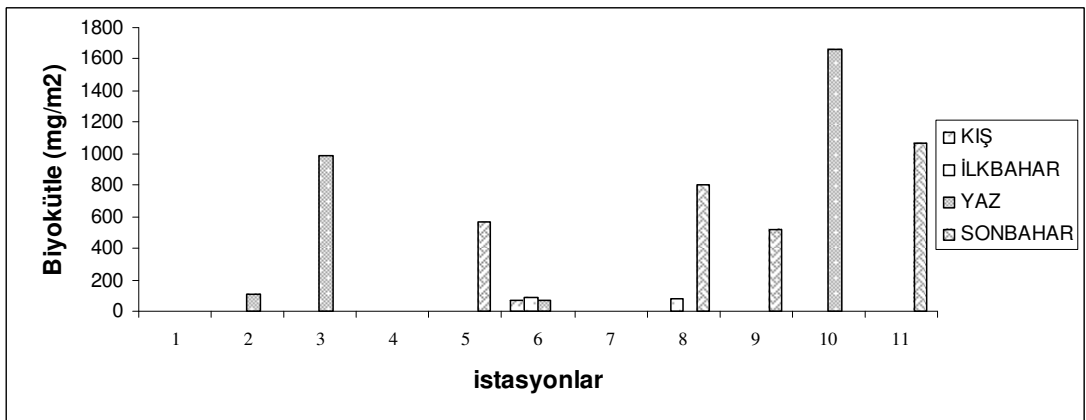
İstasyon	Karbon (mg/g)	Azot (mg/g)	Karbon (mg/g)	Azot (mg/g)	Karbon (mg/g)	Azot (mg/g)	Karbon (mg/g)	Azot (mg/g)
	KİŞ		BAHAR		YAZ		GÜZ	
1	1,925	0,034	0,559	0,014	9,055	0,07	*	*
2	5,734	0,364	2,336	0,03	6,617	0,028	22,01	1,0058
3	*	*	1,096	0,014	1,811	0,049	*	*
4	0,541	0,014	0,569	0,017	1,88	1,0007	*	*
5	1,42	*	1,387	*	1,95	0,056	1,254	0,091
6	4,453	0,076	4,493	0,043	*	*	8,797	0,063
7	2,571	0,084	2,395	*	14,205	1,0145	2,647	0,058
8	0,536	0,015	2,778	0,072	12,259	0,042	13,234	0,204
9	2,477	0,091	2,881	0,063	12,12	0,056	17,831	0,035
10	*	*	0,781	0,019	2,09	0,042	1,95	0,021
11	0,943	0,016	1,064	0,021	*	*	4,11	0,063



Şekil 105. Mevsimlere göre istasyonlardaki tür sayısı

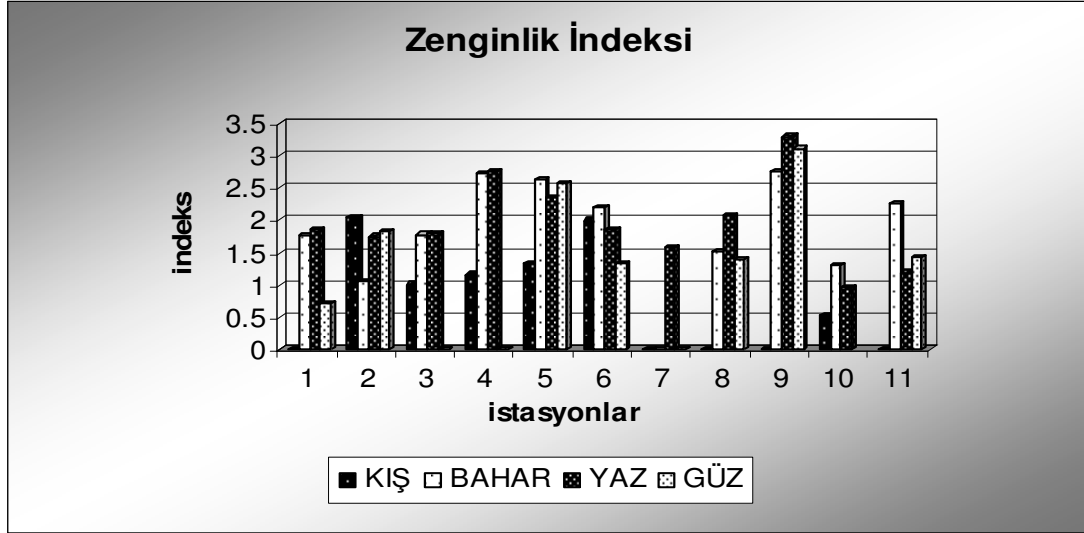


Şekil 106. Mevsimlere göre istasyonlardaki birey sayısı (birey/m²)



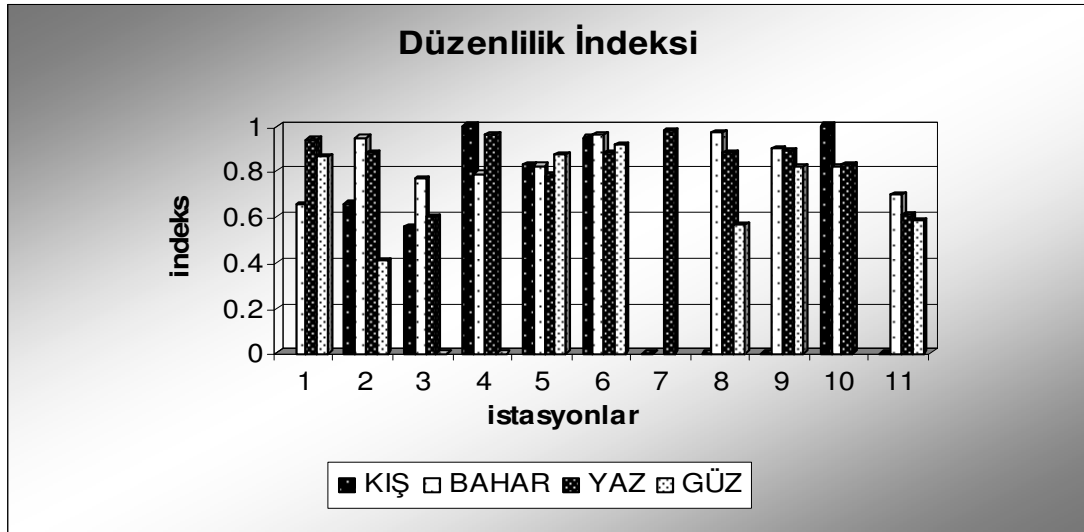
Şekil 107. Mevsimlere göre istasyonlardaki biyokütle miktarı (mg/m²)

İstasyonların tür zenginlik indekslerine göre 9 nolu Kepez-Fener istasyonu, hiç Amphipod bireyin elde edilemediği kış mevsimi dışındaki tüm mevsimlerde, tür çeşitliliği bakımından en zengin olan istasyondur (Şekil 108).



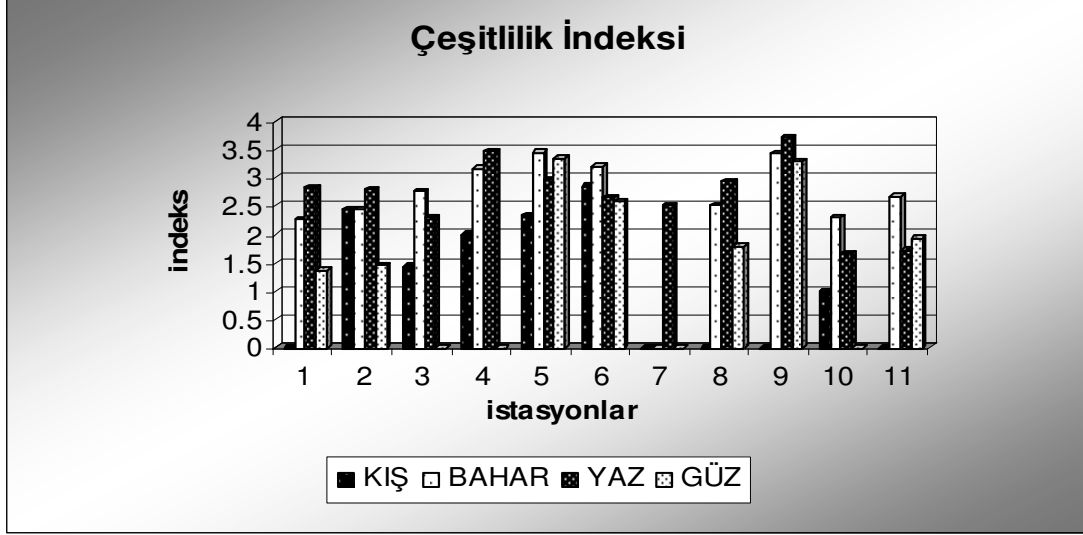
Şekil 108. İstasyonlarda zenginlik indeks değerlerinin mevsimsel değişimi

İstasyonlardan elde edilen Amphipod bireylerinin türlere göre dağılımındaki düzenlilikleri incelendiğinde; *Mytilus galloprovincialis*'in önemli bir fasiyes oluşturduğu 3 nolu Çamburnu istasyonu ile taşlı biyotop ve alglerden oluşan 11 nolu Askeri Hastane önü istasyonu düzenliliğin en az olduğu yani türlerin homojen olarak dağılmadığı istasyonlardır (Şekil 109).



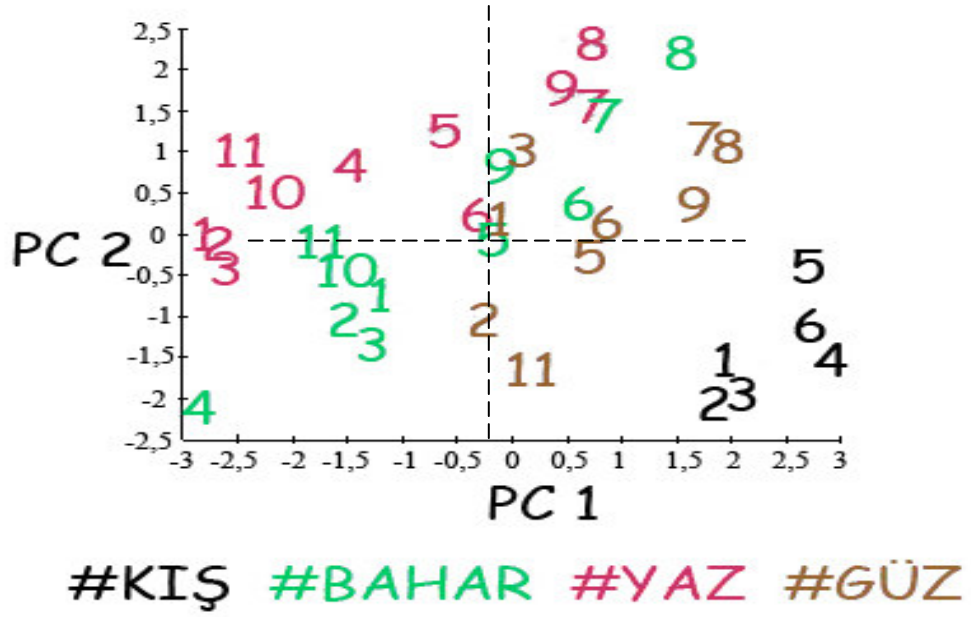
Şekil 109. İstasyonlarda düzenlilik indeks değerlerinin mevsimsel değişimi

İstasyonların çeşitlilik indeks değerlerine göre mevsimsel değişimi araştırılmıştır. İstasyon 9 genel olarak Amphipod bireyine rastlanılan üç mevsimde en yüksek çeşitliliğe sahip olan istasyon olarak saptanmıştır (Şekil 110).



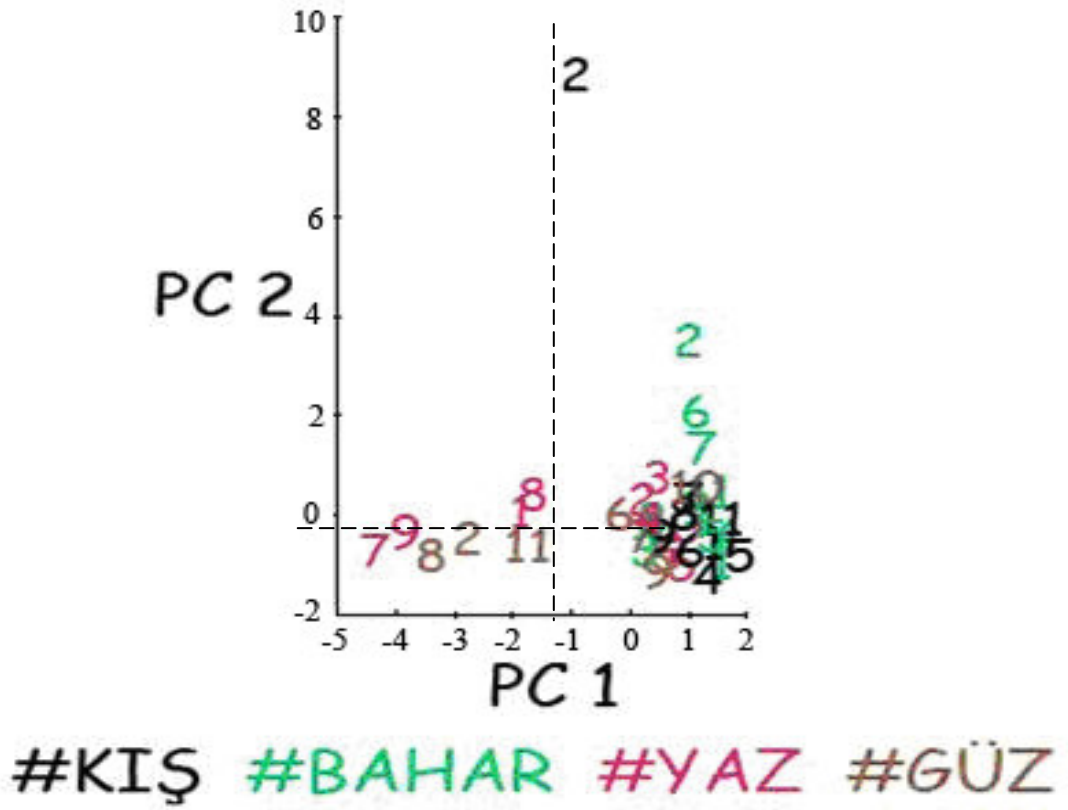
Şekil 110. İstasyonlarda çeşitlilik indeks değerlerinin mevsimsel değişimi

Temel Bileşenler Analiz (PCA) sonucuna göre ilk iki bileşenler (PCs) % 64,9 oranında kümülatif varyasyon göstermektedir. Farklılığı yaratan en önemli değerler PC1 eksenine için % 45,1 oranla pozitif yönde yüzey TDS değeri iken negatif yönde yüzey suyu sıcaklık değeridir. PC2 eksenine için ise %19,8 oranla suyun ışık geçirgenliğidir (Şekil 111).



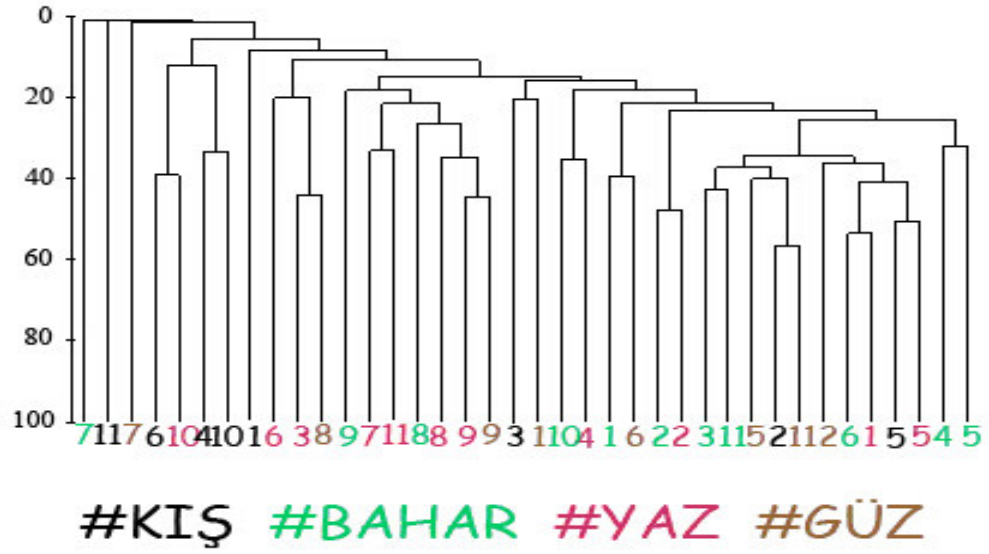
Şekil 111. İstasyonların yıl bazında yüzey ve dip sularında ölçülebilen fiziksel ve kimyasal parametrelerinin, temel bileşenler analizine göre x-y eksenindeki konumları.

Sedimentin toplam organik karbon ve toplam azot miktarı ile sedimentin dane boyu analiz sonucuna göre yapılan PCA analizinde istasyonlar arasında kümülatif varyasyon oranı % 63,7'dir. Farklılığı yaratan en önemli değerler PC1 eksenine için %34,5 oranında sedimentin kum miktarı iken, PC2 eksenine içinse %29,2 oranında farklılık, sedimentin çakıl oranıdır. Bahar ve kış mevsiminde istasyon 2'de sedimentin diğer tüm istasyonlara göre daha fazla miktarda çakıl içermesi bu istasyonu diğer istasyonlardan ayırmaktadır (Şekil 112).



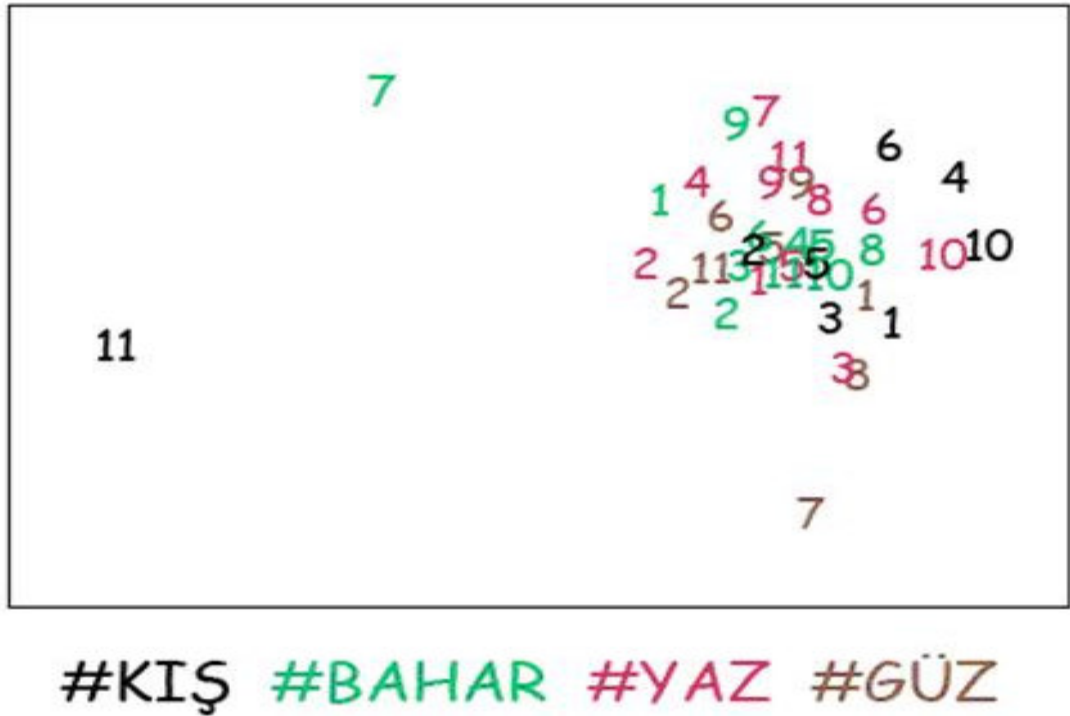
Şekil 112. İstasyonların yıl bazında sedimentlerinin TOC (mg/g) ve TN (mg/g) miktarları ile dane boyu büyüklüğü verileri, temel bileşenler analizine göre x-y eksenini üzerindeki konumları.

Yıl boyunca örneklenen istasyonlar, Amphipod türlerinin dağılımı esas alınarak yapılan Bray-Curtis Benzerlik Diyagramı'na göre ilkbaharda ve sonbaharda Kumkale, kışın Hastane Önü istasyonları hiçbir istasyona benzememektedir (Şekil 113).



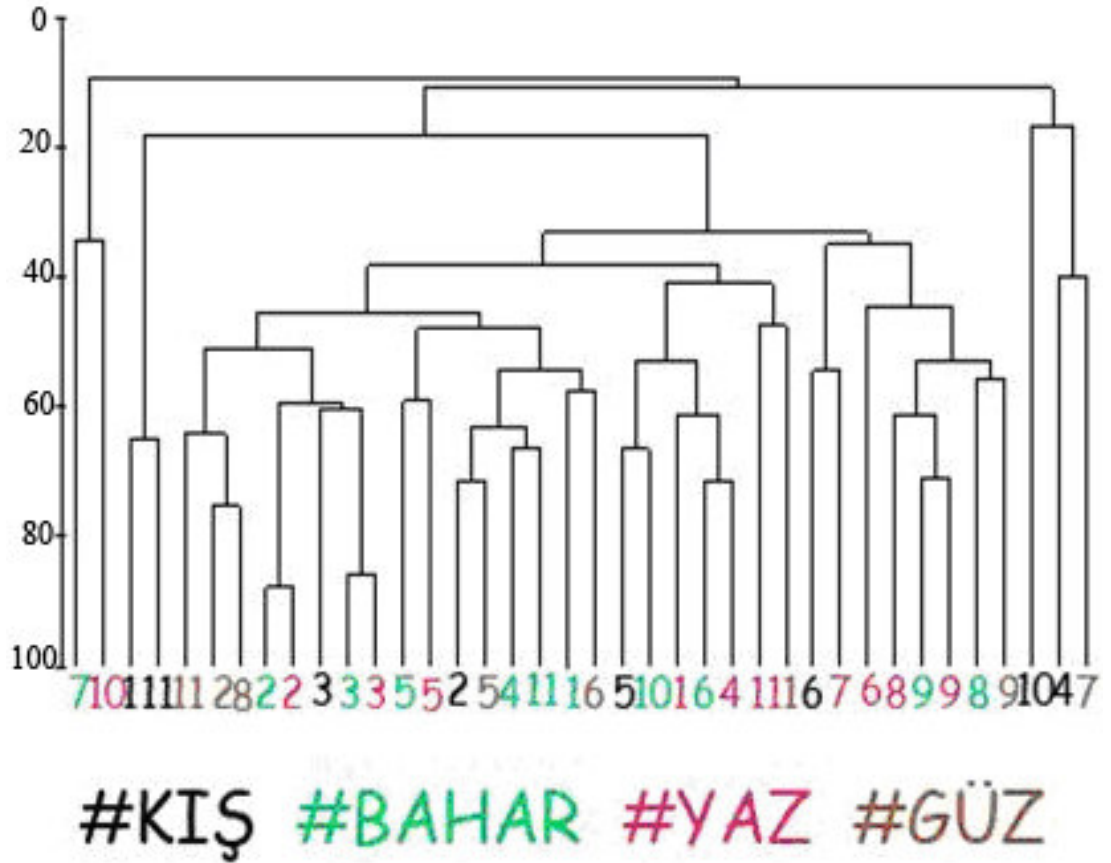
Şekil 113. İstasyonlar arasında türlere ait birey sayılarının mevsimsel değişimi temel alınarak oluşturulmuş benzerlik dendogramı.

0,18 stres ile çizilen MDS'de istasyonların konumları (Şekil 114) görülmektedir.



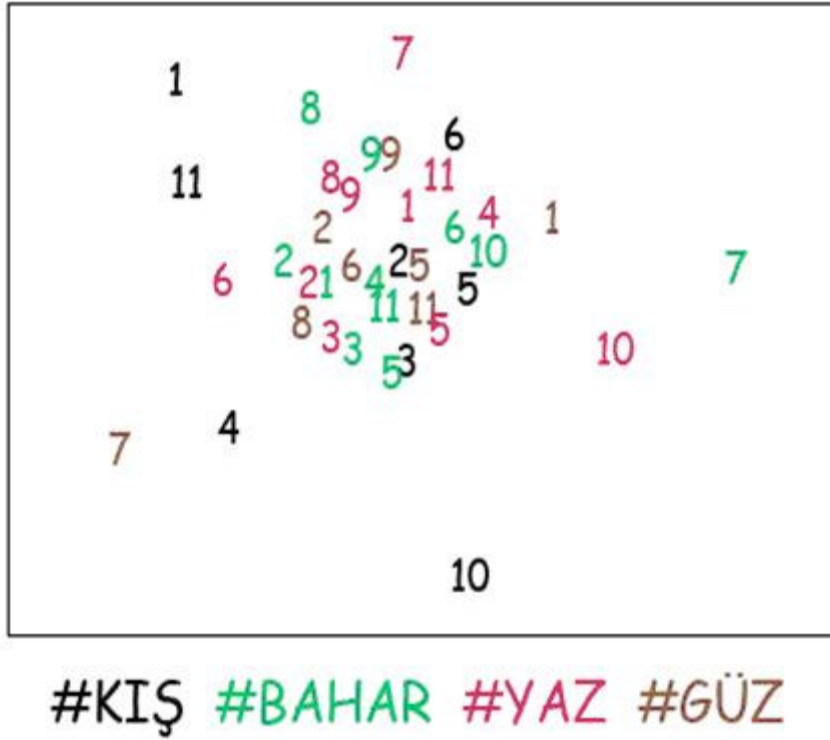
Şekil 114. İstasyonlarda türlere ait birey sayılarının mevsimsel değişimine dayanan MDS grafiği, stres: 0,018

Örneklemin yapıldığı dört mevsim süresince, Amphipod ailelerin istasyonlardaki dağılımları esas alınarak yapılan Bray-Curtis Benzerlik Diyagramı'na göre başlıca 4 grup görülmektedir (Şekil 111). Birbirine % 35 oranında benzer olan ilkbahar mevsiminde örneklenen 7 nolu Kumkale istasyonu ile yaz mevsiminde örneklenen 10 nolu Dokuz Çakarlar istasyonu bir grup, % 65 oranında benzer olan ve her ikiside kış mevsiminde örneklenen 1 nolu Akbaş ve 11 nolu Hastane önü istasyonları ikinci grubu ve % 20 oranında birbirine benzer olan ve kışın örneklenen 10 nolu Dokuz Çakarlar ve 4 nolu Kumburnu ile sonbahardaki 7 nolu Kumkale örnekleme üçüncü grubu oluşturmaktadır. Söz konusu son grupta ilginç olan durum kışın örneklenen 4 nolu Kumburnu ile sonbaharda örneklenen 7 nolu Kumkale birbirine daha çok benzerdir. Diğer tüm istasyonların farklı mevsimlerdeki örnekleme birbirlerine % 35 oranında benzerdir.



Şekil 115. İstasyonlar arasında ailelere ait birey sayılarının mevsimsel değişimi temel alınarak oluşturulmuş benzerlik dendogramı.

Yukarıda sözü geçen istasyonların ailelerine göre birbirlerine olan benzerlik durumları MDS üzerinde 2 boyutlu olarak Şekil 116'da gösterilmiştir. Ayrıca ölçülen tüm abiyotik faktörlerden hangisi ya da hangilerinin bu benzerliğin oluşmasına katkı sağladığının araştırılması üzerine yapılan ancak burada yer verilmeyen, MDS üzerinde büyüklükleriyle orantılı olarak çizilen parametrelerin irdelenmesi sonucunda elde edilen sonuca katkısı olan önemli bir özellik saptanamamıştır.



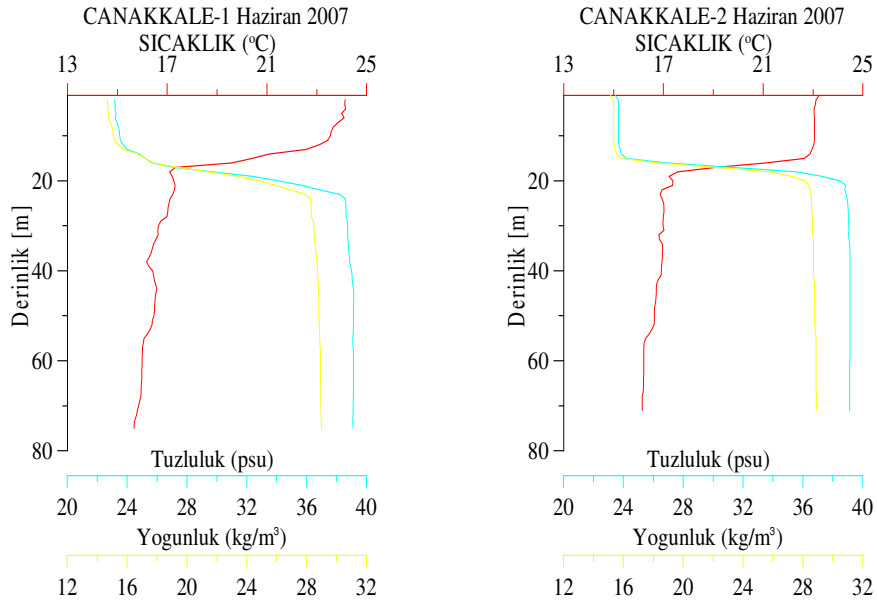
Şekil 116. İstasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarının mevsimsel değişimine dayanan MDS grafiği, stres: 0,05

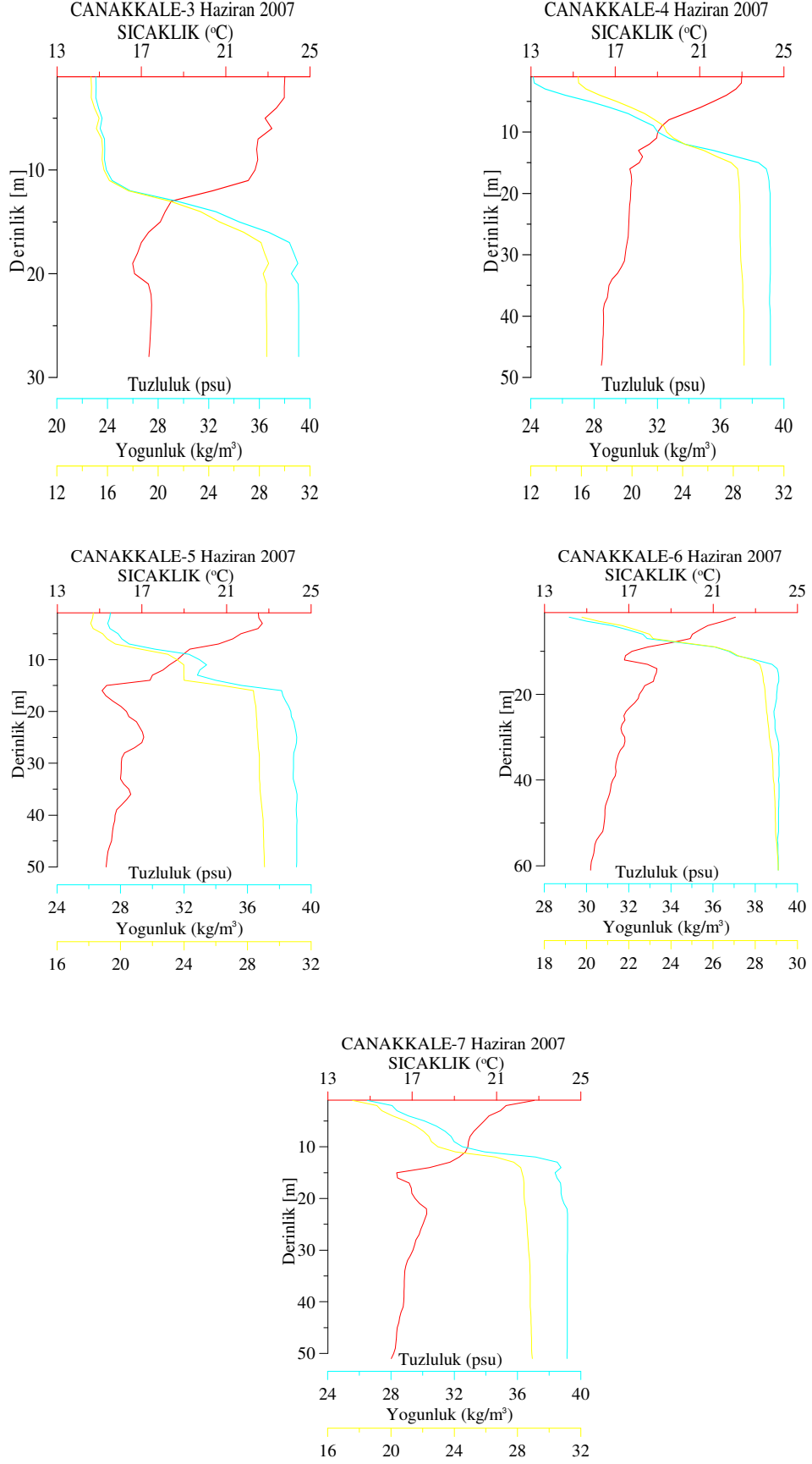
3.2. Bir Günlük Örnekleme

K. Piri Reis Araştırma Gemisi ile 26.06.2007 tarihinde güney Çanakkale Boğazı'nın orta hattında dreç, grab ve box-core kullanılarak bir günlük örnekleme yapılmıştır.

Bu örneklemede 12. istasyonun grab ile yapılan örnekleme sonucunda toplam 0,8 mg/0,1 m² ağırlığında *Phtisica marina* ve *Gammaropsis palmata* türlerine ait 1'er birey tespit edilmiştir. Aynı istasyondan dreç ile yapılan örnekleme

sonucunda ise *Phtisica marina* türüne ait 2 ve *Gammaropsis palmata* türüne ait ise 3 birey bulunmuştur. Bu türlerin toplam kütlesi ise 2,1 mg/ 0,1 m²'dir. 13. istasyondan grap ile yapılan ilk tekrarlı örnekleme sonucunda, *Ampelisca typica* ve *Phtisica marina* türlerine ait birer birey, *Ampelisca planierensis* türünden 3 birey ve *Gammaropsis palmata* türünden 2 birey elde edilmiştir. 0,1 m² alandan elde edilen tüm bireylerin toplam ağırlıkları ise 16,7 mg'dır. Aynı istasyondan üçüncü tekrar ile alınan grap örnekleme sonucunda ise *Ampelisca planierensis*'e ait tek birey saptanmış ve bu türün ağırlığı 1mg/0,1m² olarak tartılmıştır. 18 numaralı istasyondan box-core ile alınan zemin örneklerinin elenmesi sonucunda, sadece 4 amphipod bireyine rastlanılmış, toplam ağırlıkları 27,6 mg/0,1m² olan bu bireylerin hepsinin de yapılan incelemeler sonucunda *Gammarus aequicauda* türüne ait olduğu bulunmuştur. Diğer örnekleme sonucunda herhangi bir Amphipod türüne rastlanılmamıştır. Bu çalışma ile deniz suyunda ölçülen sıcaklık, tuzluluk ve yoğunluk değerleri Şekil 117'de verilmiştir.





Şekil 117. Boğaz Orta Hattında ölçülen sıcaklık (°C), tuzluluk (psu) ve yoğunluk (kg/m³) değerleri

BÖLÜM 4

TARTIŞMA VE SONUÇ

Dünya denizlerinin alan olarak % 2'sini oluşturan Akdeniz'de toplam 466 bentik Amphipod türü bilinmektedir ve bu sayı tüm dünyada bilinen bentik Amphipod'ların sadece % 6'sını oluşturmaktadır. Ancak Akdeniz'de söz konusu türlerin dağılımları eşit olmayıp, Batı Akdeniz'den bilinen tür sayısı, Doğu Akdeniz'den daha fazladır. Bunun nedeni olarak Doğu Akdeniz'de yapılan araştırmaların yeterli olmaması gösterilmektedir (Bellan-Santini ve Ruffo, 2003).

Amphipod'ların sistematik özellikleri, dağılımları, kirlilik faktörlerine karşı verdikleri tepkiler, ekolojik ve davranışsal durumları ile laboratuvar koşulları altındaki yaşam süreleri gibi çalışmaların sayısı oldukça fazla olmasına rağmen, Amphipod'ların fiziksel ve kimyasal parametreler ile sedimentin dane boyu ile olan ilişkilerini araştıran çalışmalar daha azdır. Ancak makrobentik faunanın alansal ve zamansal dağılımı ve bu dağılımlara etki eden çevresel özelliklerin neler olduğu ile ilgili olan birçok yayında Amphipod'lardan bahsedilmiştir.

Bu çalışmada Çanakkale Boğazı'nın güneyinde yer alan toplam 11 istasyonda 125 örnekleme yapılmış ve bu bölgedeki Amphipod faunasının mevsimlere göre tür kompozisyonu, birey sayısı, bulunma sıklığı, baskınlık ilişkileri ile istasyonlar arasındaki benzerlikler, farklılıklar ve bu sonuçlara neden olan bazı çevresel faktörler araştırılmıştır.

Çalışma süresinde gerçekleştirilen örneklemelelerde 22 aileye ait toplam 92 Amphipod türü tespit edilmiştir. Bu türlerden *Melphidipella macra* ile *Monocorophium sextonae* Türkiye kıyıları için yeni kayıttır. *Melphidipella macra* türünün ait olduğu Melphidippidae ailesinin Akdeniz'de tek cinsi ve tek türü bilinmektedir. *Melphidipella* cinsine ait olan diğer 4 tür Akdeniz'de bulunmamaktadır (d'Udekem d'Acoz, 2006). Kuzey Ege Denizi'nin Yunanistan kıyılarında tespit edilen (Stefanidou, 1996) *Melphidipella macra* Türkiye kıyılarından ilk kez bu çalışma ile bildirilmiştir. 0,1 m²'lik örnekleme alanından

sadece tek bireye rastlanılmış olmasından, türün tüm Akdeniz'deki dağılım alanını genişlettiği sonucuna varılabilir. Rastlanma sıklığının çok düşük olması nedeniyle geçmiş çalışmalarda rastlanılmamış olması da muhtemeldir. *Monocorophium* cinsine ait Türk Denizlerinden toplam 8 tür bilinmektedir. Ancak *M. sextonae* türü tüm Akdeniz'de bilinmesine rağmen (Bellan-Santini ve Ruffo, 2003) ilk kez bu çalışmayla Türkiye Denizleri'nden bildirilmiştir.

Çanakkale Boğazı'nda daha önce yapılmış çalışmalardan saptanan türler ile sunulan bu çalışma sonucunda elde edilen türler Tablo 83'de gösterilmiştir. Bu listede Müller 1885'te Çanakkale Boğazı'nın kuzeyinden elde ettiği türleri sadece sayı olarak bildirmiş ancak tür listesi olarak sunmadığından dolayı bu tabloda da yer verilememiştir. Buna göre, şimdiki çalışmada bulunan türlerin 71'i Çanakkale Boğazı için yeni kayıttır. Ayrıca daha önceki çalışmalarda bölgeden saptanmış, ancak bu çalışmada saptanamayan bazı türler olduğu da görülmüştür. Bunun nedeni, şimdiki çalışmanın yumuşak zeminlerde ve 7-80 m derinlikler arasında yapılmış olmasıdır. Düşük tuzluluk oranlarına sahip olan lagünlerde, deniz kıyılarında ya da taşlık, kayalık gibi sert zeminlerde yaşayan türlere bu çalışmada doğal olarak rastlanılmamıştır.

Eldeki literatüre göre (Karhan, 2004, Sezgin, 2003, Balkıs ve diğ. 2002), şimdiki çalışma ile elde edilen Amphipod türlerinin 55'i Türk Boğazlar Sistemi için yeni kayıttır.

Tablo 83. Çanakkale Boğazı'ndan bildirilen Amphipod türleri

AM: Atlanto-Mediterranean; E:Endemik; C: Kozmopolitan

Çanakkale Boğazı'ndan Bildirilen Amphipod türleri	Kocataş ve Katağan 1978	Yurdabak 2002	Eryurt 2004	Şimdiki çalışma	Zoocoğrafik Kökenleri
<i>Amelisca diadema</i> (A. Costa, 1853)	-	-	+	+	AM
<i>Ampelisca gibba</i> G.O. Sars, 1882	-	-	-	+	AM
<i>Ampelisca ledoyeri</i> Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977	-	-	-	+	ME
<i>Ampelisca pseudosarsi</i> Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977	-	-	-	+	AM
<i>Ampelisca jaffaensis</i> Belan-Santini & Kaim-Malka, 1977	-	-	+	-	ME
<i>Ampelisca pseudospinimana</i> Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977	-	-	+	+	AM
<i>Ampelisca ruffoi</i> Bellan-Santini & Kaim-Malka, 1977	-	-	-	+	AM
<i>Ampelisca typica</i> (Bate, 1856)	-	-	-	+	AM
<i>Ampelisca brevicornis</i> (A. Costa, 1853)	-	-	-	+	C
<i>Ampelisca sarsi</i> Chevreux, 1888	-	+	-	+	AM
<i>Ampelisca planierensis</i> Belan-Santini & Kaim-Malka, 1977	-	-	-	+	ME
<i>Amphilocheus neapolitanus</i> Della Valle, 1893	-	-	-	+	AM
<i>Amphilocheus picadurus</i> J.L. Barnard, 1962	-	-	-	+	AM
<i>Cymadusa crassicornis</i> (A. Costai 1857)	-	+	-	-	AM
<i>Amphithoe helleri</i> G. Karaman, 1975	-	-	+	-	AM
<i>Amphithoe ramondi</i> Audouin, 1826	+	+	+	+	C
<i>Peramphithoe spuria</i> (Krapp-Schieckel, 1978)	-	-	-	+	ME
<i>Sunamphithoe pelagica</i> (Milne-Edwards, 1830)	-	-	-	+	C
<i>Aora spinicornis</i> Afonso, 1976	+	-	-	-	AM
<i>Aora gracilis</i> (Bate, 1857)	-	-	-	+	AM
<i>Leptocheirus mariae</i> G. Karaman, 1973	-	-	-	+	ME

Tablo 83'ün devamı

<i>Leptocheirus pectinatus</i> (Norman, 1869)	-	-	-	+	AM
<i>Leptocheirus pilosus</i> Zaddach, 1844	-	-	-	+	AM
<i>Microdeutopus algicola</i> Della Valle, 1893	-	-	-	+	AM
<i>Microdeutopus anomalus</i> (Rathke, 1843)	-	-	+	+	AM
<i>Microdeutopus gryllotalpa</i> A. Costa, 1853	+	-	+	+	AM
<i>Microdeutopus bifidus</i> Myers, 1977	-	-	-	+	ME
<i>Microdeutopus chelifera</i> (Bate, 1862)	-	-	-	+	AM
<i>Microdeutopus obtusatus</i> Myers, 1973	-	-	-	+	AM
<i>Microdeutopus stationis</i> Della Valle, 1893	-	-	-	+	AM
<i>Microdeutopus versiculatus</i> (Bate, 1856)	-	-	-	+	AM
<i>Corophium acutum</i> Chevreux, 1908	-	-	-	+	C
<i>Corophium insidiosum</i> Crawford, 1937	-	-	-	+	C
<i>Monocorophium sextonae</i> (Crawford, 1937)	-	-	-	+	AM
<i>Atylus guttatus</i> (A. Costa, 1851)	-	-	-	+	AM
<i>Atylus massilensis</i> Bellan-Santini, 1975	-	-	-	+	ME
<i>Dexamine thea</i> Boeck, 1861	-	-	-	+	AM
<i>Dexamine spiniventris</i> (A. Costa, 1853)	-	+	-	+	AM
<i>Dexamine spinosa</i> (Montagu, 1813)	+	+	+	+	AM
<i>Tritaeta gibbosa</i> (Bate, 1862)	-	-	-	+	AM
<i>Apherusa alacris</i> Krapp-Schickel, 1969	-	-	-	+	AM
<i>Apherusa bispinosa</i> (Bate, 1857)	+	+	-	-	AM
<i>Apherusa chierighinii</i> Giordani-Soika, 1950	+	-	+	+	ME
<i>Gammaropsis ostroumowi</i> (Sowinsky, 1898)	-	-	-	+	AM
<i>Gammaropsis maculata</i> (Johnston, 1827)	-	-	-	+	AM
<i>Gammaropsis palmata</i> (Stebbing & Robertson, 1891)	-	-	-	+	AM

Tablo 83'ün devamı

<i>Megamphopus brevidactylus</i> Myers, 1976	-	-	-	+	ME
<i>Photis longicaudata</i> (Bate & Westwood, 1862)	-	-	-	+	C
<i>Cerapopsis longipes</i> Della Valle, 1893	-	-	-	+	AM
<i>Erichthonius punctatus</i> (Bate, 1857)	-	-	+	+	AM
<i>Erichthonius brasiliensis</i> (Dana, 1855)	-	-	-	+	C
<i>Jassa marmorata</i> Holmes, 1903	-	+	+	+	AM
<i>Jassa ocia</i> (Bate, 1862)	-	-	-	+	AM
<i>Leucothoe lilljeborgi</i> Boeck, 1861	-	-	-	+	AM
<i>Leucothoe spinicarpa</i> (Abildgaard, 1789)	-	-	-	+	C
<i>Leucothoe incisa</i> Robertson, 1892	+	-	-	-	AM
<i>Leucothoe venetiarum</i> Giordani-Soika, 1950	+	-	-	-	AM
<i>Liljeborgia psaltrica</i> Krapp-Schieckel, 1975	-	-	-	+	ME
<i>Hippomedon massiliensis</i> Bellan-Santini, 1965	-	-	-	+	ME
<i>Orchomene grimaldii</i> Chevreux, 1890	-	-	-	+	ME
<i>Orchomene humilis</i> (A. Costa, 1853)	-	-	-	+	AM
<i>Orchomenella nana</i> (Krøyer, 1846)	-	-	-	+	AM
<i>Paracentromedon crenulatum</i> (Chevreux, 1900)	-	-	-	+	AM
<i>Cheirocratus sundevallii</i> (Rathke, 1843)	-	-	-	+	AM
<i>Echinogammarus foxi</i> (Schellenberg, 1928)	+	-	-	-	ME
<i>Echinogammarus olivii</i> (Milne Edwards, 1830)	+	-	-	-	AM
<i>Elasmopus pocillimanus</i> (Bate, 1862)	-	+	+	-	AM
<i>Elasmopus rapax</i> A. Costa, 1853	-	-	-	+	C
<i>Elasmopus brasiliensis</i> (Dana, 1855)	+	-	-	+	AM
<i>Gammerella fucicola</i> (Leach, 1814)	+	-	+	+	AM
<i>Gammarus aequicauda</i> (Martynov, 1931)	+	-	-	+	AM
<i>Gammarus insensibilis</i> Stock, 1966	-	-	+	-	AM

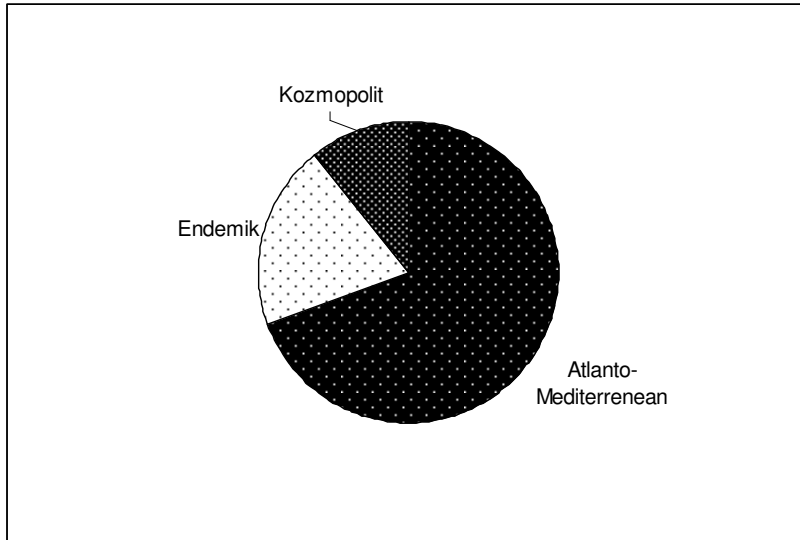
Tablo 83'ün devamı

<i>Gammarus subtypica</i> Stock, 1966	+	+	-	-	ME
<i>Maera grossimana</i> (Montagu, 1808)	-	-	+	+	AM
<i>Melita palmata</i> (Montagu, 1804)	-	-	+	+	AM
<i>Melphidipella macra</i> (Norman, 1869)	-	-	-	+	AM
<i>Monoculodes subnudus</i> Norman, 1889	-	-	-	+	AM
<i>Monoculodes acutipes</i> Ledoyer, 1983	-	-	-	+	AM
<i>Monoculodes gibbosus</i> Chevreux, 1888	-	-	-	+	AM
<i>Monoculodes carinatus</i> (Bate, 1857)	-	-	-	+	AM
<i>Perioculodes l. longimanus</i> (Bate & Westwood, 1868)	-	-	-	+	C
<i>Perioculodes aequimanus</i> (Kossmann, 1880)	-	-	-	+	AM
<i>Westwoodilla rectirostris</i> (Della Valle, 1893)	-	-	-	+	AM
<i>Harpinia agna</i> G. Karaman, 1987	-	-	-	+	ME
<i>Harpinia dellavallei</i> Chevreux, 1910	-	-	-	+	AM
<i>Phoxocephalus aquosus</i> G. Karaman, 1985	-	-	-	+	ME
<i>Metaphoxus simplex</i> (Bate, 1857)	-	-	-	+	AM
<i>Paraphoxus oculatus</i> (G.O. Sars, 1879)	-	-	-	+	AM
<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i> (Bate, 1857)	-	-	-	+	AM
<i>Stenothoe marina</i> (Bate, 1856)	-	-	-	+	AM
<i>Stenothoe elachista</i> Krapp-Schieckel, 1976	+	-	-	+	ME
<i>Stenothoe monoculoides</i> (Montagu, 1813)	+	-	+	+	AM
<i>Stenothoe tergestina</i> (Nebeski, 1880)	+	-	-	+	AM
<i>Urothoe elegans</i> Bate, 1857	-	-	-	+	AM
<i>Urothoe intermedia</i> Bellan-Santini & Ruffo, 1986	-	-	-	+	ME
<i>Urothoe pulchella</i> (A. Costa, 1853)	-	-	-	+	AM
<i>Hyale schimdtii</i> (Heler, 1866)	-	-	+	-	AM
<i>Hyale crassipes</i> (Heler, 1866)	-	+	-	-	AM

Tablo 83'ün devamı

<i>Orchestia gammarella</i> (Palas, 1766)	+	-	-	-	AM
<i>Orchestia montagui</i> Audouin, 1826	+	-	-	-	ME
<i>Orchestia platensis</i> Krøyer, 1845	+	-	-	-	C
<i>Orchestia stephensi</i> Cecchini, 1928	+	-	-	-	ME
<i>Caprella acanthifera</i> Leach, 1814	+	-	-	+	AM
<i>Caprella equailibra</i> Say, 1818	-	+	-	-	C
<i>Caprella danilewskii</i> Czerniavski, 1868	-	-	-	+	AM
<i>Caprella lilliput</i> Krapp-Schickel & Ruffo, 1987	-	-	-	+	ME
<i>Caprella mitis</i> Mayer, 1890	-	-	-	+	ME
<i>Caprella rapax</i> Mayer, 1890	-	-	-	+	AM
<i>Pseudolirius kroyerii</i> (Haller, 1879)	-	-	-	+	ME
<i>Pseudoprotella phasma</i> (Montagu, 1804)	+	-	-	+	AM
<i>Phtisica marina</i> Slabber, 1769	-	-	-	+	AM
Toplam Tür sayısı	24	12	18	92	

Türlerin zoocoğrafik kökenleri incelendiği zaman, şimdiki çalışma ile tespit edilen türlerin 64'ü Atlanto-Mediterranean, 18'i Akdeniz endemiği ve 10 tanesinin ise kozmopolit tür olduğu görülmüştür (Şekil 118). Şimdiki çalışmada Indo-Pasifik kökenli herhangi bir türe rastlanılmamıştır. Saptanmış olan toplam 92 türün % 69'u Atlanto-Mediterranean, % 20'si endemik ve %11'i ise kozmopolit türlerden oluşmaktadır. Akdeniz'de bulunan tüm bentik Amphipod türlerinin ise % 55'i Atlanto-Mediterranean, % 38,5'i endemik, % 4,6'i ise kozmopolit ve % 1,9'u ise Indo-Pasifik kökenlidir. Akdeniz'den şimdiye kadar rapor edilmiş olan 9 Indo-Pasifik türün 4'ü Türk karasularında da bilinmektedir (Kocataş ve diğ., 2002, Sezgin ve diğ., 2007, Bakır ve diğ., 2007).



Şekil 1118. Elde edilen Amphipod türlerinin zoocoğrafik kökenleri

Örneklenen istasyonlarda yüzey deniz suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri Karadeniz suyunun özelliklerini taşıırken, dip suyundan alınan örneklerin her mevsim ve her istasyon için Akdeniz suyunu yansıtmadığı görülmüştür. Bunun nedeni, su örneğinin yeterli derinlikten alınamamış olmasıdır. Örnekleme alanının kuzeyinde bulunan istasyonların, yüzey suyu tuzluluğu düşük, güneyde bulunan istasyonların ise daha yüksek tuzluluğa sahip olduğu görülmüştür. Salihoğlu ve Mutlu (2000)'da aynı sonucu vurgulamış ve bu duruma neden olarak, Marmara Denizi'nden gelen düşük tuzluluktaki yüzey sularının Çanakkale Boğazı çıkışına ulaştıkları zaman, daha derindeki sularla karışıp, genellikle tuzluluk değerlerini 6-8

ppt kadar arttırmaları olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma boyunca, her zaman olmamakla birlikte, genelde çözünmüş oksijen değerlerinin tuzluluk değerleri artışıyla orantılı olarak azaldığı gözlemlenmiştir. Salihoğlu ve Mutlu (2000) aynı bölgede yaptıkları çalışmalarında, Boğaz boyunca kuzeyden güneye gidildikçe tuzluluk artışına paralel olarak üst tabaka çözünmüş oksijen değerlerinde az da olsa bir düşüş gözlemlenmiştir. Boğaz'ın dip sularını oluşturan Akdeniz sularının yüksek olması beklenen çözünmüş oksijen değerleri, bazı istasyonlarda beklenenin tersine yüzey sularından daha düşüktür. Bu durum Salihoğlu ve Mutlu (2000) tarafından alt akıntıda belirlenen ÇO değerlerinin, oksijence fakir daha yaşlı tuzlu sularla karışarak seyrelmesi sonucunda ara tabakalarda belirgin bir düşüşe neden olduğu şeklinde rapor edilmiştir. Sunulan çalışmada, yüzey sularında ölçülen pH değerlerinin her zaman dip suları pH değerinden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum daha önce yapılan Türkoğlu (2004)'nin çalışmasının sonucuna da uygunluk göstermektedir. Suyun iletkenlik değerleri ise dip sularında, yüzey sularına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Türkoğlu ve diğ., (2004) tarafından Çanakkale Boğazı'nın Yat Limanı girişinde bir noktadan yapılan elektrik iletkenlik ölçüm sonuçlarına göre kış döneminde yükselme eğilimi, bununla birlikte yaz döneminde düşüş eğilimi gözlemlenmiş ve özellikle ilkbahardan sonbahara doğru düzenli bir düşüş bildirilmiştir. Benzer durum sunulan şimdiki çalışma ile de gözlemlenmiştir. Kış mevsiminde en yüksek değerlere sahip olan elektrik iletkenlik değerleri söz konusu mevsimi takip eden diğer dönemlerde düşmüş ve sonbaharda tekrar artışa geçmiştir. Yapılan TDS (toplam çözünmüş anyon ve katyonlar) ölçümleri sonucunda Akdeniz suyunu karakterize eden dip su örnekleri ile yüzey suyu değerleri arasında büyük farklılıklar olduğu, dip sularında TDS'nin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca ölçülen mevsimsel değerler arasında da farklılıklar olduğu saptanmıştır. Yaz döneminde düşük olan bu değerler kış döneminde artış göstermiştir. Söz konusu artışın başlıca nedeni, kış aylarına göre yaz aylarında tuzluluğun düşmesi ve biyolojik aktivite artışının da buna kısmen katkı sağlaması sonucu olabileceği Türkoğlu ve diğ., (2004) tarafından bildirilmiştir.

İstasyonlarda ışık geçirgenliğinin seki diski kullanılarak belirlenmesinde, kış döneminde görünürlüğün en düşük olduğu ve takip eden diğer mevsimlerde ise bu

değerin artarak yazın en yüksek seviyeye ulaştığı ve sonbahar mevsiminde ise tekrar bulanıklığın arttığı gözlemlenmiştir. Bulanıklığı etkileyen en önemli fiziki etkenlerin başında sıcaklık, ışık, askıda katı madde, ve klorofil-a gelmektedir. Bu nedenle sıcaklığın düşük, gün ışığının az ve besleyici tuzların bol olduğu kış mevsiminde denizdeki ışık geçirgenliğinin az olması beklenen bir sonuçtur. Ilgar'ın 2002'de yapmış olduğu çalışmada, Marmara Denizi ve Karadeniz'in tüm kirlilik etmenlerini taşıyarak Çanakkale Boğazı'ndan geçen suların, Boğaz'ın en dar yeri olan Nara Burnu'nda yoğunlaşmasından dolayı bu bölgenin en bulanık yer olduğu bildirmiştir. Ayrıca Boğaz'ın güneyine doğru akan suların boğazın genişlemesi ve dipteki Akdeniz sularıyla karışması nedeniyle ışık geçirgenliğinin arttığını rapor etmiştir. Bu durum, şimdiki çalışmada yalnızca kış döneminde çok açık bir şekilde gözlemlenmiş ancak diğer mevsimlerde tam olarak bu sonuca varılamamıştır. Yine Ilgar (2002) tarafından, akıntı ile taşınan yoğun kirletici nitelikli su kütlelerinin Çanakkale Boğazı'nda bulunan koylarda seyrelme potansiyellerinin düşmesi nedeniyle bu bölgelerde bulanıklılığın artışına neden olduğunun vurgulanması şimdiki çalışma ile de desteklenmiştir. Nitekim koylarda bulunan 6 nolu Abide, 9 nolu Kepez-Feneri ve 10 nolu Dokuz-Çakarlar istasyonlarda ışık geçirgenliği genel olarak diğer istasyonlardan daha düşüktür. Bourget ve diğ. (2003) tarafından, aynı derinlikte, bentik canlıların biyokütle artışında etkili olan en önemli çevresel faktörlerin su sıcaklığı ve ışık geçirgenliği olduğu bildirilmiştir. Suyun ışık geçirgenliği ile bentik canlıların biyokütelleri arasındaki ilişki, seki diski ölçümlerinin doğrudan su kolonundaki inorganik askı maddeleriyle ilişkili olduğu ve sudaki inorganik maddelerin bentik canlıların besin kalitesini bozduğu için büyümeyi de olumsuz olarak etkilemesiyle açıklanmıştır. Çınar ve diğ., (2006) tarafından İzmir Körfezi'nde yumuşak zeminde bulunan zoobentik canlıların tür sayılarının ışık geçirgenliği ile bir artış gösterdiği bildirilmiştir.

Örnekleme alanında yapılan sediment analizlerinin sonucuna göre kış ve ilkbahar mevsimlerinde büyük dane boyu daha fazla bulunurken, yaz ve sonbahar mevsimlerinde daha küçük dane boyulu taneciklerin bulunduğu saptanmıştır. Bu durumun nedeni olarak, Çanakkale Boğazı'ndaki kuvvetli akıntılarının varlığı düşünülmektedir. Çünkü soğuk mevsimlerde akıntının hızı artarken, ortamda

bulunan küçük boylu danecikleri sürüklediği ve büyük boylu daneciklerin baskın hale gelmesini sağladığı, buna paralel olarak akıntı hızının azaldığı, daha sıcak mevsimlerde ise küçük daneciklerin daha az sürüklendiğinden dolayı ortamda daha yoğun olarak bulunabildikleri düşünülmektedir. Bu nedenle, Boğaz'ın en dar bölgesinde, sıkışan suyun daha fazla bir akış hızı kazanarak Kuzey Ege Denizi'ne doğru aktığı düşünülürse bu bölgenin çevresinde konuşlanan istasyonlarda hiç küçük dane boylu taneciklere rastlanılmaması gerektiği düşünülebilir. Ancak küçük dane boylu taneciklere rastlanılmış olan 1 nolu Akbaş ve 2 nolu Kilye Koyları, korunaklı bölgeler olup, var olan akıntı hızından çok fazla etkilenmemektedir. Ergin ve diğ., (2007)'e göre Patara Plajı'nda (Fethiye) sedimentin dane boyu büyüklüğü, karasal girdi (Eşen Nehri ve kolları) ile akıntı ve kıyı morfolojisindeki değişikliklere bağlı olarak değişmektedir. Ancak Jaramillo ve diğ., 2001 yılında yaptıkları bir çalışmada Şili'nin tüm kumluk kıyı şeridinde yaşayan makroinfaunanın tür çeşitliliği, bolluğu ve biyokütleleriyle, sedimentin özellikleri, kıyı eğimi ve kıyının morfolojik durumu arasında istatistiki olarak anlamlı bir sonuç bulamadıklarını bildirmişlerdir. Arasaki ve diğ., (2004)'e göre Gray, 1974'te yaptığı bir çalışmada sediment dane boyu büyüklüğü ve şeklinin akıntıya göre değiştiğini vurgulamıştır.

Çanakkale Boğazı sedimentinde toplam organik karbon miktarı 0,536 ile 22,01 mg/g arasında değişmektedir. Aydın ve Sunlu (2004)'nin yapmış oldukları çalışmada, Güney Ege Denizi'nde belirledikleri TOC miktarı 1,3-13,1 mg/g arasında değişmektedir. Aynı çalışmada, yoğun gemi trafiği, insan aktiviteleri, balık çiftlikleri, karasal kökenli girdiler ile rüzgar ve su hareketlerinden kaynaklanan organik maddenin sedimentte birikimi gibi nedenlerden dolayı toplam organik karbon miktarlarının artabileceği belirtilmiştir. Nitekim yoğun gemi trafiği ile hızlı su akıntıları ve şiddetli rüzgar, Çanakkale Boğazı'nda belirlenen değerlerin yüksek olmasının nedenleri olabilir. Ayrıca en yüksek değerlere sahip olan 2 nolu Kilye Koyu istasyonu yetiştiricilik aktivitelerinin bulunduğu bir bölgedir. Ölçülen değerlerdeki mevsimsel dalgalanmalar, canlılık aktivitelerin artması veya azalmasıyla paralellik göstermiştir. Çınar ve diğ., (2006)'ya göre yumuşak zemin zoobentik komunitasının tür sayısı toplam organik karbon miktarıyla negatif korelasyon göstermiştir. Albayrak ve diğ.,(2006)'da yapmış oldukları çalışmaya göre

Kuzey Marmara Denizi'nde zoobentik tür sayısı ve Shannon-Weaver Çeşitlilik İndeks değerleri TOC ile negatif bir korelasyon göstermiştir. Wu ve Shin (1997), sediment dane boyu büyüklüğü ve toplam organik karbon miktarlarının yalnızca Mollusk türlerinin dağılımını etkilediğini, Amphipod ve Poliket'lere ait tür sayısı, toplam birey sayısı ve çeşitliliği etkilemediğini rapor etmişlerdir. Rosenberg ve diğ., (2003)'e göre zoobentik tür sayısı, toplam organik karbon miktar ile ilişkili değilken, makrobentik türlerin bolluk ve biyokütlelerinin TOC ile pozitif korelasyon gösterdiğini vurgulamışlardır.

Yücel-Gier ve diğ., (2007) tarafından yapılan çalışmada da balık çiftliklerinin bentik kommunité üzerindeki etkileri incelenirken organik madde miktarı ve sedimentin dane boyu büyüklüğünün, faunada özellikle Poliket ve Mollusk grupları üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir.

Arasaki ve diğ., (2004) Brezilya'da yoğun bir ticari liman ile petrol boruları ve petrol istasyonun bulunduğu bir kanalda yaptıkları çalışmada, sedimentin yapısına göre TOC ve TN değerlerinin değiştiğini bildirmişlerdir. Orta ve kaba kumlu sedimentte düşük TOC, büyük dane boylu parçacıklarda yüksek TOC ve TN, ince kumda ise orta seviyede TOC değerleri olduğu rapor edilmiştir. Sonbahar dönemi dışında, makrobentik türlerin bolluğu ve tür kompozisyonları açısından mevsimsel bir uyum bulunamamıştır.

Sedimentteki toplam azot miktarı 0,01-0,3 mg/g arasında değişmektedir ve bu değerlerde yaz ile sonbahar mevsiminde kısmen bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Şimdiki çalışma ile belirlenen toplam azot değerlerinin yapılmış olan diğer çalışmalarla benzer olduğu saptanmıştır (Rosenberg ve diğ., 2003, Arasaki ve diğ., 2004, Çınar ve diğ., 2006, Albayrak ve diğ., 2006).

Mucha ve Costa (1999) farklı istasyonlardaki kommünite yapılarını karşılaştırdıklarında, zoobentik canlıların dağılımının, organik kirlilikle direkt olarak bağlantılı olmadığını belirtmişlerdir. Makrozoobentik komunitelerin işlevleriyle ilgili yorumlar, su -sediment ara yüzeyindeki besin dinamiği temeline dayanmaktadır.

Geniş çaplı tüp veya galeri yapan organizmaların biyosirkülasyon mekanizması ile sedimetteki nitrifikasyon oranını arttırmasından dolayı besleyici tuzlar taşınır (Occhipinti-Ambrogi ve diğ., 2005). Kazıcı olan ve detritusla beslenen fırsatçı türler, tüp yapıcı otçullar ve kazıcı etçiller gibi organik yük miktarına duyarlı farklı gruplar bu durumdan sorumlu olan canlılardır (Mucha ve Costa, 1999). Aynı sonuçlara Ieno ve diğ., (2006) tarafından deneysel olarak yapılan çalışmalar sonucunda da bulunmuştur.

Şimdiki çalışmada kış döneminde 29 Amphipod türüne ait toplam 663 birey/m² elde edilmiştir. *Microdeutopus versiculatus* ve *Urothoe intermedia* türleri bulunma oranları en yüksek olan türler olurken *M. versiculatus* aynı zamanda nicel baskınlığı en fazla olan tür olmuştur. İstasyon no 7 (Kumkale), 8 (Gençlik Kampı) ve 9 (Kepez-Fener)'da örnekleme başarılı olmasına karşılık, hiçbir Amphipod türüne rastlanılmamıştır. Bunun nedeni, Boğaz'ın dar bölgesinde yer alan söz konusu üç istasyonun korunaklılık durumları farklılık gösterse de genel olarak kışın daha hızlanmış olan akıntıların etkisi altında, Amphipod'ların yaşamı için uygun alanlar oluşturmaması olabilir. Ayrıca kış dönemindeki düşük sıcaklık değerlerinin canlıların yaşam alanlarını olumsuz etkilediği ve Amphipod'ların sedimentte daha derinlere göç ettiği düşünülmektedir. Örnekleme aracı olarak kullanılan van Veen grabın sedimentin yüzeyinden itibaren 10 cm'den daha az derinliğe kadar örnek alabilmesi nedeniyle (Eleftheriou ve McIntyre, 2005), bazı türlere ulaşamadığı düşünülmektedir. İstasyon 2 (Kilye Koyu) kış mevsiminde en çok tür ve birey sayısına sahipken 5 nolu (Soğanlıdere) istasyondan elde edilen türler en fazla biyokütle değerine sahiptirler. Bu dönemde toplam 14 aileye ait tür bulunurken en fazla birey ve tür sayısı Aoridae ailesine aittir. Kış döneminde 2 nolu (Kilye Koyu) ve 6 nolu (Abide) istasyonlarda en yüksek çeşitlilik ve zenginlik indeks değerleri belirlenmiştir. Düzenlilik indeks değerlerine göre 4 nolu (Kumburnu) ve 10 nolu (Dokuz Çakarlar) istasyonlarda elde edilen değerler bu istasyonlarda bulunan tüm Amphipod türlerinin eşit sayıdaki bireylerle temsil edildiğini gösterirken en düşük değer hesaplandığı 3 nolu (Çamburnu) istasyonda ise türlerin birey sayılarının çok farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Nitekim, *Microdeutopus obtusatus*'a ait 30 birey, *Melita palmata*'ya ait 97 birey, *Microdeutopus versiculatus*, *Atylus guttatus* ve

Urothoe intermedia türlerine ait 3'er birey tespit edilmiş olması, Çamburnu İstasyonu'ndaki düzensizliğin nedenini göstermektedir. Kış döneminde yapılan Temel Bileşenler Analizleri (PCA) sonucunda, istasyonlarda sedimentin dane boyu özelliklerinin önemli olduğu belirlenmiştir. Bu mevsimde su kolonunda ölçülen fiziksel ve kimyasal parametrelerin istatistiksel olarak açıklanamaması, şiddetli rüzgarlar ve hızlı akıntılar nedeniyle yüzey ve dip sularının karışarak karakteristik özelliklerini kaybetmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bray-Curtis Benzerlik Analizi'nde bu dönemde türlerin istasyonlardaki dağılımlarına göre iki grup görülmektedir ve MDS analizlerinin sonucuna göre ise Amphipod türlerinin söz konusu mevsimde dağılımlarına etki eden en önemli faktörler, örnekleme derinliğindeki farklılıklar, sedimentin dane boyu ve biyotop çeşitliliği olarak saptanmıştır. Sedimentte ölçülmüş olan toplam organik karbon ve toplam azot miktarları istasyonlar arasında büyük farklılıklar göstermesine rağmen, Amphipod'ların dağılımında önemli bir faktör değildir. Hiçbir grup içinde bulunmayan İstasyon 11'de biyotop iri kum olup kalker-kavkı içerir. Bu tip zeminlerin karakteristik Amphipod türü *Leptocheirus pectinatus* bu istasyonunda karakteristik türüdür. Birinci grubu oluşturan istasyonlar Mollusk kavkuları ve detritus gibi benzer biyotoplara sahiptirler. Böyle zeminlerde bol bulunan *Microdeutopus versiculatus* türü söz konusu grubun ortak türüdür. İkinci grubu oluşturan istasyonların zemin yapısı ise genel olarak kum ve çamurdan oluşmakta ayrıca alg ve deniz çayırları da içermektedir. Kendi üretmiş olduğu jelatin tüpler içinde suyu filtre ederek beslenen *Amphithoe ramondi* türünün yaşam alanı olarak tercih ettiği alanlar son grup içinde yer almaktadır. Aikins ve Kikuchi (2001), Amphipod'ların biyotop seçimleriyle ilgili yaptıkları çalışmada yaşam ortamı için farklı tercihler yapan Amphipod türlerinin dağılımlarını incelemişlerdir. Zeminlerdeki çatlak veya deliklerin içinde serbest yaşayan Amphipod'lar ile ürettikleri mukus, sudaki askı maddeler veya filamentler aracılığıyla inşa ettikleri tübün içinde kazıcı form olarak yaşayan Amphipod'lar bahsedilen çalışmanın başlıca konusunu oluşturmuşlardır. Araştırma bulgularına göre, Amphipod türlerinin dağılımına etki eden en önemli çevresel faktör akıntı hızıdır. Algler yapışık olarak tübün içinde yaşayan Amphipod'ların algleri yemedikleri, alge yapışmış olan partikül haldeki detritusla beslendikleri saptanmıştır. Ayrıca algin morfolojik

özelliklerinin Amphipod'un dağılımında çok önemli olduğu belirtilmiştir. Yeşil alglerden Enteromorpha cinsine ait türlerin geniş yüzeyli tallusları büyük Amphipod bireylerinin yapacakları tüpler için uygun bir alan oluştururken, kahverengi alglerden Cystoseira cinsine ait türlerin daha çok juvenil veya küçük boylu Amphipod bireyleri için uygun olduğu vurgulanmıştır. Bununla birlikte, alglerle birlikte yaşayan Amphipod'ların birey sayısındaki mevsimsel değişikliklerin algin biyokütlesine bağlı olduğu gözlemlenmiştir. Doğal ve yapay zeminlerde yaşayan Amphipod türleriyle ilgili yapılmış olan söz konusu çalışma, Amphipod'ların yaşam yerlerini, alanın morfolojik ve fiziksel özelliklerine göre seçtiklerini göstermiştir.

İlkbahar döneminde toplam 60 Amphipod türüne ait metrekarede 2310 birey belirlenmiştir. Bu türlerden *Microdeutopus versiculatus* ve *Phtisica marina* türleri rastlanma oranları en yüksek türlerken, bahsedilen son türün kantitatif baskınlığı da oldukça yüksektir. Guerra-García ve García-Gómez (2001), kahverengi alglerden *Cystoseira usneoides* ile birlikte yaşayan *Caprellidae* ailesi üyelerinin Cebelitarık Boğazı'nda dağılımını araştırmışlardır. Söz konusu çalışmada, günümüzdeki *Pariambidae* ile *Phtisicidae* aileleri de *Caprellidae* ailesi altında toplanmıştır. Çalışmaya göre *Phtisica marina* türü su hareketliliğinin düşük olduğu, sedimantasyonun ve askıda katı maddenin fazla olduğu bölgelerde baskındır. Su hareketliliğin yüksek, sedimantasyonun ve askıda katı maddenin düşük olduğu bölgelerde ise *Caprella danilevskii* türünün baskın olduğu bildirilmiştir. *Caprella danilevskii* türünün *Caprella penantis* gibi zemine sıkıca tutunabilmesi nedeniyle hızlı akıntılardan etkilenmedikleri ifade edilmiştir. *Caprella acanthifera* ve *Pseudoprotella phasma* türlerinin ise sedimantasyonun ve askıda katı maddenin orta derecede olduğu ve stresin azaldığı liman dışı istasyonlarda bulunduğu bildirilmişlerdir. İstasyon 5 (Soğanlıdere) tür sayısı, birey sayısı ve biyokütle miktarının en yüksek olduğu istasyondur. Toplam 18 aileye ait türlerin bulunduğu bu dönemde *Aoridae* ailesi en fazla türün ve bireyin bulunduğu ailedir. İlkbahar döneminde çeşitlilik indeksinin en yüksek olduğu istasyonlar Kepez-Fener istasyonu ile Soğanlıdere istasyonudur. Zenginlik indeksin en yüksek olduğu 9 nolu (Kepez-Fener) ile 4 nolu (Kumburnu) istasyonlardır. Düzenlilik indeks değerleri 0,96 ile 0,65 arasında değişmektedir ve en yüksek düzenlilik indeks değeri 6 nolu (Abide) ve 8

nolu (Gençlik Kampı) istasyonlara ait iken en düşük değer 1 nolu (Akbaş Limanı)'na ait olmuştur. İlkbahar mevsiminde akıntı ve rüzgar hızlarının düşmesi nedeniyle yüzey ve dip sularının kendine has özellikleri belirginleşmektedir. Temel Bileşenler Analizi'ne (PCA) göre, dip suyu açısından Akdeniz kökenli suların etkisinde bulunan istasyonlar, Karadeniz suyu etkisinde bulunan istasyonlar arasında farklılaşmalar görülmektedir. Sedimantolojik analiz sonuçlarına göre yapılan istatistiksel değerlendirmelerde, sedimentin çakıl, kum ve silt oranları, istasyonların tür kompozisyonu açısından farklılaşmasına yol açmıştır. Bray-Curtis Benzerlik Analizi'ne göre Amphipod bireylerinin elde edildiği 11 istasyondan 6'sı ortak özelliklerine göre bir grup altında toplanmıştır. MDS analiz sonucuna göre, Amphipod türlerinin dağılımında gruplaşmaya neden olan en önemli etkenler bu gruplarda yer alan istasyonların dip sularındaki yüksek tuzluluk, TDS ve iletkenlik değerleriyle düşük pH değerleri, sedimentlerinde bulunan silt miktarları ve bu istasyonlardaki biyotop özellikleridir. ANOSIM Analizi'ne göre oluşan tek grup ve grup oluşturamayan diğer 5 istasyon arasında anlamlı bir farklılık yoktur. SIMPER'in sonucuna göre grup oluşturan ve grup oluşturmeyen istasyonlar arasında farklılık yaratan türlerin en belirgin özellikleri farklı habitatları yaşam alanı olarak seçmiş olmalarıdır. *Microdeutopus bifidus*, *Microdeutopus anomalus*, *Microdeutopus algicola*, *Microdeutopus versiculatus*, *Dexamine spinosa*, *Dexamine thea*, *Ampelisca sarsi*, *Ampelisca typica*, *Caprella lilliput*, *Harpinia dellavallai*, *Urohoe intermedia*, *Phtisica marina* türleri söz konusu mevsimde sedimantolojik özellikler ve biyotop farklılığından dolayı istasyonlar arasındaki gruplaşmaya neden olmuşlardır.

Yaz mevsiminde toplam 57 türe ait 1920 birey/m² belirlenmiştir. Bu türlerden *Phtisica marina* bulunma sıklığı en yüksek türken *Corophium acutum* kantitatif baskınlığı en yüksek olan tür olmuştur. *Corophium* cinsine ait olan türlerin olumsuz koşullara dayanıklı olduğu, diğer canlıların olumsuz koşullardan etkilendiği durumlarda sayıca arttıkları Barnes ve Hughes (1999) tarafından bildirilmiştir. İstasyon 9 (Kepez-Fener Önü) tür sayısı, istasyon 3 (Çamburnu) ise birey sayısı bakımından en zengin olan istasyonlar olmuştur. Sadece 4 tür ve 22 bireyin bulunduğu 10 nolu (Dokuz Çakarlar) istasyon biyokütle bakımından en yüksek değeri elde edilmiş olan istasyon olmuştur. Birey sayısı ile ters orantılı gibi görünen

bu durum, söz konusu istasyondan elde edilen *Hippomedon massiliensis*, *Urothoe intermedia* ve *Gammaropsis palmata* türlerinin bireylerinin büyük olmasından kaynaklanmaktadır. Coyle ve Highsmith (1994)'de Bering Deniz'nde 30 mm boyuna ulaşabilen ve Kaliforniya Gri Balinası *Eschrichtius robustus*'un sevdiği bir besin olan *Ampelisca* cinsini araştırmışlardır. Amphipod türlerinin büyük boyutlara ulaşmasında yaşam alanı ve üreme potansiyellerinin önemli olduğunu ve bu durumları etkileyen en önemli faktörlerin ise organik madde girdisindeki artış ve predatör varlığının olduğunu bildirilmişlerdir. İstasyon 9 (Kepez-Fener), çeşitlilik ve zenginlik indeks değerleri bakımından en yüksek istasyondur. Düzenlilik İndeks değerlerine göre yaz döneminde 7 nolu (Kumkale) istasyonda en yüksek değer belirlenirken, 3 nolu (Çamburnu) ve 11 nolu (Askeri Hastane Önü) istasyonlarda en düşük Düzenlilik İndeks değerleri tespit edilmiştir. Temel Bileşenler Analizi'ne (PCA) göre, yüzey suyunun tuzluluk, TDS, elektrik iletkenliği ve pH değerleri ile örnekleme derinlikleri arasındaki farklılıklar istasyonlar arasında önemli değişimlere neden olabilmektedir. Sedimantolojik analiz sonuçlarına göre yapılan PCA analizine göre sedimentlerin kum ve silt oranları istasyonların farklılaşmasında etkindir. Bray-Curtis Benzerlik Analizi'ne göre Amphipod bireylerinin elde edildiği 11 istasyon ortak özelliklerine göre iki farklı grup altında toplanmıştır. MDS analiz sonucuna göre Amphipod türlerinin dağılımında oluşan gruplaşmaya neden olan en önemli etkenler gruplarda bulunan istasyonların toplam organik karbon (TOC) miktarı ile buldukları biyotoplar arasındaki farklılıklardır. Zemin yapısı genelde çamur yapısına sahip gruba ait olan istasyonların TOC değerleri yüksek iken, zemin yapısı daha büyük dane boylu yapılardan oluşan istasyonların oluşturduğu diğer grupta TOC değerleri daha düşüktür. ANOSIM'e göre gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlıdır. SIMPER analiz sonuçlarına göre her iki farklı grupta bulunan Amphipod türleri gruplardaki istasyonların substrat yapısına göre farklılaşmışlardır. Zemini kum, deniz çayırlarından *Posidonia oceanica* ve bazı alg türlerinden oluşan grupta *Corophium acutum* ve *Phtisica marina* türleri baskın olarak bulunurken, zemini kum ve çamur olan istasyonlardan oluşan grubun baskın türleri ise *Ampelisca diadema* ve *Harpinia diadema*'dır. Çamurlu zeminlerde, oksijenli tabaka yüzeyin sadece 1-2 mm derinliğe kadar ulaşabilir ve bu bölgede aerobik koşullar hakimdir. Ancak kumluk zeminlerde ortamın geçirimli bir bölge olmasından

dolayı oksijen ve organik yük taşıyan su, sediment yüzeyinden birkaç santimetre daha derinlere kadar ulaşabilir. Çamurlu alanların oluşmasında düşük hızdaki su hareketleri etkiliyken, kumluk alanlarda daha büyük danecikli yapı akıntı ve rüzgarın etkisiyle şekillenir. Bu nedenle kumluk alanlar genelde su hareketlerinin daha yoğun olduğu bölgelerde gözlenir ve bulunduğu bölgelerde ve zemin yüzeyinin altında “su altı kum fırtınası” oluşması nedeniyle oksijenin daha derinlere gitmesi için uygun ortam sağlanır (Barnes ve Hughes, 1999). Occhipinti-Ambrogi ve diğ., (2005) tarafından, makrobentik komünitedeki değişikliklerden, hidrografik koşulların etkilediği sediment yapısı ve besin kaynaklarının sorumlu olduğu belirtilmiştir. Kazıcı bir tür olan *Ampelisca diadema* anoksik koşullarda kendi yaşam alanını oluşturmak için sedimenti kazarken ya da túbünü inşa ederken yaptığı biyotürbülans ile ortamı oksijenlendirir ve nitrifikasyon sürecine yardım eder. Kış mevsiminde şiddetli rüzgar nedeniyle sedimentteki *Ampelisca* tüpçükleri bozulduğundan, *Ampelisca* cinsine ait türlerin sayısı azalır, buna karşılık diğer türlerin birey sayıları artar (Barnes ve Hughes, 1999). Occhipinti-Ambrogi ve diğ., (2005), Kuzey Adriyatik Denizi'nin Cesenatico kıyılarında *Ampelisca* cinsine ait olan bireyler azaldığı zaman çift kabuklu yumuşakçalardan *Corbula gibba*'ya ait birey sayılarının arttığını bildirmişlerdir.

Sonbahar mevsiminde 42 Amphipod türüne ait toplam 1676 birey/m² elde edilmiştir. *Microdeutopus versiculatus* ve *Phtisica marina* türleri bulunma oranları en yüksek olan türler olurken *Corophium acutum* kantitatif baskınlığı en fazla olan tür olmuştur. İstasyon 9 (Kepez-Fener) bu mevsimde en çok türün bulunduğu istasyon olmuştur. İstasyon 3 (Çamburnu) en fazla birey sayısına sahipken, 11 nolu (Askeri Hastane Önü) istasyonundaki türler en fazla biyokütle miktarına sahiptirler. Bu dönemde toplam 20 aileye ait tür bulunurken en fazla birey sayısı Corophidae, en fazla tür sayısı ise Aoridae ve Melitidae ailelerine aittir. Sonbahar döneminde 5 nolu (Soğanlıdere) istasyonda çeşitliliğin en yüksek, 9 nolu (Kepez Fener) istasyon ise zenginliğin en yüksek olduğu bulunmuştur. düzenlilik indeks değerleri'ne göre, sonbahar döneminde 6 nolu (Abide) istasyonda en yüksek, 2 nolu (Kilye Koyu) istasyonda ise en düşük düzenlilik indeks değerleri tespit edilmiştir. Temel Bileşenler Analizi'ne göre dip suyu Akdeniz kökenli suların etkisinde bulunan istasyonlarla,

Karadeniz suyu etkisinde bulunan istasyonlar arasında farklılaşmalar görülmektedir. Özellikle dip suyunun yüksek tuzluluk, TDS ile düşük pH değerleriyle temsil edildiği istasyonlarla, bu değerlerle ters orantılı benzerlik gösteren diğer istasyonlar birbirinden ayrılmıştır. Ayrıca dip suyunun çözülmüş oksijen değerleri ile ışık geçirgenliği de PCA'ya göre istasyonlar arasındaki en önemli fiziksel ve kimyasal farklılıkları oluşturur. Sediment ile ilgili analiz sonuçlarına göre yapılan istatistiksel değerlendirmelerde sedimentlerin silt oranları ile sedimentteki toplam organik karbon ve toplam azot miktarları, istasyonların farklılaşmasına yol açmıştır. Bray-Curtis Benzerlik Analizi'ne göre Amphipod bireylerin elde edildiği 10 istasyon ortak özelliklerine göre iki farklı grup altında toplanmıştır. MDS analiz sonucuna göre Amphipod türlerinin dağılımında gruplaşmaya neden olan en önemli etkenler sediment analiz sonuçları ve istasyonların biyotop özellikleri olmuştur. ANOSIM analizine göre mevcut iki grup arasında anlamlı bir farklılık vardır. SIMPER'in sonucuna göre gruplar arası farklılık yaratan türlerin en belirgin özellikleri farklı biyotopları yaşam alanı olarak seçmeleri ve farklı beslenme şekilleridir. Kumlu habitatlarda yaşayan *Atylus guttatus* türü, var olan iki grubun içerisinde bulunmayan 7 nolu Kumkale İstasyonu'nda bulunurken, zeminleri çeşitli algler ve deniz çayırı *Posidonia oceanica*'dan oluşan iki grupta bu türe hiç rastlanılmamıştır. Biyotopları çok farklı olmayan diğer iki grupta farklılığı yaratan Amphipod türleri ise suyu filtre ederek beslenen *Corophium acutum* ile predatör olarak beslenen *Phtisica marina* türleridir.

Amphipod'ların çalışma alanındaki dağılımı, mevsimsel döngüleri ile var olan durumlarına etki eden çevresel faktörlerin saptanabilmesi ve ayrıca hangi faktörün ya da faktörlerin daha etkili olduğunun saptanabilmesi için tür bazında yapılmış olan analizler, aileler için de uygulanmıştır. Bunun başlıca sebebi, saptanmış 92 türün daha gruplaşmış şekli olan ve sadece 22 aile altında toplanmış şekliyle yapılan analizlerin yorumlanmasının daha kolay olabileceğinin düşünülmüş olmasıdır. Mevsimsel olarak türlere dayanan analizler ile aileler temel alınarak yapılan Bray-Curtis Benzerlik Analizi'nde oluşan gruplarda farklılıklar görülmüştür. Türlerin istasyonlardaki dağılımlarına göre kışın 2, ilkbaharda 1, yaz ve sonbaharda ise 2'şer grup oluşurken ailelere göre yapılan analizlerin sonucunda kışın ve

ilkbaharda 3'er, yazın ve sonbaharda ise 2'şer grup oluşmuştur. Türlerle ve ailelere göre yapılan MDS analiz sonuçlarına göre ise gruplaşmaya etki eden faktörler genel anlamda benzer olsa da bazı özel farklılıklarda bulunmaktadır. Ailelere göre oluşan gruplaşmada kış mevsiminde önemli olan faktörler derinlik, dip suyu tuzluluk, iletkenlik, pH değerleriyle farklı biyotop özellikleridir. İlkbahar döneminde ise dip suyu en önemli etken iken, istasyonların biyotop yapısı ile TOC ve TN miktarları az etkilidir. Yaz döneminde habitat yapıları ile sedimentin dane boyu büyüklüğü etkili olmuştur. Sonbaharda ise oluşan durum tam olarak açıklanamamakla birlikte kısmi olarak sedimentin dane boyu büyüklüklerinin gruplaşmada etkili olduğu saptanmıştır. Görüldüğü gibi, istasyonların gruplaşmasında, gruplaşmaya neden olan etkenlerin türlere göre veya türlerin ailelerine göre yapılan analiz sonuçlarında birbiri ile örtüşmediği belirlenmiştir. 92 Amphipod türünün farklı ekolojik özellikleri 22 aile tarafından tam olarak temsil edilmemektedir. Türler arası ekolojik farklılıklar ailelere tam olarak yansımamış ve bu nedenle aileler arasındaki gruplaşmalarda bazı önemli ekolojik etkenler ortaya çıkmamıştır. Aynı durum SIMPER analizinin sonucunda da görülmüştür. Ailelere göre benzerlik analizine göre oluşan gruplar arasındaki farklılıkları yaratan aileler kış döneminde Aoridae, Melitidae ve Urothoidea, ilkbahar döneminde Phtisicidae, Aoridae, Phoxocephalidae, Ampeliscidae, Dexaminidae ve Caprellidae, yaz döneminde Phoxocephalidae, Aoridae, Amphithoidea, Phoxocephalidae, Melitidae ve Urothoidea ve son olarak sonbahar döneminde Corophiidae, Phoxocephalidae ve Phtisicidae aileleri olmuştur. Bu ailelere ait olan Amphipod türlerinin yaşadıkları zeminleri aile düzeyinde genellemek çok doğru olmayacaktır. Ampeliscidae ailesine ait olan türler çamurlu, kumlu veya yoğun organik maddenin bulunduğu detrituslu alanları tercih etmektedirler. Amphithoidea aile üyeleri çeşitli alg veya deniz çayırlarını, Corophidae ailesi bireyleri çamurlu, kumlu zeminler ve çeşitli alglerin arasında yaşam alanı bulmaktadırlar. Aoridae ailesine ait türler, çamurlu, kumlu, taşlık veya detrituslu alanlarda çeşitli alg, deniz çayırları veya hidroidpoliplerin arasında, Phtisicidae ve Caprellidae'nın türleri alglerin arasında, Dexaminidae ailesi kumluk zeminlerde alglerin arasında ve son olarak Melitidae ailesi ise kumluk yerlerde alglerin, deniz çayırlarının veya taşların altlarında yaşam alanı bulmaktadırlar. Biyotop özellikleri bakımından bazı ailelerin

sahip oldukları birden fazla çeşitlilik, türlerin dağılımına etki eden ekolojik özelliklerin anlaşılması ve yorumlamasını zorlaştırmıştır.

Bu çalışmanın sonucunda Çanakkale Boğazı'na ait 11 istasyondan, kış mevsiminde 29 türe ait 663 birey, ilkbahar mevsiminde 60 türe ait 2310 birey, yaz döneminde 57 türe ait 1920 birey ve sonbahar döneminde ise 42 türe ait 1676 birey elde edilmiştir. Buna göre en az tür ve birey sayısı kış mevsiminde, bunu takip eden ilkbahar döneminde ise en fazla tür ve birey sayısı saptanmıştır. Yaz döneminde tür sayısı ve birey sayısındaki azalma sonbahar döneminde de devam etmiştir. Bu durumdan, bölgede bulunan Amphipod'ların ilkbahar mevsiminde üredikleri ve bu nedenle de mevsimsel olarak tür ve birey sayılarında dalgalanmaların meydana geldiği sonucuna varılmıştır. Benzer sonuç, Kuzey-Batı Akdeniz kıyılarında yumuşak zeminlerde yaşayan makroinfaunanın mevsimsel dinamiğinin Sardá ve diğ., (1999) tarafından incelendiği çalışmada da gözlemlenmiştir. Söz konusu çalışmada türlerin nitel ve nicel özelliklerinde dalgalanmalar olduğu rapor edilmiştir. İlkbaharda, infaunanın bolluk ve biyokütle değerlerinde keskin bir artış gözlemlenirken, yazın aynı değerlerin daha düşük olduğu ancak en düşük değerlerin kış ve sonbahar dönemlerinde tespit edildiği rapor edilmiştir. Yine aynı çalışmada, Dauvin (1984) ile Dauvin ve Ibanez (1986)'in çalışmalarına göre Kuzey Avrupa sularında bulunan infaunanın biyokütle değerinin yaz ve erken sonbaharda çok yükseldiği, düşük değerlerin ise kış ve erken bahar döneminde belirlendiği rapor edilmiştir. Bunun başlıca nedeni, besin ve predatör varlığı nedeniyle üreme döngülerindeki zamansal farklılık olduğu bildirilmiştir. Diğer taraftan İyonya Denizi'nde bulunan Mar Piccolo Lagün'ünde incelenen Amphipod komunitasinin tür sayısı ve birey sayısı bakımından en yüksek seviyeye kış döneminde, en düşük seviyeye ise yazın ulaştığı rapor edilmiştir. Yazın oluşan zayıf su hareketliliği ve yüksek sedimentasyon nedeniyle oksijen, söz konusu lagünde sedimente iyi nüfuz edememektedir. Bunun sonucunda indirgenme reaksiyonları ile ortamda H₂S ve NH₄ oluşur ve bu koşullar tüm bentik canlılar için olumsuzdur (Prato ve diğ., 2000). Costa ve Costa (1999), Gammarus locusta türünün yaşamını inceledikleri çalışmada halofilik özellik gösteren bu türün, tuzluluk değeri sabit ortamda, beslendiği alglerin özellikle de yeşil alglerden Ulva sp.'nin biyokütle artışı ile türün bolluk artışı

arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Eylül ayında birey sayısı en yüksek düzeye ulaştığı için üremenin bu dönem olduğu saptanmıştır.

İstasyonlarda tespit edilen tür ve birey sayıları karşılaştırıldığı zaman genel olarak Çanakkale Boğazı'nın Avrupa yakası kıyılarında yer alan istasyonlardaki Amphipod'ların hem tür hem de birey sayıları bakımından Anadolu yakası kıyılarında yer alan istasyonlardaki türlere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Buna neden olarak, Avrupa yakasındaki istasyonlarda biyotop çeşitliliğinin fazla olması ve bu istasyonlara nehir girdileri az olduğu için sedimantasyonun yavaş olması gösterilebilir. Anadolu yakasında bulunan istasyonlarda ise biyotop çeşitliliğinin sınırlı olması ve Sarıçay'ın her mevsim denize taşıdığı yoğun alüvyonlu materyalin bu bölgede sedimantasyonu hızlandırması neden olarak gösterilebilir. Bununla birlikte Anadolu yakası kıyısında bulunan 9 nolu Kepez-Fener istasyonu tür sayısı ve birey sayısı bakımından yaz ve sonbahar mevsiminde en yüksek değere ulaşmıştır. Ancak bu istasyonda kış döneminde hiç Amphipod türüne rastlanılmamıştır. Kepez Deresi'nin kışın denize taşıdığı yüksek organik madde yükünün bu olaya neden olduğu düşünülmektedir. Türlerin biyokütle değeri, yaz ve sonbahar mevsimlerinde artış göstermiş olmasına rağmen, genel olarak Çanakkale Boğazı'nın Avrupa yakası kıyılarında bu değerlerin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Tselepidis ve diğ., (2000), Güney Ege Denizi'nde 40-1570 m derinlikler arasında yaşayan makrobentik faunanın bolluk, biyokütle ve biyoçeşitliliğinin çevresel parametrelerle olan ilişkisini inceledikleri çalışmada, derinlik artışıyla bolluk ve biyokütle değerlerinin azaldığını rapor edilmişlerdir. Bourget ve diğ., (2003)'e göre (Tarazona ve diğ.,1991; Elliott ve O'Reilly, 1991) bentik canlıların biyokütle değerlerinin değişiminde derinlik ve sıcaklık farklılıklarının önemli olduğunu bildirilmişlerdir. İstasyon 7 (Kumkale) ve istasyon 10 (Dokuz Çakarlar)'dan elde edilen Amphipod'ların yıllık bazda tür ve birey sayıları en düşük düzeydedir. Tatlı su girdisinin ve sedimantasyonun bu bölgelerde yüksek olması nedeniyle Amphipod türleri için uygun olmayan bir ortam şekillendiği düşünülmektedir. Bununla birlikte biyokütle miktarı bu istasyonlarda göreceli olarak daha fazladır. Bu durum, bulunan az sayıdaki bireylerin daha büyük boyutlu olmasından kaynaklanmaktadır.

Örneklenen tüm istasyonlardan saptanan Amphipod türlerinin yıllık olarak yapılan istatistiki analizleri sonucunda türlerin istasyonlardaki dağılımını açıklayabilecek bir ekolojik parametre elde edilememiştir. İstasyonlarda mevsimsel olarak ortaya çıkan herhangi bir farklılığa da rastlanamamıştır. Bu durum bize, bir geçiş yolu olan ve akıntı sistemi nedeniyle çok özel bir ekosisteme sahip olan Çanakkale Boğazı'nın oldukça dinamik bir yapıda olduğunu ve Amphipod türlerinin dağılımı açısından yıl boyunca gözlenebilmesi düşünülen özellikleri göstermediği sonucunu vermektedir. Ancak bu çalışmanın sadece Güney Çanakkale Boğazı'nda ve yumuşak zeminde yapılmış olması, varılmış olan sonucun desteklenmesini zorlaştırmaktadır. Su sıcaklığı, sedimentin özellikleri ve besin bolluğu gibi çevresel faktörler yıl boyunca kıyısal ortamda farklılıklar gösterir ve bu değişiklikler bölgede yaşayan makrofaunal türlerin üremeleri, büyümeleri ve hayatta kalma şanslarını etkiler (Braziero, 2001). Ancak bazı yapılmış çalışmalarda ise kumluk kıyısal biyotoplarda yaşayan bentik faunanın tür sayısı, birey sayısı ve kompozisyonunda yıl boyunca ciddi bir değişim olmadığı rapor edilmiştir (Haynes ve Quinn, 1995, Wildsmith ve diğ., 2005). Ayrıca Wildsmith ve diğ., (2005)'e göre tür kompozisyonunun durumunun belirlenmesinde habitat tipinin derinlik (zon) ve mevsim değişikliklerine göre daha fazla etkili olduğu bildirilmiştir. Mucha ve Costa (1999), makrozoobentik komünitelerdeki alansal değişikliklerin zamansal değişikliklerden daha önemli olduğunu, çünkü bölgesel su hareketliliği, organik yük ve sedimentteki dane boyu farklılıklarının makrozoobentik canlıların dağılımında çok daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Tselepides ve diğ., (2000) tarafından makrobentik komünitenin yapısında, mevsimselliğin çok önemli bir etken olmadığı vurgulanmıştır. Baskın olan hidrografik koşulların organik madde miktarını ve dolayısıyla besin varlığını etkilediği için önemli olduğu açıklanmıştır. Makrofauna ve sediment parametreleri arasındaki güçlü uyumun, temelde derinlik ve besine ulaşılabilirlikle ilişkili bir sisteme dayanmakta olduğuna vurgu yapılmıştır.

Çanakkale Boğazı'nın orta trafik hattından yapılan bir günlük örnekleme sonucunda sadece 5 Amphipod türü elde edilmiştir. Akıntının yoğun olduğu bu bölgede elde edilen az sayıdaki Amphipod türleri beklenen bir sonuç olurken bu türlerin 2'sinin diğer yapılan bir yıllık örnekleme sürecinde elde edilememiş olması,

bölgenin Amphipod faunası bakımından farklılık gösterdiğinin düşünülmesine yol açmıştır. Derinlik farklılığının Amphipod dağılımından sorumlu olabilecek en önemli ekolojik özellik olduğu düşünülmektedir. İleride farklı derinlik konturlarında yapılacak olan bentik çalışmaların, Çanakkale Boğazı'nın bu konudaki durumunu daha iyi ifade edebilmesi için önemli olacağı açıkça ortadadır. Ayrıca söz konusu örneklemede; akıntı hızının çok yüksek olduğu 12. ve 13. istasyonlarda elde edilen *Phtisica marina* türüne ait bireylerin varlığı, Guerra-Garcia ve Garcia-Gómez (2001) tarafından Cebelitarik Boğazı'nda yapılan çalışma sonucu ile uyumlu değildir. Bahsedilen bu çalışmada, *Phtisica marina* türünün sadece su hareketlerinin düşük olduğu bölgelerden elde edildiği belirtilmiştir.

Okyanusların kıyusal sistemleri dünyadaki en verimli ve en çeşitli ekosistemlerdir. Bu ekosistemler aynı zamanda da en fazla insan etkisine maruz kalmış alanlar olarak bilinir. Dünya nüfusunun yaklaşık % 40'ı, deniz ve okyanusların kıyı kenar çizgisinden karanın 100 km içerisinde kalan şeritte yaşamakta olup, yaşamlarını sürdürebilmek için denize bağımlıdırlar (Solun ve diğ., 2006'ya göre Cohen ve diğ., 1997). Bu nedenle, denizden yararlanmanın kaçınılmaz sonucu olarak, bu durum deniz ekosisteminde olumsuz etkilere ve biyoçeşitliliğin azalmasına yol açmaktadır. Antropojenik etkiler su kolonunda kısa, sedimentte daha uzun süre etkili olmaktadır. Yoğun bir gemi trafiği bulunan ve Karadeniz ile Marmara Denizi'nin kirlilik yükünü taşıyan Çanakkale Boğazı'nda yapılan bu çalışma oksijen azlığından kaynaklanan stresin ve kirlenici etkisinin en yoğun yaşandığı bentik bölgede bulunan ve ortamın ekolojik özelliklerini yansıtan ve ortam değişimlerine karşı hızlı bir şekilde tepki veren Amphipod'lar üzerinde yapılmıştır. Sonuç olarak, Güney Çanakkale Boğazı'nın Amphipod faunasının tür kompozisyonu, bolluk, baskınlık ve biyokütle değişimlerinin ekolojik parametrelerle olan ilişkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, yumuşak zeminlerde yaşayan 92 Amphipod türüne ait 6569 birey/m² elde edilmiştir. Yumuşak zeminde türlerin dağılımındaki mevsimsel farklılıklarda en etkili olan faktörler biyotop çeşitliliği ve sediment dane boyu analiz sonuçları olmuştur. Mevsimsel dönemlerde türlerin dağılımına etki eden farklı çevresel faktörler mevcut olsa da, yıllık bazda farklılığı ya da benzerliği açıklayabilecek etkin faktörler belirlenememiştir. Bunun başlıca

nedeni, Çanakkale Boğazı'ndaki yoğun su hareketliliği olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, Çanakkale Boğazı'nda Amphipod'ların tür çeşitliliğinin yüksek olduğu ve ilkbahar mevsiminde üredikleri ortaya konulmuştur. Çanakkale Boğazı ekosisteminin daha iyi anlaşılabilmesi için tüm Boğazı kapsayacak ve farklı derinliklerden yapılacak bentik örnekleme çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Çanakkale Boğazı'nda yapılacak çalışmalarda yoğun deniz trafiği ve kuvvetli akıntıların, örneklemelelerde ciddi bir engel oluşturacağı göz önünde bulundurularak uygun bir strateji geliştirilmesi çalışmanın sağlıklı yapılması açısından önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Aikins, S. ve Kikuchi, E., 2001. Studies on habitat selection by amphipods using artificial substrates within an estuarine environment. *Hydrobiologia*, 457: 77-86.
- Akbulut, M. ve Sezgin, M., 2000. *Orchestia cavimana* Heler, 1865 (Amphipoda, Talitridae) in the Turkish Black Sea Fauna. *Turkish Journal Marine Sciences*, 6: 241-244.
- Albayrak, S., Balkıs, H., Zenetos, A., Kurun, A. ve Kubanç, C., 2006. Ecological quality status of coastal benthic ecosystem in the Sea of Marmara. *Marine Pollution Bulletin*, 52: 790-799.
- Alpar, B., Yüce, H., 1998. Sea-level variations and their interactions between the Black Sea and the Aegean Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 46, 609-619.
- Anonymous., 1991. Lecture notes prepared for the training workshop on the statistical treatment and interpretation of marine community data. FAO/IOC/UNEP Training Workshop, Alexandria, Egypt. 196 p.
- Arasaki, E., Muniz, P. ve Pires-Vanin, A.M.S., 2004. A functional analysis of the benthic macrofauna of the São Sebastião Channel (Southeastern Brazil). *Marine Ecology*, 25(4): 249-263.
- Aslan, H. ve Balkıs, B. 2003. The Amphipod (Crustacea) Species at the Coasts of Bozcaada Island (NE Aegean Sea). *Turkish Journal Marine Sciences*, 9 (3): 219-229.
- Aydın, A., ve Sunlu, U., 2004. Güney Ege Denizi sedimentlerinde karbon ve yanabilen madde düzeylerinin araştırması. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 21 (3-4): 229-234.
- Bacescu, M., 1977. Les biocénoses benthiques de la mer noire. Biologie des eaux saumâtres de la mer noire, *Premiere partie*, 14: 128-134.
- Bakır, K. ve Sezgin M., Katağan T., 2007. Contribution to the knowledge of alien amphipods off the Turkish coast: *Gammaropsis togoensis* (Schellenberg, 1925). *Aquatic Invasion*, 2 (1): 80-82.
- Bakır, K. ve Katağan, T., 2005. Crustacean Diversity of the Coralligenous Beds of Markiz Island (Aegean Coast of Turkey). *Crustaceana*, 78 (7): 873-884.
- Balkıs, H., 1994. Marmara Adası littoralinin makrobentosu üzerine bir ön araştırma. *Bülten, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü*, 9: 309-327.
- Balkıs, N. ve Albayrak, S., 1994. İstanbul Boğazı'nın bentik amfipodları. *XII. Ulusal Biyoloji Kongresi*, Edirne, 6-7 Temmuz 1994, Hidrobiyoloji Seksiyonu, 277-284.

- Balkıs, N., Albayrak, S. ve Balkıs, H., 2002. Check-List of the Crustacea Fauna of the Bosphorus. *Turkish J. Marine Sciences*, 8: 157-164.
- Barnes, R.S.K. ve Hughes, R.N., 1999. *An introduction to marine ecology*. (3rd ed.). Blackwell Science, 54-76.
- Bat, L., Akbulut, M., Sezgin, M. ve Çulha, M. 2001. On the occurrence of *Niphargus valachicus* Dobreaanu & Manolache, 1933 (Amphipoda, Gammaridae) in the Western Black Sea region of Turkey. *Turkish Journal Zoology*, 25: 235-239.
- Baxevanis, A. ve Chintiroglou, C., 2000. Peracarida crustacean populations of the artificial hard-substratum in N. Michaniona (N. Aegean). *Belgium Journal Zoology*, 130 (suppl. 1): 9-14.
- Bell, J.D. ve Harmelin-Vivien, M., 1983. Fish fauna of french Mediterranean *Posidonia oceanica* seagrass meadows. II. Feeding habits, *Tethys* 11: 1-14.
- Bellan-Santini, D. 1980. Relationship between populations of amphipods and pollution. *Marine Pollution Bulletin*, 11, 224-227.
- Bellan-Santini, D., Karaman, G., Krapp-Schickel, G., Ledoyer, M., Myers, A.A., Ruffo, S. ve Schiecke, U., 1982. *Gammaridea (Acanthonozomatidae to Gammaridae)*. In: Sandro Ruffo (ed.), *The Amphipoda of the Mediterranean, Part I, Memoires De l' Institut Océanographique, Monaco*, 13:364p.
- Bellan-Santini, D., Diviacco, G., Krapp-Schickel, G., Myers, A.A. ve Ruffo, S., 1989. *Gammaridea (Haustoriidae to Lysianassidae)*. In: Sandro Ruffo (ed.), *The Amphipoda of the Mediterranean, Part II, Memoires De l' Institut Océanographique, Monaco*, 13:365-576.
- Bellan-Santini, D., Karaman, G.S, Krapp-Schickel, G., Ledoyer, M ve Ruffo, S., 1993. *Gammaridea (Melphidippidae to Talitridae) Ingolfiellidea, Caprellidae*, In: Sandro Ruffo (ed.), *The Amphipoda of the Mediterranean, Part III, Memoires De l' Institut Océanographique, Monaco*, 13:577-813.
- Bellan-Santini, D., Karaman, G.S., Ledoyer, M., Myers, A.A., Ruffo, S. ve Vader, W., 1998. *Localities and Map, Addenda to Parts I-III, Key to Families, Ecology, Faunistics and Zoogeography, Bibliography, Index*. In: *The Amphipoda of the Mediterranean*, Sandro Ruffo (Editor). Part IV, *Mémoires de l' Institut Océanographique, Monaco*, 13: 815-959.

- Bellan-Santini, D., 1999. Ordre Des Amphipodes (Amphipoda Latreillei, 1816). In: Jacques Forest (ed.), *Traité De Zoologie, Anatomie, Systématique, Biologie, Crustacés Péracarides*. Tome VII, Fascicule III A, Memoires Del' Institut Oceanographique, Monaco: 93-176.
- Bellan-Santini., D ve Ruffo, S., 2003. Biogeograph of benthic marine Amphipods in Mediterranean Sea. *Biogeographia*, XXIV: 273-292.
- Bourget, E., Ardisson, P-L., Lapointe, L. ve Daigle, G., 2003. Environmental factors as predictors of epibenthic assemblage biomass in the St. Lawrence system. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 57: 641-652.
- Brazeiro, A., 2001. relationship between species richness and morphodynamics in sandy beaches: what are the underlying factors? *Marine Ecology Progress Series*, 224: 35-44.
- Bulycheva, A.I., 1957. Sea fleas of the seas of the USSR and adjacent waters (Amphipoda, Gammaridea). *Opredeliteli po Faune SSSR*, 65: 1-186.
- Carausu, S., 1943. Amphipodes de Roumanie. Gammarides de type Caspien. *Monogr. Inst. Cerc. Pisc. Roumaniei*, 1: 1-293.
- Carausu, S., Dobreanu, E. ve Manolache, C., 1955. Fauna republicii populare romine crustacea (Amphipoda). *Editura academiei republicii populare romine*, Romania, (IV) 4: 407p.
- Caspers, H. 1968. La macrofaune benthique du Bosphore et les problème de l'infiltration des éléments méditerranéens dans la mer Noire. *Rapports et proeces-verbaux de la commission internationale pour l'exploration scientifique de la mer Méditerranée*, 19: 107-115.
- Cirik, Ş., BüyüKateş, Y., Akbulut, M., Aslan ,H., İnanmaz, Ö.E., Çelik, E.Ş., Ateş,S., Cengiz, Ö., Okudan, E., Ak, İ., İşmen, A., Yığın, Ç., Erkan Yurdabak, F., Türkoğlu, M., Özekinci, U., Özen, Ö., Odabaşı, D., Çakır, F., İşmen, P., Tunçer, S., Alparslan, M., Özden, S., 2005. Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı Denizel Biyolojik Çeşitlilik ve Nesli Tükenmekte olan Türler. *XIII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale 1 – 4 Eylül
- Cirik, Ş., BüyüKateş, Y., Akbulut, M., Aslan, H., İnanmaz, Ö.E., Çelik, E.Ş., Ateş, S., Cengiz, Ö., Okudan, E., Ak, İ., İşmen, A., Yığın, Ç., Erkan Yurdabak, F., Türkoğlu, M., Özekinci,U., Özen, Ö., Odabaşı, D., Çakır, F., İşmen, P., Tunçer, S., Alparslan,

- M., Özden, S., 2006. Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı (Çanakakle-Türkiye)2nın biyoçeşitliliği ve nesli tehlike altında olan Türleri. *Ulusal Biyoloji Kongresi*, 26-30 Haziran, Kuşadası.
- Cirik, Ş., Büyükkateş, Y., Akbulut, M., Aslan ,H., İnanmaz, Ö.E., Çelik, E.Ş., Ateş,S., Cengiz, Ö., Okudan, E., Ak, İ., İşmen, A., Yığın, Ç., Erkan Yurdabak, F., Türkoğlu, M., Özekinci, U., Özen, Ö., Odabaşı, D., Çakır, F., İşmen, P., Tunçer, S., Alparslan, M., Özden, S., 2007. The Management of the Marine Biodiversity in Gallipoli Peninsula National Historical Park, Çanakkale-Turkey. *International Conference on Environment: Survival and Sustainability* 19-24 February 2007 Near East University, Nicosia-Northern Cyprus.
- Clarke, K.R. ve Gorley, R.N., 2001. PRIMER v5: User Manual/ Tutorial. Plymouth: PRIMER-E
- Clarke, K.R. ve Warwick, R.M., 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, (2nd ed.) Plymouth: PRIMER-E
- Cohen, J.E., Small, C., Mellinger, A., Gallup, J., Sachs, J., 1997. Estimates of coastal populations. *Science*, 278:1209.
- Conradi, M. ve López-González, P.J., 1999. The benthic Gammaridea (Crustacea, Amphipoda) fauna of Algeciras Bay (Strait of Gibraltar): distributional ecology and some biogeographical considerations. *Helgol Mar Res*, 53: 2-8.
- Conradi, M, Lopez-Gonzalez, P. J. ve Garcia-Gomez, C., 1997. The amphipod community as a bioindicator in Algeciras Bay (southern Iberian Peninsula) based on a spatio-temporal-distribution. *Marine Ecology*, 18 (2): 97-111.
- Costa, F.O. ve Costa, M. H., 1999. Life history of the amphipod Gammarus locusta in the Sado estuary (Portugal). *Acta Oecologica*, 20 (4): 305-314.
- Coyle, K.O. ve Highsmith, R.C., 1994. Benthic amphipod community in the northern Bering Sea: analysis of potential structuring öechanisms. *Marine Ecology Progress Series*, 107: 233-244.
- Çınar, M.E., Ergen, Z., Öztürk, B. ve Kırkım, F., 1998, Seasonal Analysis of Zoobenthos Associated with a *Zostera marina* L. Bed in Gulbahce Bay (Aegean Sea, Turkey), P.S.Z.N. I : *Marine Ecology*, 19(2): 147-162.

- Çınar, M.E., Katağan, T., Ergen, Z. ve Sezgin, M., 2002, Zoobenthos inhabiting *Sarcotragus muscarum* (Porifera: Demospongiae) from the Aegean Sea. *Hydrobiologia* 482: 107-117.
- Çınar, M., Katağan, T., Öztürk, B., Egemen, Ö., Ergen, Z., Kocataş, A., Önen, M., Kırkım, F., Bakır, K., Kurt, G., Dağlı, E, Kaymakçı, A., Açık, Ş., Doğan, A. ve Özcan, T. 2006. Temporal changes of soft-bottom zoobenthic communities in and around Alsancak Harbour (Izmir Bay, Aegean Sea), with special attention to the autecology of exotic species. *Marine Ecology*, 27: 229-246.
- Dauvin, J.C., 1984. Dynamique d'écosystemes macrobenthiques des fonds sédimentaires de la baie de Morlaix et leur perturbation par les hydrocarbures de l'Amoco Cadiz, université P.-et-M.-Curie, Paris, 468 p.
- Dauvin, J.C., Ibanez, F., 1986. Variations á long-terme (1977-1985) du peuplement des sables fins de la Pierre Noire (Baie de Morlaix, Manche Occidentale): analyse statistique de l'évolution structurale, *Hydrobiologia*, 142: 171-186.
- Demir, M. 1952. Boğaz ve adalar sahillerinin omurgasız dip hayvanları. İ.Ü., *Fen Fak. Hidrobiyoloji Araş. Enst. Yay.*, No:3, İstanbul.
- Doğan, A., Çınar, M.E., Önen, M., Ergen, Z. ve Katağan, T. 2005. Seasonal dynamics of soft bottom zoobenthic communities in polluted and unpolluted areas of Izmir Bay (Aegean Sea). *Senckenbergiana maritima*, 35 (1), 133-145.
- Eleftheriou, A. ve McIntyre, A. 2005. *Methods for the study of marine benthos*. (3rd ed.). Blackwell Publishing, 418 p.
- Elliott, M., ve O'Reilly, M.G., 1991. The variability and prediction of marine benthic community parameters. In M. Elliott, and J.P. Ducrotoy (Eds.), *Estuaries and coasts: Spatial and temporal intercomparisons*, ECSA 19 Symposium: 251-258. Fredensborg: Olsen and Olsen.
- Ergen, Z., Kocataş, A., Katağan, T. ve Çınar, M.E., 1994, Gencelli Limanı (Aliğa-İzmir) Bentik Faunası, *E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi*, Seri B 16/2: 1047-1054
- Ergin, M., Karakaş, Z., Sözeri, K. ve Özdoğan, S., 2007. Grain size distribution and related depositional conditions on the modern Patara Beach (SW-Turkey). *Medcoast*, E. Özhan (Ed.), Alexandria, Egypt, 1355-1362.
- Erkan Yurdabak, F. 2004. Crustaceans collected in upper-infralittoral zone of the Gallipoli Peninsula, Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7(9):1513-1517.

- Eryurt, Y., 2004. Çanakkale boğazı'nda bentik organizmalar ile kirliliğin karasal kaynaklarının Tespiti. (Y. Lisans Tezi), ÇOMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Geldiay, R., Kocataş, A. ve Krapp-Schickel, G., 1970. Some Littoral Amphipods From the Gulf of Izmir (Aegean Sea, Turkey, Mediterranean). *Mem. Mus. Civ. Verona*, 18: 369-387.
- Gomoiu, M.T., 1985. Sur l'état du benthos du plateau continental Roumain. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, Constanta. 29(5): 199-204.
- Gómez Gesteira, J.L. ve Dauvin, J.C., 2000. Amphipods are good bioindicators of the impact of oil spills on soft-bottom macrobenthic communities. *Marine Pollution Bulletin*, 40 (11): 1017-1027 pp.
- Gönlügür, G., 2003, Batı Karadeniz (Sinop) Sahillerinin üst infralittoral zonundaki bazı fasiesler üzerinde kalitatif ve kantitatif araştırmalar. *E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*, (Doktora Tezi), 314 s.
- Gray, J.S., 1974. Animal-sediment relationships. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.*, 12: 223-261.
- Greze, I.I., 1969. Amphipoda. In: Classification of the fauna of the Black Sea and Sea of Azov. 2: 440-449.
- Greze, I.I., 1977. Amphipoda of the Black Sea and its Biology, Kiev, Naukova Dumka, 156 p.
- Guerra-García J. M., Sánchez-Moyano, J. E. ve García-Gómez, J. C., 2001. Two new species of Caprella (Crustacea: Amphipoda: Caprellidea) collected from sandy bottoms in the Strait of Gibraltar. *Hydrobiologia*, 448 (1-3): 181-192.
- Guerra-García, J.M. ve García-Gómez, J.C., 2001. The spatial distribution of Caprellidea (Crustacea: Amphipoda): a stress bioindicator in Ceuta (North Africa, Gibraltar Area). *Marine Ecology*, 22 (4): 357-361.
- Gurjanova, E.F., 1951. Amphipods of the seas of the USSR and adjacent waters (Amphipoda, Gammaridea). *Opredeliteli po Faune SSRR*, 41: 1-1031.
- Hach Publication., 1988. *Procedures for water and wastewater analysis*, DR/2000 Spectrophotometer handbook Colorado, USA, 392 pp.
- Haynes, D. ve Quinn, G.P., 1995. Temporal and spatial variability in community structure of a sandy intertidal beach, Cape Paterson, Victoria, Australia, *Marine and Freshwater Research*, 46: 931-942.

- Ieno, E.N., Solan, M., Batty, P. ve Pierce, G.J., 2006. How biodiversity affects ecosystem functioning: roles of infaunal species richness, identity and density in the marine benthos. *Marine Ecology Progress Series*, 311: 263-271.
- Ilgar, R., 2002. Çanakkale Boğazı deniz ekosisteminin uzaktan algılama yöntemiyle değerlendirilmesi. 2. Coğrafi Bilgi Sistemi Bilişim Günleri. 30-31 Ekim. www.cbs2004.fatih.edu.tr/download/file442.pdf
- Jaramillo, E., Contreras, H., Duarte, C., ve Quijon, P., 2001. Relationships between community structure of the intertidal macroinfauna and sandy beach characteristics along the Chilean coast. *Marine Ecology*, 22(4): 323-342.
- Kaneva- Abadjieva, V., 1959. La faune des Molluques de la region du Bosphore. *Comptes rendus de L'Academie Bulgare des Sciences*, 12(5), 439-445.
- Kaneva-Abadjieva, V., 1960. Higher crustaceans in mussel overgrowths in the Gulf of Varna. *Proc. Inst. of Zoology with museum, BAS*, 18: 399-403.
- Kaneva-Abadjieva, V., 1964. On the Amphipod Fauna of the Black Sea along the Bulgarian coast and in the area near the Bosphorus. *Bulletin De l'institut de Pisciculture et de Pecherie*, IV: 73-89.
- Kaneva-Abadjieva, V., 1965. Über die Amphipodenfauna der Donau vor dem bulgarischen Ufer. *Bull. Inst. Zool. Musée*, 18: 169-176.
- Kaneva-Abadjieva, V. ve Marinov, T., 1966. Distribution of the zoobenthos from the sandy biocoenosis along the Bulgarian Black Sea coast. *Proc. Inst. Fisheries. Varna*, 7: 69-95.
- Kaneva-Abadjieva, V. ve Marinov, T., 1977. The zoobenthos from the biocoenosis of *Cystoseira* overgrowths. *Hydrobiologia*, 6: 76-88.
- Karakiri, M. ve Nicolaidou, A., 1986. Some notes on the Amphipoda collected during benthic surveys in Greek waters. *Rapp. Comm. int. Mer. Médit.*, 30 (2): 1-2.
- Karhan, Ü. 2004. İstanbul Boğazı, Kuzeydoğu Marmara Denizi ve Güneybatı Karadeniz'de makrozoobentozun kalitatif ve kantitatif Analizi. (Y.Lisans Tezi) *İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü*.
- Katağan, T., Kocataş, A. ve Sezgin, M., 2001. Amphipod biodiversity of shallow water *Posidonia oceanica* (L.) Delile, 1813 meadows in the Aegean coasts of Turkey, *Acta Adriatica*, 42(2): 25-34.

- Kevrekidis, T. ve Koukouras, A., 1988. Bionomy of the Amphipods in the Evros Delta (North Aegean Sea). *Marine Ecology*, 9 (3): 199-212.
- Khoury, C., 1987. Ichtyofaune des herbies de posidonies du parc national de Port Cros: composition, ethologie alimentaire et role dans le reseau trophique. *These 3^e cycle de l'Universite Aix- Marseille II*: 230 p.
- Kırkım, F., Sezgin, M., Kocataş, A., Katağan, T. ve Ateş, A.S., 2005. Türkiye'nin Ege Denizi kıyılarındaki kayalık komunitelerin Peracarid Crustacea faunası. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 22 (1-2): 101-107.
- Kırkım, F., Kocataş, A., Katağan, T., Sezgin, M. ve Ateş, A.S., 2005. Crustacean biodiversity of *Padina pavonia* (L.) facies along the Aegean coast of Turkey, *Turkish Journal Zoology*, 29: 159-166.
- Kırkım, F., Sezgin, M., Katağan, T., Bat, L. ve Aydemir, E., 2006. Some benthic soft-bottom crustaceans along the Anatolian coast of the Black Sea. *Crustaceana*, 79 (11): 1323-1332.
- Kocataş, A., 1976. Note préliminaire sur les Amphipodes recueillis dans les horizons supérieurs de l'étage infralittoral rocheux du golfe d'Izmir (Turquie). *Téthys*, 7 (2-3): 235-239.
- Kocataş, A., 1978. İzmir Körfezi Kayalık Sahillerinin Bentik formları Üzerine Kalitatif ve Kantitatif Araştırmalar, *E.Ü Fen. Fak. Mon. Serisi*, 12: 93s.
- Kocataş, A. ve Katağan, T., 1977a. Türkiye Denizlerinin Littoral Bentik Amphipod'ları ve yayılışları: I- Ege Denizinin Supralittoral ve Mediolittoral Türleri. *VI. Bilim Kongresi*, Ankara, 17-21 Ekim, 113-115.
- Kocataş, A. ve Katağan, T., 1977b. Türkiye Denizlerinin Littoral Bentik Amphipod'ları ve yayılışları: II- Ege Denizinin Infralittoral ve Sircalittoral Türleri. *VI. Bilim Kongresi*, Ankara, 17-21 Ekim, 117-125.
- Kocataş, A. ve Katağan, T., 1978. Türkiye Denizleri littoral Bentik Amphipodları ve yayılışları, Proje No: TBAG 223, 63s.
- Kocataş, A. ve Katağan, T., 1980. Türkiye Karadeniz Sahillerinin bentik Amphipodları, *VII. Bilim Kongresi*, Kuşadası, 6-10 Ekim, 285-296s.
- Kocataş, A., Katağan, T., Sezgin, M. ve Kırkım, F., 2000. Çesme Yarımadası (Ege Denizi) Sahillerinin Bentik Amphipodları, *E.Ü Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 18 (1-2): 111-115.

- Kocataş, A., Katağan, T. ve Benli, H.A., 2001. Contribution to the knowledge of the crustacean fauna of Cyprus. *Israel Journal of Zoology*, 47: 147-160.
- Kocataş, A., Katağan, T. ve Sezgin, M., 2002. *Lessepsian invasion Amphipods of the Mediterranean. Workshop on Lessepsian Migration*, (Ed. B. Öztürk, N. Başusta) TUDAV Publication No: 9, 20-21 July, Gokceada, 59-62.
- Kocataş, A., Katağan, T., Sezgin, M., Kırkım, F. ve Koçak, C., 2004. Crustacean diversity of *Cystoseira* facies of Aegean coast of Turkey. *Turkish Journal Zoology*, 28: 309-316.
- Lee, W. Y., Welch, M.F. ve Nicol, J.A.C., 1977. Survival of two species of amphipods in aqueous extracts of petroleum oils. *Marine Pollution Bulletin*, 8:92-94.
- Leineweber, P., 1985. The life cycles of four Amphipod species in the Kattegat. *Holarctic Ecology*, 8:165-174.
- Margalef, R., 1958. Information theory in ecology. *Gen. Syst.* 3, 36-71.
- Marti, A; Villora-Moreno, S. ve Garcia-Carrascosa, A.M., 1997. Amphipods and sedimentary environment of the soft bottoms from the outer harbour of Valencia (Western Mediterranean) *Boletin del Instituto Espanol de Oceanografia*, 11 (1): 87-102.
- Mordukhai-Boltovskoi, F.D., Greze, I.I. ve Vasilenko, S.V. 1969. Order Amphipoda. In: F.D. Mordukhai-Boltovskoi (ed.), Determination of the fauna of the Black and Azov seas, free living invertebrates. *Crustacea*, 2: 440-524.
- Mucha, A. P. ve Costa, M. H., 1999. Macrozoobenthic community structure in two Portuguese estuaries: relationship with organic enrichment and nutrient gradients. *Acta Oecologica* 20 (4): 363- 376.
- Mutlu, E., Ünsal, M. ve Bingel, F., 1992. A preliminary view on the faunal assemblage of soft-bottom crustaceans along the nearshores of the Turkish Black Sea, *Acta Adriatica*, 33 (1/2): 177-189.
- Müller, G.J., 1967. Contributi la analiza zoogeografica a faunei de amfipode din marea neagra. *Hidrobiologia*, 8: 163-172.
- Müler, G.J., 1985. The pre-coralligen community in the Marmara Sea. *Rapp. Comm. int. Mer Medit.*, 29, 5.
- Myers, A.A., 1969. The Ecology and Systematics of Gammaridean Amphipods of the Island of Khios, *Biologia gallo-hellenica*, 2(1): 19-34.

- Myers, A.A., 1973b. A new species of the amphipod (*Microdeutopus obtusatus* sp. nov.) from the Aegean Sea. *Memoire del Museo civico di storia naturale di Verona*, 20: 303-312.
- Occhipinti-Ambrogi, A. Savini, D. ve Forni, G., 2005. Macrobenthos community structural changes off Cesenatico coast (Emilia Romagna, Northern Adriatic), a six year monitoring programme. *Science of the Total Environment*, 353; 317-328.
- Oğuz, T. ve Sur, İ., 1989. A two-layer model of water exchange through the Dardanelles Strait. *Oceanologica Acta*, 12 (1):23-31.
- Oğuz, T. ve Tuğrul, S., 1998. *Denizlerimizin genel oşinografik özelliklerine toplu bir bakış*. Türkiye Denizlerinin ve çevre alanlarının jeolojisi (Ed N. Görür), İstanbul, 1-21.
- Okuş, E. 1989. Marmara Adası (kuzey) littoralinde yapılan araştırmalar. *İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü*, Sayı: 6 (6): 86-95.
- Önen, M., 1983, The qualitative and quantitative investigation of the macrobenthic fauna found in the soft substratum of the Urla Harbour. *E.Ü Faculty of Science Journal series B*, I(VI): 29-39.
- Önen, M., ve Yaramaz, Ö., 1991. SÜYO (Homa) Dalyanı'nda fizikokimyasal parametreler ile makrobentik faunanın mevsimsel ve yıllara bağlı değişimleri, *Su Ürünleri Sempozyumu*, İzmir, 1991, 1-16.
- Pancucci-Papadopoulou, M.A., Simboura, N., Zenetos, A., Thessalou-Legaki, M. ve Nicolaidou, A., 1999. Benthic invertebrata communities of NW Rodos (Rhodes) Island (SE Aegean Sea) as related to Hydrological regime and Geographical Location. *Israel Journal of Zoology*, 45: 371-393.
- Petrescu, I., 1998. Contributions to the Knowledge of Amphipods (Crustacea: Amphipoda) From Romania. 7. Amphipods From Agigea (Black Sea). *Trav. Mus. natl. Hist. nat. "Grigore Antipa"*, Vol. XL, 51-73.
- Pielou, E.C., 1975. *Ecological diversity*. A Wiley-Inter Science Publication , London.
- Plaiti, W., Akoumianaki, I. ve Eleftheriou., 2000. Sea.onal and bathymetric trends of the amphipod fauna in Heraklion Bay (Aegean Sea), *Pol. Arch. Hydrobiologia*, 47, 3-4: 517-525.
- Polat, Ç. ve Tuğrul, S., 1995. Nutrient and organic carbon exchanges between the Black and Marmara Seas through the Bosphorus Strait. *Continental Shelf Res.*, 15: 1115-1132.

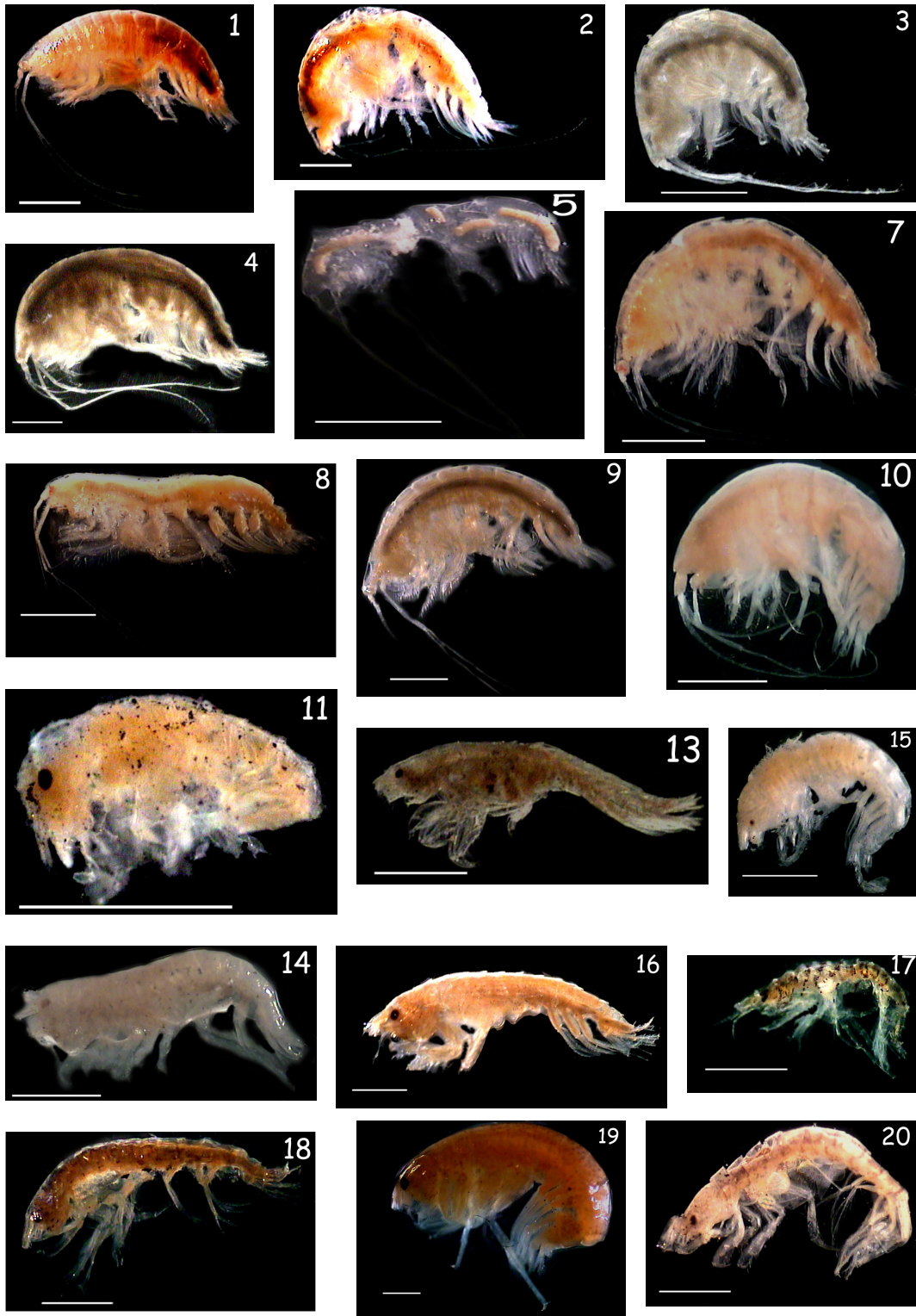
- Prato, E., Pastore, M. ve Bracelli, A., 2000. An Amphipoda community in the Mar Piccolo Lagoon (Gulf of Taranto, Ionian Sea). *Acta Adriatica*, 41 (2): 17-24.
- Prato, E. ve Biandolino, F., 2005. Amphipod biodiversity of shallow water in the Taranto seas (North-Western Ionian Sea). *Journal of the Marine Biological Association, U.K.*, 85: 333-338.
- Revkov, N.K. ve Nikolaenko, T.V., 2002. Biodiversity of Zoobenthos in the Coastal Zone of the South Coast of Crimea (Laspi Bay Area). *Russian Journal of Marine Biology*, 28(3): 151-162.
- Rosenberg, R., Grémare, A., Amouroux, J-M. ve Nilsson, H.C., 2003. Benthic habitats in the northwest Mediterranean characterised by sedimentary organics, benthic macrofauna and sediment profile images. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 57: 297-311.
- Sardá, R., Pinedo, S. ve Martin, D., 1999. Seasonal dynamics of macroinfaunal key species inhabiting shallow soft-bottoms in the Bay of Blanes (NW Mediterranean). *Acta Oecologica*, 20 (4): 315-326.
- Salihoğlu, İ. ve Mutlu, E., 2000. Akdeniz, Marmara Denizi, Türk Boğazlar Sistemi, Karadeniz ve atmosfer alt projeleri. DAP ve Ulusal Deniz Araştırma ve İzleme Programı, 1995-1999 Dönemi Sentez Raporu. 449 p.
- Sezgin, M., 1999. *Tritaeta gibbosa* Bate (1862) (Amphipoda, Dexaminidae) in the Turkish Black Sea fauna. *Turkish Journal of Marine Sciences*, 5(1): 3-17.
- Sezgin, M., 2003. Türkiye'nin Ege Denizi kıyıları sublittoral bentik Amphipod'ları ve biyo-ekolojik özellikleri, (Doktora Tezi). *Ege Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Sezgin, M. ve Bat, L., 1999. *Atylus massiliensis* Bellan-Santini, 1975 (Amphipoda, Dexaminidae) for the fauna of Turkish Black Sea. *Turkish Journal of Marine Sciences*, 5(2): 75-78.
- Sezgin, M., Kocataş, A. ve Katağan, T., 2001. Amphipod fauna of the Central Black Sea Region, *Turkish Journal of Zoology*, 25:57-61.
- Sezgin, M., Katağan, T. ve Kocataş, A., 2006. A new record of *Peltocoxa gibbosa* (Schiecke, 1977) (Amphipoda) from the eastern Mediterranean. *Crustaceana*, 79 (8): 1011-1014.
- Sezgin, M. ve Katağan, T., 2006. An account of our knowledge of the Amphipod fauna of the Black Sea. *Crustaceana*, 80 (1):1-11.

- Sezgin, M., Bakır, K. ve Katağan, T., 2007. New record of a Lessepsian amphipod from the Levantine coast of Turkey: *Elasmopus pecteniscrus* (Bate, 1862). *Crustaceana*, 80(2): 247-251.
- Sezgin, M., Katağan, T. ve Bat, L., 2007. The occurrence of *Idunella nana* (Schiecke, 1973) (Amphipoda) in the eastern Mediterranean. *Crustaceana* 80(3): 375-378.
- Sezgin, M., Katağan, T. ve Kocataş, A., 2007. Saroz Körfezi (Kuzeydoğu Ege Denizi) sublittoral bentik Amphipod (Crustacea) faunası. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, (Editör in Y. Emre, U. Yılmaz), Yıl: 3-5, Sayı: 5-8: 257-266.
- Sezgin, M., Katağan, T. ve Kocataş, A., 2007. A new record of *Amphilochooides boeckii* Sars, 1892 (Amphipoda) from the Eastern Mediterranean. *13th International Colloquium on Amphipoda*, Tihany, Hungary.
- Sezgin, M., Katağan, T., Kırkım, F. ve Aydemir, E., 2007. Soft-bottom crustaceans from the Saros Bay (NE Aegean Sea), 38th *Rapp. Comm.Int. Mer. Medit.* 599, Turkey.
- Shannon, C.E. ve Weaver, W., 1949. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana, IL, 101-117.
- Simboura, N., Zenetos, A., Thessalou-Legaki, M., Panucci, M.A. ve Nicolaidou, A., 1995. Benthic Communities of the Infralittoral in the N. Sporades (Aegean Sea): a Variety of Biotopes Encountered and Analysed. P.S.Z.N. I: *Marine Ecology* 16 (4): 283-306.
- Solan, M., Raffaelli, D.G., Paterson, D.M., White, P.C.L. ve Pierce, G.J., 2006. Marine biodiversity and ecosystem function: empirical approaches and future research needs. *Marine Ecology Progress Series*, 311: 175-178.
- Sorbe, J.C., Basin, A. ve Galil, B.S., 2002. Contribution to the Knowledge of the Amphipoda (Crustacea) of the Mediterranean coast of Israel. *Israel Journal of Zoology* 48: 87-110.
- Sowinsky, W., 1880. On the Amphipoda of the Bay of Sevastopol. *Mémoires la Société des Naturalistes de Kiev*, 6(1): 87-136.
- Sowinsky, B., 1895. Les Crustacés Malacostragues recueillis par deux expéditions pour les explorations des profondeurs de la mer Noire en 1890-1891 (in Russian). *Mémoires de la Société des naturalistes de Kiev*, 14, 1: 225-283.
- Sowinsky, W., 1897. Les Crustacés supérieures (Malacostraca) du Bosphore, *Kiew*, 72p.
- Soyer, J. 1970. Bionomie benthique du plateau continental de la cote catalan Française. III. Les Peuplements de Copepodes Harpacticoides (Crustacea). *Vie Milieu*, 21, 377-511.

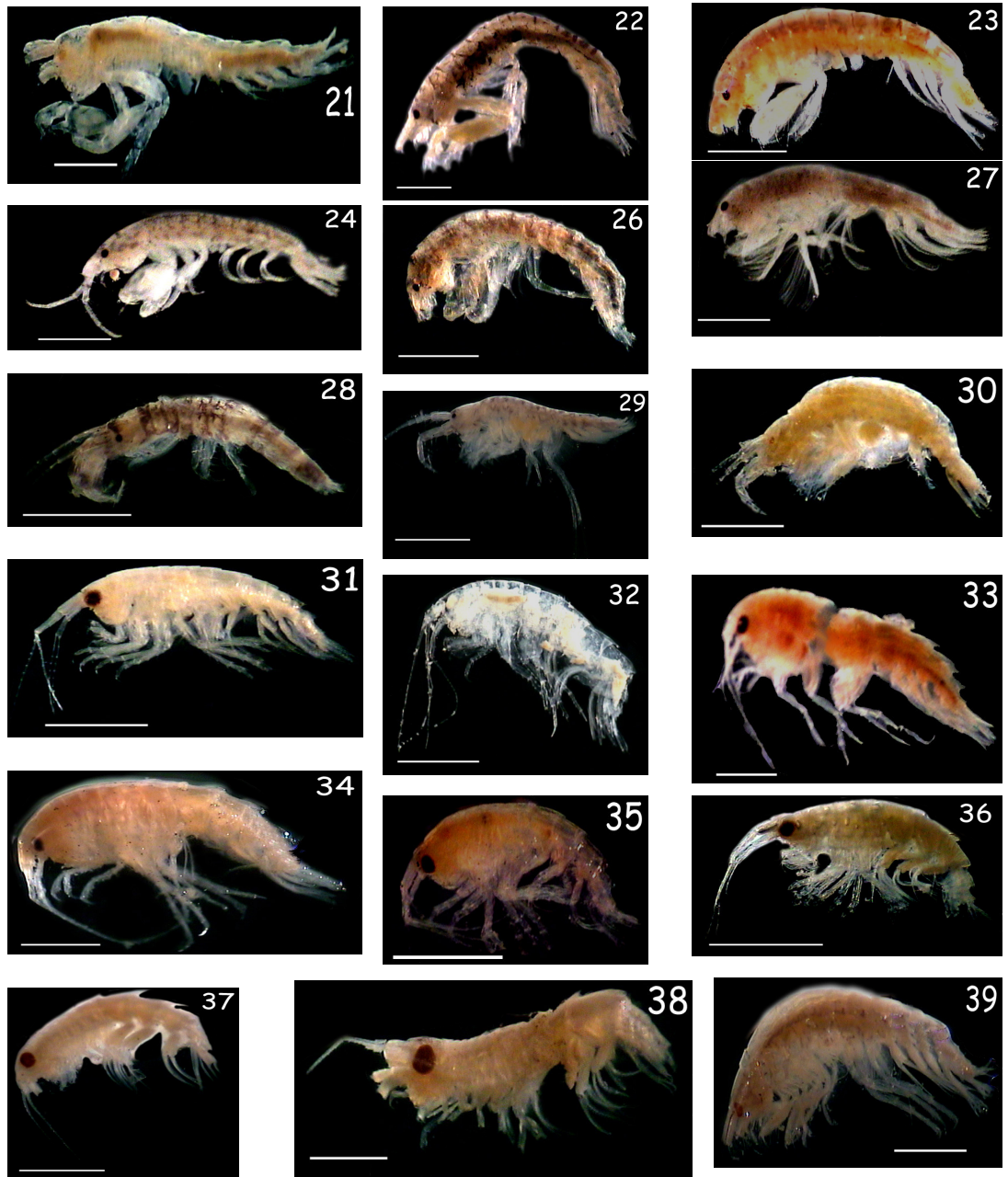
- Stashchuk, N. ve Hutter, K. 2001. Modelling of water Exchange through the Strait of the Dardanelles. *Continental Shelf Research* 21: 1361-1382.
- Stefanidou, D., 1996. Systematical, zoogeographical and ecological study of the benthic Amphipoda, Isopoda, Tanaidacea and Cumacea (Peracarida, Crustacea) of the North Aegean Sea. *Ph.D. Thesis*, Aristoteleio University of Thessaloniki, Thessaloniki: 512 p.
- Stefanidou, D. ve Voultziadou-Koukoura, E., 1995. An account of our knowledge of the amphipod fauna of the Aegean Sea. *Crustaceana* 68(5): 597-615.
- Stock, J.H., 1967. A revision of the European species of the Gammarus locusta-group (Crustacea, Amphipoda), *Zoologische verhandelingen*, 90: 56p.
- Stock, J.H., 1968. A revision of the European species of the Echinogammarus pungens-group (Crustacea, Amphipoda), *Beaufortia*, 16(211): 13-78.
- Stoykov, St. ve Uzunova, S., 2001. Dynamics of macrozoobenthos in the Southern Bulgarian Black Sea coastal and open-sea areas, *Medit. Mar. Sci.*, 2/1: 27-35.
- Tarazona, J., Canahvire, E., Salzwedel, H., Jeri, T., Arntz, W. ve Cid, L., 1991. Macrozoobenthos in two shallow areas of the Peruvian upwelling ecosystem. In M. Elliott, and J.P. Ducrottoy (Eds.), *Estuaries and coasts: Spatial and temporal intercomparisons*, ECSA 19 Symposium: 251-258. Fredensborg: Olsen and Olsen.
- Taylor L.R. 1961. A power law transformation for aggregated populations. *Biometrics* 17, 498-499.
- TC. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı (12 Aralık 2007)
www.denizcilik.gov.tr/-43k
- T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (19 Aralık 2007)
www.die.gov.tr/kutuphane.html
- Tiganus, V., 1972. Ecologic observations on the fauna associated to the Cystoseira belt along the Romanian Black Sea coast. *Cercetări Marine, I.R.C.M.*, 4: 153-167.
- Topaloğlu, B. ve Kihara, K. 1993. community of Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 in the Bosphorus Strait. *Journal of Tokyo University of Fisheries*, 80, 113-120.
- TS 5962, 1988. Türk standardı, zemin ve kaya mekaniği, jeolojide ve madencilikte kullanılan terimler ve semboller.

- Tselepidis, A., Papadopoulou, K-N., Podaras, D., Plaiti, W. ve Koutsoubas, D. 2000. Macrobenthic community structure over the continental margin of Crete (South Aegean Sea, NE Mediterranean). *Progress in Oceanography*, 46: 401-428.
- Türkoğlu, M. 2004. Çanakkale Boğazı ve Saroz Körfezi (Kuzey Ege Denizi) alt ve üst besin tabakalarının dinamiği. TUBITAK Proje No: YDABAG-101Y081, Kesin Rapor.
- Türkoğlu, M., Yenici, E, İşmen, A. ve Kaya, S. 2004. Çanakkale Boğazı'nda nütrient ve klorofil-a düzeylerinde meydana gelen aylık değişimler. *E.Ü.Su Ürünleri Dergisi*, 21 (1-2):93-98.
- d'Udekem d'Acoz, C. ve Vader, W., 2005. The Mediterranean Bathyporeia revisited (Crustacea, Amphipoda, Pontoporeiidae), with the description of a new species. *Bolletino del Museo Civico di Storia, Naturale di Verona*, 29: 3-38.
- Ugolini, A., Ungherese, G., Borghini, F., Baroni, D., Bruni, P. ve Silvano, F. 2007. Talidrid Amphipods as bioindicators of sandy beaches contamination and human disturbance. *Medcoast*, E. Özhan (Ed.), Alexandria, Egypt, 820-828.
- Uysal, A, Yüksek, A., Okuş, E. ve Yılmaz, N. 2002. Benthic community structure of the Bosphorus and surrounding area. *Water science and Technology*, 46 (8), 37- 44.
- d'Udekem d'Acoz, C., 2006. On a new Melphidippa species from Svalbard (Amphipoda, Melphidippidae). *Crustaceana*, 79 (4): 489-499.
- Wildsmith, M.D., Potter, I.C., Valesini, F.J. ve Platell, M.E., 2005. Do the assemblages of benthic macroinvertebrates in nearshore waters of Western Australia vary among habitat types, zones and seasons? *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 85: 217-232.
- Wu, R.S.S. ve Shin, P.K.S., 1997. Sediment characteristics and colonization of soft-bottom benthos: a field manipulation experiment. *Marine Biology*, 128: 475-487.
- Yücel-Gier, G., Küçüksezgin, F. ve Koçak, F., 2007. Effects of fish farming on nutrients and benthic community structure in the Eastern Aegean (Turkey). *Aquaculture Research*, 1-12.
- Yüksek, A., 1989. Marmara Adası güney sahillerinin littoral biotası üzerinde bir araştırma, *Bülten, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü*, 6 (6):203-216.

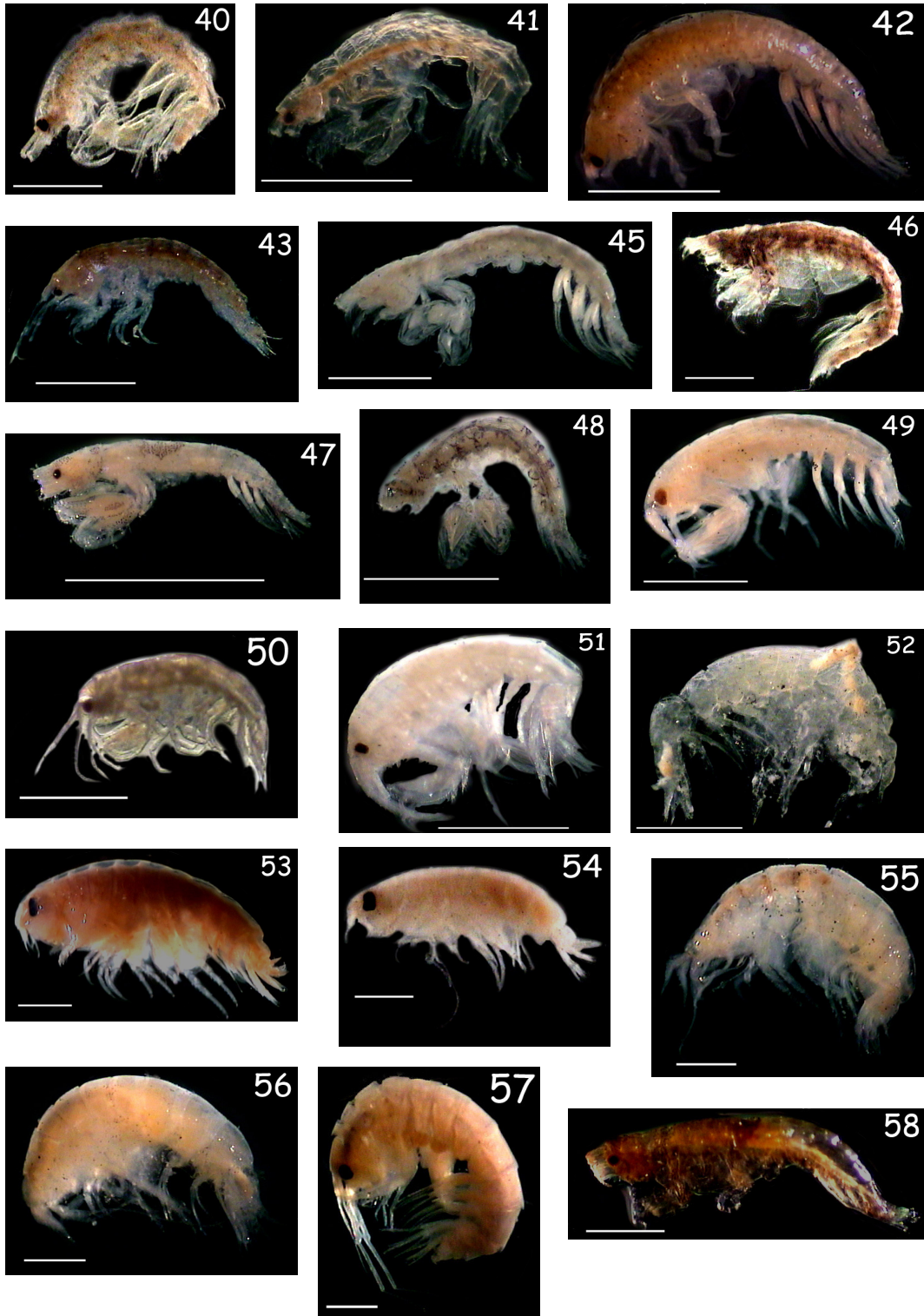
LEVHALAR



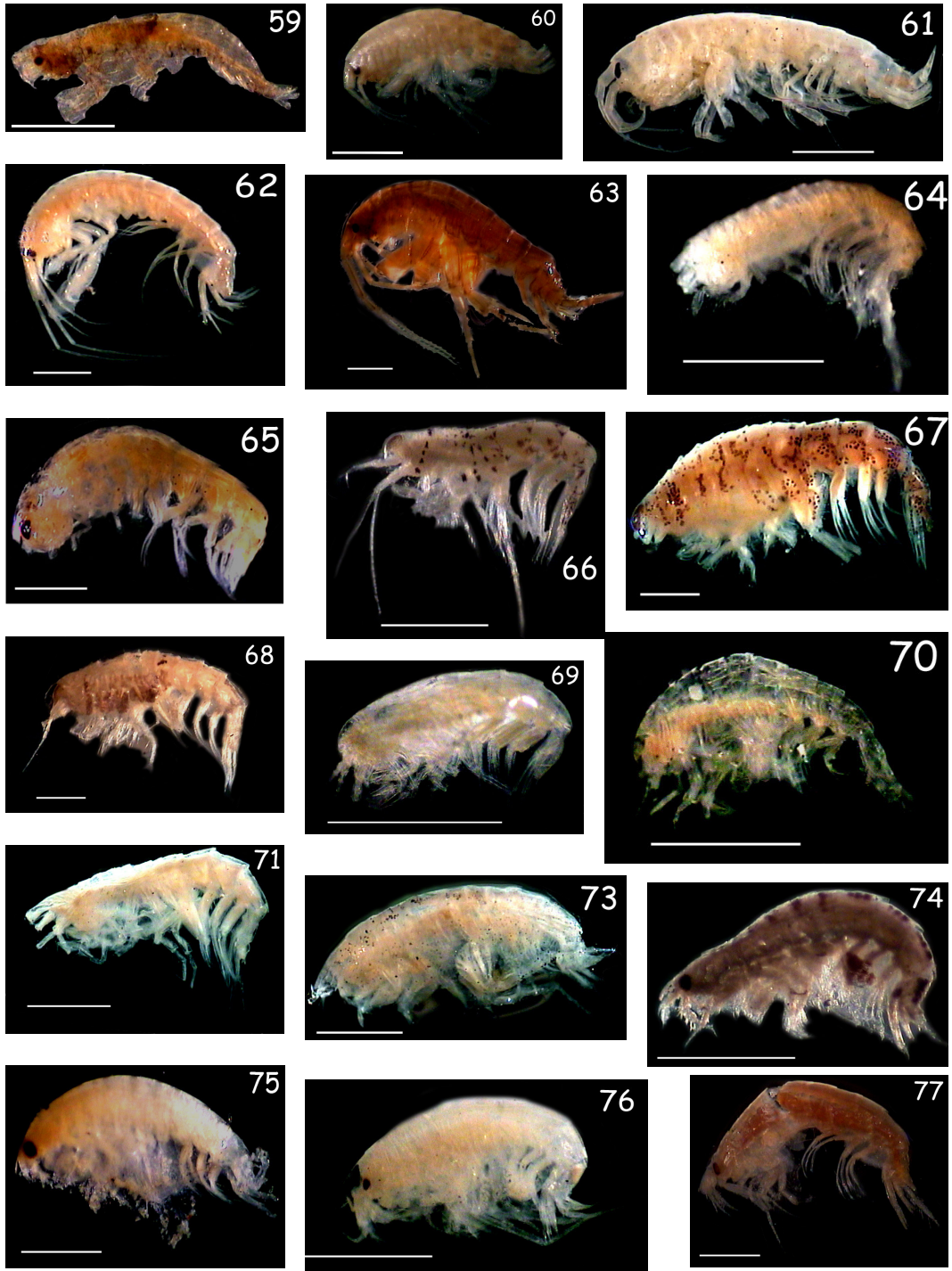
**1- *Ampelisca diadema* 2- *A. gibba* 3- *A. ledoyeri* 4- *A. pseudosarsi* 5- *A. pseudospinimana*
 7- *A. sarsi* 8- *A. typica* 9- *A. brevicornis* 10- *A. planierensis* 11- *Amphilocheus neapolitanus*
 13- *Ampithoe ramondi* 14- *A. spuria* 15- *Sunamphithoe pelagica* 16- *Aora gracilis*
 17- *Leptocheirus mariae* 18- *L. pectinatus* 19- *L. pilosus* 20- *Microdeutopus algicola*
 (Bar uzunluğu 1 mm)**



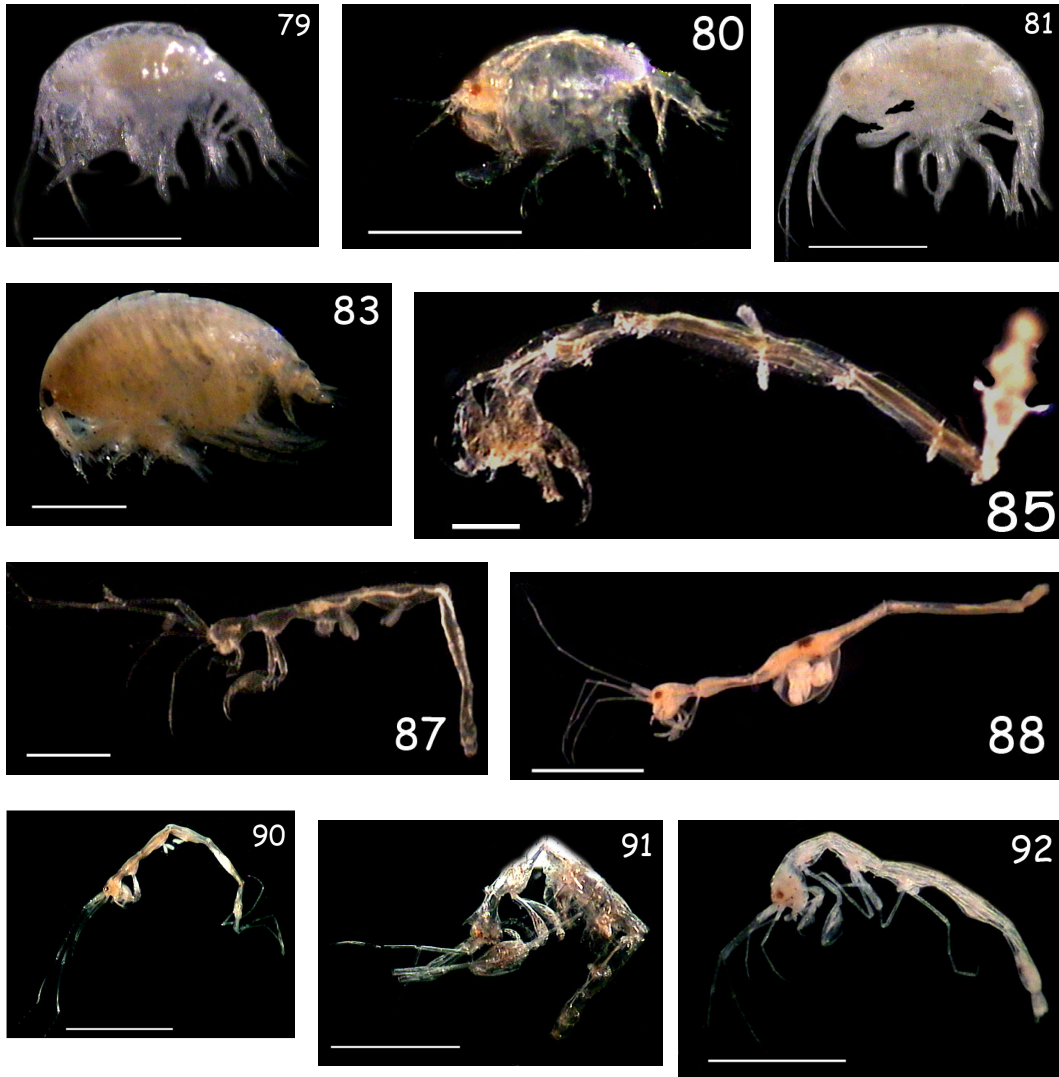
21- *Microdeutopus anomalus* 22- *M. bifidus* 23- *M. chelifera* 24- *M. gryllotalpa* 26- *M. stationis*
 27- *M. versiculatus* 28- *Corophium acutum* 29- *C. insidium* 30- *Monocorophium sextonae*
 31- *Atylus guttatus* 32- *A. massiliensis* 33- *Dexamine spiniventris* 34- *D. spinosa* 35- *D. thea*
 36- *Tritaeta gibbosa* 37- *Apherusa alacris* 38- *A. chiereghinii* 39- *Gammaropsis maculata*
 (Bar uzunluğu 1 mm)



40- *Gammaropsis ostroumowi* 41- *G.palmata* 42- *Megamphopus brevidactylus*
 43- *Photis longicaudata* 45- *Erichthonius brasiliensis* 46- *E. punctatus* 47- *Jassa marmorata*
 48- *J. ocia* 49- *Leucothoe lilljeborgi* 50- *L. spinicarpa* 51- *Liljeborgia psaltrica*
 52- *Hippomedon massiliensis* 53- *Orchomene grimaldii* 54- *O. Humilis* 55- *Orchomenella nana*
 56- *Paracentromedon crenulatum* 57- *Cheirocratus sundevallii* 58- *Elasmopus rapax*
 (Bar uzunluğu 1 mm)



59- *Elasmopus brasiliensis* 60- *Gammarella fucicola* 61- *Gammarus aequicauda*
 62- *Maera grossimana* 63- *Melita palmata* 64- *Melphidipella macra* 65- *Monoculodes subnudus*
 66- *M. acutipes* 67- *M. carinatus* 68- *M. gibbosus* 69- *Perioculodes longimanus longimanus*
 70- *Perioculodes aequimanus* 71- *Westwoodilla rectirostris* 73- *Harpinia dellavallei*
 74- *Phoxocephalus aquosus* 75- *Metaphoxus simplex* 76- *Paraphoxus oculus*
 77- *Bathyporeia guiliamsoniana* (Bar uzunluğu 1 mm)



79-*Stenothoe marina* 80- *S. monoculoides* 81- *S. tergestina* 83- *Urothoe intermedia*
 85- *Caprella acanthifera* 87- *C. lilliput* 88- *C. mitis* 90- *Pseudolirius kroyerii*
 91- *Pseudoprotella phasma* 92- *Phtisica marina* (Bar uzunluğu 1 mm)

ŞEKİL DİZİNİ
No

Sayfa

Şekil 1. Çanakkale Boğazı'nda Bilim-1 Araştırma Gemisi ile örneklenen istasyonların konumları.	9
Şekil 2. Çanakkale Boğazı'nda R/V K.Piri Reis ile örneklenen istasyonların konumları	10
Şekil 3. Kış dönemi deniz suyu sıcaklık (°C) değerleri	28
Şekil 4. Kış dönemi deniz suyu tuzluluk (‰) değerleri	28
Şekil 5. Kış dönemi deniz suyunun pH değerleri	28
Şekil 6. Kış dönemi deniz suyunun TDS (g/l) değerleri	29
Şekil 7. Kış dönemi deniz suyunun elektrik iletkenlik (mS/cm) değerleri	29
Şekil 8. Kış dönemi deniz sedimentinin TOC ve TN (mg/l) değerleri	29
Şekil 9. Kış dönemi deniz suyunun ışık geçirgenlik (m) değerleri	30
Şekil 10. Kış döneminde istasyon sedimentlerinin dane boyu yüzdeleri	31
Şekil 11. Kış döneminde tür sayısının frekans indeks kategorisine göre dağılımı	33
Şekil 12. Kış döneminde istasyonlara göre toplam tür ve birey sayıları ile toplam biyokütle miktarlarının karşılaştırılması	34
Şekil 13. Kış dönemi Amphipod ailelerin tür sayıları	35
Şekil 14. Kış dönemi Amphipod ailelerin metrekaresindeki birey sayıları/m ²	35
Şekil 15. Kış döneminde istasyonların zenginlik, düzenlilik ve çeşitlilik indeksler değerleri	36
Şekil 16. Kış döneminde istasyonlarda, yüzey ve dip deniz sularından alınan su örneklerinde ölçülebilen fiziksel ve kimyasal parametrelerinin temel bileşenler analizine göre x-y eksenini üzerindeki konumları.	37
Şekil 17. Kış döneminde istasyonlarda sedimentin TOC (mg/l) ve TN (mg/l) miktarları ile dane boyu verilerinin, temel bileşenler analizine göre x-y eksenini üzerindeki konumları	38
Şekil 18. Kış döneminde, istasyonların türlere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı	39
Şekil 19. Kış döneminde, istasyonlardaki türlere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği	39
Şekil 20. Seki diski (m)	40
Şekil 21. Derinlik (m)	40
Şekil 22. Yüzey suyu sıcaklık (°C)	41
Şekil 23. Yüzey suyu tuzluluk (‰)	41
Şekil 24. Yüzey suyu pH	41
Şekil 25. Yüzey suyu TDS (g/l)	41
Şekil 26. Yüzey suyu elektrik iletkenlik (mS/cm)	41
Şekil 27. Dip suyu sıcaklık	41
Şekil 28. Dip suyu tuzluluk (‰)	42
Şekil 29. Dip suyu pH	42
Şekil 30. Dip suyu TDS (g/l)	42
Şekil 31. Dip suyu iletkenlik (mS/cm)	42
Şekil 32. Sedimet TOC (mg/g) miktarı	42
Şekil 33. Sedimet TN(mg/g) miktarı	42
Şekil 34. Sediment çakıl miktarı (%)	42
Şekil 35. Sediment orta çakıl miktarı (%)	42
Şekil 36. Sediment ince çakıl miktarı (%)	43
Şekil 37. Sediment kum miktarı (%)	43

Şekil 38. Sediment iri kum miktarı (%)	43
Şekil 39. Sediment orta kum miktarı (%)	43
Şekil 40. Sediment ince kum miktarı (%)	43
Şekil 41. Sediment mil miktarı (%)	43
Şekil 42. Habitat yapıları	43
Şekil 43. Kış döneminde istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı.	46
Şekil 44. Kış dönemi istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği	46
Şekil 45. İlkbahar dönemi deniz suyu sıcaklık (°C) değerleri	49
Şekil 46. İlkbahar dönemi deniz suyu tuzluluk (‰) değerleri	50
Şekil 47. İlkbahar dönemi deniz suyu çözünmüş oksijen (mg/l) değerleri	50
Şekil 48. İlkbahar dönemi deniz suyu pH değerleri	50
Şekil 49. İlkbahar dönemi deniz suyu TDS (g/l) değerleri	51
Şekil 50. İlkbahar dönemi deniz suyu iletkenlik (mS/cm) değerleri	51
Şekil 51. İlkbahar dönemi sediment TOC ve TN (mg/g) değerleri	51
Şekil 52. İlkbahar dönemi deniz suyu ışık geçirgenliği (m)	52
Şekil 53. İlkbahar döneminde istasyon sedimentlerinin dane boyu yüzdeleri	52
Şekil 54. İlkbahar döneminde tür sayısının frekans indeks kategorisine göre dağılımı	55
Şekil 55. İlkbahar döneminde elde edilen Amphipod'ların tür sayıları ve birey sayıları ile toplam biyokütle miktarları	55
Şekil 56. İlkbahar döneminde bulunan ailelerin tür sayısı	57
Şekil 57. İlkbahar döneminde bulunan ailelerin birey sayısı/m ²	57
Şekil 58. İlkbahar mevsiminde istasyonların, zenginlik, düzenlilik ve çeşitlilik indeks değerleri	58
Şekil 59. İlkbahar döneminde istasyonlarda, yüzey ve dip deniz sularından alınan su örneklerinde ölçülebilen fiziksel ve kimyasal parametrelerinin temel bileşenler analizine göre x-y eksenindeki konumları.	59
Şekil 60. İlkbahar döneminde istasyonlarda sedimentin TOC (mg/l) ve TN (mg/l) miktarları ile dane boyu verilerinin, temel bileşenler analizine göre x-y eksenindeki konumları	60
Şekil 61. İlkbahar döneminde, istasyonların türlere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı	61
Şekil 62. İlkbahar döneminde istasyonlardaki türlere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği	61
Şekil 63. İlkbahar döneminde istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı.	68
Şekil 64. İlkbahar dönemi istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği	68
Şekil 65. Yaz dönemi deniz suyu sıcaklık (°C)	73
Şekil 66. Yaz dönemi deniz suyu tuzluluk (‰)	73
Şekil 67. Yaz Dönemi ÇO (mg/l) değerleri	73
Şekil 68. Yaz dönemi pH değerleri	73
Şekil 69. Yaz dönemi TDS (g/l) değerleri	73
Şekil 70. Yaz dönemi elektrik iletkenlik (mS/cm) değerleri	73
Şekil 71. Yaz dönemi deniz sedimentinin TOC ve TN (mg/l) değerleri	74
Şekil 72. Yaz dönemi deniz suyunun ışık geçirgenlik (m) değerleri	74
Şekil 73. Yaz döneminde istasyon sedimentlerinin dane boyu yüzdeleri	75
Şekil 74. Yaz döneminde tür sayısının frekans indeks kategorisine göre dağılımı	77

Şekil 75. Yaz döneminde istasyonlara göre toplam tür ve birey sayıları ile toplam biyokütle miktarlarının karşılaştırılması	78
Şekil 76. Yaz döneminde bulunan ailelerin tür sayısı	79
Şekil 77. Yaz döneminde bulunan ailelerin birey sayısı/m ²	79
Şekil 78. Yaz döneminde istasyonların zenginlik, düzenlilik ve çeşitlilik indeks değerleri	80
Şekil 79. Yaz döneminde istasyonlarda, yüzey ve dip deniz sularından alınan su örneklerinde ölçülebilen fiziksel ve kimyasal parametrelerinin temel bileşenler analizine göre x-y eksenindeki konumları.	81
Şekil 80. Yaz döneminde istasyonlarda sedimentin TOC (mg/l) ve TN (mg/l) miktarları ile dane boyu verilerinin, temel bileşenler analizine göre x-y eksenindeki konumları	82
Şekil 81. Yaz döneminde, istasyonların türlere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı	83
Şekil 82. Yaz döneminde istasyonlardaki türlere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği	83
Şekil 83. Yaz döneminde istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı	86
Şekil 84. Yaz dönemi istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği	86
Şekil 85. Sonbahar dönemi deniz suyu sıcaklık (°C)	90
Şekil 86. Sonbahar dönemi deniz suyu tuzluluk (‰) değerleri	90
Şekil 87. Sonbahar dönemi deniz suyunun ÇO (mg/l) değerleri	90
Şekil 88. Sonbahar dönemi deniz suyunun pH değerleri	91
Şekil 89. Sonbahar dönemi deniz suyunun TDS (g/l) değerleri	91
Şekil 90. Sonbahar dönemi deniz suyunun elektrik iletkenlik (mS/cm) değerleri	91
Şekil 91. Sonbahar dönemi deniz sedimentinin TOC ve TN (mg/l) değerleri	92
Şekil 92. Sonbahar dönemi deniz suyunun ışık geçirgenlik (m) değerleri	92
Şekil 93. Sonbahar döneminde istasyon sedimentlerinin dane boyu yüzdeleri	93
Şekil 94. Sonbahar döneminde tür sayısının frekans indeks kategorisine göre dağılımı	96
Şekil 95. Sonbahar döneminde istasyonlara göre toplam tür ve birey sayıları ile toplam biyokütle miktarlarının karşılaştırılması	97
Şekil 96. Sonbahar döneminde ailelerin tür sayıları	98
Şekil 97. Sonbahar döneminde ailelerin birey sayıları/m ²	98
Şekil 98. Sonbahar döneminde istasyonların zenginlik, düzenlilik ve çeşitlilik indeksleri	99
Şekil 99. Sonbahar döneminde istasyonlarda, yüzey ve dip deniz sularından alınan su örneklerinde ölçülebilen fiziksel ve kimyasal parametrelerinin temel bileşenler analizine göre x-y eksenindeki konumları	100
Şekil 100. Sonbahar döneminde istasyonlarda sedimentin TOC (mg/l) ve TN (mg/l) miktarları ile dane boyu verilerinin, temel bileşenler analizine göre x-y eksenindeki konumları	101
Şekil 101. Sonbahar döneminde, istasyonların türlere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı	102
Şekil 102. Sonbahar döneminde istasyonlardaki türlere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği	103
Şekil 103. Sonbahar döneminde istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan benzerlik dendogramı	106

Şekil 104. Sonbahar dönemi istasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarına dayanan MDS grafiği	106
Şekil 105. Mevsimlere göre istasyonlardaki tür sayısı	116
Şekil 106. Mevsimlere göre istasyonlardaki birey sayısı (birey/m ²)	116
Şekil 107. Mevsimlere göre istasyonlardaki biyokütle miktarı (mg/m ²)	116
Şekil 108. İstasyonlarda zenginlik indeks değerlerinin mevsimsel değişimi	117
Şekil 109. İstasyonlarda düzenlilik indeks değerlerinin mevsimsel değişimi	117
Şekil 110. İstasyonlarda çeşitlilik indeks değerlerinin mevsimsel değişimi	118
Şekil 111. İstasyonların yıl bazında yüzey ve dip deniz sularında ölçülebilen fiziksel ve kimyasal parametrelerinin temel bileşenler analizine göre x-y eksenî üzerindeki konumları.	119
Şekil 112. İstasyonların yıl bazında sedimentlerinin TOC (mg/l) ve TN (mg/l) miktarları ile dane boyu büyüklüğü verileri, temel bileşenler analizine göre x-y eksenî üzerindeki konumları.	120
Şekil 113. İstasyonlar arasında türlere ait birey sayılarının mevsimsel değişimi temel alınarak oluşturulmuş benzerlik dendogramı	121
Şekil 114. İstasyonlarda türlere ait birey sayılarının mevsimsel değişimine dayanan MDS grafiği	121
Şekil 115. İstasyonlar arasında ailelere ait birey sayılarının mevsimsel değişimi temel alınarak oluşturulmuş benzerlik dendogramı	122
Şekil 116. İstasyonlarda belirlenen ailelere ait birey sayılarının mevsimsel değişimine dayanan MDS grafiği	123
Şekil 117. Boğaz Orta Hattında ölçülen sıcaklık (°C), tuzluluk (psu) ve yoğunluk (kg/m ³) değerleri	125
Şekil 118. Elde edilen Amphipod türlerinin zoocoğrafik kökenleri	133

TABLO DİZİNİ**Sayfa No**

Tablo 1. Bilim-1 Araştırma Gemisiyle örneklenen istasyonlar ve ayrıntıları.	11
Tablo 2. R/V K. Piri Reis örneklenen istasyonlar ve ayrıntıları.	13
Tablo 3. PCA Analizinde kullanılan verilerin mevsimlere göre dağılımı	19
Tablo 4. Kış döneminde istasyonlara göre türlere ait birey sayıları/m ² ile frekans (F) ve toplam baskınlık (D) değerleri.	32
Tablo 5. Kış döneminde istasyonlara göre toplam tür, birey sayıları ve toplam biyokütle miktarları	34
Tablo 6. Grupların eşlenik test sonucu	44
Tablo 7. SIMPER sonucuna göre kış mevsimi grup 1 istasyonlarının benzerlik oranı	44
Tablo 8. SIMPER sonucuna göre kış mevsimi grup 2 istasyonlarının benzerlik oranı	44
Tablo 9. SIMPER analiz sonucuna göre kış mevsimi grup 1 ve 2 arasındaki farklılık	45
Tablo 10. SIMPER analiz sonucuna göre kış mevsimi grup 1 ve 11 nolu istasyon arasındaki farklılık	45
Tablo 11. SIMPER analiz sonucuna göre kış mevsimi grup 2 ve 11 nolu istasyon arasındaki farklılık	45
Tablo 12. ANOSIM analizinde Eşlenik testi sonucu	47
Tablo 13. SIMPER analiz sonucuna göre kış mevsimi grup 2'nin benzerlik oranı	47
Tablo 14. SIMPER analiz sonucuna göre kış mevsimi grup 3'ün benzerlik oranı	48
Tablo 15. SIMPER analiz sonucuna göre kış mevsimi grup 1'in benzerlik oranı	48
Tablo 16. SIMPER analiz sonucuna göre kış mevsimi grup 2 ve 3 arasındaki farklılık	48
Tablo 17. SIMPER analiz sonucuna göre kış mevsimi grup 2 ve 1 arasındaki farklılık	48
Tablo 18. SIMPER analiz sonucuna göre kış mevsimi grup 3 ve 1 arasındaki farklılık	49
Tablo 19. Bahar döneminde istasyonlara göre türlere ait birey sayıları/m ² ile frekans (F) ve toplam baskınlık (D) değerleri	53
Tablo 20. Bahar döneminde istasyonlara göre toplam tür, birey sayıları ve toplam biyokütle miktarları	56
Tablo 21. Grupların eşlenik test sonucu	62
Tablo 22. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup oluşturan istasyonların benzerlik oranı	62
Tablo 23. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup ve 1 nolu istasyon arasındaki farklılık	63
Tablo 24. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup ve 7 nolu istasyon arasındaki farklılık	63
Tablo 25. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi 1 ve 7 nolu istasyonlar arasındaki farklılık	64
Tablo 26. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi 1 ve 8 nolu istasyonlar arasındaki farklılık	64
Tablo 27. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup ve istasyon 8 arasındaki farklılık	64
Tablo 28. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup ve istasyon 9 arasındaki farklılık	65

Tablo 29. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi 8 ve 9 nolu istasyonlar arasındaki farklılık	65
Tablo 30. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi 1 ve 10 nolu istasyonlar arasındaki farklılık	65
Tablo 31. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup ve istasyon 10 arasındaki farklılık	66
Tablo 32. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi 9 ve 10 nolu istasyonlar arasındaki farklılık	66
Tablo 33. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi 7 ve 8 nolu istasyonlar arasındaki farklılık	67
Tablo 34. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi 1 ve 9 nolu istasyonlar arasındaki farklılık	67
Tablo 35. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi 7 ve 9 nolu istasyonlar arasındaki farklılık	67
Tablo 36. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi 7 ve 10 nolu istasyonlar arasındaki farklılık	67
Tablo 37. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi 10 ve 8 nolu istasyonlar arasındaki farklılık	67
Tablo 38. Grupların eşlenik test sonucu	69
Tablo 39. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup 3'ün benzerlik oranı	70
Tablo 40. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup 1'in benzerlik oranı	70
Tablo 41. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup 2'ün benzerlik oranı	70
Tablo 42. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup 1 ve 3 arasındaki farklılık	71
Tablo 43. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup 3 ve 11 nolu istasyon arasındaki farklılık	71
Tablo 44. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup 1 ve 11 nolu istasyon arasındaki farklılık	71
Tablo 45. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup 2 ve 3 arasındaki farklılık	72
Tablo 46. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup 2 ve 1 arasındaki farklılık	72
Tablo 47. SIMPER analiz sonucuna göre ilkbahar mevsimi grup 2 ve 11 nolu istasyon arasındaki farklılık	72
Tablo 48. Yaz döneminde istasyonlara göre türlere ait birey sayıları/m ² ile frekans (F) ve toplam baskınlık (D) değerleri	75
Tablo 49. Yaz döneminde istasyonlara göre toplam tür, birey sayıları ve toplam biyokütle miktarları	78
Tablo 50. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 2'nin benzerlik oranı	84
Tablo 51. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 1'in benzerlik oranı	84
Tablo 52. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 2 ve 1 arasındaki farklılık	85
Tablo 53. Grupların eşlenik test sonucu	87
Tablo 54. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 2'nin benzerlik oranı	87
Tablo 55. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 1'in benzerlik oranı	87
Tablo 56. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 2 ve 1	

arasındaki farklılık	87
Tablo 57. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 2 ve istasyon 6 arasındaki farklılık	88
Tablo 58. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 1 ve istasyon 6 arasındaki farklılık	88
Tablo 59. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 2 ve istasyon 10 arasındaki farklılık	88
Tablo 60. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi grup 1 ve istasyon 10 arasındaki farklılık	89
Tablo 61. SIMPER analiz sonucuna göre yaz mevsimi 6 ve 10 nolu istasyonlar arasındaki farklılık	89
Tablo 62. Sonbahar döneminde istasyonlara göre türlere ait birey sayıları/m ² ile frekans (F) ve toplam baskınlık (D) değerleri	94
Tablo 63. Bahar döneminde istasyonlara göre toplam tür, birey sayıları ve toplam biyokütle miktarları	96
Tablo 64. Grupların eşlenik test sonucu	103
Tablo 65. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 2'nin benzerlik oranı	103
Tablo 66. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 1'in benzerlik oranı	104
Tablo 67. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 2 ve 1 arasındaki farklılık	104
Tablo 68. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 2 ve istasyon 7 arasındaki farklılık	104
Tablo 69. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 1 ve istasyon 7 arasındaki farklılık	105
Tablo 70. Grupların eşlenik test sonucu	107
Tablo 71. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 1'in benzerlik oranı	107
Tablo 72. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 2'nin benzerlik oranı	107
Tablo 73. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 1 ve istasyon 1 arasındaki farklılık	107
Tablo 74. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 2 ve istasyon 1 arasındaki farklılık	108
Tablo 75. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 2 ve 1 arasındaki farklılık	108
Tablo 76. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi istasyon 1 ve 7 arasındaki farklılık	108
Tablo 77. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 1 ve istasyon 7 arasındaki farklılık	108
Tablo 78. SIMPER analiz sonucuna göre sonbahar mevsimi grup 2 ve istasyon 7 arasındaki farklılık	109
Tablo 79. Yıl boyunca mevsim olarak ölçülen fiziksel ve kimyasal ölçümler	110
Tablo 80. Yıl boyunca mevsimsel olarak istasyonların sediment dane boyu analiz sonuçları.	112
Tablo 81. İstasyonların mevsimsel seki diski (görünürlük) verileri (m)	114

Tablo 82. İstasyonlara göre sedimentin mevsimsel Toplam Organik Karbon ve Toplam Azot oranları (mg/g)	115
Tablo 83. Çanakkale Boğazı'ndan bildirilen Amphipod türleri	128

YAŞAM ÖYKÜSÜ-CV

İstanbul 1977 doğumlu Herdem ASLAN CİHANGİR, 1998 yılında İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nde lisans, 2002'de İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde "Bozcaada Littoralinin Makrobenthos Faunası ve Ekolojileri Üzerine Bir Araştırma" başlıklı tez ile yüksek lisans öğrenimini tamamlamıştır. 2004'de Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nde doktora programına başlamıştır. 1998-2004 arasında İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nde Araştırma Görevlisi, 2004 yılından itibaren de Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi'nde aynı göreve devam etmektedir. SCUBA sertifikasına sahiptir. Evlidir.