

**RİZE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE’NİN DOĞU KARADENİZ SAHİLLERİNİN ÜST- İNFRALİTTORAL  
ZONUNDAKİ *Cystoseira barbata* FAŞİESİNİN OMURGASIZ FAUNASININ  
DAĞILIMI**

**Ülgen KOPUZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**TEMMUZ 2008  
RİZE**

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

**TÜRKİYE’NİN DOĞU KARADENİZ SAHİLLERİNİN ÜST-  
İNFRALİTTORAL ZONUNDAKİ *Cystoseira barbata*  
FASİESİNİN OMURGASIZ FAUNASININ DAĞILIMI**

Ülgen KOPUZ

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ahmet Mutlu GÖZLER

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**RİZE, 2008**

T.C.  
RİZE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

TÜRKİYE’NİN DOĞU KARADENİZ SAHİLLERİNİN ÜST-İNFRALİTTORAL  
ZONUNDAKİ *Cystoseira barbata* FASİESİNİN OMURGASIZ FAUNASININ  
DAĞILIMI

Ülgen KOPUZ

Rize Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
‘Su Ürünleri Yüksek Mühendisi’  
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 02/07/2008

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 31/07/2008

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Ahmet Mutlu GÖZLER

Jüri Üyesi : Doç.Dr.Muzaffer FEYZİOĞLU

Jüri Üyesi : Yrd.Doç.Dr. Cemalettin ŞAHİN

Enstitü Müdürü: Doç.Dr. Kerim SERBEST

RİZE, 2008



## ÖNSÖZ

‘Türkiye’nin Doğu Karadeniz Sahillerinin Üst-İnfralittoral Zonundaki *Cystoseira barbata* Fasiesinin Omurgasız Faunasının Dağılımı’ adlı bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı’nda başlamış, Rize Üniversitesinin kurulması ile Rize Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı’nda hazırlanmıştır. Tezin laboratuvar çalışmaları Rize Su Ürünleri Fakültesi araştırma laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Yüksek lisanas tez danışmanlığımı üstlenen ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Ahmet Mutlu GÖZLER’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ekip çalışması gerektiren bu çalışmada bana her aşamada sabırla yardımcı olan Arş. Gör. Ertuğrul AĞIRBAŞ’a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam süresince maddi ve manevi desteğini esirgemeyen annem, eşim ve oğlum başta olmak üzere tüm aileme teşekkür ederim.

**Ülgen KOPUZ**

**Rize, 2008**

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	III
SUMMARY.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
TABLolar DİZİNİ.....	VII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	4
2.1. Materyal ve Metot.....	4
2.1.1. Araştırma Alanı.....	6
2.1.1.1. İstasyon 1 (Çamburnu, 40° 55' 29,4"N - 040° 12' 17,3"E) .....	6
2.1.1.2. İstasyon 2 (İyidere, 41° 01' 14,2"N - 040° 22' 31,5"E) .....	7
2.1.1.3. İstasyon 3 (Çayeli, 41° 04' 38,0"N - 040° 40' 38,8"E) .....	7
2.1.1.4. İstasyon 4 (Pazar, 40° 58' 10,0"N - 039° 50' 34,9"E) .....	7
2.1.1.5. İstasyon 5 (Hopa, 41° 24' 31,1"N-041° 25' 35,9"E) .....	7
3. BULGULAR.....	9
3.1. Arthropoda.....	18
3.2. Mollusca.....	22
3.3. Annelida.....	27
3.4. Platyhelminthes.....	32
4. TARTIŞMA.....	34
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	39
KAYNAKLAR.....	40
EKLER.....	45
ÖZGEÇMİŞ.....	59

## ÖZET

Bu çalışma Türkiye'nin Doğu Karadeniz kıyılarının üst-infralittoral zonunda yer alan *Cystoseira* fasiesinin omurgasız faunasının dağılımını belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmalar Temmuz 2005–Nisan 2006 tarihleri arasında 5 istasyonda 0-3 m derinliklerde yürütülmüştür.

Doğuda Artvin, Batıda Trabzon arasında kalan bölgeden 5 istasyondan 60 bentik örnek alınmıştır. Belirtilen bölgelerde örnekleme serbest dalış yöntemiyle kuadrat kullanarak yapılmıştır. Bu çalışma sonunda 4 phylum'a ait 35 tür ve bunlara ait ortalama 6028 birey tespit edilmiştir. Bunlardan 18 tür Arthropoda'ya, 9 tür Annelida'ya, 7 tür Mollusca'ya ve 1 tür Platyhelminthes'e aittir.

Örneklerin kalitatif ve kantitatif analizleri sonucunda Arthropoda phylumu en fazla tür sayısına ve çeşitlilik indeksi değerine, Platyhelminthes phylumu ise en az tür sayısına ve çeşitlilik indeksi değerine sahiptir.

**Anahtar Kelimeler:** *Cystoseira*, Doğu Karadeniz, Çeşitlilik İndeksi

## SUMMARY

### **Distribution of Invertebrate Fauna of *Cystoseira barbata* Facies along the Turkish Eastern Black Sea Coast on Upper Infralittoral Zone**

This study was conducted in order to determine fauna of invertebrate associated with *Cystoseira* facies which distributed along the Turkish Eastern Black Sea coast on upper Infralittoral zone. The study was carried out between July 2005 and April 2006 on five stations. Sampling was performed in 0-3 m depths.

A total of 60 benthic samples from the 5 station between Artvin and Trabzon were collected by free diving. As a result, 4 phylum, 35 species and 6028 mean of individual were determined. In the investigated area, Arthropoda with 18 species ranked first order, Annelida with 9 species, Mollusca with 7 species and Platyhelminthes with one species consecutively.

When evaluated in terms of qualitative and quantitative aspects, the examined samples revealed that Arthropoda had the most species and diversity index in the study area but Platyhelminthes had the lowest ones.

**Key Words:** *Cystoseira*, the Eastern Black Sea, Invertebrate fauna

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### SayfaNo

Şekil 1.	Örnekleme istasyonları.....	6
Şekil 2.	İstasyonlara göre tür ve birey sayılarının dağılımı.....	13
Şekil 3.	İstasyonlardaki tür sayılarının mevsimsel dağılımı .....	14
Şekil 4.	<i>C.barbata</i> fasiesinde birey sayılarının istasyonlardaki mevsimsel dağılımı.....	15
Şekil 5.	Tüm türlerin istasyonlara göre çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerleri.....	16
Şekil 6.	Tüm türlerin mevsimlere göre çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerleri.....	16
Şekil 7.	İstasyonlar arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları.....	17
Şekil 8.	Mevsimler arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları .....	17
Şekil 9.	Arthropoda phylumunun tür ve birey sayılarının istasyonlardaki dağılımı.....	18
Şekil 10.	Arthropod türlerinin mevsimlere göre istasyonlardaki kalitatif dağılımı.....	19
Şekil 11.	Arthropoda phylumunun mevsimlere göre kantitatif dağılımı.....	19
Şekil 12.	Arthropoda phylumu çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerlerinin istasyonlara göre dağılımları.....	21
Şekil 13.	Arthropoda phylumu çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerlerinin mevsimlere göre dağılımları.....	21
Şekil 14.	Arthropoda phylumu için istasyonlar arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları.....	22
Şekil 15.	Arthropoda phylumu için mevsimler arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları.....	22
Şekil 16.	Mollusca phylumunun tür ve birey sayılarının istasyonlardaki dağılımı.....	23
Şekil 17.	Mollusk türlerinin mevsimlere göre istasyonlardaki kalitatif dağılımı.....	24
Şekil 18.	Mollusca phylumunun mevsimlere göre kantitatif dağılımı.....	24
Şekil 19.	Mollusca phylumu çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerlerinin istasyonlara göre dağılımları.....	25
Şekil 20.	Mollusca phylumu çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerlerinin mevsimlere göre dağılımı.....	26
Şekil 21.	Mollusca phylumu için istasyonlar arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları.....	26
Şekil 22.	Mollusca phylumu için mevsimler arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları.....	27
Şekil 23.	Annelida phylumunun tür ve birey sayılarının istasyonlardaki dağılımı.....	27



Şekil 24.	Annelid türlerinin mevsimlere göre istasyonlardaki kalitatif dağılımı.....	28
Şekil 25.	Annelida phylumunun mevsimlere göre kantitatif dağılımı.....	29
Şekil 26.	Annelida phylumu çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerlerinin istasyonlara göre dağılımları.....	29
Şekil 27.	Annelida phylumu çeşitlilik ve düzenlilik indekslerinin mevsimlere göre dağılımları.....	30
Şekil 28.	Annelida phylumu için istasyonlar arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları.....	30
Şekil 29.	Annelida phylumu için mevsimler arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları.....	31
Şekil 30.	Platyhelminthes phylumunun tür ve birey sayılarının istasyonlardaki dağılımı.....	32
Şekil 31.	Platyhelminthes phylumuna ait türlerin mevsimlere göre kantitatif dağılımı.....	32
Şekil 32.	Platyhelminthes phylumu için istasyonlar arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları.....	33
Şekil 33.	Platyhelminthes phylumu için mevsimler arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları.....	33
Şekil 34.	Sistemik grupların mevsimlere göre kalitatif dağılımı.....	37
Şekil 35.	Sistemik grupların mevsimlere göre kantitatif dağılımı.....	37

## TABLULAR DİZİNİ

### Sayfa No

Tablo1.	<i>C. barbata</i> fasiesinde istasyonlar, derinlikler ve örnekleme tarihleri.....	5
Tablo 2.	<i>C. barbata</i> fasiesinde tespit edilen türlerin kalitatif ve kantitatif dağılımı.....	9
Tablo 3.	İstasyonlar, örnekleme tarihleri ve bazı fiziko-kimyasal parametreler.....	10
Tablo 4.	<i>C. barbata</i> fasiesinde tespit edilen türler ve birey sayıları (TB: Toplam birey sayısı, OB: Ortalama bolluk, TB: Toplam bolluk, 1: Yaz, 2: Sonbahar, 3: Kış, 4: İlkbahar, Ça: Çamburnu, İ: İyidere, Ç: Çayeli, P: Pazar, H: Hopa) .....	11
Tablo 5.	Sistematik grupların istasyonlara göre hesaplanan çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerleri( H': Çeşitlilik indeksi, J': Düzenlilik indeksi).....	38

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Karadeniz hem iç deniz olması hem de anoksik bir zona sahip olması nedeniyle tüm dünya denizleri içinde özel ve önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle son yıllarda Karadeniz ile ilgili birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Karadeniz ekosistemi çeşitli kirleticilerle kirletilmekte, kentleşme, aşırı avcılık gibi olayların tehdidi altında kalmaktadır. Bunların yanı sıra diğer denizlerden gemilerle gelen bazı fırsatçı türler yayılmakta ve bunların sayısı giderek artmaktadır. Bunların sonucunda da Karadeniz’de hidrolojik, ekolojik, biyolojik olarak değişimler olmaktadır. Karadeniz’deki canlı topluluğunun yapısını ve miktarını, yeni türlerin katılımını ve mevcut türlerdeki azalma ya da artışları tespit etmek amacıyla Karadeniz’in Türkiye kıyıları için özellikle omurgasız faunasının tam bir envanteri yapılmalıdır.

Fasies ve biyosönoz çalışmaları incelendiğinde ilk olarak Casper (1957) Azov Denizi ve Karadeniz’in genel özelliklerini ele almıştır. Marinov (1959) Karadeniz’in Bulgaristan sularında littoral zonda yer alan midyeler ve alglerin oluşturduğu spesifik biyotoptaki poliketleri incelemiş ve 17 tür saptamıştır. Zenkevitch (1963) Karadeniz’in biyolojik ve ekolojik özelliklerini ele almıştır. Casper (1968) Boğazların bentik makrofaunasını araştırarak Akdeniz türleriyle karşılaştırmıştır. Tiganuş (1972) *Cystoseira* algleriyle birlikte bulunan omurgasız faunasının dağılımını araştırmıştır. Bavaro (1973) Romanya kıyılarında *C.barbata* ve *C.bosphorica*’nın yaygın bulunduğunu belirterek birlikte bulunduğu algleri incelemiştir. Ayrıca *Cystoseira sp.* ve *Ulva lactuca*’nın da bir fasies oluşturduğunu belirtmiştir. Bacescu (1977) Karadeniz’in bentik biyosönozlarını inceleyerek littoral sistemde yer alan biyosönozların baskın türlerini vermiştir. Gomoiu (1977) kumlu ortamın biyosönozunu araştırmış ve 1985’de Romanya’nın kıta sahanlığı içinde kalan kıyılardaki bentosu kalitatif ve kantitatif olarak incelenmiştir. Tiganuş (1983) *Corbula mediterranea* fasiesinde yer alan faunayı kalitatif ve kantitatif olarak 15-20 yıl öncesiyle karşılaştırmıştır. Konsoulova (1993) Bulgaristan kıyılarında çamurlu ve kayalık biyotoplarda bulunan makrozoobentik faunayı araştırmıştır. Konsulov ve Konsulava (2002) medio ve sublittoral zonda yer alan canlı gruplarını inceleyerek türlerin istasyonlara göre dağılımını vermişlerdir.

Ege Denizinde yapılan fasies ve biyosönoz çalışmalarının sayısı ise oldukça fazladır. Türkiye sularında ilk fasies çalışması Kocataş (1978) tarafından yapılmıştır. İzmir Körfezinde gerek alg gerekse midyelerle ilgili bentik bölgeyi kapsayan bu çalışmada supralittoral, mediolittoral ve üst-infralittoralin fasiesleri incelenmiştir. Önen (1983) Urla Limanı yumuşak substratlarının makrobentik faunasını kalitatif ve kantitatif olarak araştırmıştır. Çalış (1984) Urla iskelesi civarında bulunan *C.crinata* fasiesini araştırmış ve 19 alg türü, 55 hayvan türü olmak üzere toplam 74 tür tespit etmiştir. Ergen ve ark. (1985) İzmir Körfezi'nde 1973-1984 yılları arasında *Posidonia pavonia* fasiesindeki türlerin değişimini incelemişlerdir. Ergen (1986) *Posidonia oceanica* çayırlarındaki poliket faunasını incelemiştir. Ergen ve ark. (1988) Ege Denizi'nde *P.oceanica* fasiesinde krustase ve poliket faunasını araştırmışlardır. Güre (1990) Çanakkale ve İstanbul Boğazları ile Marmara Denizi'nden oluşan Marmara Boğaz sistemi boyunca dağılım gösteren (20-82 m) bentik organizma topluluklarının zoocoğrafik ve sinekolojik karakteristiklerini incelemiş ve Molluskalara ait 64, poliketlere ait 69 tür tanımlamıştır. Gülperçin (1990) Bodrum ve Gümüldür sahillerinin infralittoral zonunda dağılım gösteren *C.mediterranea* fasiesi üzerine çalışmıştır. 20'si alg, 115'i hayvan olmak üzere toplam 135 tür tespit etmiştir. Mutlu ve ark. (1993) Karadeniz'in Türkiye kıyılarında yumuşak zeminde dağılım gösteren Mollusca faunasını araştırmışlardır. Ege Denizi'ndeki farklı *Cystoseira* fasieslerini kalitatif ve kantitatif olarak inceleyen Ergen ve Çınar (1994) poliket, krustase, thallophyta ve mollusklara ait toplam 200 tür bildirmişlerdir. Öztürk ve Ergen (1994) orta Ege sahillerindeki kumluk mediolittoral zonda yaşayan makrozoobentik canlıları incelemiştir. Ergen ve ark.(1994) İzmir Gencelli Limanı bentik faunasını inceleyerek canlı gruplarının dağılımını vermişlerdir. Kansu (1995) Foça civarı *Halopteris scoparia* ve *C.crinata* fasieslerini kalitatif ve kantitatif olarak araştırmış, 29'u alg olmak üzere toplam 145 tür tespit etmiştir. Çınar ve ark.(1998) Ege Denizi'ndeki *Zostera marina* ile birlikte bulunan zoobentik organizmaları incelemiş 7 taksonomik gruba ait toplam 108 tür bildirmişlerdir. Katağan ve ark.(2001) Ege Denizi'nde 2-5 m arasında dağılım gösteren *P.oceanica* fasiesinde bulunan amfipodları araştırmışlardır. Tespit edilen 40 türün kalitatif ve kantitatif analizi yapılmıştır. Demirci (2003) Batı Karadeniz bölgesinde yaptığı çalışmada, *C. barbata* fasiesinde toplam 192 tür saptamıştır. Ağırbaş (2006) Doğu Karadeniz sahillerinin üst-infralittoral zonunda dağılım gösteren *Cystoseira barbata*, *Mytilaster lineatus*, *Mytilus galloprovincialis* ve *Jania rubens* fasieslerinin poliket faunasını incelemiştir.

Akdeniz, Ege ve Marmara Denizi'nde bugüne kadar pek çok ekolojik araştırma yapıldığı görülmektedir. Oysa her geçen yıl ekolojik dengesinde değişmelerin saptandığı Karadeniz'in özellikle Türkiye kıyılarındaki araştırma sayısının azlığı dikkat çekicidir.

Özellikle bentik organizmalar üzerindeki çalışmaların azlığı ve fasies bazında ele alınmamış olması nedeniyle seçilen araştırma bölgesinden alınan örnekler kalitatif ve kantitatif olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca bundan sonra bölgede yapılacak çalışmalar açısından bir veri tabanı oluşturmak amacıyla sert substratum türlerinin bir çeşit envanteri çıkarılarak türlerin tanınması, ekolojilerinin değerlendirilmesi ile biyolojik çeşitliliğin saptanmasına da çalışılmıştır.



## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2. 1. Materyal ve Metot

Türkiye'nin Doğu Karadeniz sahillerinin üst-infralittoral zonunda dağılım gösteren *Cystoseira barbata* fasiesinin omurgasız faunasını belirlemek amacıyla 5 istasyondan mevsimsel olarak örnekleme yapılmıştır. Bunun yanında, örnekleme yapıldığı istasyonların bazı fizikokimyasal parametreleri (sıcaklık, tuzluluk, O<sub>2</sub>) YSI marka elektronik ölçme cihazı kullanılarak yerinde ölçülmüştür (Tablo 1).

İstasyonlar sert substratı oluşturan kayalık alanlardan oluşmaktadır. 50 cm ile 3 m arasında dağılım gösteren *C.barbata* fasiesinde birlik oluşturan zoobentik grupları saptamak amacıyla her istasyondan mevsimsel olarak toplam 60 örnekleme yapılmıştır. Örnekler üst-infralittoral bölgeden dalarak yapılmıştır.

Örnekler sert substratlarında biosönoz çalışmaları yapan Boudouresque (1971) ve Bellan-Santini'nin (1962–1969) önerdikleri metoda göre toplanmıştır. Bunun için çevresine 100µm'lik plankton bezi geçirilmiş 20 x 20 cm (400 cm<sup>2</sup>) boyutlarında metal bir çerçeve (kuadrat) kullanılmıştır. Her istasyon için 3 tekrar yapılarak örnekleme yapılmıştır. Alınan örnekler laboratuarda incelenmek üzere deniz suyu ile hazırlanmış olan % 5'lik formol ile tespit edilmiştir. Laboratuarda formollü deniz suyunda bulunan örnekler küvet içinde tatlı suyla yeniden yıkanarak organizmaların suya geçmesi sağlanmıştır. Bu işlem birkaç kez tekrarlanarak alg fasiesinin içinde olabilecek organizmaların iyice yıkanarak toplanmasına çalışılmıştır. Daha sonra materyal 250µm göz açıklığındaki eleklerden süzülüş ve elek üzerinde kalan organizmalar pet kavanozlara konularak % 70'lik alkolde saklanmıştır. Laboratuarda steromikroskop altında türler gruplara ayrılmış ve her gruba ait bireyler ayrı ayrı kavanozlara konulup etiketlenmiştir. Yapılan bu ayırım işleminden sonra steromikroskop ve ışık mikroskobu yardımıyla tür tayinleri yapılmış, birey sayıları hesaplanmıştır.

Arthropod'ların tür tayininde Chevreux et Fage (1925), Bulycheva (1957), Schultz (1969), Mordukhai-Boltovskoi (1972), Naylor (1972), Bellan-Santini et al. (1982, 1989, 1993, 1998 ), Falciai et Minervini (1996), Poliketlerin tür tayinlerinde Fauvel (1923), Bellan-Santini (1964), Day (1967), Marinov (1977), Ergen (1976), Campoy (1982), Mollusca ve Platyhelminthes tür tayinlerinde ise Riedl'in (1963) araştırmalarından yararlanılmıştır.

Tablo 1. *C.barbata* fasiesinde istasyonlar, derinlikler ve örnekleme tarihleri

<b>İstasyonlar</b>	<b>Tarih</b>	<b>Derinlik</b>
<b>Çamburnu</b>	20.07.05	3 m
	18.11.05	
	23.02.06	
	02.05.06	
<b>İyidere</b>	13.07.05	60–110 cm
	28.11.05	
	23.02.06	
	02.05.06	
<b>Çayeli</b>	23.07.05	70 - 100 cm
	17.11.05	
	22.02.06	
	16.05.06	
<b>Pazar</b>	23.07.05	75 -100 cm
	17.11.05	
	22.02.06	
	16.05.06	
<b>Hopa</b>	23.07.05	1- 2,5 m
	17.11.05	
	22.02.06	
	16.05.06	

Fasieslerin tür bakımından çeşitlilik derecesi Shannon and Weaver'ın (1949) önerdiği formül ( $H = -\sum P_i \log_2 P_i$ ,  $P_i = N_i / N$ ) kullanılarak hesaplanmıştır. Bu formülde  $N_i = i$ 'nci türe ait birey sayısı,  $N =$  toplam birey sayısını ifade etmektedir.

Düzenlilik indeksi hesaplarında Pielou'nun (1975 ve 1977) yayınlarındaki formül ( $E = H / \log_2 S$  veya  $H / H_{max}$ ) kullanılmıştır. Bu formülde  $H$  çeşitlilik indeks değerini,  $S$  örnekteki tür sayısını ifade eder (Demirci 2003). İstatistiksel analizler Primer v5 (Clarke ve Gorley, 2001) adlı program ile yapılmıştır.

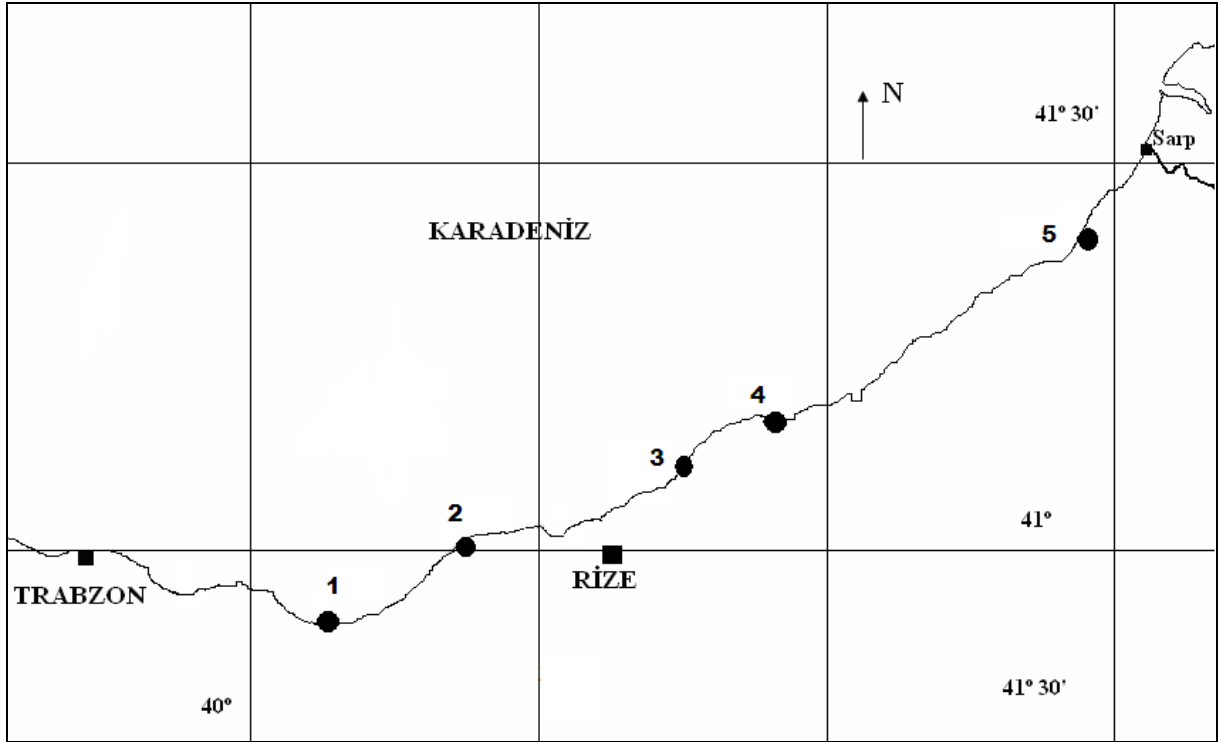
Tespit edilen türlerin birlikte bulunma dereceleri ile biyotoplar arasındaki benzerlik oranını hesaplamada Bray-Curtis (1957) analizi kullanılmıştır. Bu indeksin değeri 0 ile 100



arasında değişmekte olup değer 0'a yaklaştıkça benzerlik azalmakta, 100'e yaklaştıkça ise artmaktadır. Ayrıca tespit edilen türlerin Picard (1965)'e göre ortalama bolluk değerleri (bir bölgede yapılan örneklemelelerde bir türe ait birey sayısının örnekleme sayısına bölümü) hesaplanmıştır.

### 2. 1. 1. Araştırma Alanı

Şekil 1'de harita üzerinde gösterilen örnekleme istasyonlarının genel özellikleri sırasıyla aşağıda verilmiştir.



Şekil. 1. Örnekleme İstasyonları

#### 2. 1. 1. 1. İstasyon 1 (Çamburnu, 40° 55' 29,4''N - 040° 12' 17,3''E )

Çamburnu limanının iç kısmının güneye bakan cephesinden örnekleme yapılmıştır. Bu kısımda derinlik 3–8,5 m arasında değişmektedir. Bölgenin dip yapısı kaya bloklardan ve devamında zemin çamurdan oluşmaktadır. Mendireğin kuzey cephesinde (dış kısmı) derinlik 8,5 m ile 11 m arasında değişmekte ve dip kumluk yapıdadır. 0–6 m arasında doğal kayalık yapılar dağılım göstermektedir. Limanın 5–6 km doğusunda Of Solaklı deresi ve 9 tane mahmuz yapısı bulunmaktadır. Yaklaşık 2 km batısında ise Yeniay balıkçı

barınağı bulunmaktadır. Bölge, gemi sanayii dolayısıyla petrol ve metal atıklarının etkisi altındadır.

#### **2. 1. 1. 2. İstasyon 2 (İyidere, 41° 01' 14,2''N - 040° 22' 31,5''E )**

Örnekleme istasyonunun dip yapısı, dağılımları 0–5 m arasında olan, kayalık yapılardan oluşmuştur. Bölgenin 20–30 m doğusunda bir balıkçı barınağı bulunmaktadır. İstasyonun yakın çevresinde tatlı su girişi yoktur. Ancak bölge İyidere deresinin sedimantasyonun etkisi altındadır.

#### **2. 1. 1. 3. İstasyon 3 (Çayeli, 41° 04' 38,0''N - 040° 40' 38,8''E )**

Çayeli örnekleme istasyonunun dip yapısı doğal kayalardan oluşmaktadır. Derinlik dağılımı 0–8 arasındadır. Bölgenin 1 km Doğu kısmında bir liman yapısı ve 150 m'lik mahmuz, 1 km batı kısmında ise yine 150 m'lik 5 tane mahmuz ve bir balıkçı barınağı bulunmaktadır. İstasyonun 50 m doğusunda Ünye çimento dolum tesisleri ve 1,5- 2 km Batısında ise Çayeli bakır işletmelerinin deşarjının bulunduğu Çayeli deresi yer almaktadır.

#### **2. 1. 1. 4. İstasyon 4 (Pazar, 40° 58' 10,0''N - 039° 50' 34,9''E )**

Pazar istasyonunda örneklemenin yapıldığı alan yaklaşık 50 m'lik mahmuz şeklinde suni kayalık yapısına sahiptir. İstasyonda mahmuz yapısının doğu cephesinden örnekleme gerçekleştirilmiştir. Bu kısımda derinlik 0,5–4 m arasında değişiklik göstermektedir. Bu derinliklerde kısmen büyük sayılabilecek taş bloklar bulunmakta ve devamında ise dökme çakıldan oluşmuş kumluk bir dip yapısı dikkat çekmektedir. Canlılık, substrat yapısından dolayı 1,5–2 m derinlikler arasında sınırlı kalmaktadır. İstasyonda *C.barbata* fasiesi derinlik dağılımı 1,5 m kadar olan kayalık yapıların üzerinden örneklenmiştir. Bölgenin Doğu kısmı 600 m'lere kadar uzanan doğal kayalık yapılardan oluşmaktadır. Derinlik 0–6 m arasında değişmektedir. Batı kısmının ise yaklaşık 700–800 m'lik kısmı doğal kayalık yapılardan oluşmaktadır. Bu yapılar 80 cm derinlikten başlayarak 16–17 m derinliğe kadar devam etmektedir.

#### **2. 1. 1. 5. İstasyon 5 (Hopa, 41° 24' 31,1''N–041° 25' 35,9''E )**

Hopa limanının suni resif özelliği taşıyan poyraz ve karayele bakan kısmından örnekleme yapılmıştır. Dip yapısını oluşturan kaya bloklar nispeten büyük olup 9–9,5 m derinliklere kadar dağılım göstermektedir. Bu derinliklerden sonra kumluk bir dip yapısı

bulunmaktadır. Örneklemenin yapıldığı istasyonun dip yapısında doğal kayalık alan bulunmamaktadır. Bölgenin Doğu kısmında oruh nehri değarjı, Batı kısmında ise ufak dereler haricinde ciddi bir tatlı su girişı bulunmamaktadır. Bölge akıntı şiddetine bağlı olarak oruh nehrinin taşıdığı askı yükünün etkisi altındadır.

### 3. BULGULAR

Türkiye'nin Doğu Karadeniz sahillerinin üst-infralittoral zonunda dağılım gösteren *Cystoseira barbata* fasiesinin omurgasız faunasını saptamak amacıyla 5 istasyondan mevsimsel olarak yapılan örneklemelemlerde 18'i Artropoda'ya, 7'si Mollusca'ya, 9'u Annelida'ya ve 1'i Platyhelminthes'e ait toplam 35 tür tespit edilmiştir (Tablo 2). Örnekleme esnasında bu istasyonlara ait bazı fiziko-kimyasal parametrelerde yerinde ölçülmüştür (Tablo 3).

Tablo 2. *C.barbata* fasiesinde tespit edilen türlerin sistematik gruplara göre kalitatif ve kantitatif dağılımı

	<b>Tür sayısı</b>	<b>Kalitatif dağılım(%)</b>	<b>Birey sayısı(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Kantitatif dağılım(%)</b>
ARTHROPODA	18	51,43	5061	83,96
MOLLUSCA	7	20	529	8,78
ANNELİDA	9	25,71	383	6,35
PLATYHELMİNTHES	1	2,86	55	0,91
<b>Toplam</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>6028</b>	<b>100</b>

Tablo 2'nin incelenmesinden görüleceği gibi tür açısından Arthropoda phylumu 18 türle birinci, Annelida phylumu 9 türle ikinci, Mollusca phylumu 7 türle üçüncü, Platyhelminthes phylumu ise 1 türle dördüncü sırayı almaktadır. Birey sayısı bakımından Arthropoda phylumu 5061 bireyle % 83,96'lık oranda, Mollusca phylumu 529 bireyle %8,78'lik oranda yer almaktadır. 383 bireyle Annelida phylumu % 6,35'lik oranda, 55 bireyle Platyhelminthes phylumu % 0,91'lik oranda temsil edilmektedir. *C.barbata* fasiesinde yer alan zoobentik gruplar arasında gerek kalitatif gerekse kantitatif açıdan Arthropoda phylumunun en zengin grubu oluşturduğu görülmüştür.

Tablo 3. İstasyonlar, örnekleme tarihleri ve bazı fiziko-kimyasal parametreler

İstasyonlar	Tarih	°C	S (‰)	O <sub>2</sub> (mg.l <sup>-1</sup> )
<b>Çamburnu</b>	20.07.05	26,8	17,9	7,05
	18.11.05	15,2	16,7	12,08
	23.02.06	9,5	16,6	14,28
	02.05.06	12,9	16	9,96
<b>İyidere</b>	13.07.05	25,5	17,9	7,68
	28.11.05	14,7	19,25	9,89
	23.02.06	8,7	17,4	10,13
	02.05.06	12,1	16,7	9,97
<b>Çayeli</b>	23.07.05	26,9	18,7	7,67
	17.11.05	16,7	18,99	9,88
	22.02.06	9,2	17,2	11,19
	16.05.06	14,6	17,1	12,67
<b>Pazar</b>	23.07.05	27,6	18,2	7,24
	17.11.05	16,7	18,11	10,7
	22.02.06	9,00	16,8	10,31
	16.05.06	15,70	17	9,57
<b>Hopa</b>	23.07.05	27,5	17,6	7,55
	17.11.05	16,9	17,5	8,43
	22.02.06	8,3	17,5	9,61
	16.05.06	16,4	16,7	9,08

Tablo 4. *C.barbata* fasiesinde tespit edilen türler ( OB: Ortalama bolluk, TB: Toplam birey sayısı, 1:Yaz, 2:Sonbahar, 3:Kış, 4:İlkbahar, Ça:Çamburnu, İ:İyidere, Ç:Çayeli, P:Pazar, H:Hopa)

	Ça1	İ1	Ç1	P1	H1	Ça2	İ2	Ç2	P2	H2	Ça3	İ3	Ç3	P3	H3	Ça4	İ4	Ç4	P4	H4	TB	OB	
<b>ARTHROPODA</b>																							
<b>AMPHİPODA</b>																							
<i>Ampithoe sp.</i>	14600	5725	7742	8558	1167	1467	628	567	400	175	42	33					42					<b>41145</b>	2057,27
<i>Caprella sp.</i>	500	8	1992	658	925	33		150	92													<b>4358</b>	217,92
<i>Corophium sp.</i>					17															8		<b>25</b>	1,23
<i>Dexamine sp.</i>	125	125		1192					150					17			17					<b>1625</b>	81,27
<i>Ericthonius sp.</i>	3617	1850	2875	550		358	150	400	67		25	33	67				8					<b>10000</b>	500,00
<i>Gammarellus sp.</i>	225	33	250			33	8	42			8		8			108	67	17				<b>800</b>	39,98
<i>Hyale sp.</i>	300	1233	4167		4275	150	375	833	17	1712	33	75	258		317	92	217	1192	33	1467		<b>16745</b>	837,27
<i>Jassa sp.</i>	2717	558	2042	825	125	17		25	33	17	83	8	17				42					<b>6509</b>	325,43
<i>Melita sp.</i>					792					1059					17				0	108		<b>1976</b>	98,78
<i>Microdeuropsis sp.</i>		17		8	642					125				17			8		17	275		<b>1109</b>	55,45
<i>Stenothoe sp.</i>	58	200	833	817	317		42	375	283	92		8	175	150	8	8	33	1467	1192	117		<b>6175</b>	308,75
<b>İSOPODA</b>																							
<i>Dynamene sp.</i>	258	117	542	33	8	58	8	25	8		8		8			25		17	8			<b>1124</b>	56,22
<i>İdotea baltica</i>	1467	4900	67	33		358	1233	8			175	400	17				283					<b>8941</b>	447,03
<i>İdotea metallica</i>	8																					<b>8</b>	0,42
<i>Synisoma capito</i>	225	67	33	58		33			25		8	17	8				92					<b>567</b>	28,33
<i>Sphaeroma sp.</i>						8																<b>8</b>	0,42
<b>TANAİDACEA</b>																							
<i>Tanais sp.</i>				8																		<b>8</b>	0,42
<b>DECAPODA</b>																							
<i>Athanas nitescens</i>	8	8				17	17	17	25													<b>92</b>	4,58

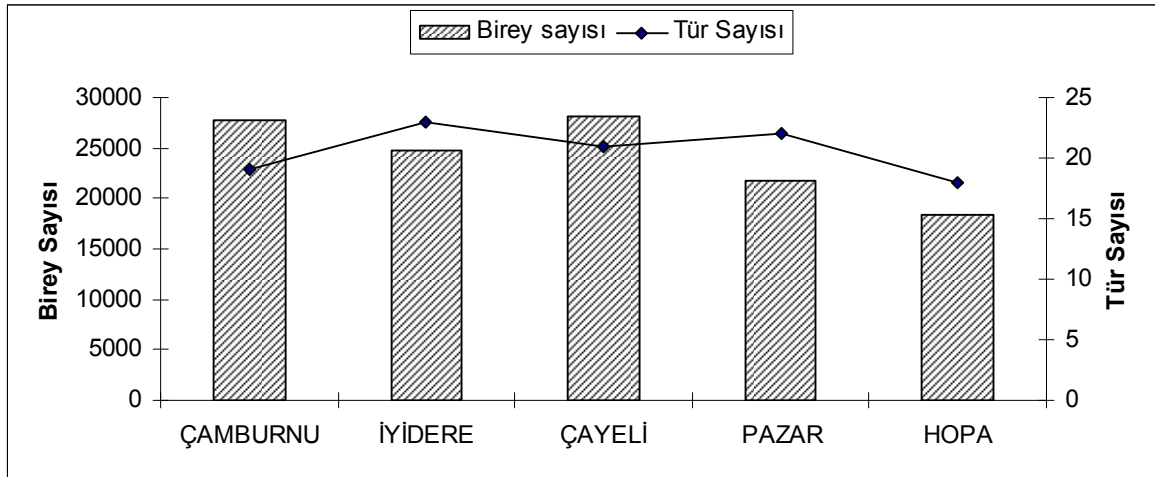
Tablo 4 (Devamı)

	Ça1	İ1	Ç1	P1	H1	Ça2	İ2	Ç2	P2	H2	Ça3	İ3	Ç3	P3	H3	Ça4	İ4	Ç4	P4	H4	TB	OB	
<b>MOLLUSCA</b>																							
<b>POLYPLACHOPHORA</b>																							
<i>Acanthochitona fascicularis</i>					33					25					8						<b>66</b>	3,32	
<b>GASTROPODA</b>																							
<i>Cyclope donovani</i>									8												<b>8</b>	0,42	
<i>Patella caerulea</i>					25					25					25					75	<b>150</b>	7,50	
<i>Rapana thomasiana</i>							8														<b>8</b>	0,42	
<i>Rissoa splendida</i>			308	117	175	83	400	8	1233	150		8		25	100					225	<b>2833</b>	141,67	
<i>Tricolia pullus</i>			375	100	358	142	2200	292	2042	325	142	58		108	225			383	25	150	275	<b>7200</b>	360,00
<b>BİVALVE</b>																							
<i>Mytilus galloprivancialis</i>								8	375								100				<b>483</b>	24,17	
<b>PLATYHELMİNTHES</b>																							
<i>Stylochus sp.</i>		75	42	42	150	33	433	108		75					25					125	<b>1108</b>	55,42	
<b>ANNELİDA</b>																							
<b>POLYCHAETA</b>																							
<i>Nereis zonata</i>		1712	209	1550	575					450					225					325	<b>5046</b>	252,30	
<i>Perinereis cultifera</i>			8																		<b>8</b>	0,42	
<i>Platynereis dumerilii</i>	8	275	184	575	17					8					8					17	<b>1092</b>	54,60	
<i>Nereis sp.</i>											50	108	33			32	113	160	107		<b>603</b>	30,15	
<i>Nereis pelagica</i>							50										17				<b>67</b>	3,35	
<i>Nereis rava</i>													17								<b>17</b>	0,85	
Phyllodocidae			8																		<b>8</b>	0,42	
Syllidae				25	17					8					8					17	<b>75</b>	3,73	
Diğer		33		25	125	17	67	25	17	100	25		8	33	75	43				150	<b>743</b>	37,15	
<b>Toplam Birey Sayısı</b>	<b>24116</b>	<b>16937</b>	<b>21676</b>	<b>15175</b>	<b>9742</b>	<b>2808</b>	<b>5619</b>	<b>2883</b>	<b>4775</b>	<b>4346</b>	<b>600</b>	<b>749</b>	<b>616</b>	<b>333</b>	<b>1058</b>	<b>308</b>	<b>1421</b>	<b>2878</b>	<b>1507</b>	<b>3184</b>	<b>120733</b>	<b>6028</b>	

İstasyonlardan *C.barbata* fasiesi için yapılan mevsimsel örneklerin değerlendirilmesi sonucunda 4 sistematik gruba ait 35 tür tespit edilmiş ve bunlara ait toplam 120733 birey sayılmıştır. 5 farklı araştırma bölgesinde bulunan türler ve bunlara ait birey sayıları Tablo 4 'de verilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde türlerin ortalama bolluk değerleri 0,42 ile 2057,27 arasında değişmektedir. *Ampithoe sp.* 2057,27 ile birinci, *Hyale sp.* 837,27 ile ikinci, *Erichthonius sp.* 500 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Genel olarak Arthropoda phylumuna ait türlerin ortalama bolluk değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir.

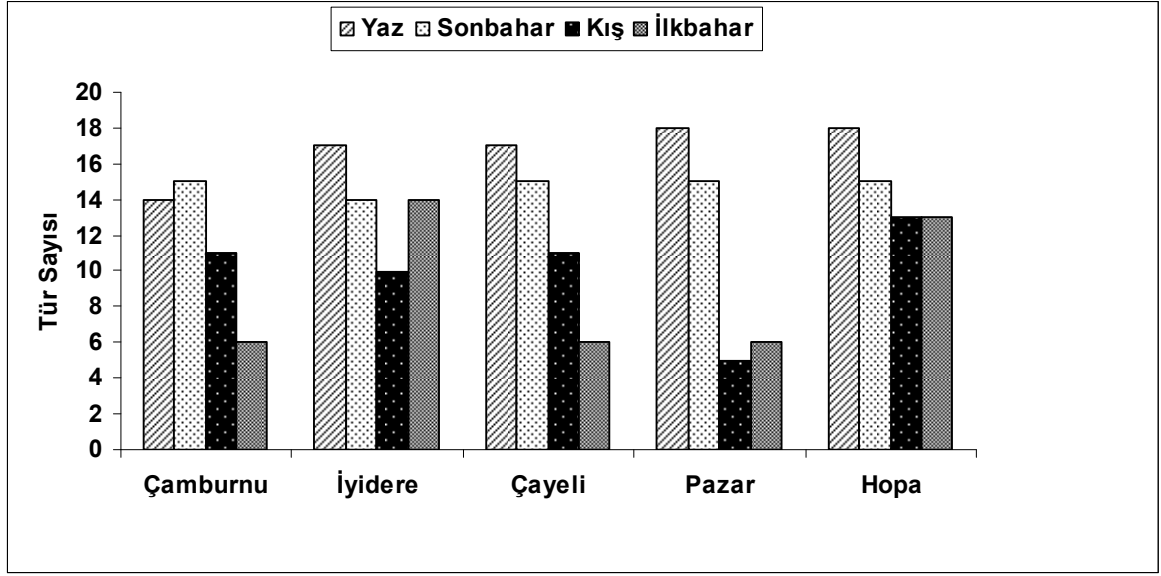
İstasyonlara göre mevsim farkı gözletilmeksizin toplam tür ve birey sayıları incelendiğinde, Çayeli istasyonu 28054 birey ve 21 türle, Çamburnu istasyonu 27831 birey ve 19 türle, İyidere istasyonu 24727 birey ve 23 türle, Pazar istasyonu 21791 birey ve 22 türle, Hopa istasyonu ise 18331 birey ve 18 türle temsil edilmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. İstasyonlara göre tür ve birey sayılarının dağılımı

Fasiesdeki toplam 35 türün mevsimsel dağılımı incelendiğinde yaz mevsimi için toplam tür sayısının 26, sonbahar mevsimi için 28, kış ve ilkbahar mevsimi için 23 olduğu tespit edilmiştir.



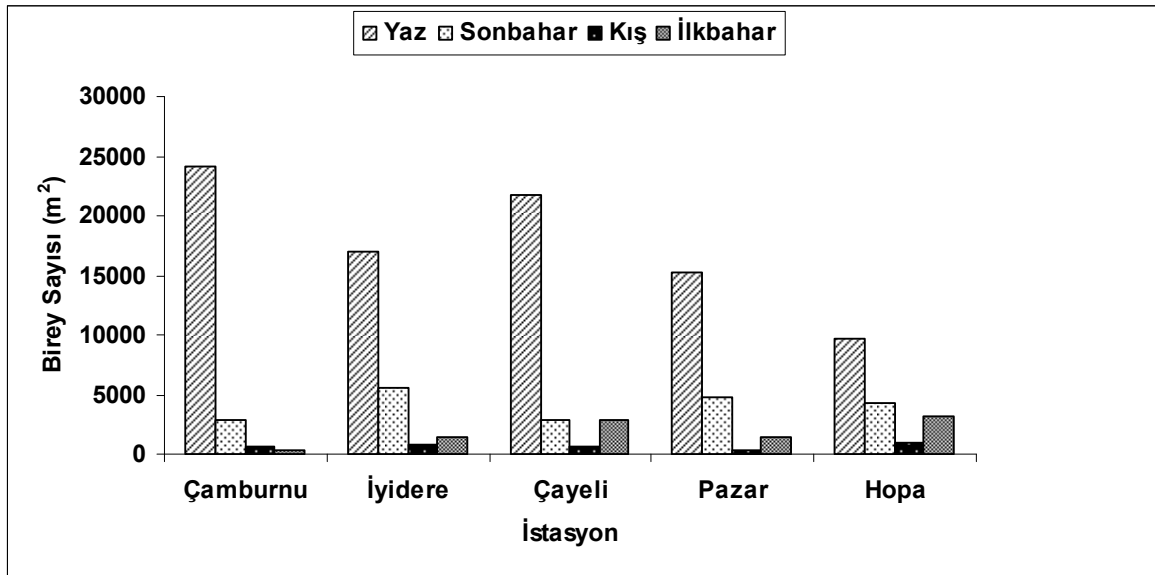


Şekil 3. İstasyonlardaki tür sayılarının mevsimsel dağılımı

İstasyonlardaki mevsimsel dağılıma bakıldığında yaz mevsiminde Hopa ve Pazar istasyonlarında 18 tür, Çayeli ve İyidere istasyonlarında 17 tür, Çamburnu istasyonunda 14 tür; sonbahar mevsiminde Hopa, Pazar, Çayeli ve Çamburnu istasyonlarında 15 tür, İyidere istasyonunda 14 tür; kış mevsiminde Hopa istasyonunda 13 tür, Çayeli ve Çamburnu istasyonlarında 11 tür, İyidere istasyonunda 10 tür, Pazar istasyonunda 5 tür; ilkbahar mevsiminde İyidere istasyonunda 14 tür, Hopa istasyonunda 13 tür, Pazar, Çayeli ve Çamburnu istasyonlarında 6 tür kaydedilmiştir (Şekil 3).

İstasyonlardaki tür sayıları sistematik gruplara göre incelendiğinde Çamburnu istasyonunda tespit edilen 19 türün 13'ü Arthropoda phylumuna, 2'si Mollusca phylumuna, 3'ü Annelida phylumuna, 1'i Platyhelminthes phylumuna; İyidere istasyonunda tespit edilen 23 türün 13'ü Arthropoda phylumuna, 4'ü Mollusca phylumuna, 7'si Annelida phylumuna, 1'i Platyhelminthes phylumuna; Çayeli istasyonunda tespit edilen 21 türün 10'u Arthropoda phylumuna, 3'ü Mollusca phylumuna, 7'si Annelida phylumuna, 1'i Platyhelminthes phylumuna; Pazar istasyonunda tespit edilen 22 türün 12'si Arthropoda phylumuna, 4'ü Mollusca phylumuna, 5'i Annelida phylumuna, 1'i Platyhelminthes phylumuna; Hopa istasyonunda tespit edilen 18 türün 9'u Arthropoda phylumuna, 4'ü Mollusca phylumuna, 4'ü Annelida phylumuna, 12'i Platyhelminthes phylumuna aittir.

5 istasyondaki toplam 120733 bireyin istasyonlardaki mevsimsel dağılımına bakıldığında Çamburnu istasyonunda tespit edilen 27831 bireyin 24116'sı yaz mevsiminde, 2807'si sonbahar mevsiminde, 600'ü kış mevsiminde, 308'i ilkbahar mevsiminde; İyidere istasyonunda tespit edilen 24727 bireyin 16937'si yaz mevsiminde, 5619'u sonbahar mevsiminde, 750'si kış mevsiminde, 1421'i ilkbahar mevsiminde; Çayeli istasyonunda tespit edilen 28054 bireyin 21677'si yaz mevsiminde, 2883'ü sonbahar mevsiminde, 616'sı kış mevsiminde, 2878'si ilkbahar mevsiminde; Pazar istasyonunda tespit edilen 21791 bireyin 15176'sı yaz mevsiminde, 4775'i sonbahar mevsiminde, 333'ü kış mevsiminde, 1507'si ilkbahar mevsiminde; Hopa istasyonunda tespit edilen 18331 bireyin 9743'ü yaz mevsiminde, 4346'sı sonbahar mevsiminde, 1058'i kış mevsiminde, 3184'ü ilkbahar mevsiminde bulunmuştur (Şekil 4).

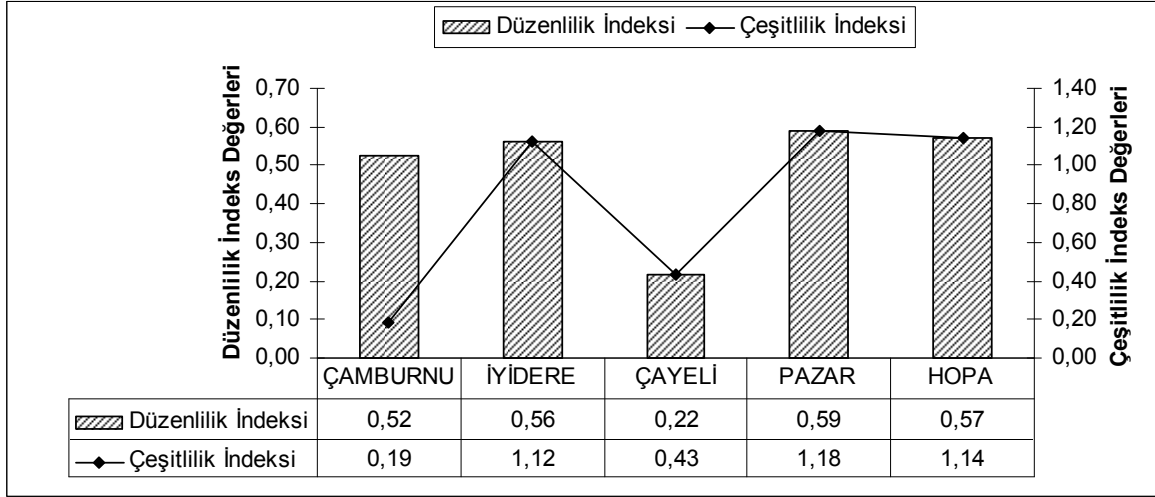


Şekil 4. *C. barbata* fasiesinde birey sayılarının istasyonlardaki mevsimsel dağılımı

Mevsimlere göre incelendiğinde yazın toplam 87649 birey, sonbahar mevsiminde 20430 birey, kış mevsiminde 3357 birey, ilkbahar mevsiminde 9298 birey saptanmıştır. Bu değerlerden de anlaşılacağı gibi en fazla birey sayısına yaz mevsiminde rastlanılmıştır.

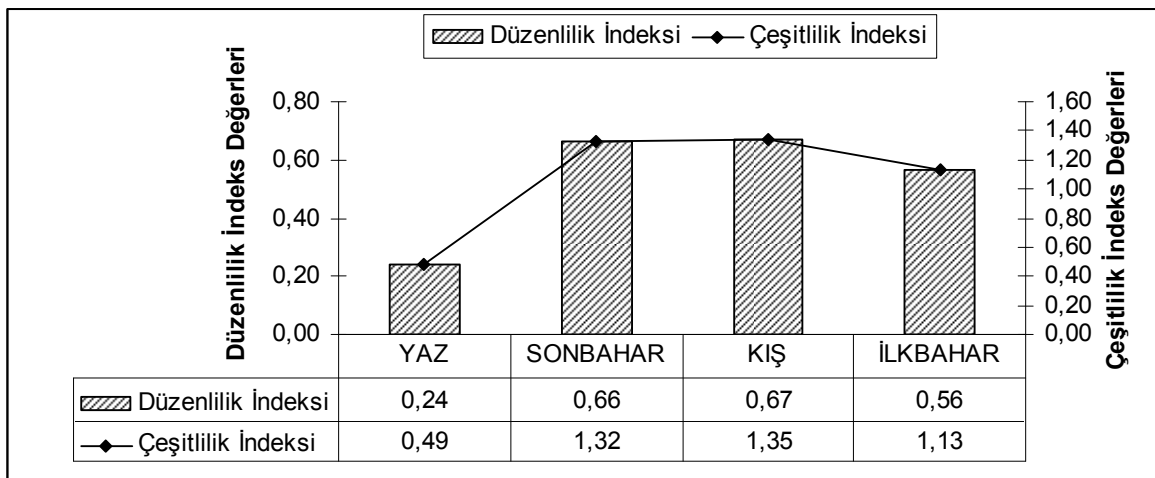
*C. barbata* fasiesinde total olarak istasyonlara göre çeşitlilik indeksi sonuçlarına bakıldığında değerlerin 0,19 ile 1,18 arasında değiştiği görülmektedir. Buna göre tür çeşitliliği açısından 1,18 değeri ile Pazar istasyonu en zengin istasyon, 0,19 değeri ile Çamburnu istasyonu en fakir istasyondur. Çamburnu istasyonunun indeks değerinin düşük çıkmasının Arthropoda phylumuna ait *Ampithoe sp.* türünün diğer türlere oranla hayli

yüksek birey sayısı ile temsil edilmesinden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Düzenlilik indeks değerleri incelendiğinde ise Çamburnu ve Çayeli istasyonlarında kümelenme görülmektedir. Diğer istasyonların değerleri birbirine yakın olup kümelenme olmamaktadır (Şekil 5).



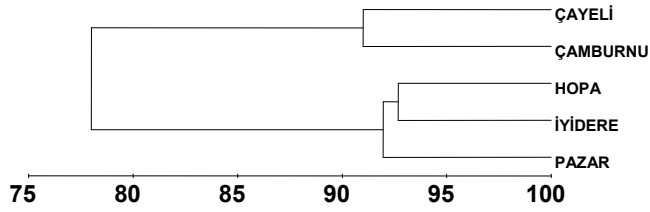
Şekil 5. Tüm türlerin istasyonlara göre çeşitlilik ve düzenlilik indeksleri

Mevsime göre hesaplanan çeşitlilik indeks değerleri 0,49 ile 1,35 arasında değişmektedir. En yüksek değer kış mevsiminde en düşük değer yaz mevsiminde saptanmıştır. Bu değerlere göre yaz mevsiminde tür çeşitliliğinin minimum seviyeye indiği, sonbahar mevsiminde artış eğilimi gösterdiği, kış mevsiminde maximum seviyeye ulaştığı, ilkbahar mevsiminde ise biraz daha azaldığı görülmektedir. Düzenlilik indeks değerleri yaz mevsiminde 0,24, sonbahar mevsiminde 0,66, kış mevsiminde 0,67, ilkbahar mevsiminde 0,56 değerindedir (Şekil 6). Buna göre en fazla kümelenme yaz mevsiminde, en az kümelenme sonbahar ve kış mevsimlerinde olmaktadır.



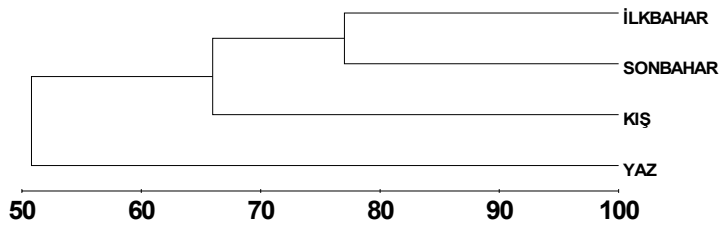
Şekil 6. Tüm türlerin mevsimlere göre çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerleri

Tüm türlerin birey sayıları göz önüne alınarak istasyonlar arasında gerçekleştirilen Bray-Curtis analizine göre Hopa ve İyidere istasyonları arasında % 92,69 oranında; bu iki istasyonla Pazar istasyonu arasında % 91,97 oranında; Çayeli ve Çamburnu istasyonları arasında % 91,01 oranında ve bütün bu istasyonlar arasında ise % 78 oranında benzerlik bulunmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. İstasyonlar arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları

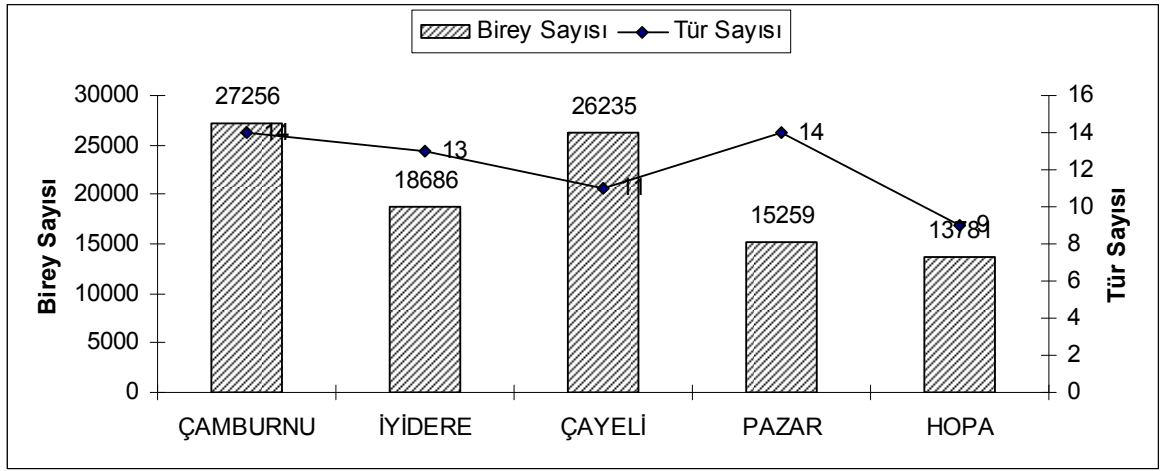
*C.barbata* fasiesinde sayılabilen tüm türler ele alınarak yapılan Bray-Curtis analizine göre ilkbahar ve sonbahar mevsimleri arasındaki benzerlik % 77,02; kış mevsiminin bu iki mevsimle benzerliği % 65,99'dur. Tüm mevsimler % 50,79 oranında birbirine benzemektedir (Şekil 18).



Şekil 8. Mevsimler arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları

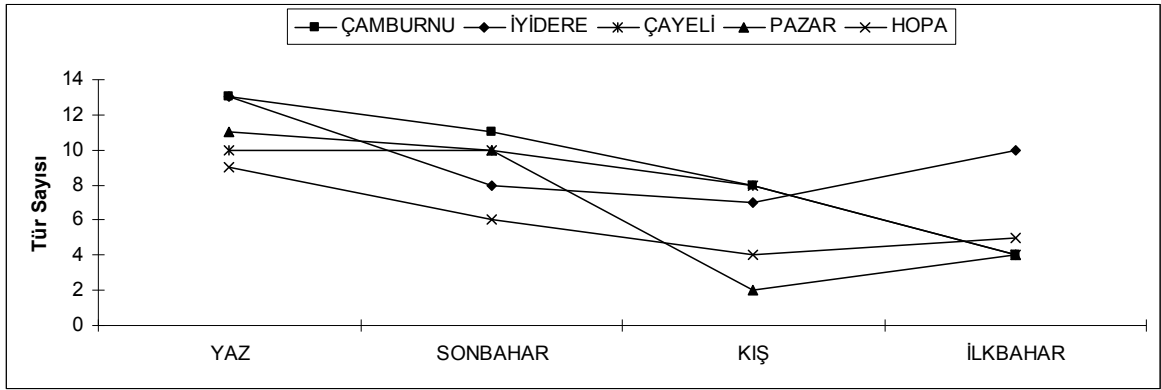
### 3. 1. Arthropoda

Arthropoda phylumu için ortalama bolluk değerleri 0,42 ile 2057,27 arasında değişmektedir. Fasies içinde en yüksek ortalama bolluk değerlerinin Arthropoda phylumunda olduğu görülmektedir. *Ampithoe sp.* 2057,27 değeriyle birinci sırada, *Hyale sp.* 837,27 değeriyle ikinci sırada, *Erichthonius sp.* 500 değeriyle üçüncü sırada, *Ídotea baltica* 447,03 değeriyle dördüncü sırada yer almaktadır. 0,42 değeriyle *Ídotea metallica* en düşük ortalama bolluk değerine sahiptir (Tablo 4).



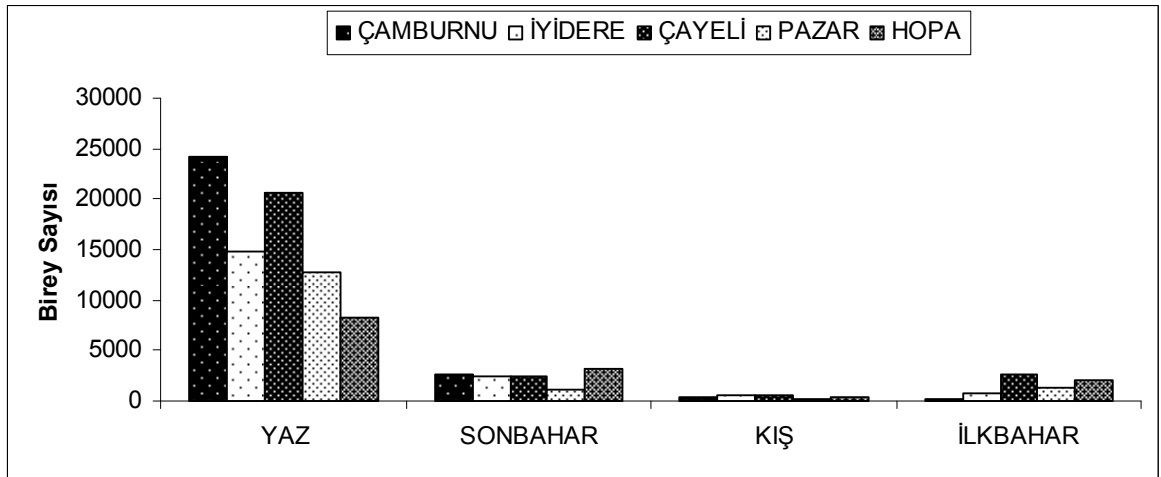
Şekil 9. Artropoda phylumunun tür ve birey sayılarının istasyonlardaki dağılımı

*C.barbata* fasiesinde mevsim farkı gözetmeksizin Arthropoda phylumuna ait tür ve birey sayılarının istasyonlardaki dağılımı Şekil 9'da verilmiştir. Çamburnu istasyonunda 27256, İyidere istasyonunda 18686, Çayeli istasyonunda 26235, Pazar istasyonunda 15259, Hopa istasyonunda 13781 olmak üzere toplam 101217 birey saptanmıştır. İstasyonlara göre tür sayıları incelendiğinde Çamburnu istasyonu 14 türle, İyidere istasyonu 13 türle, Çayeli istasyonu 11 türle, Pazar istasyonu 14 türle, Hopa istasyonu 9 türle temsil edilmektedir. Çamburnu istasyonu hem tür hem de birey sayısı bakımından en zengin istasyondur.



Şekil 10.Arthropod türlerinin mevsimlere göre istasyonlardaki kalitatif dağılımı

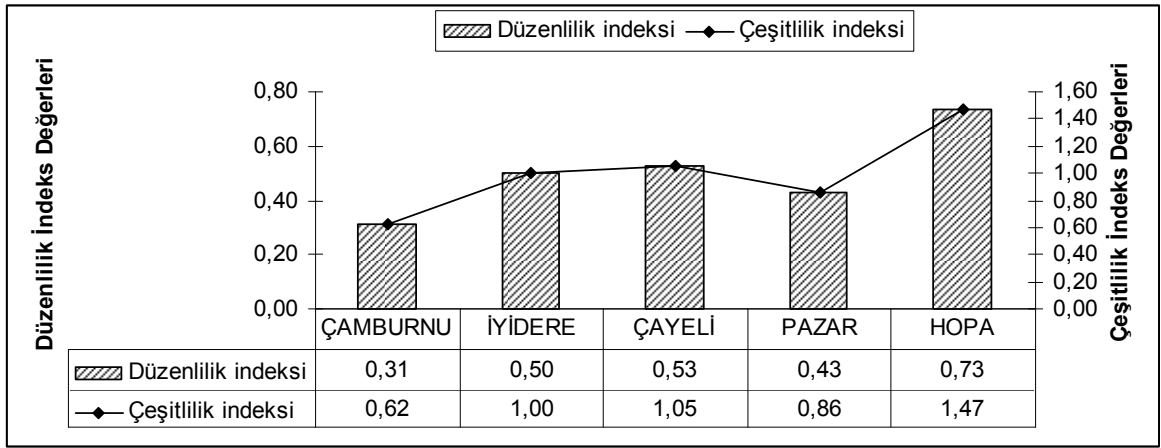
Arthropod türlerinin mevsimsel dağılımına bakıldığında yaz mevsiminde Çamburnu ve İyidere istasyonlarında 13 tür, Çayeli istasyonunda 10 tür, Pazar istasyonunda 11 tür, Hopa istasyonunda 9 tür; sonbahar mevsiminde Çamburnu istasyonunda 11 tür, İyidere istasyonunda 8 tür, Çayeli ve Pazar istasyonlarında 10 tür, Hopa istasyonunda 6 tür; kış mevsiminde Çamburnu ve Çayeli istasyonlarında 8 tür, İyidere istasyonunda 7, Pazar istasyonunda 2 tür, Hopa istasyonunda 4 tür; ilkbahar mevsiminde Çamburnu, Çayeli ve Pazar istasyonlarında 4 tür, İyidere istasyonunda 10 tür, Hopa istasyonunda 5 tür tespit edilmiştir (Şekil 10). Buna göre en fazla türe yaz mevsiminde Çamburnu ve İyidere istasyonlarında, en az türe kış mevsiminde Pazar istasyonunda rastlanmıştır.



Şekil 11.Arthropoda phylumunun mevsimlere göre kantitatif dağılımı

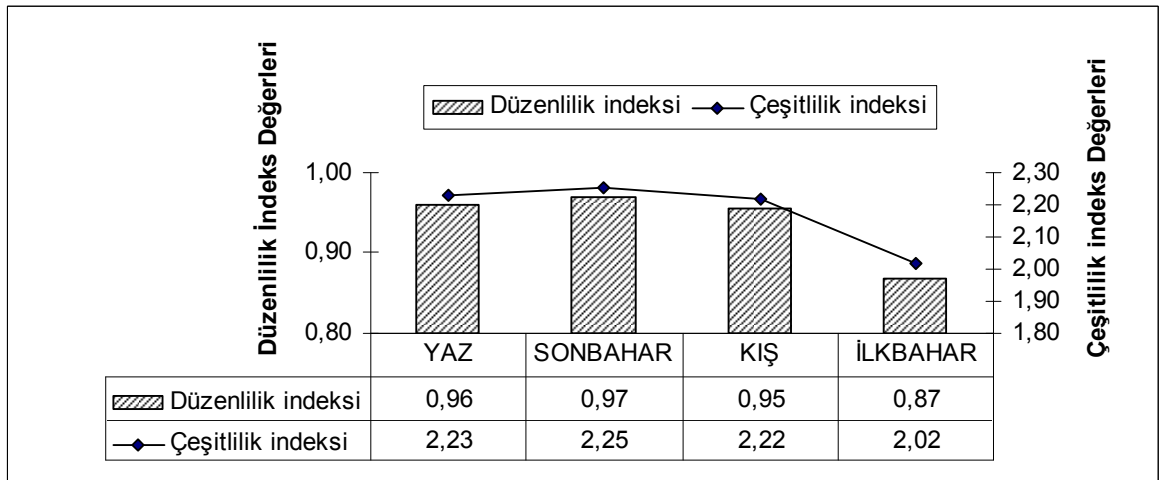
Arthropoda phylumuna ait türlerin mevsimsel dağılımı incelendiğinde tüm istasyonların yaz mevsiminde artış gösterdiği gözlenmiştir. Toplam 27256 birey sayısına sahip olan Çamburnu istasyonunda yaz mevsiminde 24108 birey, sonbahar mevsiminde 2532 birey, kış mevsiminde 383 birey, ilkbahar mevsiminde 233 birey saptanmıştır. İyidere istasyonunda yaz mevsiminde 14842 birey, sonbahar mevsiminde 2461 birey, kış mevsiminde 575 birey, ilkbahar mevsiminde 808 birey olmak üzere toplam 18236 birey kaydedilmiştir. Çayeli istasyonunda yaz mevsiminde 20542 birey, sonbahar mevsiminde 2442 birey, kış mevsiminde 558 birey, ilkbahar mevsiminde 2693 birey kaydedilmiştir. Pazar istasyonunda yaz mevsiminde 12742 birey, sonbahar mevsiminde 1100 birey, kış mevsiminde 167 birey, ilkbahar mevsiminde 1250 birey tespit edilmiştir. Hopa istasyonunda yaz mevsiminde 8267 birey, sonbahar mevsiminde 3180 birey, kış mevsiminde 359 birey, ilkbahar mevsiminde ise 1975 birey kaydedilmiştir. Mevsimsel dağılıma bakıldığında yazın toplam 80501 birey, sonbaharda toplam 11715 birey, kış mevsiminde toplam 2042 birey, ilkbaharda toplam 6959 birey saptanmıştır. Maksimum bireye yaz mevsiminde Çamburnu istasyonunda, minimum bireye ise kış mevsiminde Pazar istasyonunda rastlanılmıştır (Şekil 11).

İstasyonlara göre Arthropoda phylumu için hesaplanan çeşitlilik indeks değerleri incelendiğinde Çamburnu istasyonunun 0,62, İyidere istasyonunun 1,00, Çayeli istasyonunun 1,05, Pazar istasyonunun 0,86, Hopa istasyonunun 1,47 değerinde olduğu görülmektedir. Düzenlilik indeks değerleri ise 0,31 ile 0,73 arasında değişmektedir. Bu değerlere göre Hopa istasyonu hem tür çeşitliliği açısından zengin, hem de kümelenmenin olmadığı bir istasyon özelliğindedir. Çamburnu ve Pazar istasyonlarında ise kümelenme görülmektedir (Şekil 12).



Şekil 12. Arthropoda phylumu çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerlerinin istasyonlara göre dağılımları

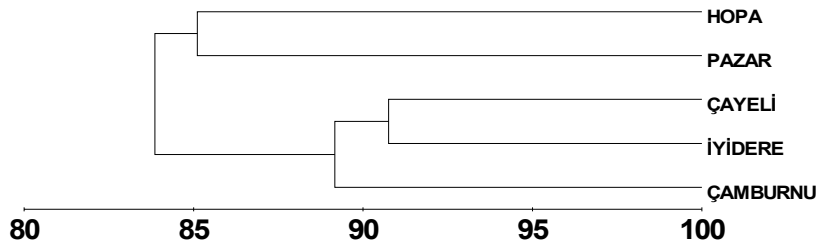
Arthropoda phylumunda mevsimlere göre çeşitlilik indeks değerleri incelendiğinde yaz mevsiminde 2,23, sonbahar mevsiminde 2,25, kış mevsiminde 2,22, ilkbahar mevsiminde 2,02 olarak hesaplanmıştır (Şekil 13). Düzenlilik indeks değerleri ise 0,87 ile 0,97 arasında değişmektedir. Bu değerler incelendiğinde tüm mevsimler tür çeşitliliği açısından zengin olup kümelenme meydana gelmemektedir.



Şekil 13. Arthropoda phylumu çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerlerinin mevsimlere göre dağılımları

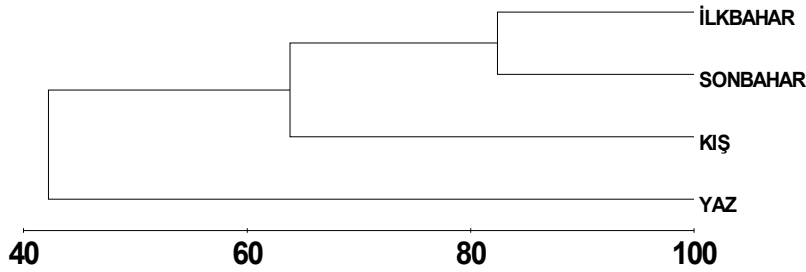
Arthropoda phylumu için yapılan Bray-Curtis analizine göre istasyonlar arasındaki benzerlik Şekil 14'de verilmiştir. Buna göre Çayeli ve İyidere istasyonları arasında % 90,75; bu iki istasyona göre Çamburnu istasyonunda 89,17; Hopa ve Pazar istasyonları arasında % 85,11; beş istasyonun arasında ise % 83,86 oranında benzerlik bulunmaktadır.





Şekil 14. Arthropoda phylumu için istasyonlar arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları

Mevsimlere göre yapılan Bray-Curtis analizi sonuçlarına göre ilkbahar ve sonbahar mevsimleri arasında % 82,41; bu iki mevsime göre kış mevsiminde % 63,83 oranında benzerlik bulunurken yaz mevsimi (% 42,2) diğer mevsimlerden farklılık göstermektedir (Şekil 15).

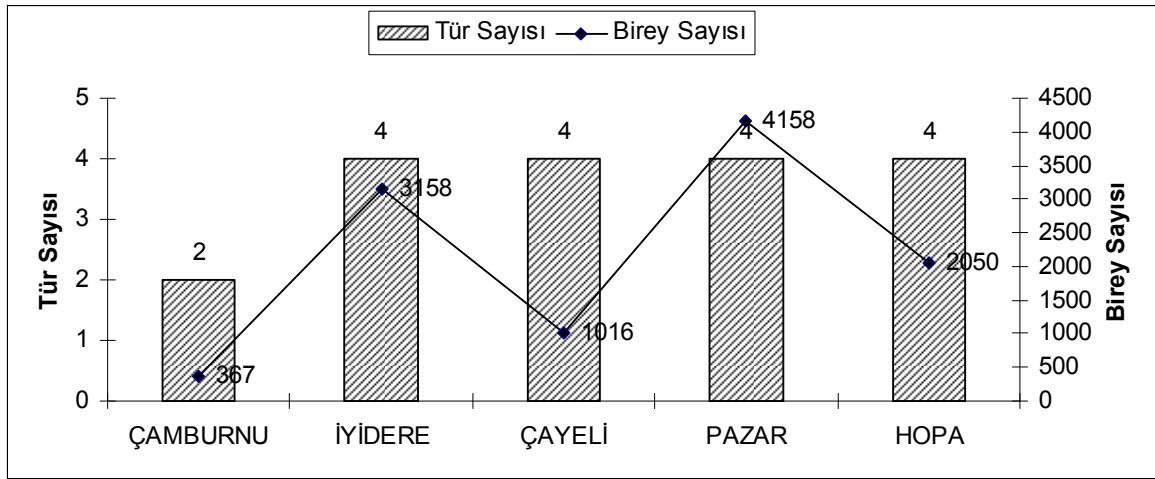


Şekil 15. Arthropoda phylumu için mevsimler arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları

### 3. 2. Mollusca

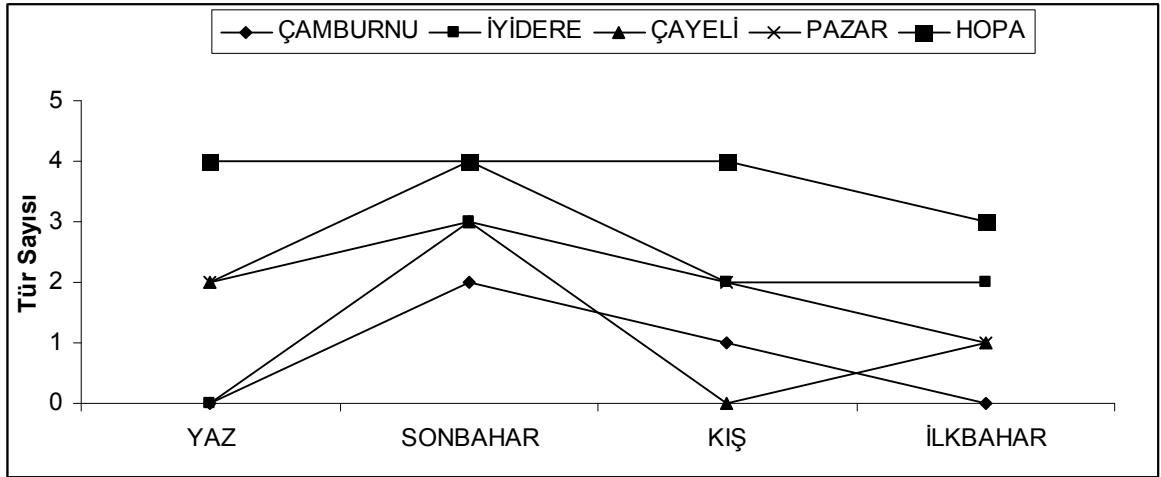
*C.barbata* fasiesinde Mollusca phylumuna ait ortalama bolluk değerleri 0,42 ile 360 arasında değişmektedir. Tespit edilen türler arasında *Tricolia pullus* 360 ile en yüksek değerde olup bunu sırasıyla 141,67 ile *Rissoa splendida*, 24,17 ile *Mytillus galloprivancialis*, 7,5 ile *Patella caerulea*, 3,32 ile *Acanthochitona fascicularis*, 0,42 ile *Cylope danovani* ve *Rapana thomasiana* takip etmektedir (Tablo 4).

*C.barbata* fasiesinde Mollusca phylumuna ait toplam tür sayısı 7 ve toplam birey sayısı 10749 olarak hesaplanmıştır. Mollusk türlerinin istasyonlardaki tür ve birey sayılarının dağılımı incelendiğinde Çamburnu istasyonu 2 tür ve 367 birey, İyidere istasyonu 4 tür ve 3158 birey, Çayeli istasyonu 4 tür ve 1016 bireyle, Pazar istasyonu 4 tür ve 4158 bireyle, Hopa istasyonu 4 tür ve 2050 bireyle temsil edilmiştir. Maksimum birey sayısı Pazar istasyonunda tespit edilmiştir (Şekil 16).



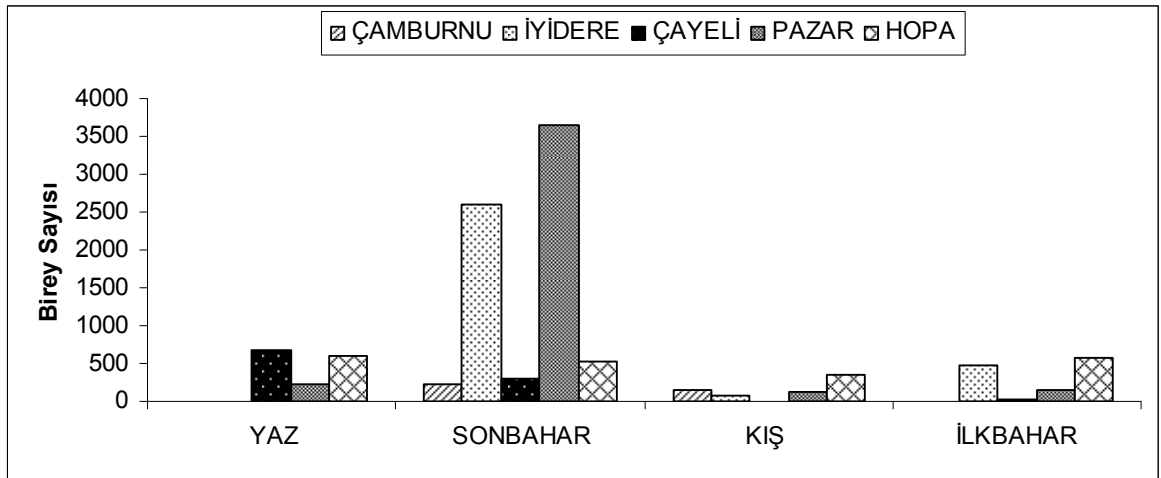
Şekil 16. Mollusca phylumunun tür ve birey sayılarının istasyonlardaki dağılımı

Mollusca phylumuna ait türlerin mevsimlere göre kalitatif dağılımı incelendiğinde yaz mevsiminde 4 tür, sonbahar mevsiminde 7 tür, kış mevsiminde 4 tür, ilkbahar mevsiminde 4 tür saptanmıştır (Şekil 17). Yaz mevsiminde Çamburnu ve İyidere istasyonlarında tür tespit edilemezken Çayeli ve Pazar istasyonlarında 2 tür, Hopa istasyonunda ise 4 tür; Sonbahar mevsiminde Çamburnu istasyonunda 2 tür, İyidere ve Çayeli istasyonlarında 3 tür, Pazar ve Hopa istasyonlarında 4 tür; kış mevsiminde Çayeli istasyonunda tür tespit edilemezken Çamburnu istasyonunda 1 tür, İyidere ve Pazar istasyonlarında 2 tür, Hopa istasyonunda 4 tür; ilkbaharda Çamburnu istasyonunda tür tespit edilemezken İyidere istasyonunda 4 tür, Çayeli ve Pazar istasyonlarında 1 tür, Hopa istasyonunda ise 3 tür tespit edilmiştir.



Şekil 17. Mollusk türlerinin mevsimlere göre istasyonlardaki kalitatif dağılımı

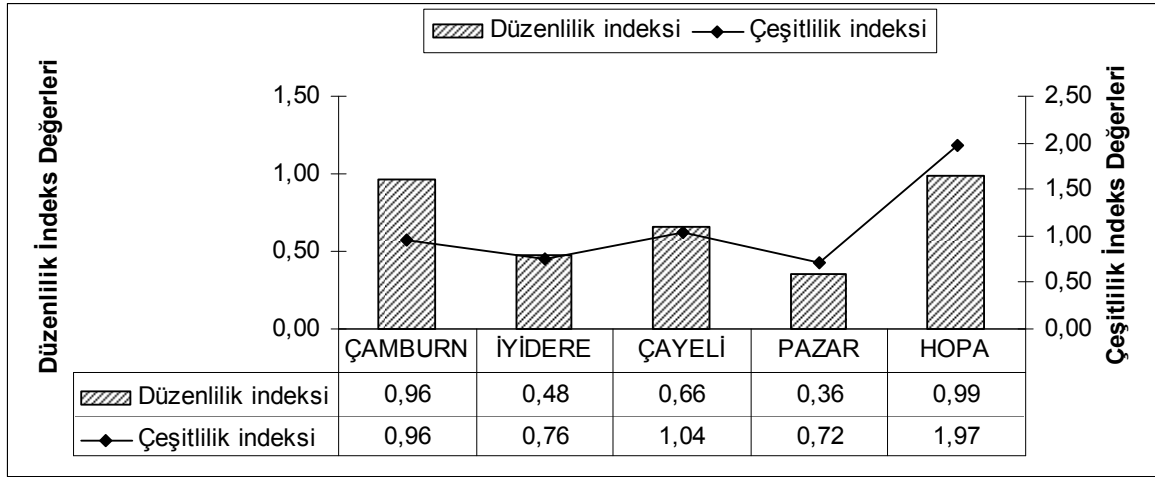
*Cystoseira barbata* fasiesinde Mollusca phylumuna ait mevsimsel kantite incelendiğinde yaz mevsiminde 1492 birey, sonbahar mevsiminde 7324 birey, kış mevsiminde 700 birey, ilkbaharda ise 1233 birey saptanmıştır (Şekil 18).



Şekil 18. Mollusca phylumunun mevsimlere göre kantitatif dağılımı

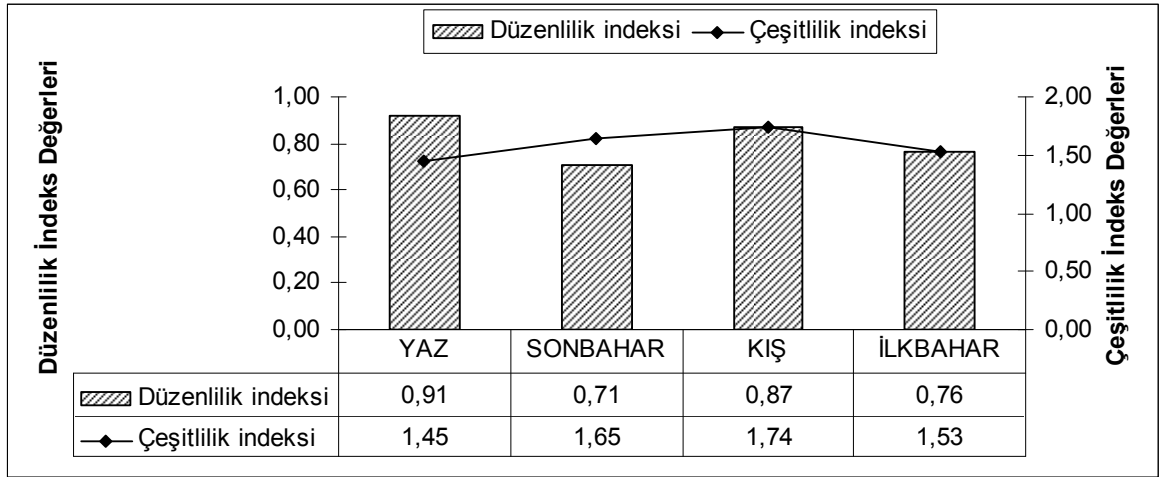
Birey sayısı bakımından Çamburnu, İyidere ve Pazar istasyonları sonbahar mevsiminde, Çayeli ve Pazar istasyonları ise yaz mevsiminde artış göstermiştir. Yaz mevsiminde Çamburnu ve İyidere istasyonlarında, kış mevsiminde Çayeli istasyonunda, ilkbaharda Çamburnu istasyonunda birey bulunamazken, maksimum birey sayısına sonbahar mevsiminde Pazar istasyonunda rastlanılmıştır.

İstasyonlara göre çeşitlilik indeks değerleri 1,97 ile Hopa istasyonunda en yüksek değeri alırken 0,72 ile en düşük değeri Pazar istasyonu almıştır (Şekil 19). Buna göre Hopa istasyonunun tür çeşitliliği açısından en zengin istasyon olduğu görülmektedir. İstasyonlardaki düzenlilik indeksleri değerlendirildiğinde, Çamburnu ve Hopa istasyonlarında en yüksek değerleri aldığı, en düşük değerlere sahip olan İyidere ve Pazar istasyonlarında ise kümelenme olduğu anlaşılmaktadır.



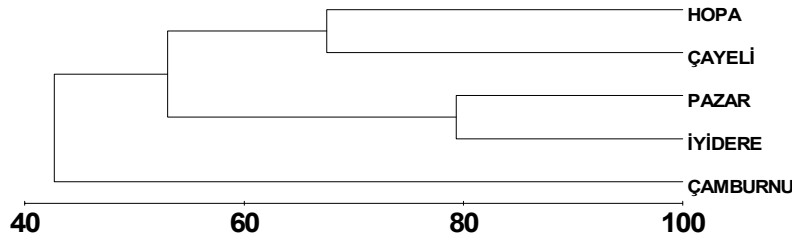
Şekil 19. Mollusca phylumu çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerlerinin istasyonlara göre dağılımları

Mollusca phylumunda mevsimlere göre hesaplanan çeşitlilik indeks değerleri incelendiğinde kış mevsiminde en yüksek değerde olduğu, ilkbaharda azaldığı, yaz mevsiminde minimum seviyeye indiği, sonbahar mevsiminde yeniden arttığı görülmektedir (Şekil 20). Düzenlilik indeks değerleri 0,71 ile 0,91 arasında değişmektedir. Buna göre istasyonlarda mevsimsel kümelenme görülmemektedir.



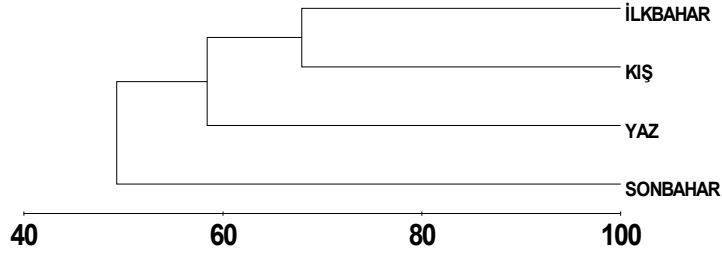
Şekil 20. Mollusca phylumu çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerlerinin mevsimlere göre dağılımı

*C.barbata* fasiesinde Mollusca phylumu için istasyonlara göre yapılan Bray-Curtis analizine göre Pazar ve İyidere istasyonları arasında % 79,35; Hopa ve Çayeli istasyonları arasında % 67,54; Pazar ve İyidere istasyonları ile Hopa ve Çayeli istasyonları arasında %53,02 oranında benzerlik bulunurken, Çamburnu istasyonun (% 42,67) tüm istasyonlardan farklılık gösterdiği görülmektedir (Şekil 21).



Şekil 21. Mollusca phylumu için istasyonlar arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları

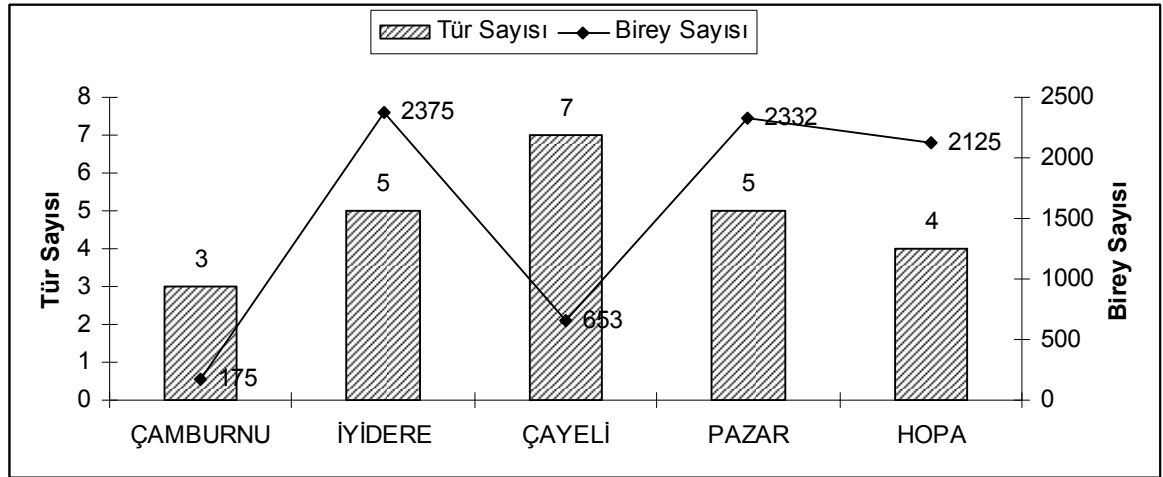
Mollusca phylumu için mevsimlere göre yapılan Bray-Curtis analizine göre ilkbahar ve kış arasında % 67,93; bu iki mevsime göre yaz mevsiminde % 58,42; tüm mevsimler arasında ise % 49,33 oranında benzerlik bulunmaktadır (Şekil 22).



Şekil 22. Mollusca phylumu için mevsimler arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları

### 3. 3. Annelida

Annelida phylumu için ortalama bolluk değerleri 0.42 ile 252,30 arasında değişmektedir. *Nereis zonata* 252,30 değeriyle birinci, *Platynareis dumerilii* 54,60 değeriyle ikinci sırada yer almaktadır. Bu iki türü değerleri 37,15 ile 0,42 arasında değişen 7 tür takip etmektedir (Tablo 4).

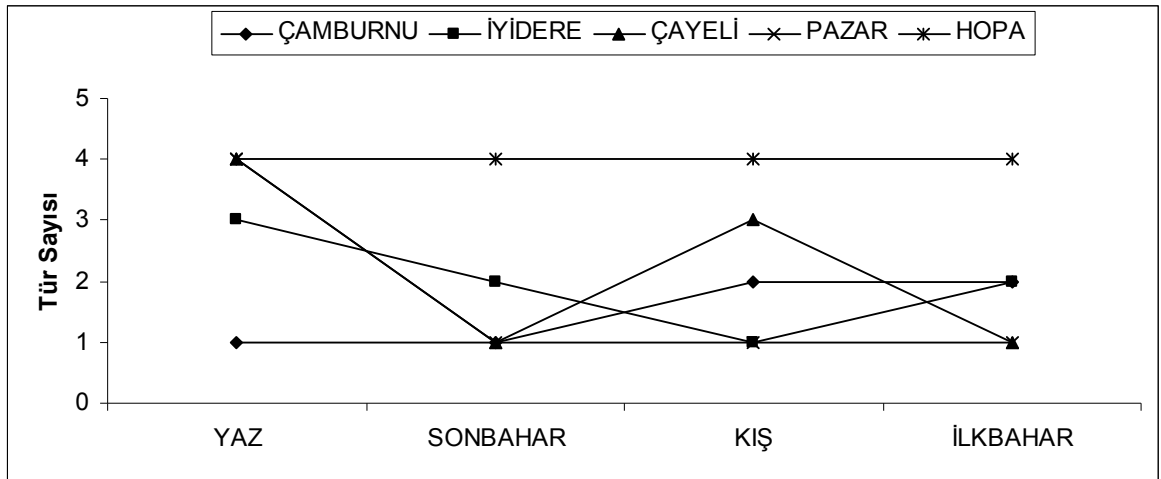


Şekil 23. Annelida phylumunun tür ve birey sayılarının istasyonlardaki dağılımı

Annelida phylumu için toplam 9 tür ve 7660 birey saptanmış olup bunun istasyonlara göre dağılımı incelendiğinde en fazla tür sayısının Çayeli istasyonunda, en fazla birey sayısının İyidere istasyonunda olduğu görülmektedir. Çamburnu istasyonu 3 tür ve 175 bireyle, İyidere istasyonu 5 tür ve 2375 bireyle, Çayeli istasyonu 7 tür ve 653 bireyle,

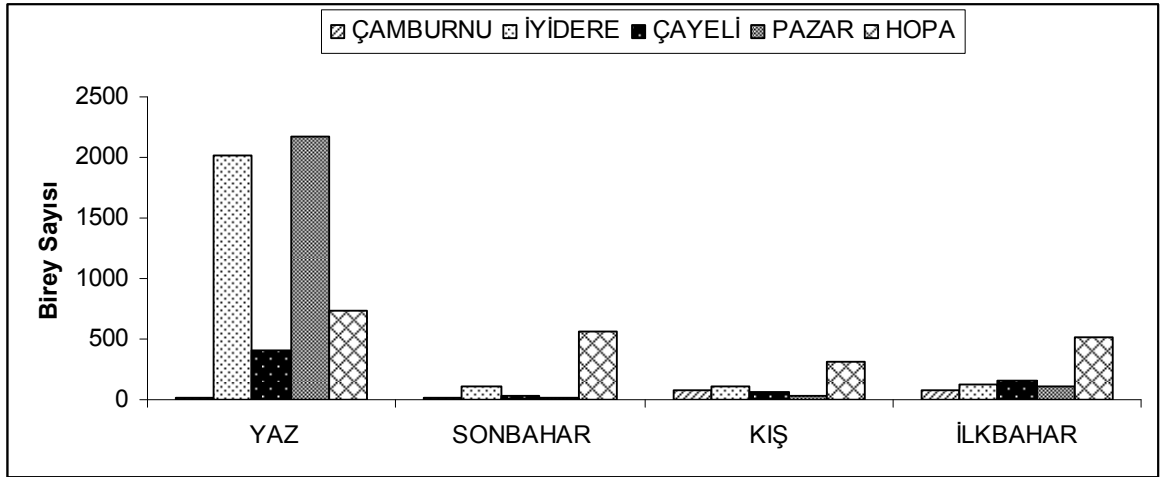
Pazar istasyonu 5 tür ve 2332 bireyle, Hopa istasyonu 4 tür ve 2125 bireyle temsil edilmektedir (Şekil 23).

Annelida phylumuna ait türlerin mevsimsel dağılımına bakıldığında yaz mevsiminde 6, sonbahar mevsiminde 5, kış mevsiminde 6, İlkbahar mevsiminde 6 tür bulunmuştur. Yaz mevsiminde Çamburnu istasyonunda 1, İyidere istasyonunda 3 tür kaydedilirken Çayeli, Pazar ve Hopa istasyonlarında 4 tür tespit edilmiştir. Sonbahar mevsiminde Çamburnu, Çayeli ve Pazar istasyonlarında 1 tür, İyidere istasyonunda 2 tür, Hopa istasyonunda 4 tür kaydedilmiştir. Kış mevsiminde Çamburnu istasyonunda 2 tür, İyidere ve Pazar istasyonlarında 1 tür, Çayeli istasyonunda 3 tür, Hopa istasyonunda 4 tür saptanmıştır. İlkbahar mevsiminde Çamburnu ve İyidere istasyonlarında 2 tür, Çayeli ve Pazar istasyonlarında 1 tür, Hopa istasyonunda 4 tür tespit edilmiştir (Şekil 24).



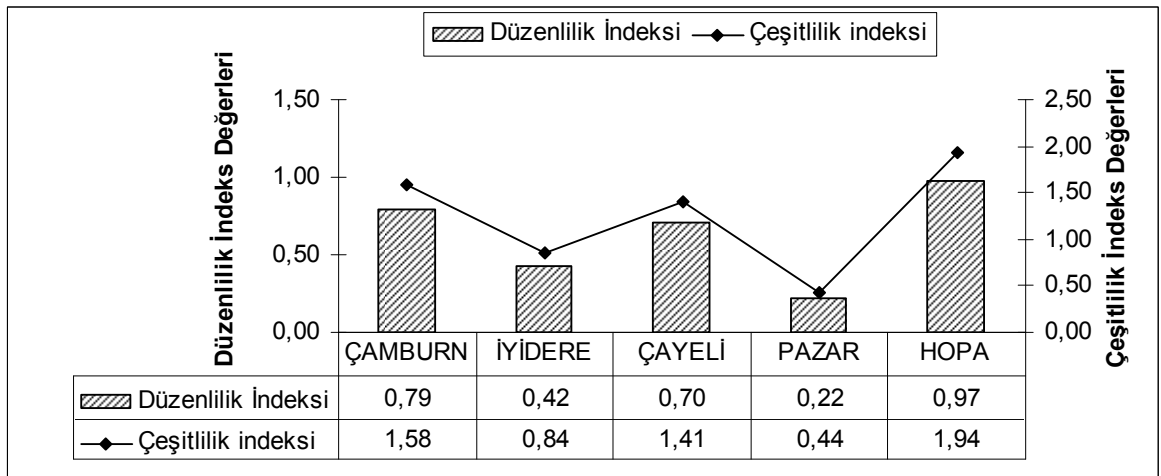
Şekil 24. Annelid türlerinin mevsimlere göre istasyonlardaki kalitatif dağılımı

*C.barbata* fasiesinde Annelida phylumuna ait mevsimsel kantite incelendiğinde yaz mevsiminde 5347 birey, sonbahar mevsiminde 742 birey, kış mevsiminde 590 birey, ilkbaharda ise 981 birey saptanmıştır (Şekil 25). Minimum birey sayısı yaz mevsiminde 8 bireyle Çamburnu istasyonunda, maksimum birey sayısı yaz mevsiminde 2175 bireyle Pazar istasyonunda kaydedilmiştir.



Şekil 25. Annelida phylumunun mevsimlere göre kantitatif dağılımı

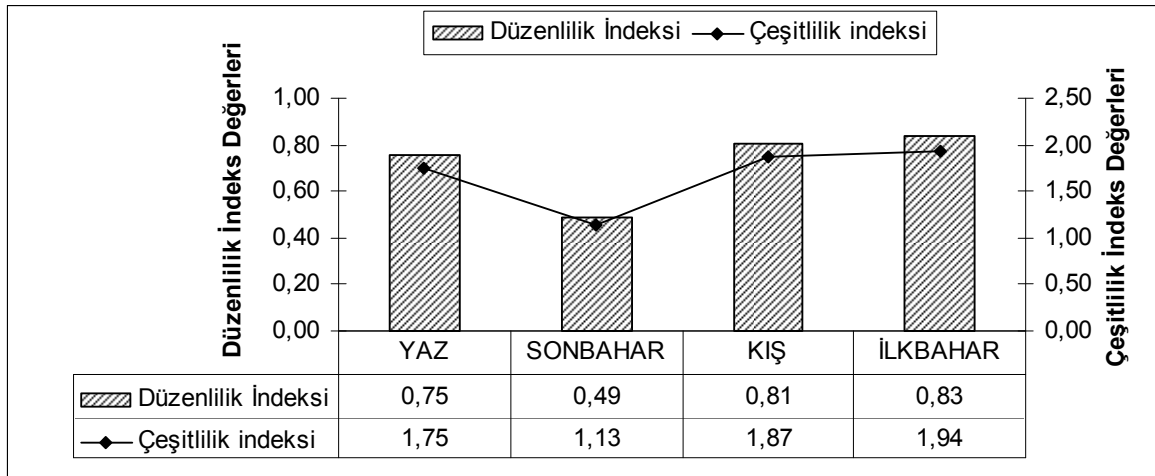
Annelida phylumunda istasyonlara göre çeşitlilik indeks değerleri 0,44 ile 1,94 arasında değişmektedir. Hopa istasyonu 1,94 değeri ile en yüksek değeri alırken, 0,44 değeri ile Pazar istasyonu en düşük değeri almaktadır. Düzenlilik indeks değerlerine bakıldığında ise 0,22 ile 0,97 arasında değiştiği, 0,97 ile Hopa istasyonunun en yüksek, 0,22 ile Pazar istasyonunun en düşük değere sahip olduğu görülmektedir (Şekil 26). Buna göre Hopa istasyonu tür çeşitliliği açısından en zengin ve tür dağılımı açısından en düzenli, kümelenmenin olmadığı, Pazar istasyonu ise tür çeşitliliği açısından en fakir ve kümelenmenin olduğu bir istasyon özelliğindedir.



Şekil 26. Annelida phylumu çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerlerinin istasyonlara göre dağılımları

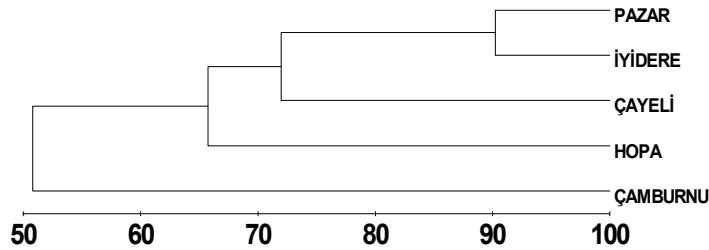


Annelida phylumunun mevsimsel olarak çeşitlilik indeks değerleri incelendiğinde ilkbahar mevsiminde yüksek değerde olduğu, yaz mevsiminde düşüş gösterdiği, sonbahar mevsiminde daha da azaldığı, kış mevsiminde yeniden arttığı görülmektedir (Şekil 27). Bu değerlere göre ilkbahar mevsiminde tür çeşitliliğinin arttığı, sonbahar mevsiminde ise azaldığı dikkat çekmektedir. Düzenlilik indeks değerleri 0,49 ile 0,83 arasında değişmektedir. Mevsimsel olarak kümelenme sonbahar mevsiminde olmaktadır.



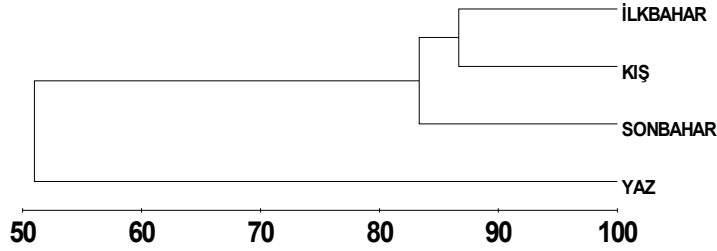
Şekil 27. Annelida phylumu çeşitlilik ve düzenlilik indekslerinin mevsimlere göre dağılımları

*C.barbata* fasiesinde Annelida phylumu için istasyonlara göre yapılan Bray-Curtis analizine göre Pazar ve İyidere istasyonları % 90,24 oranında; bu iki istasyona Çayeli istasyonu % 71,98 oranında; bu üç istasyona Hopa istasyonu % 65,72 oranında; bu istasyonlara Çamburnu istasyonu %50,79 oranında benzemektedir ( Şekil 28).



Şekil 28. Annelida phylumu için istasyonlar arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları

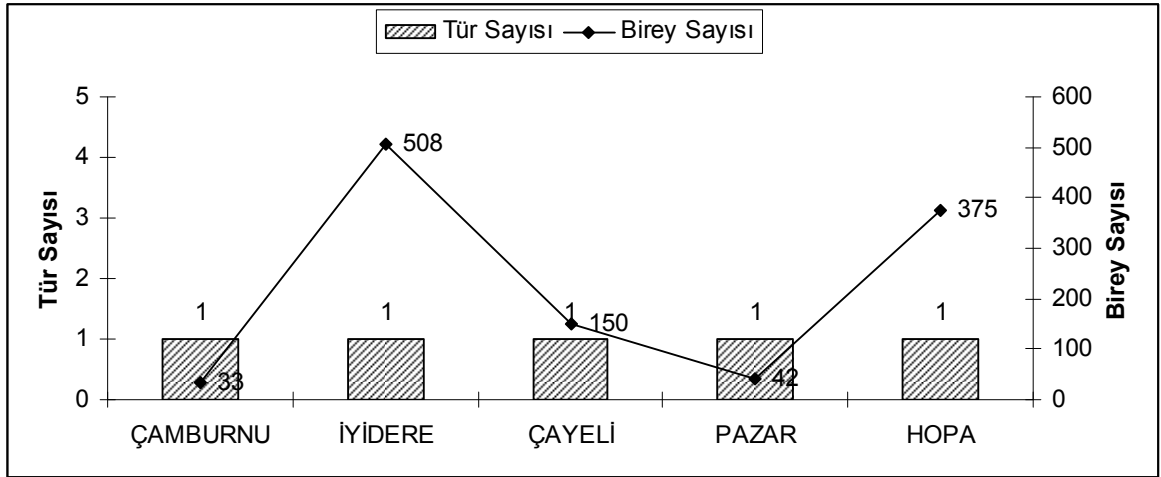
Mevsimlere göre Annelida phylumunun Bray-Curtis analiz sonuçları incelendiğinde ilkbahar ve kış mevsimlerinin % 86,68 oranında; bu iki mevsim ile sonbahar mevsiminin % 83,33 oranında; yaz mevsiminin ise diğer mevsimlere % 51 oranında benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır (Şekil 29).



Şekil 29. Annelida phylumu için mevsimler arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları

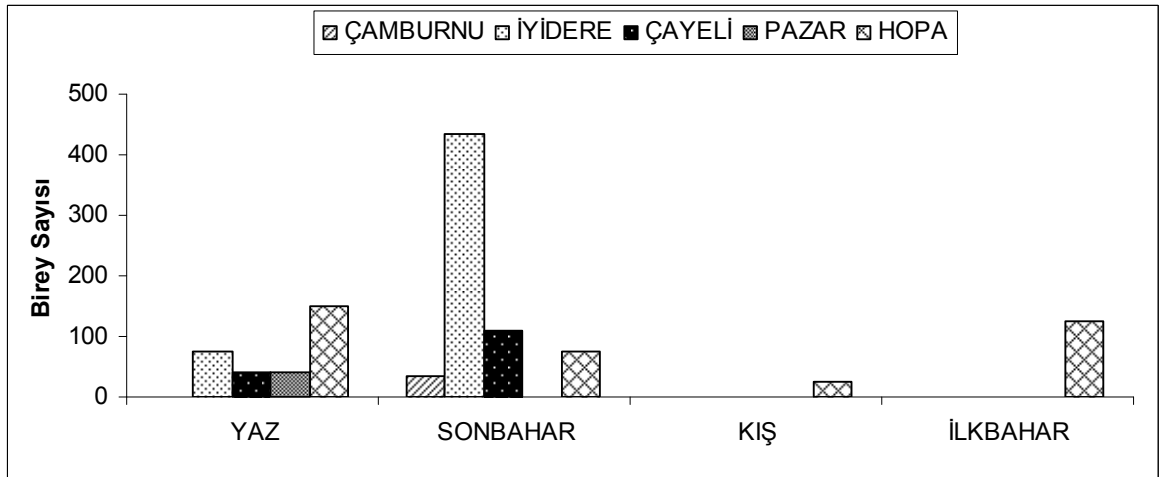
### 3. 4. Platyhelminthes

*C.barbata* fasiesinde tüm istasyonlarda Platyhelminthes phylumuna ait tek tür tespit edilmiştir. *Stylochus sp.*'nin ortalama bolluk değeri 55.42 'dir (Tablo 4). Platyhelminthes phylumunun mevsim farkı gözetmeksizin istasyonlardaki tür ve birey sayısı dağılımı Şekil.30 'da verilmiştir. Toplam 1108 birey saptanmış olup bunun 33'ü Çamburnu istasyonunda, 508'i İyidere istasyonunda, 150'si Çayeli istasyonunda, 42'si Pazar istasyonunda, 375'i Hopa istasyonunda tespit edilmiştir. Tüm istasyonlarda Platyhelminthes phylumu tek türle temsil edilmektedir.



Şekil 30. Platyhelminthes phylumunun tür ve birey sayılarının istasyonlardaki dağılımı

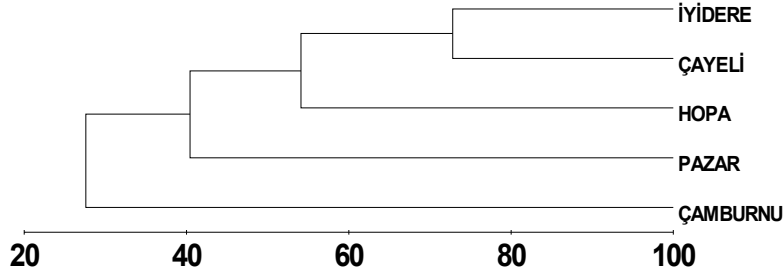
Platyhelminthes phylumuna ait *Stylochus sp.*'nin mevsimsel dağılımına bakıldığında yaz mevsiminde Çamburnu istasyonu hariç tüm istasyonlarda, sonbaharda Pazar istasyonu hariç tüm istasyonlarda, kış ve ilkbahar mevsimlerinde ise yalnız Hopa istasyonunda tespit edilmiştir. Hopa istasyonunda tüm mevsimlerde görülmesine karşılık, İyidere istasyonunda yalnızca iki mevsimde tespit edilmiş ancak en yüksek birey sayısına ulaşmıştır (Şekil 31).



Şekil 31. Platyhelminthes phylumuna ait türlerin mevsimlere göre kantitatif dağılımı

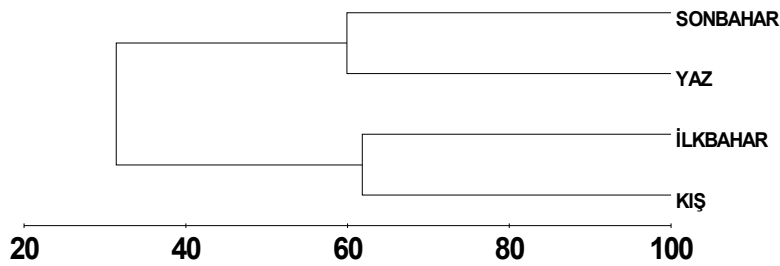
*C.barbata* fasiesinde Platyhelminthes phylumuna ait mevsimsel kantite incelendiğinde yaz mevsiminde 309 birey, sonbahar mevsiminde 649 birey, kış mevsiminde 25 birey, ilkbaharda ise 125 birey saptanmıştır (Şekil 31). Çeşitlilik ve Düzenlilik indeks değerleri tür ve birey sayısı az olduğu için hesaplanamamıştır.

İstasyonlar arasında gerçekleştirilen Bray-Curtis analizine göre İyidere ve Çayeli istasyonları arasında % 72,82; bu iki istasyonla Hopa istasyonu arasında % 54,08 oranında benzerlik bulunmaktadır. Çamburnu ve Pazar istasyonları ise bu istasyonlardan farklılık göstermektedir (Şekil 32).



Şekil 32. Platyhelminthes phylumu için istasyonlar arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları

Mevsimlere göre Platyhelminthes phylumunun Bray-Curtis analiz sonuçları incelendiğinde ilkbahar ve kış mevsimleri arasında % 61,8 oranında benzerlik bulunurken sonbahar ve yaz mevsimleri % 59,9 oranında benzerlik göstermiştir (Şekil 33).



Şekil 33. Platyhelminthes phylumu için mevsimler arasında gerçekleştirilen benzerlik analizi sonuçları

#### 4.TARTIŞMA

Bu çalışmada, Temmuz 2005–Nisan 2006 tarihleri arasında Doğu Karadeniz sahillerinin üst-infralittoral zonunun *Cystoseira barbata* fasiesinde dağılım gösteren omurgasız faunası mevsimsel olarak kalitatif ve kantitatif açıdan değerlendirilmiştir.

*Cystoseira* fasiesleri üzerine gerek ülkemizde gerekse yurt dışında birçok çalışma yapılmıştır. Akdenizde yapılan çalışmalar arasında Molinier (1960), Peres (1967), Bellan Santini (1962, 1964, 1969) *C. crinita*; Boudouresque (1969, 1971) *C. mediterranea* fasiesini araştırmışlardır. Karadeniz'in Romanya kıyılarında Tiganuş (1972); Andriescu (1977) *Cystoseira sp.* fasiesinin faunasını araştırmışlardır. Türkiye sularında yapılan araştırmalara bakıldığında ilk çalışmanın Kocataş (1978) tarafından yapıldığı görülmektedir. Araştırmacının İzmir körfezinde dağılım gösteren *C. cirinita* fasiesi üzerine yaptığı çok kapsamlı çalışmasında krustaselere ait 56, mollusklara ait 44, poliketlere ait 48 ve diğer zoobentik gruplara ait (Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nemertini, Spinulida, Pycngonida, Insecta, Echinodermata, Bryozoa, Ascidicea) 43 tür tespit etmiştir. Kalitatif açıdan %23,17'lik oranla krustaselerin ilk sırada yer aldığı saptanmıştır. Ortalama bolluk yönünden ise krustaselerden *Hyale schmidtii*, *Stenothoe spinimana*, *Caprella sp.*, poliketlerden *Sabellaria spinulosa* ve *Polyophthalmus pictus* türleri baskın bulunmuştur.

Çalış (1984) 'Urla İskeleyi civarında bulunan *Cystoseira crinita* Bory fasiesinin biotası ve mevsimsel değişimleri üzerine araştırmalar' adındaki çalışmasında 32'si krustaselere, 16'sı mollusklara, 3'ü poliketlere ve 4'ü diğer gruplara (Pycngonida, Echinodermata) ait olmak üzere 55 tür saptamıştır. Kalitatif baskınlık açısından krustaseler % 43,2 oranıyla birinci sırada yer almıştır. Fasieste ortalama bolluk yönünden *Hyale schmidtii*, *Ampithoe ramondi*, *Rissoa sp.* ve *Erichthonius difformis* baskın olarak bulunmuştur. Gülperçin (1990) Bodrum ve Gümüldür sahillerinde *Cystoseira mediterranea* fasiesi ile ilgili çalışmasında zoobentik gruplara ait toplam 115 tür bulmuştur. Bu türlerin gruplara göre dağılımına bakıldığında 47 tür krustaselere, 39 tür poliketlere, 20 tür mollusklara ait olup diğer zoobentik gruplar ( Porifera, Cnidaria, Nematoda, Echinodermata, Bryozoa, Ascidiacea) 9 türle temsil edilmişlerdir. Kantitatif baskınlık açısından poliketler % 45,043 oranıyla birinci sırada yer almıştır.

Ergen ve Çınar (1994) tarafından Ege denizinde dağılım gösteren *Cystoseira* fasiesleri ile yapılan çalışmada toplam 200 tür rapor edilmiştir. Bu fasieslerde saptanan 20

0 türün 58'ini poliketler, 48'ini krustaseler, 27'sini mollusklar ve 20'sini diğer gruplar (Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nemertini, Spinculida, Bryozoa, Echinodermata, Tunicata) oluşturmaktadır. Adı geçen çalışmada % 28 ile poliketlerin en yüksek kalitatif baskınlığa sahip olduğu, kantitatif açıdan ise diğer çalışmalardan farklı olarak poliket türlerinin ilk sırada yer aldığı bildirilmiştir.

Kansu (1995), Foça sahillerinde *C. crinita* fasiesi üzerine yaptığı araştırmada 145 tür tespit etmiştir. Bunun 38'i krustaselere, 29'u mollusklara, 28'i poliketlere ve 21 türü ise diğer gruplara (Foraminifera, Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nemertini, Spinculida, Pycnogonida, Echinodermata) aittir. Kalitatif baskınlık açısından % 26.2 ile krustase'lerin birinci sırada olduğu bildirilmiştir. Ortalama bolluk yönünden ise *Hyale schmidtii*, *Stenothoe monoculoides*, *Risso splendida* ve *Erichthonius brasiliensis* türleri baskın bulunmuştur (Demirci, 2003).

Demirci (2003), Batı Karadeniz bölgesinde yaptığı çalışmada, *C. barbata* fasiesinde toplam 192 tür saptamıştır. Adı geçen çalışmada Arthropoda'ya ait 59, Annelida'ya ait 34, Mollusca'ya ait 24 ve diğer zoobentik gruplara ait (Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Nemertini, Chordata) 11 tür rapor edilmiştir. Bu çalışmada kalitatif ve kantitatif baskınlık açısından Arthropoda phylumunun ilk sırada yer aldığı, bunu sırasıyla Annelida ve Mollusca phylumlarının takip ettiği bildirilmiştir. Ortalama bolluk yönünden bakıldığında *Erichthonius punctatus*, *Erichthonius difformis*, *Stenothoe monoculoides* gibi amfipod türlerinin baskınlıkları göze çarpmaktadır.

Doğu Karadeniz bölgesinde yapılan bu çalışmada *C. barbata* fasiesinde Arthropoda phylumuna ait 18, Annelida phylumu ait 9, Mollusca phylumu ait 7 ve Platyhelminthes phylumu ait 1 tür olmak üzere toplam 35 tür saptanmıştır. Ege Denizi'nde Kocataş(1978), Çalış (1984), Gülperçin (1990), Ergen ve Çınar (1994), Kansu (1995) ve Karadeniz'de Demirci (2003) tarafından yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında sistematik gruplara ait tür sayıları daha düşük bulunmuştur. Ege Denizi ve Karadeniz'de yapılan değişik çalışmalarda yer alan tür sayısındaki farklılık ve çeşitlilik, biyotop farklılığından olabileceği gibi, araştırmanın gerçekleştirildiği zon, örnekleme şekli ve derinlik gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, kalitatif baskınlık açısından krustaselerin oluşturduğu arthropodlar % 51,42, annelidler % 25,71, mollusklar % 20 ve yassıkurtlar ise % 2,85 oranında yer almaktadır. Ege Denizi'nde Kocataş (1978), Çalış (1984), Kansu (1995) ve Karadeniz'de Demirci (2003) tarafından yapılan çalışmalarda da Arthropoda phylumunun kalitatif açıdan baskınlığından söz edilmesi yaptığımız çalışmayla benzerlik göstermektedir. Kantitatif

baskınlık açısından ise Arthropoda phylumunu sırasıyla Mollusca, Annelida ve Platyhelminthes phylumları izlemektedir. Demirci (2003) tarafından yapılan çalışmada kantitatif baskınlık açısından Annelida phylumu Mollusca phylumundan önde yer almaktadır.

Doğu Karadeniz bölgesinde yapılan bu çalışmada Demirci (2003)'nin Batı Karadeniz'deki çalışmasından farklı olarak Porifera, Cnidaria, Nematoda, Nemertini ve Chordata gruplarına ait türlere rastlanmamıştır. Tiganuş (1972) Romanya kıyılarında yaptığı çalışmada kayalık ortamlarda bulunan *Cystoseira* fasieslerinin (*C.barbata*, *C.crinita*, *C. Stricta*) faunasının değişik olabileceğini belirtmektedir.

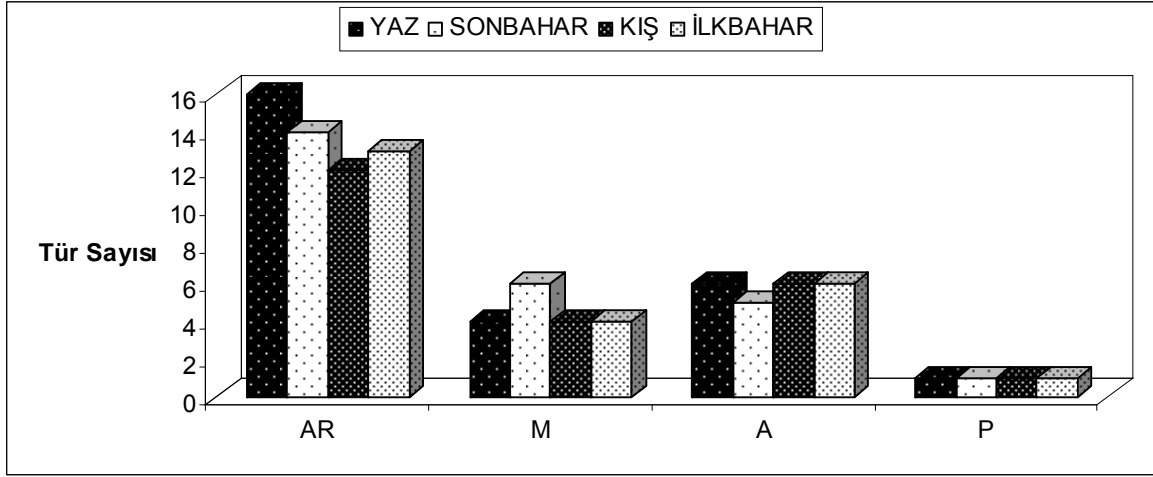
Bu çalışmada *C.barbata* fasiesinde Arthropoda phylumuna ait 18 tür saptanmıştır. Bu türlerin 11'i Amphipoda, 5'ü İso-poda, 1'i Tanaidacea ve 1'i Decapoda klasisine aittir. Demirci'nin (2003) yaptığı çalışmadan farklı olarak Cirripedia, Mysidecea, Cumacea, klasislerine ait türler tespit edilmemiştir. Batı Karadeniz sahillerinde Demirci (2003) tarafından bildirilen Arthropod türleri ile ortak türler mevcut olup; *Pseudoprotella sp.*, *Cymadusa sp.*, *Tritaeta sp.*, *Apherusa sp.*, *Gammarus sp.*, *Microphythia sp.*, *Parhyale sp.*, *Nannonyx sp.*, ve *Orchemene sp.* türlerine rastlanmamıştır. Ancak ortalama bolluk yönünden bakıldığında *Ampithoe sp.*, *Hyale sp.*, *Erichthonius sp.* gibi amphipod türlerinin baskınlıkları Bacescu (1977), Kocataş (1978), Çalış (1984), Kansu (1995) ve Demirci'nin (2003) *Cystoseira* fasiesleri üzerine yaptıkları çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Doğu Karadeniz sahillerinde yapılan bu çalışmada mollusklara ait toplam 7 tür saptanmıştır. Bu türlerin klasislere göre dağılımına bakıldığında Gastropoda 5 tür, Bivalvia 1 tür ve Polyplachophora 1 türle temsil edilmektedir. Molluskların ortalama bolluğuna bakıldığında *Tricolia pullus* ilk sırada yer alırken, Demirci (2003) tarafından yapılan çalışmada baskınlığından söz edilen *Mytilaster lineatus*'a bu çalışmada rastlanmamıştır. Demirci (2003) tarafından yapılan çalışmayla ortak mollusk türleri mevcuttur. Farklı olarak *Patella caerulea* ve *Rapana thomasi* türleri tespit edilmiş olup, *Lepidochitona sp.*, *Gibbula sp.*, *Bittium sp.*, *Cerithidium sp.*, *Pusillina sp.*, *Setia sp.*, *Helobia sp.*, *Cerithiopsis sp.*, *Ammonicera sp.*, *Chrysallida sp.*, *Odostomia sp.*, *Retusa sp.*, *Abra sp.* türleri ve *Mytilaster lineatus*'a bu çalışmada rastlanmamıştır.

Yapılan bu çalışmada Annelida phylumuna ait toplam 9 tür tespit edilmiş olup, türlerin ortalama bolluklarına bakıldığında ise *Nereis zonata*'nın baskınlığı göze çarpmaktadır. Demirci (2003) Batı Karadeniz'deki çalışmasında *Platynereis dumerilii* ve *Nereis zonata*'nın baskınlığından söz ederken, Ağırbaş (2006)'ın Doğu Karadeniz bölgesinde poliketler üzerine yaptığı çalışmada da *Nereis zonata*'nın baskınlığından söz edilmiştir.

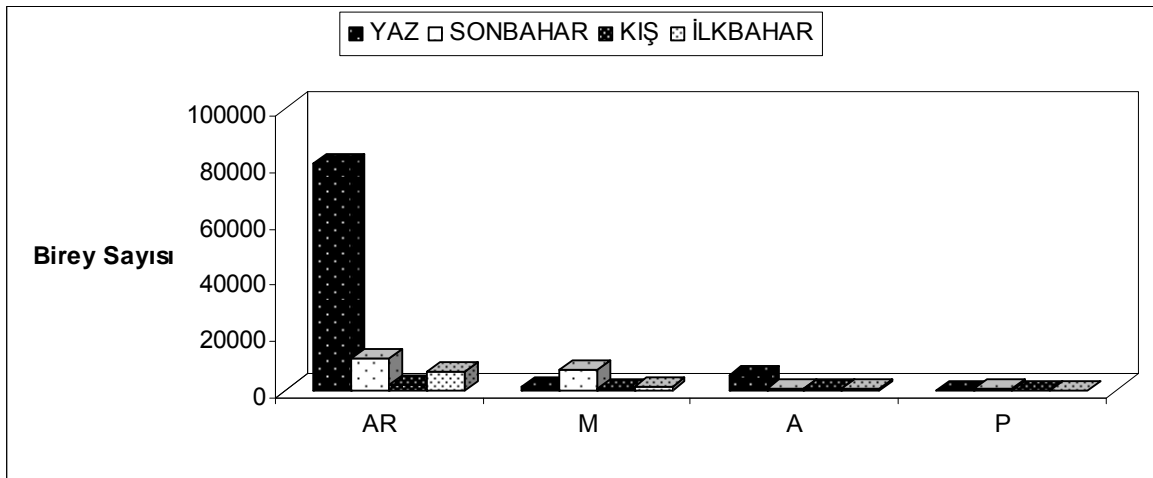
Platyhelminthes phylumunun ise fasieste tek türle temsil edilmesi Karadeniz’de daha önce yapılan fasies çalışmasıyla paralellik göstermektedir.

Sistemik grupların tür sayıları mevsimlere göre incelendiğinde tüm mevsimlerde Arthropoda phylumuna ait türlerin fazla olduğu saptanmıştır. Arthropoda ve Annelida phylumlarının tür sayıları sonbahar mevsiminde düşüş gösterirken, Mollusca phylumunda artış göstermektedir. 1 türle temsil edilen Platyhelminthes phylumunun tüm mevsimlerde tespit edilmiştir (Şekil 34).



Şekil 34. Sistemik grupların mevsimlere göre kalitatif dağılımı

*C.barbata* fasiesinde birey sayılarının mevsimsel dağılımına bakıldığında Arthropoda ve Annelida phylumlarının yaz mevsiminde artış gösterdiği, Mollusca ve Platyhelminthes phylumlarında ise artışın sonbahar mevsiminde olduğu saptanmıştır (Şekil 35).



Şekil 35. Sistemik grupların mevsimlere göre kantitatif dağılımı



Tablo 5. Sistemantik grupların istasyonlara göre hesaplanan çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerleri ( H': Çeşitlilik indeksi, J': Düzenlilik indeksi)

SİSTEMATİK GRUPLAR	Çamburnu		İyidere		Çayeli		Pazar		Hopa	
	H'	J'	H'	J'	H'	J'	H'	J'	H'	J'
Arthropoda	0,62	0,31	1,00	0,50	1,05	0,53	0,86	0,43	1,47	0,73
Mollusca	0,96	0,96	0,76	0,48	1,04	0,66	0,72	0,36	1,97	0,99
Annelida	1,58	0,79	0,84	0,42	1,41	0,70	0,44	0,22	1,94	0,97
Platyhelminthes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sistemantik grupların istasyonlara göre çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerlerine bakıldığında, Çamburnu istasyonunda Arthropoda phylumuna ait 14 tür, 27256 birey tespit edilmiş olmasına rağmen 16109 bireyin *Ampithoe sp.* türüne, geri kalan 11147 bireyin ise 13 türe ait olduğu görülmektedir. Bu nedenle çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerleri düşük çıkmıştır. İyidere istasyonunda Mollusca ve Annelida phylumlarının, Pazar istasyonunda ise Arthropoda, Mollusca ve Annelida phylumlarının düzenlilik indeks değerlerinin düşük çıkması birey sayılarının orantılı dağılmamasından kaynaklanmaktadır. Hopa istasyonu diğer istasyonlardan düşük tür ve birey sayısına sahip olmasına rağmen, tür ve birey sayısının orantılı dağılımından dolayı en yüksek çeşitlilik ve düzenlilik indeks değerlerine sahiptir. Platyhelminthes phylumunu fasieste tek türle temsil edilmesinden dolayı çeşitlilik ve düzenlilik indeksleri hesaplanmamıştır.

İstasyonlardaki tür ve birey sayısı incelendiğinde Çayeli (21 tür, 28054 birey) ve İyidere (23 tür, 24727 birey) istasyonları tür ve birey sayısı bakımından öne çıkmaktadır. Bunun nedeninin ise Çayeli ve İyidere istasyonlarının en yüksek tuzluluk değerine sahip olmalarından ve bu iki istasyonun doğal kayalık alanlardan diğer istasyonların ise suni kayalık yapılardan oluşmuş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Doğu Karadeniz sahillerinin üst infralittoral zonundaki *Cystoseira* fasiesinin omurgasız faunasının dağılımı belirlenmiş olup 4 filuma ait 35 tür tespit edilmiştir. Karadeniz'in Türkiye kıyılarında fasies çalışmalarının az olması yapılan bu çalışmanın bölgesel anlamda detaylı olarak karşılaştırılmasını mümkün kılmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmayla daha önce yapılmış çalışmalar arasındaki farklılıkların nedenini net bir şekilde açıklayabilmek için Türkiye denizlerinde eş zamanlı çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Elde edilen sonuçlar ışığında yapılabilecek öneriler aşağıda özetlenmiştir;

1. Karadeniz ekosistemi çeşitli kirleticilerle kirletilmekte, kentleşme, aşırı avcılık gibi olayların tehdidi altında kalmaktadır. Bunun sonucunda da Karadeniz'de hidrolojik, ekolojik, biyolojik olarak değişimler olmaktadır. '*Cystoseira spp.*' türünün dikey dağılım aralığı, 0-10 metreden 0-2,5 metrelere kadar düşmüştür. Bugün için Karadeniz'in Türkiye kıyılarında birçok problem biyolojik çeşitliliğin korunması esasına dayanmaktadır. Biyolojik çeşitliliği anlayabilmek için öncelikle canlıların envanteri yapılmalıdır. Bu bilgiler ışığında Karadeniz'in Türkiye kıyıları için özellikle omurgasız faunasının tam bir envanteri yapılmalıdır.

2. Bugüne kadar yapılan çalışmalara bakıldığında Akdeniz, Ege ve Marmara Denizi'nde pek çok ekolojik araştırmanın yapıldığı görülmektedir. Oysa her geçen yıl ekolojik dengesinde değişmelerin saptandığı Karadeniz'in özellikle Türkiye kıyılarındaki araştırma sayısının azlığı dikkat çekicidir. Bu bağlamda bölgemizde, bu tür çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Yapılan bu çalışmada *Cystoseira barbata* fasiesi çalışılmıştır. Karadeniz sahillerinin *Cystoseria* fasiesi faunistik açıdan daha fazla istasyonda ve kapsamlı olarak incelendiğinde, bu biyotopta yaşayan omurgasız canlı türlerinin neler olduğu tam olarak belirlenebilecektir. Karadeniz'in omurgasız canlı faunasının belirlenmesi için ise diğer fasieslerde çalışılmalıdır.

3. Dar bir kıyı şeridinde sahip Doğu Karadeniz'de doğal kayalık alanlar canlı çeşitliliği ve canlı organizma açısından oldukça önemlidir. Doğal kayalık alanların suni kayalık alanlardan daha fazla canlı türü barındığı yapılan çalışmalarda ve bu çalışmada ortaya konmuştur. Bundan dolayı bu alanların canlı çeşitliliği açısından korunması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

Ağırbaş, E., 2006. Türkiye'nin Doğu Karadeniz Sahillerinin st-infralittoral zonundaki Nereidae (Polychaeta-Annelida) Türlerinin Dağılımlı, Yüksek Lisans Tezi, T.C. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Andriescu, L., 1977. Le Zoobenthos de L'Ecosysteme des fonds Rocheux de la cote Roumaine De La Mer Noire; Biologie des eaux saumates de la mer Noire Premiere Partie, 117-127 p.

Bacescu, M., 1977. Les biocenoses benthiques de la mer Noire, Biologie des eaux saumates de la mer Noire Premiere Partie, *Institut Roumain de Rechershes Marines*, 128-134 p.

Bavaro, A., 1973. Les associations algales de la ceinture des Cystoseires sur la cote roumanie de la mer Noire, *Rapp. Comm. İnt. Mer. Medit.*, 22, 4, 65-66

Bellan –Santini, D., 1962. Etude floristique et faunistique de quele-ques peuplements infralittoral de subsrat rocheux, *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 34 (50), 249-261.

Bellan –Santini, D., 1964. Etude qualitative et quantitative du peuplement á *Cystoseira crinita* Bory (Note préliminaire), *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 26 (41), 249-261.

Bellan –Santini, D., 1969. Contribution á l'étude des peuplement infralittoraux sur subsrat rocheux (Etude qualitative et quantitative de la frange supérieure), *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 63 (47), 9-294.

Bellan-Santini, D., Diviaco, G., Krapp-Schickel, G., Myers, A. A. and Ruffo, S., 1989. The Amphipoda of the Mediterranean (Haustoriidae to Lysianassidae), Part 2, *Memories de l' Institut Océanographique*, Monaco, 365-576

Bellan-Santini, D., Karaman, G. S., Krapp-Schickel, G., Ledoyer, M., Myers, A. A., Ruffo, S. And Schiecke, U., 1982. The Amphipoda of the Mediterranean, (Acanthonotozomatidae to Gammaridae), Part 1, (S. Ruffo ed.), *Memories de l' Institut Ocanographique*, Monaco: 1-364

Bellan-Santini, D., Karaman, G. S., Krapp-Schickel, G., Ledoyer, M. And Ruffo, S., 1993, The Amphipoda of the Mediterranean (Melphidippidae to Talitridae) Ingolfiellidae, Caprellidae, Part 3, *Memories de l' Institut Océanographique*, Monaco, 577-813

Bellan-Santini, D., Karaman, G.S., Ledoyer, M., Myers, A.A., Ruffo, S, Vader W. 1998. Localities and Map, Addenda to Parts 1-3, Key to Families, Ecology, Faunistics and Zoogeography, Biblio-graphy, Index. In: The Amphipoda of the Mediterranean, Sandro Ruffo ed., Part 4, *Memoires Del' Institut Oceanographique*, Monaco :93-176

Boudouresque, C. F., 1969. Etude qualitative et quantitative du'n peuplement algal á *Cystoseira mediterranea* dans le région de Banyuls-sur-Mer, Vie et Milieu, 20 (2B), 437-452.

Boudouresque, C. F., 1971. Méthodes D'étude qualitative et quantitative du benthos (en particular du phytobenthos), Tethys, 3 (1), 79-104.

Bray, J. R. and Curtis, J. T., 1957. An ordination of the upland forestcommunities of South Wisconsin, *Ecol. Monogr.*, 27, 325-347

Bulycheva, A. I., 1957. Sea fleas of the seas of the USSR and adjacent waters (Amphipoda- Talitroidea). *Opredeliteli po faune SSRR*, 65 : 1-186

Campoy, A., 1982. Fauna de Annélideos Poliquetos de la Peninsula Ib'rica, *Eunsa*, 781.

Caspers, H., 1957. Black Sea and Sea of Azov, *Mem. Geol. Soc. America*, 67, 1

Caspers, H., 1968. La macrofaune benthique du Bosphore et les problèmes de L'infiltration des éléments méditerranées dans la mer Noire, *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 19, 2, 107-117 p.

Chevreaux, E. Et Fage, L., 1925. Amphipodes. Fauna de France, 9:1-488

Clarke, K. R. and Gorley, R. N., 2001. Primer v5, Plymouth Marine Laboratory, United Kingdom.

Çalış, B., 1984. Urla iskelesi civarında bulunan *Cystoseira crinata* Bory fasiesinin biotası ve mevsimsel değişimleri üzerinde araştırmalar, E.Ü. Fen Fak. Biyoloji Bölümü, Hidrobiyoloji A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 21 s.

Çınar, M. E., Ergen, Z., Öztürk, B. and Kırkım, F., 1998. Seasonal Analysis of Zoobenthos Associated with a *Zostera marina* L. Bed in Gulbahce Bay (Aegean Sea, Turkey), Marine Ecology, 19 (2), 147-162.

Day, J. H., 1967. A monograph on the Polychaeta of southern Africa, British Museum (Natural History), 877 p., London.

Demirci, G. G., 2003. Batı Karadeniz Sahillerinin Üst İnfralittoral Zonundaki Bazı Fasiesler Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Araştırmalar, Doktora Tezi, 313 s., Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir-Bornova.

Ergen, Z., 1976. Investigations on the Taxonomy and Ecology of Polychaeta from Izmir Bay and its adjacent areas, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi, No: 209, Bornova-İzmir

Ergen, Z., 1986. The polychaeta fauna of Posidonia meadows of Izmir Bay (Turkey). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 30, 2, 19

Ergen, Z. ve Çınar, M. E., 1994. Ege Denizi'nde Dağılım gösteren *Cystoseira* Fasiesinin Kalitatif ve Kantitatif Yönden Araştırılması, XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Edirne, 138-149

Ergen, Z., Kocataş, A. et Katağan, T., 1985. Evolution des peuplements a *Padina pavonia* dans de la golfe d'Izmir. , *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*,29(5):317-319

Ergen, Z., Kocataş, A., Katağan, T. And Önen, M., 1988. The distribution of Polychaeta and Crustacea fauna found in *Posidonia oceanica* Meadows of Aegean Coast of Turkey, *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*31,2,25 p.

Ergen, Z., Kocataş, A., Katağan, T. ve Çınar, M. E., 1994. Gencelli Limanı (Aliağa-İzmir) Bentik Faunası, *E. Ü. Fen Fakültesi Dergisi*, Seri B, Ek 16/2

Falciaia, L. et Minervini, R., 1996. Guide des homards, crabes, langoustes, crevettes et autres crustaces decapodes d'Europe, Delachaux et Niestle, 277 p.

Fauvel, P., 1923. Faune de France, I. Errantia, Vol. 5, 488 p., Paris-Cedex.

Gomoiu, M.T., 1977. Zoobenthos du facies sablonneux de la mer Noire, Biologie des eaux saumetres de la mer Noire Premiere Partie, 108-116 p.

Gülperçin, F., 1990. Bodrum ve Gümüldür Sahillerinde Dağılım Gösteren *Cystoseira mediterranea* Sauvageu Fasiesi Üzerine Kalitatif ve Kantitatif Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, T. C. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Bornova-İzmir.

Güre, F., 1990. Spatial Distribution of the Benthic Organisms along the Turkish Strait System Dardanelles, North-Eastern Marmara and Bosphorus, M.E.T.U., *Master of Sciences Marine Science*, 117 p.

Kansu, M., 1995. Foça civarı bazı fotofil alg fasiesleri (*Halopteris scoparia* Sauvageu; *Cystoseira crinita* Bory) üzerinde araştırmalar, 9 Eylül Ün. F. B. E., Canlı deniz kaynakları A. B. D., 58 s.

Katağan, T., Kocataş, A. and Sezgin, M., 2001. Amphipod biodiversity of shallows water *Posidonia oceanica* (L.) Delile,1813 meadows in the Aegean coasts of Turkey,*Acta Adriat.*, 42 (2), 25-34 p.

Kocataş, A., 1978. İzmir Körfezi kayalık sahillerinin bentik formları üzerinde kalitatif ve kantitatif araştırmalar, E. Ü. F. F., Monogr. Ser., 12, 1-93

Konsulova, T., 1993. Marine macrozoobenthic communities structure and ecological status in relation to some environmental factors, *Comp. Rend. Acad. Bulg. Sci.*, Tome 46, No: 5, 115.

Konsulov, A. and Konsulova, T., 2002. Biological Diversity of the Black Sea Zoobenthos and Zooplankton <, [http:// www.bsponline.org/ bsp/publications/europe/ bulgaria/bulgaria10html](http://www.bsponline.org/bsp/publications/europe/bulgaria/bulgaria10html)

Marinov, T., 1959. Sur la faune de Polychètes des Amas de Moules De la mer Noire, *Comp. Rend. Acad. Bulg. Sci.*, Tome 12, No:5, 443-446 p.

Marinov, T., 1977. Fauna Bulgarica Polychaeta, *Academia Scientiarum Bulgarica*, 258 p.

Molinier, R., 1960. Etude des biocénoses marines du Cap Corse, *Vegetatio. Acta Geobot.*, 3-5, 121-312 p.

Mordukhai-Boltovskoi, F.D., 1972. Identification key for fauna of the Blacksea and Azov seas, Tome 1-3, Freelifving Invertebrates, *Naukova Dumka Publ. Kiev*, 340 p.

Mutlu, E., Ünsal, M. and Bingel, F., 1993. Faunal community of soft-bottom mollusc of the Turkish Black Sea, *Doğa Tr. J. of Zoology*, vol 17, 189-206

Naylor, E., 1972. British Marine Isopods, Synopses of the British Fauna No:3, Academic Pres., London, 86 p.

Önen, M., 1983. The Qualitative and quantitative investigation of the macrobenthic fauna found in the soft substratum of the Urla Harbour, *E. Ü. Fac. Of Science Journal Series B*, Vol.6, 29-39 p.

Öztürk, B. ve Ergen, Z., 1994. Türkiye'nin Orta Ege Sahillerindeki Kumluk Mediolittoral Zonda Yaşayan Makrozoobentik Canlıların Populasyon Yoğunluğu, *E. Ü. Fen Fakültesi Dergisi*, Seri B, Ek 16/1.

Peres, J.M., 1967. Les biocoenoses benthiques dans de le systeme phytal, *Rev. Trav. St. Mar. Eudoume*, 42 (58), 3-113 p.

Picard, J., 1965. Recherches qualitative sur les biocénoses marines des substrats meubles dragables de la region Marseillaise, *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 52-36, 1-160 p.

Pielou, E. C., 1975. *Ecological Diversity*, John Wielely and Sons, 165.

Pielou, E. C., 1977. *Mathematical Ecology*, John Wielely and Sons, 385.

Riedl, R., 1963. *Fauna und Flora Der Adria*, Ein systematischer Meeresführer für Biologen und Naturfreunde, 702.

Schultz, G. A., 1969. *The Marine Isopod Crustaceans*, WM. C. Brown Company Publishers, 349 p.

Shannon, C. E. and Weaver, W., 1949. *The mathmetical theory of communication*, Univ. Press. Illinois, Urbana, 101-117.

Tiganuş, V., 1972. Ecologic observations on the fauna associated to the *Cystoseira* belt along the Romanian Black Sea Coast, *Cercetari Marine*, I. R. C. M., Nr: 4, 153-167.

Tiganuş, V., 1983. Modification dans la Structure de la Biocénose des sables a *Corbula mediterranea* (Costa) du Littoral Roumain, *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 28(3), 205-207 p.

Zenkevitch, L., 1963. Biology of the seas of U.S.S.R., George Allen & Unwin Ltd., London, 955 p.

URL-1. <http://www.ibss.iuf.net/Atlas/amphipoda/index.html> (14.04.2008, 10:30)

URL-2. <http://www.ibss.iuf.net/Atlas/Isopoda/INDEX.html> (30.03.2008, 13:15)

URL-3. <http://www.ibss.iuf.net/Atlas/krev/INDEX.html> ( 15.05.2008, 14:30)

URL-4. <http://www.amphipoda.com/index.html> ( 13-14-15.04.2008, 09:00)

## **EKLER**



Ek 1. Arthropoda phylumuna ait türlerin resimler



*Ampithoe* sp.



*Caprella* sp.

Ek 1 (devamı)



*Corophium sp.*



*Dexamine sp.*

Ek 1(devami)



*Ericthonius sp.*

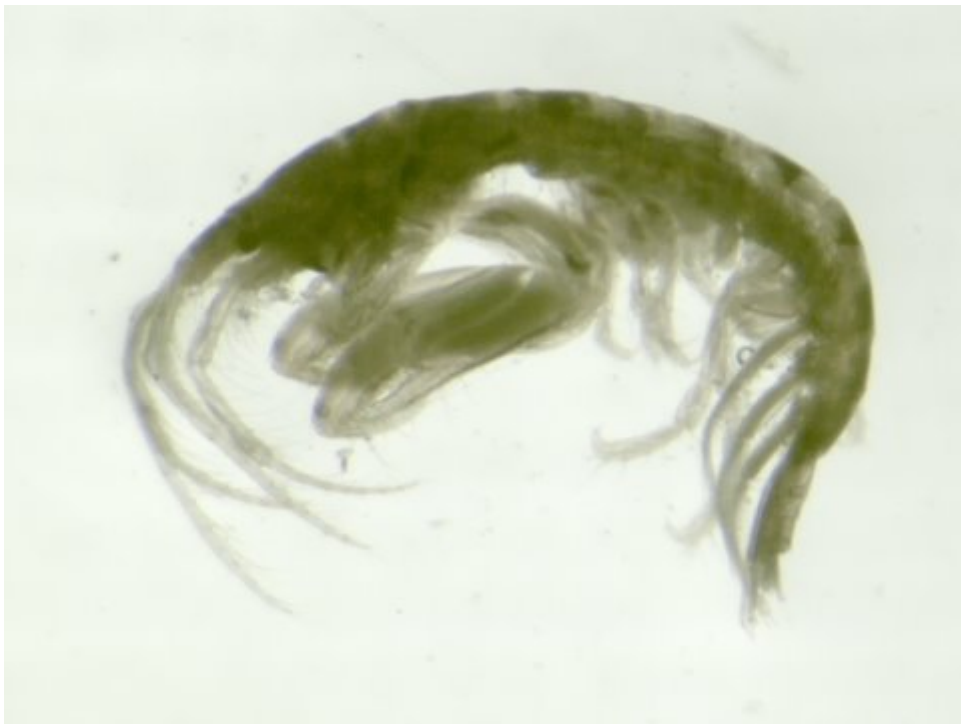


*Gammarellus sp.*

Ek 1(devamı)



*Hyale sp.*



*Jassa sp.*

Ek 1 (devamı)



*Melita* sp.(male)



*Microdeuptopus* sp.



Ek 1 (devamı)



*Stenethoe sp.*



*Dynamene sp.*

Ek 1 (devamı)



*Idotea baltica*



*Synisoma capito*

Ek 1 (devamı)



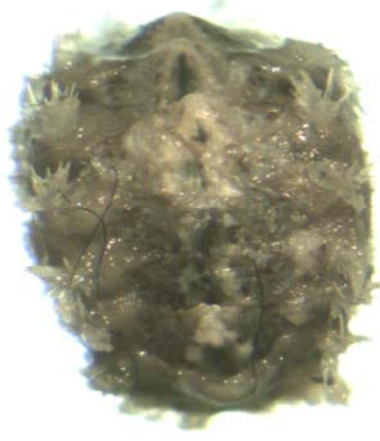
*Tanais sp.*



*Athanas nitescens*



Ek 2. Mollusca phylumuna ait tür resimleri



*Acanthachitona fascicularis*



*Cyclope danovani*

Ek 2 (devamı)



*Patella caerulea*



*Rapana thomasiana*

Ek 2 (devamı)



*Rissoa splendida*



*Tricolia pullus*



Ek 3. Platyhelminthes phylumuna ait tür resimleri



*Stylochus sp.*

Ek 4. Annelida phylumuna ait tür resimleri



*Platynereis dumerilii*

## **ÖZGEÇMİŞ**

1977 yılında İzmir’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini İzmir’de tamamladı. 1994 yılında K.T.Ü. Rize Su Ürünleri Fakültesine girdi. Bir yıl kayıt dondurduktan sonra 1995 yılında eğitimine başladı. 1999 yılında mezun oldu. Eylül 2004’te Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı’nda “Yüksek Lisans” eğitimine başladı. Rize Üniversitesi’nin kurulmasıyla Rize Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans eğitimini tamamladı. Halen Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Doktora öğrencisidir.