

**T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
HİDROBİYOLOJİ BİLİM DALI**

**EGE DENİZİ’NİN MAKROFİT BİYOTİK İNDEKS İLE
SU KALİTESİ**

Özge SUNGUR

**Danışman
Prof. Dr. Ergün Taşkın**



Manisa-2019

**Özge
SUNGUR**

EGE DENİZİNİN MAKROFİT BİYOTİK İNDEKSİ İLE SU KALİTESİ

2019

TEZ ONAYI

Özge SUNGUR tarafından hazırlanan "**Ege Denizi'nin Makrofit Biyotik İndeks ile Su Kalitesi**"adlı tez çalışması 20/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman: Prof. Dr. Ergün TAŞKIN
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Atakan SUKATAR
Ege Üniversitesi

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Hilal AYDIN
Manisa Celal Bayar Üniversitesi



TAAHHÜTNAME

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Özge SUNGUR



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
TABLO DİZİNİ.....	VI
TEŞEKKÜR.....	VIII
ÖZET.....	IX
ABSTRACT.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi ve Makrofitler.....	4
2.2. Akdeniz’de Geliştirilen Makrofit İndeksler ve Çalışma Prensipleri	8
2.2.1. Makrofit Kalite İndeksi (MaQI)	8
2.2.2. CymoSkew İndeks	12
2.2.3. Littoral Kartografi İndeksi (CARLIT)	13
2.2.4. Yabancı Biyotik İndeks (ALEX)	16
2.2.5. Denizel Floristik Ekolojik İndeks (DENFEI=MARFEI)	18
2.2.6. <i>Posidonia oceanica</i> Çok Değişkenli İndeks (POMI) ve Valensiya Sınıflandırma Sistemi.....	18
2.2.7. <i>Posidonia oceanica</i> Hızlı Kolay İndeksi (PREI)	21
2.2.8. <i>Posidonia oceanica</i> Dayalı Biyotik İndeks (BiPo)	22
2.2.9. Ekolojik Değerlendirme İndeksi (EEI)	24
2.3. Makroalglerin Genel Özellikleri.....	28
2.3.1. Rhodophyta Genel Özellikleri	30
2.3.2. Chlorophyta Genel Özellikleri	31
2.3.3. Heterokontophyta (Phaeophyceae) Genel Özellikleri.....	33
2.4. Deniz çayırlarının Genel Özellikleri.....	34
2.5. Makrofitler İle İlgili Yapılan Taksonomik Çalışmalar	36
2.6. Makrofit Kalite İndeksleri İle İlgili Yapılan Çalışmalar	44
3. MATERYAL VE YÖNTEMLER.....	48
3.1. Materyal.....	48
3.2. İstasyonlar.....	48
3.2.1. Saros Körfezi.....	50
3.2.2. Yeniköy	51
3.2.3. Ayvalık.....	52
3.2.4. Çandarlı.....	53
3.2.5. Bostanlı	54
3.2.6. Urla.....	55
3.2.7. Ildır Körfezi.....	56
3.2.8. Küçük Menderes	57
3.2.9. Didim	58
3.2.10. Güllük.....	59
3.2.11. Bodrum.....	60
3.2.12. Akyaka	61
3.2.13. Datça	62
3.3. Yöntem.....	63
3.3.1. Fizikokimyasal Değişkenlerin Ölçümü.....	63

3.3.2. Makroalg ve Angiosperm Örneklenmesi	64
3.3.3. Ekolojik Durum Sınıfını Belirlemeye Yönelik Örnekleme	65
4. BULGULAR	68
4.1. Ege Denizi Makrofit Tür Çeşitliliği.....	68
4.2. Ege Denizi Ekolojik Değerlendirme İndeksi Çalışmaları.....	74
4.2.1. Saros Körfezi İstasyonu	74
4.2.2. Yeniköy İstasyonu.....	76
4.2.3. Ayvalık İstasyonu	78
4.2.4. Çandarlı İstasyonu.....	81
4.2.5. Bostanlı İstasyonu	83
4.2.6. Urla İstasyonu	84
4.2.7. Ildır Körfezi İstasyonu	86
4.2.8. Küçük Menderes İstasyonu	88
4.2.9. Didim İstasyonu	90
4.2.10. Güllük İstasyonu	92
4.2.11. Bodrum İstasyonu	95
4.2.12. Akyaka İstasyonu	97
4.2.13. Datça İstasyonu	98
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	101
6. KAYNAKLAR.....	114
ÖZGEÇMİŞ.....	129

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB SÇD Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi

MaQI Makrofit Kalite İndeksi

CARLIT Littoral Kartografi İndeksi

ALEX Yabancı Biyotik İndeksi

DENFEI Denizel Floristik Ekolojik İndeks

MARFEI Denizel Floristik Ekolojik İndeksi

POMI *Posidonia oceanica* Çok Değişkenli İndeks

PREI *Posidonia oceanica* Hızlı Kolay İndeks

BiPo *Posidonia oceanica* dayalı Biyotik İndeks

EEI Ekolojik Değerlendirme İndeksi

MEDGIG Akdeniz Coğrafi İnterkalibrasyon Grubu

ESG I Ekolojik Durum Grubu I

ESG II Ekolojik Durum Grubu II

E-MaQI Uzman- Makrofit Kalite İndeksi

R-MaQI Hızlı- Makrofit Kalite İndeksi

ÇK Çevresel Kalite

EKO	Ekolojik Kalite Oranı
P	Fosfor
N	Azot
Cu	Bakır
Pb	Kurşun
Zn	Çinko
RK	Referans Koşulları
CaCO₃	Kalsiyum Karbonat
NH₃	Amonyak
NH₄⁺	Amonyum
EDS	Ekolojik Durum Sınıfı
SD	Sınır Değeri

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1.1. Kıyı ve geçiş suyunun gösterimi	5
Şekil 2.2.1.1. Makrofit Kalite İndeksi çalışma prensibi	9
Şekil 2.2.9.1. Nutrient artışı nedeniyle tür baskınlığının ve ekolojik durum sınıflarının değişimi	25
Şekil 2.2.9.2. Ekolojik Değerlendirme İndeksi matrisi	27
Şekil 2.3.1.1. Bazı kırmızı alg türleri: 1) <i>Gracilaria gracilis</i> , 2) <i>Jania rubens</i> , 3) <i>Peyssonelia dubyi</i> , 4) <i>Laurencia obtusa</i>	30
Şekil 2.3.2.1. Bazı yeşil alg türleri: 1) <i>Ulva rigida</i> , 2) <i>Codium tomentosum</i> , 3) <i>Cladophora sericea</i> , 4) <i>Caulerpa racemosa</i>	32
Şekil 2.3.3.1. Bazı kahverengi alg türleri: 1) <i>Cystoseira foeniculaceae</i> , 2) <i>Padina pavonica</i> , 3) <i>Halopteris scoparia</i> , 4) <i>Sargassum vulgare</i>	33
Şekil 3.2.1. İstasyonların haritadaki görüntüsü 1) Saros Körfezi, 2) Yeniköy, 3) Ayvalık, 4) Çandarlı, 5) Bostanlı, 6) Urla, 7) Ildır Körfezi, 8) Küçük Menderes, 9) Didim, 10) Güllük, 11) Bodrum, 12) Akyaka, 13) Datça	49
Şekil 3.2.1.1. Saros Körfezi örnekleme alanı genel görüntüsü	50
Şekil 3.2.2.1. Yeniköy örnekleme alanı genel görüntüsü	51
Şekil 3.2.3.1. Ayvalık örnekleme alanı genel görüntüsü	52
Şekil 3.2.4.1. Çandarlı örnekleme alanı genel görüntüsü	53
Şekil 3.2.5.1. Bostanlı örnekleme alanı genel görüntüsü	54
Şekil 3.2.6.1. Urla örnekleme alanı genel görüntüsü	55
Şekil 3.2.7.1. Ildır Körfezi örnekleme alanı genel görüntüsü	56
Şekil 3.2.8.1. Küçük Menderes örnekleme alanı genel görüntüsü	57
Şekil 3.2.9.1. Didim örnekleme alanı genel görüntüsü	58
Şekil 3.2.10.1. Güllük örnekleme alanı genel görüntüsü	59
Şekil 3.2.11.1. Bodrum örnekleme alanı genel görüntüsü	60
Şekil 3.2.12.1. Akyaka örnekleme alanı genel görüntüsü	61
Şekil 3.2.13.1. Datça örnekleme alanı genel görüntüsü	62
Şekil 3.3.2.1. Kuadrat ile örnekleme yöntemi	64
Şekil 4.1.1. Makroalglerin istasyonlara göre dağılımı	69
Şekil 5.1. İstasyonların ESG I ve ESG II ortalama yüzde örtü değeri ve EEI-c değerleri	103
Şekil 5.2. İstasyonların ESG I ve ESG II yüzde örtü ve EEI değerleri ile Bray Curtis Benzerlik İndeksi	104
Şekil 5.3. İstasyonların PCA (Temel Bileşenler Analizi) ile değerlendirilmesi...	105

TABLO DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1.1. Kıyı ve geçiş suyunda biyolojik, hidromorfolojik ve fizikokimyasal elementler	6
Tablo 2.1.2. Ekolojik durum sınıfları ile makrofitlerin karşılaştırılması.....	7
Tablo 2.1.3. AB SÇD'ye göre Ekolojik Durum Sınıfları	7
Tablo 2.2.1.1. Makrofit Kalite İndeksi dikotomik tayin anahtarı.....	10
Tablo 2.2.2.1. CymoSkew İndeks'e dayalı olarak geçiş ve kıyı sularının ekolojik durum sınıfı sınır değerleri	13
Tablo 2.2.3.1. Tüm kıyı şeridinde tanımlanmış jeomorfolojik değişkenler ve kategoriler.....	14
Tablo 2.2.3.2. Bazı ana komünite kategorilerinin duyarlılık seviyesi ve açıklaması	15
Tablo 2.2.4.1. Yabancı Biyotik İndeks'e dayalı ekolojik kalite oranları ve etki durumlarının sınıf sınırları.....	17
Tablo 2.2.5.1. Denizel Floristik Ekolojik İndeks'e göre ekolojik durum sınıfı ve kalite oranı	18
Tablo 2.2.6.1. <i>Posidonia oceanica</i> Çok Değişkenli İndeks ve Valensiya Sınıflandırma sistemi için ekolojik durum sınıfları ve ekolojik kalite oranları değeri	21
Tablo 2.2.7.1. <i>Posidonia oceanica</i> Hızlı Kolay İndeks için ekolojik durum sınıfları ve ekolojik kalite oranları değerleri	22
Tablo 2.2.8.1. <i>Posidonia oceanica</i> dayalı Biyotik İndeks için ekolojik durum sınıfları ve ekolojik kalite oranları değerleri	23
Tablo 2.2.9.1. Kıyı suyunda bulunan makrofitlerin fonksiyel özellikleri ile Ekolojik Durum Grupları'nın karşılaştırılması	26
Tablo 2.2.9.2. Geçiş suyunda bulunan makrofitlerin fonksiyel özellikleri ile Ekolojik Durum Grupları'nın karşılaştırılması	26
Tablo 2.2.9.3. Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ne göre geçiş suları ve kıyı sularında ekolojik durum sınıflandırılması sınırları	28
Tablo 2.3.1. Makroalglerin genel karakteristik özellikleri	29
Tablo 3.2.1. İstasyonların koordinatları.....	48
Tablo 3.3.1.1. İstasyonların fizikokimyasal değişkenleri.....	63
Tablo 3.3.3.1. Kıyı suyu için taksonlar ve Ekolojik Durum Grupları	66
Tablo 3.3.3.2. Geçiş suyu için taksonlar ve Ekolojik Durum Grupları	67
Tablo 4.1.1. 2017 yılı Ege Denizi'nde bulunan makrofitlerin durumu	68
Tablo 4.1.2. Makroalglerin istasyonlara göre dağılımı [1: Saros Körfezi, 2: Yeniköy, 3: Ayvalık, 4: Çandarlı, 5: Bostanlı, 6: Urla, 7: Ildır Körfezi, 8: Küçük Menderes, 9: Didim, 10: Güllük, 11: Bodrum, 12: Akyaka, 13: Datça]	70
Tablo 4.2.1.1. Saros Körfezi EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değeri ..	74
Tablo 4.2.1.1 Yeniköy EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değeri.....	76
Tablo 4.2.1.1. Ayvalık EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değeri.....	79
Tablo 4.2.1.1. Çandarlı EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değeri.....	81
Tablo 4.2.1.1. Bostanlı EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değeri.....	83
Tablo 4.2.1.1. Urla EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değeri	84
Tablo 4.2.1.1. Ildır Körfezi EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değeri	87
Tablo 4.2.1.1. Küçük Menderes EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değeri	89
Tablo 4.2.1.1. Didim EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değeri	90

Tablo 4.2.1.1. Güllük EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değeri	93
Tablo 4.2.1.1. Bodrum EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değeri	95
Tablo 4.2.1.1. Akyaka EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değeri	97
Tablo 4.2.1.1. Datça EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değeri	99
Tablo 5.1 İstasyonların ESG I ve ESG II takson sayıları	102
Tablo 5.2. İstasyonların ESG I ve ESG II % örtü ve EEI-c değerleri	102
Tablo 5.3. İstasyonların EEI _{eko} değerleri ve Ekolojik Durum Sınıfı (EDS)	104



TEŞEKKÜR

Üniversite hayatımın her aşamasında değerli bilgilerini, desteklerini benden esirgemeyen ve çalışma boyunca deneyimlerinden faydalanarak her yönden bana yardımcı olan önerileri ile beni yönlendiren değerli danışmanım Prof. Dr. Ergün TAŞKIN’a, laboratuvarında birlikte çalıştığım ve tezimin yazım aşamasında verdiği destek ve hiç sıkılmadan yaptığı yardımlarından dolayı çalışma arkadaşım Murat ÇAKIR’a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca bu çalışma Çevre ve Şehircilik Bakanlığı-ÇEDİDGM/Laboratuvar, Ölçüm ve İzleme Dairesi Başkanlığı’nca yürütülen ve TÜBİTAK-MAM ÇTÜE koordinasyonunda gerçekleştirilen “Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme 2017-2019 Programı” kapsamında desteklenmiştir. Bunun yanı sıra her anımda yanımda olan çalışmam sırasında birçok fedakarlık gösteren hayatım boyunca bana maddi manevi en büyük desteği veren ve her zaman çocukları olduğumdan dolayı büyük onur duyduğum aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Özge SUNGUR
Manisa, 2019

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Ege Denizi'nin Makrofit Biyotik İndeks ile Su Kalitesi

Özge SUNGUR

Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ergün Taşkın

Ekolojik Değerlendirme İndeksi (EEI) kıyı ve geçiş sularının ekolojik durumlarının değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. İndeks Akdeniz Coğrafik İnterkalibrasyon Grubu tarafından interkalibre olan makrofitlere (makroalg ve deniz çayırları) dayalı bir indekstir. Bu çalışmada Ekolojik Değerlendirme İndeksi kullanılarak Ege Denizi kıyılarının ekolojik durumu belirlenmiştir. Örneklemeler 2017 yılı Ağustos ayında 13 istasyonda [Saros Körfezi, Yeniköy, Ayvalık, Çandarlı, Bostanlı, Urla, Ildır Körfezi, Küçük Menderes, Didim, Güllük, Bodrum, Akyaka, Datça] gerçekleştirilmiştir. Makrofit örnekleme üst infralittoral bölgeden 20x20cm'lik (400cm²) kuadrat ile yapılmıştır. Fizikokimyasal parametreler [pH, sıcaklık (°C), oksijen (mg/L), turbidite (mg/L), iletkenlik (µS), tuzluluk (‰), fosfat (mg/L), amonyum azotu (mg/L)] ölçülmüştür. Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ne göre makrofit örnekleri iki ekolojik durum grubuna (ESG I ve ESG II) ayrılmıştır. ESG I ve ESG II mutlak bolluğu, makrofit örneklerinin ortalama yüzde örtü değeri ve EEI değerleri hesaplanmıştır. Ekolojik Değerlendirme İndeksi değerleri Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi'nin belirttiği 0 ile 1 arasındaki ekolojik kalite oranına dönüştürülmüştür. Her bir çalışma alanı beş ekolojik durum içinde sınıflandırılmıştır.

Çalışma sonucunda on istasyon [Saros Körfezi (1 EEI_{eko}), Yeniköy (0.74 EEI_{eko}), Ayvalık (0.98 EEI_{eko}), Çandarlı (0.77 EEI_{eko}), Urla (0.81 EEI_{eko}), Ildır Körfezi (0.76 EEI_{eko}), Didim (0.86 EEI_{eko}), Bodrum (0.84 EEI_{eko}), Datça (0.97 EEI_{eko}), Güllük (0.72 EEI_{eko})] “Çok İyi”, iki istasyon [Küçük Menderes (0.57 EEI_{eko}), ve Akyaka (0.58 EEI_{eko})] “İyi” ve Bostanlı istasyonun [0 EEI_{eko}] “Kötü” ekolojik durum sınıfında olduğu belirlenmiştir. Fırsatçı türlerin gelişimini etkileyen besleyici elementlerden olan fosfat ve amonyum azotu değerleri en yüksek Bostanlı istasyonunda bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Ege Denizi, Makrofit, Ekolojik Değerlendirme İndeksi, Makroalg, Su Çerçeve Direktifi

2019, 129 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

Assessment of the Water Quality of the Aegean Sea by Macrophyte Biotic Index

Özge SUNGUR

**Manisa Celal Bayar University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Biology**

Supervisor: Prof. Dr. Ergün TAŞKIN

Ecological Evaluation Index (EEI) is used to assess ecological status of coastal and transitional waters. This index was intercalibrated by the Mediterranean Geographic Intercalibration Group (MEDGIG), that is based on macrophytes (macroalgae and angiosperms). In this study, the ecological status of the Aegean coastal waters were assessed by using the Ecological Evaluation Index. Sampling was performed at 13 stations [Saros Bay, Yeniköy, Ayvalık, Çandarlı, Bostanlı, Urla, Ildır Bay, Küçük Menderes, Didim, Güllük, Bodrum, Akyaka, Datça] in August 2017. Macrophyte samples were collected from upper-infralittoral region by using a quadrat of 20x20 cm (400 cm²). The physico-chemical parameters [pH, temperature(°C), oxygen (mg/L), turbidity (mg/L), conductivity (µS), salinity (‰), phosphate (mg/L), ammonium nitrogen (mg/L)] were measured. According to EEI, macrophyte samples were divided into two ecological state groups (ESG I and ESG II). The absolute abundance of ESG I and ESG II, the average percent coverage of macrophyte samples and EEI values were calculated. The EEI values have been transformed into ecological quality ratio from 0 to 1 specified by the EU Water Frame Directive. Each of sampling areas were classified into five ecological status.

As a result, the ecological status of ten stations [Saros Bay (1 EEI_{eqr}), Yeniköy (0.74 EEI_{eqr}), Ayvalık (0.98 EEI_{eqr}), Çandarlı (0.77 EEI_{eqr}), Urla (0.81 EEI_{eqr}), Ildır Bay (0.76 EEI_{eqr}), Didim (0.86 EEI_{eqr}), Bodrum (0.84 EEI_{eqr}), Datça (0.97 EEI_{eqr}), Güllük (0.72 EEI_{eqr})] are “High”, the ecological status of two stations [Küçük Menderes (0.57 EEI_{eqr}), Akyaka (0.58 EEI_{eqr})] are “Good” and the ecological status of Bostanlı (0 EEI_{eqr}) is “Bad”. Phosphate and ammonium nitrogen which are nutritional elements that provide the development of opportunistic species, were found to be highest in Bostanlı station.

Keywords: Aegean Sea, Macrophyte, Ecological Evaluation Index, Macroalgae, Water Frame Directive

2019, 129 pages

1.GİRİŞ

Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi (AB SÇD); su kalitesi, miktarı ve yaşam alanı yönünden ekosistem temelli yaklaşım ile sucul ortamların kalitesini korumayı amaçlayan direktiftir [1]. Nehir, göl, kıyı ve geçiş sularının kalitesinin belirlenmesi için biyolojik elementler kullanılarak çeşitli biyotik indeksler geliştirilmiştir.

Kıyasal alt yapı çalışmaları, kimyasal kirlilik, kıyı iyileştirme, dip tarama, gemi aktivitelerinden kaynaklanan mekanik hasarlar gibi makrofitlerin dağılımını ve suyun yapısını etkileyen faktörler de tehditler olarak görülmektedir. Suda ötrofikasyona neden olan yüksek oranda besin girdisi, suda oksijenin ve ışık girdisinin azalması gibi durumlara neden olurlar. Makrofitler bu tür etkilere maruz kaldığında hassas türlerin azalması ve fırsatçı türlerin çoğalmasıyla cevap vermektedir.

Antropojenik baskılardan etkilenen kıyı ve geçiş sularının değerlendirilmesi için AB SÇD gereksinimlerine dayanarak indeksler geliştirilmiştir. Akdeniz’de geliştirilen ve kullanılan başlıca indeksler: Makrofit Kalite İndeksi (MaQI), CymoSkew İndeks, Littoral Kartografi İndeksi (CARLIT), Yabancı Biyotik İndeks (ALEX), Denizel Floristik Ekolojik İndeks (DENFEİ=MARFEI), *Posidonia oceanica* Çok Değişkenli İndeks (POMI), Valensiya Sınıflandırma Sistemi (Valencian CS), *Posidonia oceanica* Hızlı Kolay İndeks (PREI), *Posidonia oceanica* dayalı Biyotik İndeks (BiPo), Ekolojik Değerlendirme İndeksi (EEI).

Denizlerin önemli canlılarından biri olan makroalgler çok hücreli ve ökaryotik organizmalardır [2]. Makroalglerde farklılaşmış kök, gövde, yaprak yapıları olmadığı için tallus yapısından bahsedilmektedir [3]. Makroalgler deniz sistemlerinde önemli rol oynamaktadır ve birincil üretimde kritik rol oynarlar [4-6]. Makroalgler hem insan hemde hayvanlar için besin zincirinin temeli olarak hizmet etmekte ve deniz ortamında birçok fonksiyonda görev yapmaktadır. Makroalg yatakları küçük zooplankton ve diğer hayvanlar için önemli sığınaklardır ve deniz amphipodları dahil bir dizi büyük hayvanlar için doğrudan besin kaynağı olarak hizmet etmektedir [7]. Makroalgler karbon yakalama, nutrient döngüsü ve küresel oksijen üretiminde önemli katkı sağlayan yüksek verimlilik oranına sahip fototroflardır [8,9]. Kloroplastların varlığı ve daha sonraki fotosentez kapasitesi, diğer deniz bitkilerine özellikle deniz çayırlarına benzer birincil üreticiler olarak denizel makroalglerin ekolojik rolünü görmektedir [10].

Fotosentez aktivitelerinin sonucu olarak makroalglerin dünya oksijeninin % 50 ila % 75'ini oluřturduđu ve hem de karbondioksitin yaklařık % 25'ini aldıđı dűřűnűlmektedir [11].

Deniz ayırları deniz ortamında tűm yařam dűngűsűnde su altında yařayan iekli bitkiler (angiosperm) olarak tanımlanmıřtır. Antartika kıyıları hariç dűnyanın tűm kıyı alanlarında bulunurlar [12,13]. Diđer tűm deniz bitki ۆrtűsűnden farklı olarak vaskular sistem ve iek, meyve ve tohum ۆretebilme yeteneklerini korumuřlardır [14,15]. Dűnyadaki en verimli su ekosistemlerinden birini oluřtururlar [16]. Çođu alanda makroalg gibi diđer bűyűk birincil ۆreticilerle karıřtırılırlar. Deniz ayırı ekosistemleri birçok bentik, demersal ve pelajik organizmalar için gıda, barınak, fıdanlık zeminler dahil çoklu ekolojik fonksiyonları desteklemektedir [17,18]. Balık ve omurgasızlar yırtıcı hayvanlardan saklanmak için ۆ boyutlu bitki yapısını kullanırlar ve ۆzellikle erken yařam evrelerinde yetiřkinlik dűnemlerinde zaman geçirdiđi habitatlara gۆ etmeden ۆnce yűksek gıda sađlamasından yararlanırlar [19,20]. Buna ek olarak deniz çayırları ۆrneđin; su enerjisi ve akıntı akıřını azaltarak dolayısıyla parçacık birikimini arttırarak ve alt sedimenti stabilize ederek kıyısız erezyonu ۆnleyerek ve nutrient dinamiklerini etkileyerek fiziksel ortamın deđiřimini sađlar [21]. Aynı zamanda farklı řekillerde deniz ayırı yataklarının verimliliđine katkı sađlayan epifitik organizmalar için substrat olarak gűrev gűrmektedir [22].

AB SD'ye gűre su kirliliğinin nedeninin anlaşılması için kullanılan kalite elementleri, biyolojik izleme çalışmaları ve izleme sonuçlarına gűre ekolojik durumunun belirlenmesi gerekmektedir. Ekolojik durumunun belirlenmesi için indeks hesaplamaları yapılmalıdır. Her ۆye devletin sahip olduğu koşullara gűre farklı interkalibrasyon çalışmaları yapılmıştır. ۆlkemizde Fransa, Yunanistan, İtalya ve İspanya'nın içinde bulunduğu Akdeniz Cođrafik İnterkalibrasyon Grubu (MEDGIG) tarafından interkalibre olan indeksler kullanılmaktadır.

Bu alışmada Ege Denizi ekolojik durumunun belirlenmesi için Akdeniz Coğrafik İnterkalibrasyon Grubu (MEDGIG) tarafından interkalibrasyonu yapılmış Ekolojik Değerlendirme İndeksi (EEI) kullanılmıştır. EEI, 2001 yılında Orfanidis ve ark. tarafından geliştirilmiştir [23]. Akdeniz'de Littoral Kartografi İndeksi (CARLIT) ile birlikte en çok kullanılan iki indeksten birisidir. Ekolojik Değerlendirme İndeksi ile kıyı ve geçiş sularının kalitesinin hesaplanması için antropojenik etkilere ve çevresel

rahatsızlıklara tepki veren makrofitleri kullanmıştır. İndekse göre makrofitlerin fonksiyonel ve morfolojik özelliklere göre hassas türlerin (ESG I) ve fırsatçı türlerin (ESG II) bulunduğu ekolojik durum grupları belirlenmiştir. Bu çalışma ile Ege Denizi kıyılarında üst infralittoral bölgeden kuadrat yöntemi ile örnekleme yaparak makrofit türlerinin kompozisyonu ve bolluğu ile hassas ve fırsatçı türlerin belirlenmesi indekse göre ekolojik durum grubunun tanımlanması, fizikokimyasal değişkenler ve besleyici elementlerin belirlenmesi, EEI kullanılarak Ege Denizi kıyılarının ekolojik durum sınıfı ile su kalitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ekolojik durum sınıfına göre “Çok İyi” veya “İyi” durumda olan ESG I grubunda bulunan hassas türlerin olduğu bozulmamış ya da az etkilenmiş alanlar ile “Zayıf” veya “Kötü” durumda olan ESG II grubunda bulunan fırsatçı türlerin baskın olduğu antropojenik bozukluklardan etkilenmiş olan bozulmuş alanlar belirlenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi ve Makrofitler

Kalite düşüşü ve aşırı kullanımıyla ilgili önemli su problemleri ile başa çıkmak için Avrupa Konseyi bugüne kadarki su mevzuatının önemli parçası olan Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi'ni hazırlamıştır [24]. Direktif 22 Aralık 2000 yılında yürürlüğe girmiştir ve tüm kıta içi suları, kıyı suyuna yakın olan fakat tatlısu girdisinden etkilenen geçiş suları ve taban çizgisinin en yakın noktasından denize doğru bir deniz mili uzaklığı olan kıyı suları içermektedir.

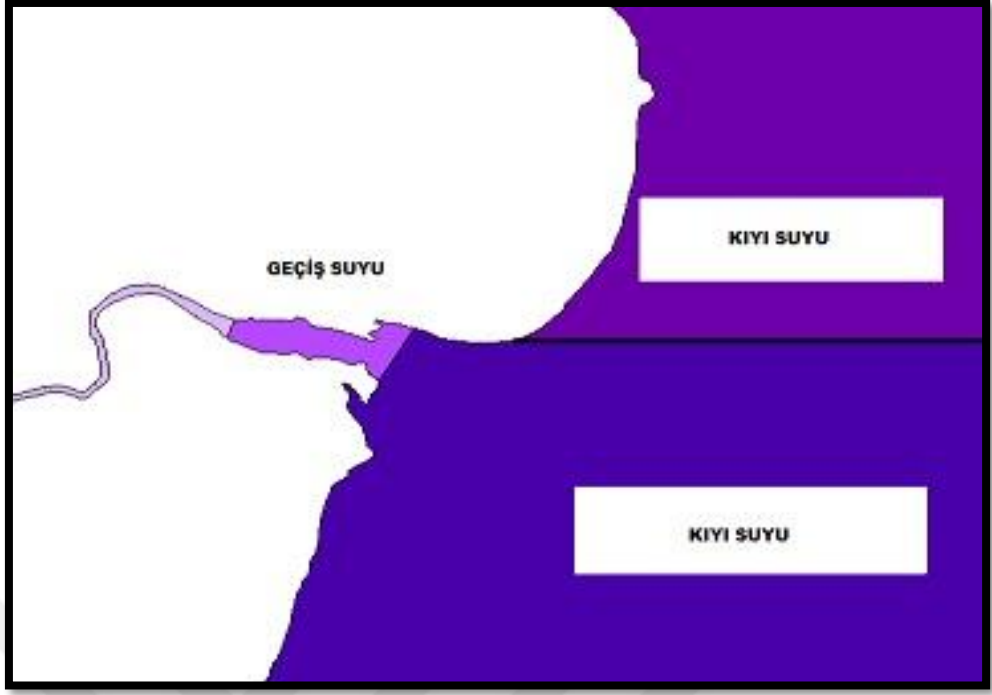
Direktifin amacı; iç yüzey sularının, geçiş sularının, kıyı sularının ve yeraltı sularının korunması için bir çerçeve oluşturmaktadır:

- Akvatik ekosisteme bağlı olarak doğrudan karasal ekosistem ve sulak alanları su ihtiyacı ile ilgili ve sucul ekosistemlerinin durumunu geliştirerek daha fazla bozulmayı önler ve korur.
- Mevcut su kaynaklarının uzun süreli korunmasına dayalı sürdürülebilir su kullanımını destekler.
- Öncelikli tehlikeli maddelerin kayıpları ve emisyonları, boşaltmanın aşamalı olarak azaltılması veya durdurulması ve öncelikli maddelerin kayıpları ve emisyonları, boşaltmanın kademeli olarak azaltılması için özel önlemler yoluyla sucul çevrenin iyileştirilmesi ve korumayı geliştirilmesini hedefler.
- Yeraltı sularının kirliliğinin giderek azalmasını sağlar ve daha fazla kirlenmesini önler.
- Sel ve kuraklık etkilerinin hafifletilmesinde katkıda bulunur [24].

Direktife göre kıyı ve geçiş suyu tanımları ve şekli aşağıdaki gibi verilmiştir (Şekil 2.1.1):

“Geçiş suyu” kıyı suyuna yakınlıklarının sonucu olarak karakter olarak kısmen tuzlu olan fakat tatlısu akışlarından dolayı oldukça etkilenen nehir ağzı çevrelerindeki yüzey suyu kütleleridir [24].

“Kıyı suyu” geçiş sularının dış sınırına kadar uygun olarak uzanan her noktası kara sularının genişliğinin ölçüldüğü taban çizgisinin en yakın noktasından deniz tarafındaki bir deniz miline uzaklıkta olan bir hattın kara tarafındaki yüzey suyu anlamına gelmektedir [24].



Şekil 2.1.1. Kıyı ve Geçiş Suyunun gösterimi [25].

Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi'nde Ek 2'de su kütlesi tipolojisi, Ek 5'de biyolojik kalite elementlerini destekleyen hidromorfolojik ve fizikokimyasal elementleri açıklamıştır (Tablo 2.1.1.). Makrofitler Ek 5'de biyolojik kalite elementleri arasında bulunmaktadır.

Tablo 2.1.1. Kıyı ve geçiş suyunda biyolojik, hidromorfolojik ve fizikokimyasal elementler [24].

	Geçiş Suyu	Kıyı Suyu
Biyolojik elementler	Fitoplankton biyokütlesi, bolluğu ve kompozisyonu	Fitoplankton biyokütlesi, bolluğu ve kompozisyonu
	Diğer sucul flora bolluğu ve kompozisyonu	Diğer sucul flora bolluğu ve kompozisyonu
	Bentik omurgasız faunasının bolluğu ve kompozisyonu	Bentik omurgasız faunasının bolluğu ve kompozisyonu
	Balık faunasının bolluğu ve kompozisyonu	–
Hidromorfolojik Elementler	Morfolojik Koşullar	Morfolojik Koşullar
	- Derinlik değişimi - Yatağın alt miktarı, yapısı ve substratı - İnterdital zon yapısı	- Derinlik değişimi - Yatağın alt yapısı ve substratı - İnterdital zon yapısı
	Gelgit Rejimi	Gelgit Rejimi
	- Tatlısu akışı - Dalgaya maruz kalma	- Baskın akıntılarının yönü - Dalgaya maruz kalma
Fizikokimyasal Elementler	Genel	
	- Şeffaflık - Oksijen Koşulları - Besin Koşulları	- Termal Koşullar - Tuzluluk
	Belirli Kirleticiler	
	- Su kütlesi içinde deşarj olarak tanımlanan tüm öncelikli maddeler tarafından kirlenme	- Su kütlesi içinde önemli miktarlarda deşarj olarak tanımlanan diğer maddelerle kirlenme

Ekolojik durum direktif için önemli konular arasında yer almaktadır. Biyolojik, hidromorfolojik ve fizikokimyasal parametreler AB SÇD'ye uygun izleme çalışmalarının değerlendirilmesinde gereklidir. AB SÇD'ye göre ekolojik durum sınıfı ve makrofitler arası ilişki Tablo 2.1.2'de gösterilmiştir.

Ekolojik Durum “Ek 5’e göre sınıflandırılmış yüzey suları ile ilişkili sucul ekosistemlerin yapı ve fonksiyonlarının kalitesini ifade etmektedir” [24].

Ekolojik durumun belirlenmesinde biyolojik unsurlar önemli rol oynamaktadır. Biyolojik kalite unsurlarının değerlendirilmesi sonucunda elde edilecek bilgi su durumunun belirlenmesi için önemlidir [26]. Ekolojik durum sınıfları AB SÇD'ne göre “Çok İyi, İyi, Orta, Zayıf ve Kötü” olmak üzere beş farklı gruba ayrılmaktadır ve Tablo 2.1.3’de ekolojik durum sınıfları verilmiştir.

Tablo 2.1.2. Ekolojik durum sınıfları [27].

<u>Ekolojik Durum Sınıfı</u>	<u>Makrofitler</u>
Çok İyi —————>	Makrofitte saptanabilir değişiklik yok.
İyi —————>	Makrofit bolluk ve kompozisyonunda biraz değişiklik var ve üremede gerileme ya da dengesizlik görülmektedir.
Orta —————>	Makrofit kompozisyon ve bolluğu türe özgü şartlardan orta derece bozuk tip
Zayıf —————>	Makrofit için bozulmamış şartlardan önemli ölçüde sapma vardır.
Kötü —————>	Biyolojik topluluklarının çoğu yok.

Tablo 2.1.3. AB SÇD'ye göre Ekolojik Durum Sınıfları (EDS) [27].

Ekolojik Durum Sınıfı
Çok iyi
İyi
Orta
Zayıf
Kötü

2.2. Akdeniz’de Geliştirilen Makrofit İndeksler ve Çalışma Prensipleri

2.2.1. Makrofit Kalite İndeksi (MaQI)

Sfriso ve ark. [28,29] tarafından İtalya’da geliştirilen Akdeniz’de geçiş suları için uzman indeks (E-MaQI) ve hızlı indeks (R-MaQI) olmak üzere iki versiyondan oluşan Makrofit Kalite İndeksi’ni (MaQI) oluşturmuşlardır.

Uzman-Makrofit Kalite İndeksi (E-MaQI); örnekleme alanında bulunan tüm makroalg türlerinin taksonomik tespitlerine dayanmaktadır. Makroalgler, birçok İtalya lagününde kaydedilen çevresel koşullarla (besin maddeleri, kirleticiler ve diğer stresleyiciler) ilişkilerine göre üç gruba ayrılmaktadır (skor: 0= fırsatçı takson, 1= kayıtsız takson, 2= hassas takson). E-MaQI kaydedilen tüm makroalglerin puanlarının ortalaması alınarak elde edilen ortalama değere dayalı indekstir [29]. Hızlı-Makrofit Kalite İndeksi (R-MaQI); uzman indeks (E-MaQI), Rhodophyceae/Chlorophyceae oranı ve tüm çalışma alanlarında bulunan genel çevre koşullarına dayalı rutin ekolojik indekstir [30-34]. Varlık/yokluk, biyokütle ve bazı makroalg ve deniz çayırlarının tür topluluğu ve suyun şeffaflığı, tuzluluğu, oksijen doygunluğu, sediment tane büyüklüğü ve nutrient konsantrasyonu gibi bazı fizikokimyasal parametrelerin değişkenliğini göz önünde bulundurur [29].

Makrofit Kalite İndeksi ekolojik değerlendirmesi birkaç metriğe dayanmaktadır; hassas makroalglerin (skor=2) takson sayısı ve yüzdesi [29], Chlorophyta ve Rhodophyta’nın nisbi bolluğu (ıslak ağırlığı), toplam yüzde makroalglerin örtüsü, sucul angiospermilerin yüzde örtüsü. Ekolojik durumların hesaplanması için bir makroalg ve diğer angiospermiler için iki kayıt gereklidir. İncelemeler hem kış hem de yaz makroalg taksonlarını hesaplamak için yılda iki kez ilkbahar ve sonbaharda yapılmalıdır. Toplam (ilkbahar + sonbahar) taksonomik liste, dominant taksonun nisbi bolluğu, hassas taksonların yüzde sayısı, maksimum makroalg ve angiosperm örtüsü MaQI uygulaması için dikkate alınmalıdır. Yılda bir kez inceleme yapılması durumunda bahar örnekleme yapılması önerilmektedir [28]. İndeksin şeması Şekil 2.2.1.1.’de gösterilmiştir.

Hızlı Makrofit Kalite İndeksi (Rapid-Macrophyte Quality Index=R-MaQI) Şeması								
Makroalgler	Tür Skoru			Kalkerli Epifitler	Kalite Sınıfları (Skor/EKO)			
	Fırsatçı (0)	Ayrımsız (1)	Hassas (2)					
	<%75		≥%25	Bol	0.9		1	
	%75-85		%15-25	Var	0.7	0.8	0.9	
	>%85		≤15%	Nadir/Yok	0.6	0.6		0.7
	Toplam örtü <%5		2 tür		0.5			
	Toplam örtü ≤%5	Mevsimsel Rhodophyta aşırı çoğalması	≤2 tür	≤1 tür	0.4			
		Mevsimsel Chlorophyta aşırı çoğalması	≤2 tür		0.3			
	Toplam örtü <%5		1	0	0.2			
			0		0.1			
	Yok							
Angiospermiler	<i>Ruppia cirrhosa</i> , <i>Ruppia maritima</i> , <i>Zostera noltii</i>			Yok	<%50	%50-100		
	<i>Zostera marina</i>				<%25	%25-75	>%75	
	<i>Cymodocea nodosa</i>			Yok	<%25	≥%25		
	<i>Posidonia oceanica</i>			Yok			Var	

Şekil 2.2.1.1. Makrofit Kalite İndeksi çalışma prensibi [35].

Sert substratla ve yumuşak substratın “Kötü-Zayıf” sınıflarında, sınıf ayrımı varlık/yokluk veya cins ya da familya seviyesinde düşünülen Ulvaceae ve Cladophoraceae gibi bazı makroalglerin bolluğuna dayalıdır. Örneğin; makroalgler neredeyse yok veya Ulvaceae ve Cladophoraceae tek tük var olduğunda sular çok bulanık ve çevresel koşullar büyük ölçüde kararsızdır yani çevre kısmen “Kötü” sınıfta belirlenmiş olabilir fakat yıl boyunca çiçeklenme yapabilen Gracilariaceae gibi diğer familyalara ait olabilen makroalg taksonun düşük sayıdaki varlığında çevresel koşullar kesinlikle daha iyi ve çevre “Zayıf” sınıfta sınıflandırılmış olabilir, sonra genellikle çiçeklenme olmasına rağmen genellikle çöküş gözlenir. “Orta” sınıf aslında Rhodophyceae’nin takson sayısının Chlorophyceae’yi aşmasıyla ve yumuşak substratta deniz çayırlarının görünümü ile karakterize edilmiştir. “İyi” ve “Yüksek” sınıflar yüksek kalite çevrelerde büyüyen Corallinaceae gibi makroalg baskınlığı veya varlığı ve iyi yapılı deniz çayırı popülasyonları baskınlığı tarafından ayırt edilmektedir ve düşük nütrient ve kirletici madde konsantrasyonları, yüksek pH ve iyi su oksijenizasyonu tarafından karakterize edilmiştir. Genellikle yüksek sayıda makroalg varlığı “İyi” veya “Yüksek” ekolojik durumlar ile ilişkilidir. Ancak, az yüksek puan takson varlığı, geniş sayıda takson varlığı gibi yüksek kalite çevreyi gösterir [29]. Geçiş ortamlarının kalite durumunun belirlenmesi için dikotomik tayin anahtarı Tablo 2.2.1.1’de verilmiştir.

Tablo 2.2.1.1. Makrofit Kalite İndeksi dikotomik tayin anahtarı [34].

Sert Substrat: Makroalglerin çok düşük sayıdaki varlığı ya da bolluğu daha çok Chlorophyceae

Yumuşak Substrat: Makroalglerin bolluğu.....1

Sert Substrat: Rhodophyceae sayısı Chlorophyceae üzerinde baskın

Yumuşak Substrat: Makroalglerin varlığı.....3

- 1) Makrofit eksik ya da neredeyse eksik. Chlorophyceae özellikle Ulvaceae ve Cladophoraceae bazı türlerin baskınlığı. Bazı Rhodophyceae veya Phaeophyceae mevsimsel büyümesi fakat önemsiz biyokütle ile. Sular çok bulanık ve mevsimsel olarak değişebilir fakat ortalama değerde. Secchi disk < 0,5-0,8m sediment yeniden süspansiyonu ve fitoplankton patlamaları nedeniyle. Anoksik sedimentler ve kalıcı su yetersizliği ilkbahar ve yazın. Bulanık ve tuzluluk gibi çevresel parametrelerin yüksek değişkenliği

EKOLOJİK DURUM: KÖTÜ

- 1) Bazı makroalglerin mevsimsel büyümesi fakat bazıları çoğalabilir.....2

2) Düşük makroalg sayısının varlığı. Monospesifik yosun patlamaları meydana gelebilir: özellikle Ulvaceae, Cladophoraceae ve Gracilariaceae.

Su bulanık, mevsimsel olarak değişebilir fakat uzun periyotlar için <1m. Oksijen doygunluğu %300-400 yüksek, ardından makroalg çöküş ve yetersiz

EKOLOJİK DURUM: ZAYIF

- 2) Birçok makroalg varlığı fakat hiçbirisi kesinlikle baskın değil. Deniz çayırları var olmaya başlıyor.....3

3)Yumuşak Substrat: *Ruppia* spp., *Nanozostera noltii* ve/veya *Zostera marina* popülasyonları varlığı zayıf

Sert Substrat: Makroalg biyokütlesi çok sayıda Chlorophyceae ve Rhodophyceae tarafından oluşmuştur fakat sonuncusunun sayısı çok yüksek olmaya başlar.

Sular yılın çoğu zamanı oldukça şeffaf (1-2m). Anoksiler yetersizlik fakat hipoksik koşullar meydana gelebilir.

EKOLOJİK DURUM: ORTA

- 3) Yüksek kalite puanı ile çoğu türlerin varlığı. Laminar Ulvaceae yüksek biyokütleleri eksik. Rhodophyceae sayısı Chlorophyceae üzerinde baskındır.

Deniz çayırları iyi organize olmuştur.....4

4)Yumuşak Substrat: *Ruppia* spp., *Zostera noltii* ve/veya *Zostera marina* yatakları iyi organize olmuştur. *Cymodocea nodosa* var olabilir.

Çoğu makroalg deniz çayırı popülasyonları ile ilişkilidir. Sonuncusu yüksek Chlorophyceae (örneğin; *Chaetomorpha linum*, filamentli Ulvaceae) veya en nadir Rhodophyceae (*Gracilaria* spp., *Polysiphonia* spp., v.b.) kütleleri gösterebilir.

Sert Substrat: Çevresel streslere duyarlı olan yüksek çevresel skor ile birçok tür tarafından oluşan makroalg kütlesi olmaya başlar.

Ceramium spp., *Dictyota* spp., *Cystoseira* spp., *Sargassum muticum* v.b. gibi bazı türlerin baskınlığı.

Yılın çoğu zamanı için şeffaf sular (2-3m). Oksijen ve tuzluluk gibi çevresel parametreler sadece uzun periyotta veya mevsimsel değişimler gösterir.

EKOLOJİK DURUM: İYİ

- 4) **Yumuşak Substrat:** Deniz çayırları çok yoğun ve iyi organize olmuş. *Cymodocea nodosa* ve *Posidonia oceanica* eğer varsa özellikle yüksek yenilenen sularda boldur. *Ruppia* spp., yüksek yüksek yenilenen sularda gözardı edilebilir veya eksiktir fakat sınırlandırılmış çevrede baskın olabilir.

Makroalgler özellikle Rhodophyceae sayısızdır fakat her bir takson nadiren biyokütlelerin yoğunluğu vardır. Birçok takson epifit türlerdir ve bu formların çoğu deniz çayırı yapraklarından kalkerli kabuklar oluşturur.

Sert Substrat: Ötrofikasyon, kirlilik, turbidite ve diğer çevresel streslerde hassas olan çoğu takson varlığı. Kalkerli türler sayısızdır (*Corallina* spp., *Hydrolithon* spp., *Lithophyllum* spp., v.b.) sayısızdır.

Sular yılın çoğu zamanı için temizdir (>3m).

Oksijen ve tuzluluk gibi çevresel parametreler düşük mevsimsel değişimler gösterir.

Sedimentler çoğu zaman kalın veya kumlu ve iyi oksitlenmiştir.

EKOLOJİK DURUM: ÇOK İYİ

2.2.2. CymoSkew İndeks

CymoSkew İndeks kıyı ekosistem ve eğilimlerinin erken uyarı yanıtı göstergesi olarak kullanılabilen *Cymodocea nodosa* yaprak uzunluğu asimetrisinin sayısal ifadesidir. *Cymodocea nodosa* çoğunlukla yumuşak substratında (kumlu veya çamurlu dip) bulunur ve tek bir örnekleme yaklaşık 2-5m derinlikte yıllık bazda gerçekleştirilmektedir. Her bir *Cymodocea nodosa* çayırlarında yaklaşık 50-80m mesafe olan aynı eşderinlik (2-5m derinlik) içinde rastgele iki alt alan seçilmektedir. Her bir alanda boş metalik kuadratlar (25x25cm) içindeki tüm sürgünler bir bıçak ya da makas kullanılarak dikkatlice sökülür. Örnekler etiketlenir ve ayrı ayrı plastik torbalara yerleştirilir [36].

Her bir kuadrattan 20 sürgünün yaprakları (toplam yaprak = kın+fotosentetik kısım) rastgele seçilir. Bunların yaşlarına göre yetişkin, ara form veya juvenil olarak nitelendirilmiş ve en yakın milimetrede ölçülmüştür [37]. Yaprak yaşı tahmini kının morfolojik özelliklerine dayalıdır. Diğer yaprakları kapsayan iyi gelişmiş kın ile yapraklar yetişkin olarak sınıflandırılırken kına sahip olmayanlar juvenil olarak sınıflandırılmıştır. Eğer kın var fakat henüz tam olarak gelişmemiş ve yaprağın diğer kısımlarından ayrılmışsa yaprak ara form olarak sınıflandırılmıştır. 20 *Cymodocea nodosa* sürgününden daha aza sahip kuadratlar CymoSkew analiziden çıkarılmaktadır. Her bir kuadrat ideal olarak yaklaşık 60 yetişkin ve ara form yapraklar bir cetvel (mm cinsinden) kullanımı sayesinde uzunlukları ölçülmüştür [36].

CymoSkew indeks formülü aşağıda gösterilmiştir [38]:

$$\text{Skewness indeks} = n \times M_3 / [(n - 1) \times (n - 2) \times \sigma^3]$$

$$M_3 = \sigma (xi - Mean_x)^3$$

X= yetişkin ve ara form fotosentetik yaprak uzunlukları dönüştürülmüş bağıl frekanslarında üretilen değerler

σ = standart sapma

n = 60 yetişkin ve ara form fotosentetik yaprak uzunluklarının farklı dönüştürülmüş bağıl frekans değerleri. Çayırlarda seviye 1 (referans koşulları) ile 5 arasında değişmektedir.

AB SÇD ile uygunluk açısından karşılabirliğini sağlamak için CymoSkew ekolojik kalite oranına dönüştürülmüştür [38]:

$$\text{CymoSkew}_{\text{eko}} = 1.25 - (0.25 \times \text{CymoSkew})$$

Kıyı suları için $\text{CymoSkew}_{\text{eko}}$ değerleri 0,5'ten fazla olduğunda “İyi” ya da “Çok İyi” ekolojik durum sınıfında sürdürülebilir ekosistem vardır. Buna karşılık $\text{CymoSkew}_{\text{eko}}$ değerleri 0,5'ten düşük olduğunda ekosistemlerin daha iyi ekolojik durum sınıfına restore edilmiş olması gerekmektedir [38] (Tablo 2.2.2.1).

Tablo 2.2.2.1. CymoSkew İndeks’e dayalı olarak geçiş ve kıyı sularının ekolojik durum sınıfı sınır değerleri [36].

Ekolojik Durum Sınıfı	$\text{CymoSkew}_{\text{eko}}$
Çok iyi	$1 \geq \text{EKO} > 0,75$
İyi	$0,75 \geq \text{EKO} > 0,50$
Orta	$0,50 \geq \text{EKO} > 0,25$
Zayıf	$0,25 \geq \text{EKO} > 0$
Kötü	0

2.2.3. Littoral Kartografi İndeksi (CARLIT)

Littoral Kartografi İndeksi (CARLIT) metodolojisi 1999’da Katalonya’da kıyısız alanların ekolojik durumunun bilinmesi amacıyla başlamıştır [39]. Bu indeks 0 ile 3m derinlikte sert substratta makroalglerin belirlenmesi ve hassas komünitelerin oranına dayalı bir yöntemdir. Görsel örnekleme yapılır ve örnekleme ayları Mayıs-Haziran ayları arasındadır. Araştırma bölgesinin ekolojik kalite sınıfının belirlenmesi için gerekli tekrar sayısı uzman bilgisi tavsiyesine bağlı olarak tüm kayalık kıyılar araştırılıyorsa bir kez tekrarlanmaktadır. Komüniteler 9 hassas sınıfta sınıflandırılmıştır [40].

Örnekleme ünitesi homojenik komünite kategorisi (komünitelerin kombinasyonuna ya da tek bir komüniteye karşılık gelen) ile en az 50m kıyı alanıdır. Kayalık sahil alanları kayalık yüze olabildiğince yakın olan (3-4m) kıyı boyunca küçük tekneler ile toplanan baskın makroalgal komünitelerin görsel sayımı ile örneklendirilmiştir. Her bir makroalgal topluluğun gözlemlenen doğrusal gelişimi çalışılan kıyı alanının jeomorfolojik özellikleri ile kartografik destekle (1:5000 skalada

hava fotoğrafçılığı) not edilir. Bazı türler için (*Cystoseira* spp.) makroalgal örtü kaydedilmiştir ve bazı makroalgal tallus örnekleri taksonomik sınıflandırma için toplanmıştır [40].

Çeşitli littoral ve sublittoral toplulukların varlığı ve bolluğu kıyısız çevrenin doğal jeomorfolojik değişkenliğine cevap verir [41] ve bu sadece antropojenik rahatsızlıklar ve su kalitesi tarafından belirlenmemektedir. Bu nedenle littoral ve üst sublittoral komünitelerin oluşumu ve gelişimini etkileyen jeomorfolojik faktörler her bir kıyı şeridinde tanımlanmıştır (Tablo 2.2.3.1) [42].

Tablo 2.2.3.1. Tüm kıyı şeridinde tanımlanmış jeomorfolojik değişkenler ve kategoriler [42].

JEOMORFOLOJİK FAKTÖRLER	SEVİYELER
Kıyı Şeridi Morfolojisi	Yüksek devamlı kıyı
	Düşük devamlı kıyı
	Metrik bloklar
	Desimetrik bloklar
Substrat Yapısı	Kalkerli
	Metamorfik taş
	Granit
	Kumtaşı
	Çakıl
Kıyı Şeridi Eğimi	Yatay
	Alt dikey
	Dikey
	Sarkık
Kıyı Şeridi Oryantasyonu	Kuzey
	Kuzeydoğu
	Doğu
	Güneydoğu
	Güney
	Güneybatı
	Batı
	Kuzeybatı
Doğal ya da Yapay Dalga Maruz Derecesi (en yakın kıyıya dikey mesafe)	0-500m
	500-1000m
	>1000m
	Ada

Değerler 1 ile 20 arasında değişmekte olup 19 kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler taksonomik düzeni ve tür, cins ve diğerlerinin gruplandırılmasını takip eder (Tablo 2.2.3.2.) [42].

Tablo 2.2.3.2. Bazı ana komünite kategorilerinin duyarlılık seviyesi ve açıklaması [42].

Kategori	Açıklama	Duyarlılık Seviyesi
<i>Cystoseira mediterranea</i> 5	<i>Cystoseira amantacea/mediterranea</i> sürekli kuşağı	20
<i>Cystoseira crinita</i>	<i>Cystoseira crinita</i> populasyonları	20
<i>Cystoseira balearia</i>	<i>Cystoseira balearia</i> populasyonları	20
<i>Cystoseira korunaklı</i>	<i>Cystoseira foeniculacea/barbata/spinosa</i> v. <i>tensior/compressa</i> v. <i>pustulata</i> popülasyonları	20
<i>Posidonia</i> resif	<i>Posidonia oceanica</i> bariyer ve saçak resifleri	20
<i>Cymodocea nodosa</i>	<i>Cymodocea nodosa</i> çayırları	20
<i>Zostera noltii</i>	<i>Zostera noltii</i> çayırları	20
Trottoir	<i>Lithophyllum bryssoides</i> oluşumu	20
<i>Cystoseira mediterranea</i> 4	<i>C. mediterranea/stricta</i> neredeyse sürekli kuşağı	19
<i>Cystoseira mediterranea</i> 3	<i>C. mediterranea/stricta</i> bol yamalı yoğun bulunurluğu	15
<i>Cystoseira mediterranea</i> 2	<i>C. mediterranea/stricta</i> bol dağılmış bitkileri	12
<i>Cystoseira compressa</i>	<i>Cystoseira compressa</i> v. <i>compressa</i> populasyonları	12
<i>Cystoseira mediterranea</i> 1	<i>C. mediterranea/stricta</i> nadir dağılmış bitkileri	10
<i>Corallina</i>	<i>Cystoseira</i> olmadan <i>Corallina elongata</i> kuşağı	8
<i>Haliptilon</i>	<i>Cystoseira</i> olmadan <i>Haliptilon virgatum</i> kuşağı	8
<i>Mytilus</i>	<i>Cystoseira</i> olmadan denizkestanesi (<i>Mytilus galloprovincialis</i>) yatakları	6
Kabuklu makroalg	<i>Lithophyllum incrustans</i> , <i>Neoginiolithon brassica-florida</i> ve diğer kabuklu türler kuşağı	6
Yeşil alg	<i>Ulva</i> ve <i>Cladophora</i> yüksek sublittoral kuşağı	3
Cyanobacteria	Cyanobacteria ve <i>Derbesia tenuissima</i> komünitelerin baskınlığı	1

Herhangi bir kıyı şeridinin ilk çevresel kalite değerlendirilmesinin hesaplanması şu şekildedir [42]:

$$ÇK = \frac{\sum (li \times SLi)}{\sum li}$$

ÇK: belirli herhangi bir kıyı şeridinin çevresel kalitesi

li: topluluk kategorisi tarafından işgal edilen sahil şeridi uzunluğu

SLi: komünite kategorisinin duyarlılık seviyesi

Her kıyı kesimine ait ekolojik kalite oranı çalışma alanında elde edilmiş ÇK ve aynı jeomorfik duruma karşılık gelen referans alanlarında elde edilmiş ÇK arasında katsayı olarak hesaplanır. Ekolojik kalite oranı değeri 0 ile 1 arasındadır [42].

Aşağıda verilen formüle göre hesaplanmaktadır [40]:

$$EKO = \frac{\sum \frac{EQ_{ssi} \times li}{EQ_{rsi}}}{\sum li}$$

i: durum (jeomorfolojik durum)

EQ_{ssi}: EQ i durumu için çalışma alanında ÇK

EQ_{rsi}: EQ i durumu için referans alanında ÇK

li: i durumu için çalışma kıyısındaki kıyısal uzunluk

2.2.4. Yabancı Biyotik İndeks (ALEX)

Yabancı Biyotik İndeks (ALEX), Çınar ve Bakır [44] tarafından bentik komünitede yabancı türlerin etkisinin izlenmesi ve belirlenmesi için önerilen ilk metottur.

Yabancı türler (yerli olmayan türler, istilacı türler) insan desteği ile doğal ve potansiyel dağılım aralığı tanımlanmış türlerdir [44]. Tüm makroalgal türler literatüre dayalı [45] 4 kategoriye ayrılmıştır [44] ve coğrafi alanda yayılım özellikleri dikkate alınmıştır [43]:

Grup I (Yerli türler): bölgede doğal olarak meydana gelen makroalg

Grup II (Geçici yabancı türler): bölgede nadir olarak rapor edilen yerli olmayan makroalgal türler

Grup III (Yerleşmiş yabancı türler): kendi kendini koruyan popülasyonlar ile yerli olmayan makroalgal türler

Grup IV (Yayılmacı yabancı türler): yerli olmayan makroalgal türler yerli olmayan habitatlarda farkedilebilir etki ile coğrafi alanlarını genişletebilir.

Örnekler yerli olmayan işgalci türlerin (Grup IV) bolluğuna bağlı olarak 4 kategoriye (istila yok, bulunma, kısmi istila, istila) ayrılmıştır [43]:

- 1) **İstila yok:** Yerli olmayan türler yok ya da yerli olmayan türlerin örtüsü < %5
- 2) **Bulunma:** Yerli olmayan türlerin örtüsü %6 ve %20 arası
- 3) **Kısmi istila:** Yerli olmayan türlerin örtüsü %21 ve %80 arası
- 4) **İstila:** Yerli olmayan türlerin örtüsü > %80 [43].

Yabancı Biyotik İndeks (ALEX) aşağıdaki gibi hesaplanırken [45] GI, GII, GIII ve GIV, kantitatif baskınlık olarak ifade edilen her bir makroalgal grubunun bolluğudur [46].

$$ALEX = [(0 \times \%GI) + (3 \times (\%GII + \%GIII)) + (5 \times (\%GIV))]/100$$

İndeks değeri “0” ile “5” aralığındadır. Değer “0” ise komünite yabancı tür içermiyor anlamında olmasına karşılık “5” değeri komünite tamamen yabancı türler tarafından işgal edilmiş anlamındadır. Ekolojik durum “0” ile “1” arasında değişen Ekolojik Kalite Oranı (EKO) olarak tanımlanır ve ALEX değerlerinin 5’e bölerek ekolojik kalite oranı ölçeğine yerleştirilmesi gerekir. Komünite yabancı türlerin etkisiyle 5 ekolojik durum altında değerlendirilebilir (Tablo 2.2.4.1) [43].

$$ALEX_{eko} = (5 - ALEX/5)$$

Tablo 2.2.4.1. Yabancı Biyotik İndeks’e dayalı ekolojik kalite oranları ve etki durumlarının sınıf sınırları [43].

AB SÇD Durumları	Etki Durumları	EKO
Çok İyi	Etkilenmemiş	$1 < ALEX \leq 0.86$
İyi	Çok az etkilenmiş	$0.85 < ALEX \leq 0.71$
Orta	Orta derece etkilenmiş	$0.70 < ALEX \leq 0.51$
Zayıf	Ağır derece etkilenmiş	$0.50 < ALEX \leq 0.31$
Kötü	Son derece etkilenmiş	$0.30 < ALEX \leq 0$

2.2.5. Denizel Floristik Ekolojik İndeks (DENFEİ=MARFEİ)

Denizel Floristik Ekolojik İndeks (DENFEİ) bentik makrofitleri kullanarak kıyı ve geçiş sularının ekolojik durumlarının belirlenmesi için geliştirilmiş multimetrik skalaya bağlı biyotik indeks Ekolojik Değerlendirme İndeksi [23] ile benzerdir. Makrofitler (makroalg ve deniz çayırları) 5 ekolojik durum sınıfı içinde sınıflandırılmıştır: ESG I (IA, IB, IC; *Cystoseira* spp., deniz çayırları, kalkerli algler gibi geç süksesyonel taksonlar) ve ESG II (IIA, IIB; filamentli ve yaprak benzeri yeşil alg gibi fırsatçı taksonlar) [23].

DENFEİ formülü aşağıda gösterildiği gibidir [47]:

$$\text{MARFEI}_{\text{eko}} = (4 \times \% IA + 3 \times \% IB + 2 \times \% IC) / (1 \times IIA + 0,5 \times IIB)$$

Tablo 2.2.5.1. Denizel Floristik Ekolojik İndeks'e göre ekolojik durum sınıfı ve kalite oranı [47].

Ekolojik Durum Sınıfı	Ekolojik Kalite Oranı
Çok iyi	0.80-1
İyi	0.60-0.80
Orta	0.40-0.60
Zayıf	0.20-0.40
Kötü	0-0.20

2.2.6. *Posidonia oceanica* Çok Değişkenli İndeks (POMI) ve Valensiya Sınıflandırma Sistemi (Valencian CS)

Akdeniz'deki birçok deniz çayırı monospesifiktir bu nedenle sınıflandırma sistemleri bu türler ile ilgili değişkenlere bağlıdır. Akdeniz deniz çayırı uzmanları seçilmiş tek tür olan *Posidonia oceanica*'yı geniş yayılımı, hassasiyeti, mevcut bilgiler ve rahatsızlıklara verdikleri yanıtlara ilişkin veriler nedeniyle sınıflandırma sistemleri geliştirmeyi kabul etmişlerdir. Valensiya Sınıflandırma Sistemi (Valencian CS) sistemin yapısal ve işlevsel niteliklerine ilişkin bir dizi metriğe dayandığı gibi *Posidonia oceanica* Çok Değişkenli İndeks'te yapısal ve fonksiyonel özelliklerle ilişkili olan fizyolojik özellikler içeren daha hızlı yanıt kapasitesi olan *P. oceanica* izleme programlarıdır. Örneklemeler yıllık olarak 40x40cm'lik kuadrat ile yapılmaktadır. Örnekleme alanının ekolojik sınıfının belirlenmesi için POMI her bir zon

için metriğe bağlı olarak 1 ile 5 replikat, Valencian CS alan başına 3-5 replikat gereklidir [38].

Posidonia oceanica Çok Değişkenli İndeks'te saha örnekleme 5 alan içinde 15m'de örnekleme (iç içe tasarım): her bir bölgede 1 ile 5 replikat metriğe bağlı olarak alınır (minimum örnek 5, maksimum örnek 27). Her bir alanda 15m eş derinliği takip eden bir geçiş hazırlanır. Bir menşe (0m), diğeri ara (25m) ve üçüncü terminal (50m) olmak üzere 3 alan seçilir; kazıklar ve şamandıralar ile işaretlenir. Her bir çubuğa yakın 25m'lik alan üzerinde örnekler veya ölçümler rastgele yapılır (n=2-8 metriğe bağlı olarak) ve sonuç olarak 3xn'lik bir alan için nihai örnekleme boyutu elde edilir. Valencian CS için saha örnekleme 17 yerde 14-17m derinlik aralığında dalgıçlar tarafından yapılmaktadır. Her bir alanda sürgün yoğunluğu, plagiotrofik rizomların yüzdesi ve rizom barikatı ölçümü için 40x40cm 3 kuadrat rastgele seçilmiştir. Yaşayan ve ölü *Posidonia* örtü 3 replikat 20m geçişte yaşayan ve ölü parçaların oranı olarak tahmin edilmiştir. 10 filiz rastgele toplanmıştır ve daha fazla analiz için laboratuvara taşınmıştır [38].

POMI 14 metriğe dayanmaktadır: Sürgün yoğunluğu, çayır örtüsü, yüzde plagiotrofik rizomlar, sürgün yaprak yüzeyi, yüzde yabırak nekrozu, rizomda fosfor (P), azot (N) ve sukroz içeriği, rizomlarda $\delta^{15}\text{N}$ ve $\delta^{34}\text{S}$ izotopik oran, epifitlerde N içeriği, rizomlarda bakır (Cu), kurşun (Pb) ve çinko (Zn) içeriği [48]. İndeks ile birkaç yıl alıştırmadan sonra metot ilk 14 değişkenin sadece dokuzunu içerecek şekilde basitleştirilmiştir (POMI9). POMI 9 fosfor ve azot bileşimi, bakır ve çinko konsantrasyonu ve plagiotrofik rizomlar içermez [49]. Valencian CS 9 metriğe dayanmaktadır: Sürgün yoğunluğu, çayır örtüsü, ölü mat örtüsü, plagiotrofik rizomların yüzdesi, rizom gömülmesi, sürgün yaprak yüzey alanı, yaprak nekroz yüzdesi, herbivor baskısı, yaprak epifit biyokütlesi [50]. Tüm bu metriklerin nütrient artışı, organik madde artışı, mekanik etki, endüstriyel kirlenme veya balık avlama diğerlerinin içerisinde dahil edilen bir dizi antropojenik etkilere cevap verdiği gözlemlenmiştir [51].

Ekolojik kalite oranı birinci bileşen değeri temelinde takip eden denklemlerle hesaplanmaktadır [38]:

$$EKO_x^I = (CI_x - CI_{worst}) / (CI_{optimal} - CI_{worst})$$

X: alanın ekolojik kalitesi

CI_x: EKO_x^I olduğunda birinci bileşende x alanın skoru

CI_{optimal}: birinci bileşende en uygun alan (referans alan) skoru

CI_{worst}: birinci bileşen kötü alan skoru

Ekolojik durumların sınıflandırılması, referans koşullarını adlandırılan bozulmamış koşullar (yani bozulmamış veya neredeyse bozulmamış) altında potansiyel durumdan biyolojik kalite element durumunun sapmasına dayalı olmalıdır. Ekolojik durumlar 1'den (referans koşullarına karşılık gelen) 0'a (ciddi bozulma, biyolojik kalite elementi büyük bir kısmı ağır hasar görmüş veya eksik) kadar bir ölçek kullanarak ifade edilmelidir. Verilen alanda verilen biyolojik kalite elementin gerçek durumu ve bunun referans koşullarındaki durumu arasındaki orana Ekolojik Kalite Oranı (EKO) denir. Bunu elde etmek için; (i) referans koşullarının durumu ve (ii) kullanılan metriklerin tek bir ölçekte birleşmesi gerekmektedir. AB SÇD'ye göre referans koşullar mekânsal analiz kullanılarak (yani bulunabilecekleri yerlerde, rahatsız edilmemiş alanlarda veriler kullanılarak), paleoekolojik (veya tarihsel) veriler, modelleme veya uzman kararı kullanılarak belirlenmelidir [48].

Çok iyiden kötüye beş sınıftan biri içinde ekolojik durumların sınıflandırılması için AB SÇD gerekliliklerine göre sınıflar arasındaki sınırlar 1-0 EKO ölçeğinde belirlenmelidir. Kötü durum sadece mevcut çayır kaybolduğunda dikkate alınır. Çünkü *P. oceanica* antropojenik rahatsızlıklara çok duyarlıdır [38].

Diğer EKO^I sınırlar; eşit genişliğin dört kategori içinde kalan ölçeğine (0,1'den 1'e) bölünmesiyle elde edilmiştir. *P. oceanica* mevcut olduğunda EKO aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır [48]:

$$EKO = (EKO^I + 0,11) / (1 + 0,11)$$

Tablo 2.2.6.1. *Posidonia oceanica* Çok Değişkenli İndeks ve Valensiya Sınıflandırma Sistemi için ekolojik durum sınıfları ve ekolojik kalite oranı değerleri [48].

Ekolojik Durum Sınıfı	Ekolojik Kalite Oranı
Çok iyi	0.775-1
İyi	0.50-0.774
Orta	0.325-0.549
Zayıf	0.1-0.324
Kötü	0-0.1

2.2.7. *Posidonia oceanica* Hızlı Kolay İndeksi (PREI)

Avrupa’da (İspanya, Fransa, İtalya) başlatılan *Posidonia* yatakları izlenmesine yönelik programlar kıyı suyu kalitesinin tanımını sağlamıştır [52] ve *P. oceanica* rahatsızlıklara karşı hassaslığı yüzünden biyoindikatör olarak kullanılmıştır [53-56]. *Posidonia oceanica* Hızlı Kolay İndeksi sistemin yapısal ve işlevsel niteliklerine ilişkin bir dizi metriğe dayanmaktadır [38].

PREI 5 metriğe dayanmaktadır: sürgün yoğunluğu, sürgün yaprak yüzey alanı, yaprak biyokütlesi ve epifitik biyokütle oranı (E/L oranı), çayırkların maksimum derinliği (alt sınır) ve alt sınır tipi [57].

Ekolojik durumlar 1’den (referans koşulları) 0’a (biyolojik kalite elementlerinin etkilendiği ya da kaybolduğu kötü koşullar) giden skalanın kullanılmasıyla ifade edilmektedir. Ekolojik Kalite Oranı hesaplanmasında referans koşullarının (RK) tanımı yapılmış olmalıdır. Referans koşulları; bozulmamış koşullardaki özellikler olarak tanımlanmaktadır [57]. Son derece etkilenmiş çevrelerde *P. oceanica* hayatta kalabilme imkansızlığı nedeniyle [58] su kütlelerinin kalitesi “Kötü” durum içinde tanımlanmaktadır [48]. PREI için EKO^I aşağıdaki denkleme göre hesaplanmaktadır [57]:

$$EKO^I = \left(N_{yoğunluk} + N_{sürgün\ yaprak\ yüzey\ alanı} + N_{\frac{E}{L}} + N_{düşük\ limit} \right) / 3,5$$

$N_{yoğunluk}$: ölçülen değer/referans değeri

$N_{sürgün\ yaprak\ yüzey\ alanı}$: ölçülen değer/referans değeri

$$N_{E/L} = [1 - (E/L)] \times 0,5$$

$$N_{düşük\ limit} = [N=17/(\text{referans değeri}-17^*)]$$

*:*Posidonia oceanica* çayırları için en kötü alt sınır olarak kabul edilen 17m [57]

Posidonia oceanica Çok Değişkenli İndeks tanımlaması için Romero ve ark. [48] oluşturduğu gibi “Kötü” durum sınırları için 0,1 EKO değeri verilmiştir (Tablo 2.2.7.1). Diğer EKO sınırları eşit genişlikteki 4 kategori içinde kalan skalanın (0,1’den 1’e kadar) bölünmesiyle elde edilmiştir; *P. oceanica* var olduğu yerde EKO aşağıdaki gibi hesaplanmıştır [57]:

$$EKO = (EKO^I + 0,11) / (1 + 0,11)$$

Tablo 2.2.7.1. *Posidonia oceanica* Hızlı Kolay İndeks için ekolojik durum sınıfları ve ekolojik kalite oranı değerleri [57].

Ekolojik Durum Sınıfı	Ekolojik Kalite Oranı
Çok iyi	0.775-1
İyi	0.50-0.774
Orta	0.325-0.549
Zayıf	0.1-0.324
Kötü	0-0.1

2.2.8. *Posidonia oceanica* dayalı Biyotik İndeksi (BiPo)

P. oceanica sınıflandırma ve interkalibrasyonu için angiosperm kalite elementin temsilci türleri olarak seçilmiştir. *Posidonia oceanica* dayalı Biyotik İndeksi (BiPo); deniz çayırı ekolojik durumların basit ve etkili göstergesi olabilen *P. oceanica*’ya dayalıdır. 4 metriğe dayanmaktadır: sürgün yoğunluğu, yaprak uzunluğu/sürgün yaprak yüzeyi, alt sınır derinliği ve alt sınır tipi [58]. BiPo multimetriktir ve bunun yanında tek indeks içinde metriklerin birleşmesi tek olarak seçilmiş metriklerin skorlarının ortalamasına dayalıdır [57,58].

Ekolojik durum gözlemlenen değerlerin referans koşullarındaki değişiklik veya sapma derecesine göre belirlenmelidir; “1” (referans koşulu) ve “0” (en kötü durum) arasında bulunan Ekolojik Kalite Oranı (EKO) sayısal değer olarak ifade edilmelidir. Referans koşulları mevcut değerlerden oluşan fakat mutlaka mevcut olan tek bir siteye ait olmayan “en uygun yer” anlamına gelmektedir. “Kötü” ekolojik durum sınıfı EKO ölçeğinde <0,1 olarak belirlenir. Diğer dört EKO sınıf sınırları bireysel metrikler

tarafından oluşturulmuştur. Bireysel metriklerin kendi değerlendirme ölçeği vardır ve aynı metodolojiye göre sınıf sınırlarının ayarlanmış olmasına rağmen referans koşullarının değişiklik derecesi bireysel metriklerin istatistiksel analizlerinin sonuçlarına göre farklılık gösterebilir. Durum sınıfları üzerinde her bir metriğin eşit olmayan tartımını önlemek için değerlendirme ölçeği ve sınıf sınırları sabit bir EKO ölçeğinde normalleştirilir. Bu nedenle EKO sınıf sınırları kalan ölçeğin (0,1-1) 4 eşit sınıf içinde bölünmesiyle oluşturulur [58].

Bireysel metriklerin uyumu aşağıdaki formüle göre bu ölçek temelinde gerçekleştirilmiştir [58]:

$$EKO^l_{\text{metrik}} = \left(\left(\frac{x-LB}{HB-LB} \right) \times 0,225 \right) + LB$$

X= ölçülen değer

LB= X'in karşılık geldiği sınıfın daha düşük sınır değeri

HB= X'in karşılık geldiği sınıfın daha yüksek sınır değeri

0,225= EKO ölçeğinde bir sınıfın genişliğine karşılık gelmektedir.

P. oceanica ekolojik durumunu belirleyen tüm EKO daha sonra ortalama puanlar alınarak hesaplanır [58].

Her bir metrik için EKO^l hesaplanmasına karşın bireysel metriklerin uyum sonuçları Tablo 2.2.8.1.'de gösterilmiştir [58].

$$EKO = \frac{EKO^l_{LL \text{ derinliği}} + EKO^l_{LL \text{ tipi}} + EKO^l_{yoğunluk} + EKO^l_{sürgün \text{ yaprak yüzeyi}}}{4}$$

Tablo 2.2.8.1. BiPo için ekolojik durum sınıfları ve ekolojik kalite oranı değerleri [59].

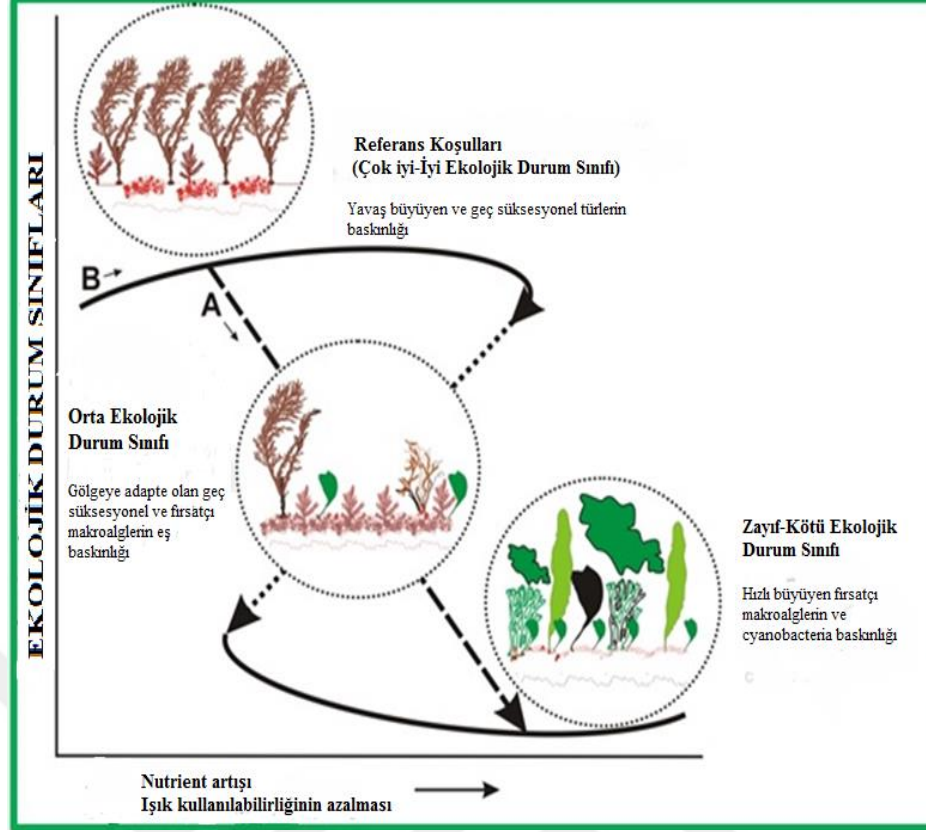
Ekolojik Durum Sınıfları	Ekolojik Kalite Oranı
Çok İyi	1-0.755
İyi	0.754 -0.55
Orta	0.549-0.325
Zayıf	0.324-0.1
Kötü	<0.1-0

2.2.9. Ekolojik Değerlendirme İndeksi (EEI)

Ekolojik Değerlendirme İndeksi (EEI); antropojenik bozukluğun örneğin; kirlilik-ötrofikasyon, ekosistemi geç-süksesyonel türlerin baskın olduğu bozulmamış durumdan, fırsatçı türlerin egemen olduğu bozulmuş duruma doğru değiştiren açık ve evrensel modele dayanmaktadır [23,60]. Denizel bentik makrofitler (makroalgler ve deniz çayırları) antropojenik stres nedeniyle değişen ekosistemlerin biyoindikatörleri olarak kullanılmaktadır.

Bulunan türler kıyı ve geçiş sularının fonksiyonel özelliklerine göre iki ekolojik durum grubu (ESG I ve ESG II) içinde sınıflandırılmıştır (Tablo 2.2.9.1. ve Tablo 2.2.9.2.) [61]. ESG I’de kalın veya kalkerli, uzun yaşam döngüsü ve düşük büyüme oranına sahip algler ve deniz çayırları bulunmaktadır ve bu grupta bulunan türler hassas türler olarak ifade edilmektedir. ESG II’de yapraksı ve filamentli, kısa yaşam döngüsü ve yüksek büyüme oranına sahip algler bulunmaktadır ve bu grupta bulunan türler fırsatçı olarak ifade edilmektedir.

Fizikokimyasal parametreler (tuzluluk, sıcaklık, pH, fosfat, amonyum) ve antropojenik etkilerden kaynaklanan baskılar ortamda bulunan makrofit türleri ve yayılımını etkilemektedir. Referans koşullarında yani ekolojik durum “Çok İyi-İyi” olduğunda nutrient artışı görülmemektedir. Bu durumda yavaş büyüyen ve geç süksesyonel makrofitlerin baskınlığı görülmektedir. Ekolojik durum “Orta” düzeyde olduğunda referans koşullarına göre bir miktar nutrient artışı görüldüğü için hassas ve fırsatçı türlerin eş baskınlığı görülmektedir. Ekolojik durumun “Zayıf-Kötü” olduğu ortamlarda nutrient artışının fazla olmasıyla mevcut ışık seviyesi düşmektedir ve hızlı büyüyen fırsatçı türler ve Cyanobacteria artışı görülmektedir (Şekil 2.2.9.1.).



Şekil 2.2.9.1. Nutrient artışı nedeniyle tür baskınlığının ve ekolojik durum sınıflarının değişimi [62].

Tablo 2.2.9.1. Kıyı suyunda bulunan makrofitlerin fonksiyonel özellikleri ile Ekolojik Durum Grupları'nın karşılaştırılması [62].

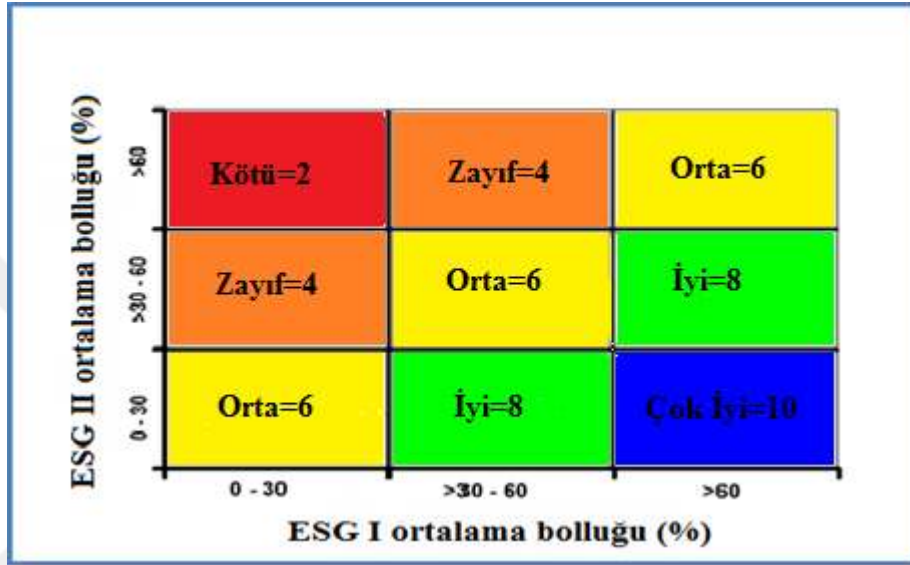
Fonksiyonel Özellikler	Tallus morfolojisi	Büyüme	Işık adaptasyonu	Fenotipik plastisite	Tallus uzun ömürlü olma durumu	Süksesyon
ESG IA	Kalın	Yavaş	Güneşe adapte	Hayır	Çok yıllık	Geç süksesyonel
ESG IB	Kalın	Yavaş	Güneşe adapte	Evet	Çok yıllık tallus temeli veya sap	Geç Süksesyonel
ESG IC	Dik kalkerli ve kabuklu kalkersiz	Yavaş	Güneşe adapte	Evet	Çok yıllık tallus temeli	Geç Süksesyonel
ESG IIB	Filamentli ve yapraksı	Hızlı	Güneşe adapte	Evet	Tek yıllık	Fırsatçı
ESG IIA	Etili	Hızlı	Güneşe adapte	Evet	Tek yıllık	Fırsatçı

Tablo 2.2.9.2. Geçiş suyunda bulunan makrofitlerin fonksiyonel özellikleri ile Ekolojik Durum Grupları'nın karşılaştırılması [62].

Fonksiyonel Özellikler	Tallus morfolojisi	Büyüme	Işık adaptasyonu	Fenotipik plastisite	Tallus uzun ömürlü olma durumu	Süksesyon
ESG IA	Angiosperm	Yavaş	Güneşe adapte	Evet	Çok yıllıktan tek yıllığa	Süksesyonel
ESG IB	Kalın	Yavaş	Güneşe adapte	Evet	Çok yıllıktan tek yıllığa	Geç Süksesyonel
ESG IC	Dik kalkerli ve kabuklu kalkersiz	Yavaş	Gölgeye adapte	Evet	Tek yıllık	Geç Süksesyonel
ESG IIA	Etili	Hızlı	Güneşe adapte	Evet	Tek yıllık	Fırsatçı
ESG IIB	Filamentli ve yapraksı	Hızlı	Güneşe adapte	Evet	Tek yıllık	Fırsatçı
ESG IIC	Tatlısu angiosperm	Hızlı	Güneşe adapte	Evet	Çok yıllıktan tek yıllığa	Fırsatçı?

Orfanidis ve ark. [61] tarafından aşağıdaki EEI matriks ve sayısal puanlama sistemi uygulanmıştır:

ESG I= $[(IA \times 1) + (IB \times 0,8) + (IC \times 0,6)]$ ve ESG II= $[(IIA \times 0,8) + (IIB \times 1)]$ mutlak bolluğu (% kapsama alanı) çok iyiden kötüye doğru beş sınıftan oluşan bir alanın Ekolojik Durum Sınıfı'nı belirlemek için bir matriste çapraz karşılaştırılmıştır.



Şekil 2.2.9.2. Ekolojik Değerlendirme İndeksi matrisi [62].

ESGI ve ESGII % kapsama alanları hesaplandıktan sonra $p(x,y)$ şu şekilde hesaplanmaktadır [61]:

$$p(x,y)=a + b \times (x/100) + c \times (x/100)^2 + d \times (y/100) + e \times (y/100)^2 + f \times (x/100) \times (y/100)$$

$$\begin{aligned} a &= 0.4680 & b &= 1.2088 & c &= - 0.3583 \\ d &= - 1.1289 & e &= 0.5129 & f &= - 0.1869 \end{aligned}$$

Burada x = ESG I (% kapsama alanı), y = ESG II (% kapsama alanı) puanlarıdır. Değerlerin 1'in altında olması için 1'in üstündeki polinomial değerler dikkate alınmamaktadır [61]:

$$f(x,y)=\min\{1,p(x,y)\}$$

İndeks değeri 2 ila 10 arası istendiği için ekolojik indeks tanımı şu şekilde yapılmaktadır [63]:

$$ESI(x,y) = 2 + 8 \times \min\{1, p(x,y)\}$$

Ekolojik Değerlendirme İndeksi (EEI), AB SÇD'nin ekolojik kalite oranlarına dönüştürülebilir [61]:

$$EEI_{eko} = 1,25 \times \left(\frac{ESI}{RKdeğeri} \right) - 0,25 \text{ RC değeri } 10'a \text{ eşittir.}$$

EEI_{eko} değerinin 0.48'den ($\pm 0.09SD$) yüksek olduğu durumda kıyı suları için sürdürülebilir ekosistemlerin iyi veya çok iyi durumda ekolojik durum sınıfında olduğunu göstermektedir. Eğer değer 0.48'den ($\pm 0.09SD$) küçük ise ekosistemlerin daha iyi bir ekolojik duruma getirilmesi gerektiğini göstermektedir (Tablo 2.2.9.3) [63].

Tablo 2.2.9.3. Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ne göre geçiş suları ve kıyı sularında Ekolojik Durum Sınıflandırması sınırları [61].

Ekolojik Durum Sınıfı	EEI sınır değerleri	EEI _{eko} sınır değerleri
Çok iyi	9.72 $\pm$ 0.46	0.97 $\pm$ 0.06
İyi	8.09 $\pm$ 0.74	0.76 $\pm$ 0.09
Orta	5.84 $\pm$ 0.70	0.48 $\pm$ 0.09
Zayıf	4.04 $\pm$ 0.68	0.25 $\pm$ 0.08
Kötü	2.34 $\pm$ 0.78	0.04 $\pm$ 0.10

2.3. Makroalglerin Genel Özellikleri

Makroalgler gözle görünebilen ve diğer bentik deniz algleri için kullanılan terimdir. Makroalgler kökler, yapraklı sürgünler, çiçekler ve vaskular dokuların yetersizliğiyle deniz çayırı ve mangrovlar gibi diğer deniz bitkilerinden ayrılmaktadır. Makroalgler ışık yakalamak, üreme, destek, yüzme ve deniz yüzeyine bağlanmak için son derece özelleşmiş yapılar ile çok karmaşık yapılardan basit dallanmış yapılar ile kabuklular, yapraksı ve filamentli (ipliksi) formlar arasında değişen geniş bir dizi formlara sahiptir. Birkaç istisna ile makroalgler ölü mercan ve kayalar gibi sert zemine bağlanarak büyürler, birçok tür kumlu ve çamurlu zeminde büyüyemezler çünkü deniz çayırılarına kıyasla makroalgler sedimente tutunması için kökleri yoktur [64].

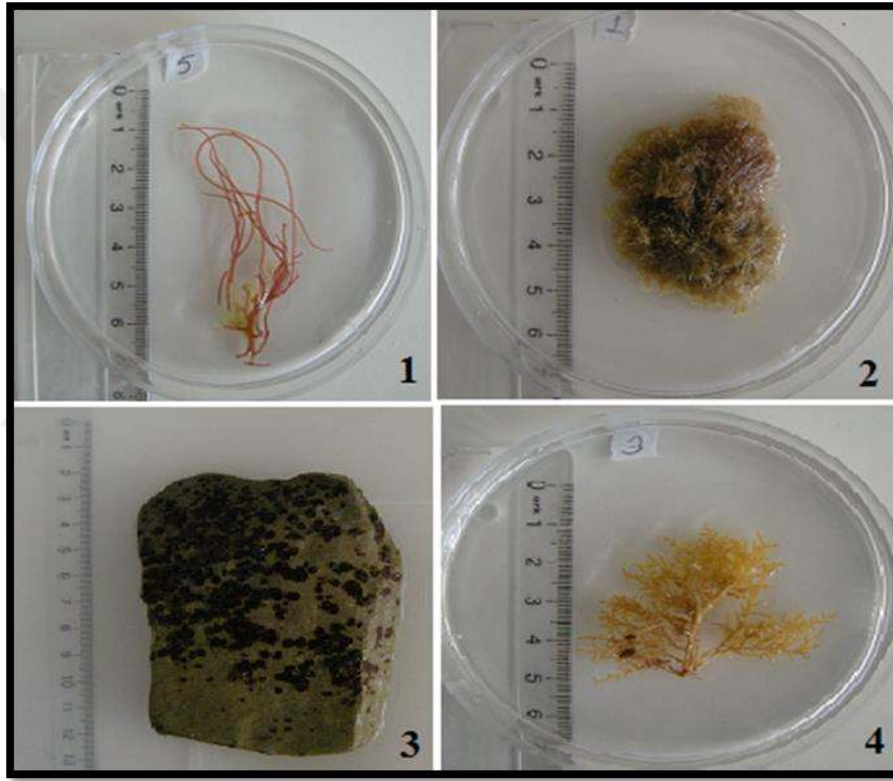
19. yy ortalarından itibaren tallus rengine göre ayrılan üç farklı gruba aittir: kahverengi algler (phylum: Heterokontophyta classis: Phaeophyceae), kırmızı algler (phylum: Rhodophyta), yeşil algler (phylum: Chlorophyta). Pigmentasyona ek olarak fotosentetik pigmentler, hücre duvarı kompozisyonu, depolama bileşikler, flagella varlığı/yokluğu, komşu hücreler arası bağlantı ve kloroplastların ince yapısının dahil olduğu birçok ultrastüktürel ve biyokimyasal özelliklere önemli ölçüde farklılık göstermektedir [65]. Bu gruplar arası farklılıklar Tablo 2.3.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.3.1. Makroalglerin genel karakteristik özellikleri [66].

	Heterokontophyta (=Ochrophyta)	Rhodophyta	Chlorophyta
Hücresel Organizasyon	Ökaryotik	Ökaryotik	Ökaryotik
Yardımcı Pigmentler	Fukoksantin	r-fikoeritrin	r-fikosiyanin Karoten ve ksantofiller
Hücre Duvarı	İç selüloz Dış alginik asit	İç selüloz Dış pektin	Selüloz
Depo Ürünü	Krizolaminarin	Floridean nişastası	Nişasta
Klorofil Tipi	Klorofil-a Klorofil-c	Klorofil-a	Klorofil-a Klorofil-b
Kamçı	2 kamçısı var. Biri tüysü uzun diğeri kısa tüysüz.	Yok	Eşit uzunlukta 2 ya da daha çok kamçı var.

2.3.1. Rhodophyta Genel Özellikleri

Rhodophyceae veya kırmızı algler Rhodophyta ordosunda tek sınıfı kapsamaktadır. Ökaryotik alglerin en eski gruplarından biridir [67]. Rhodophyceae kamçılı hücrelerden yoksundur; klorofil a, fikobiliproteinler, depo maddesi olarak floridean nişastası ve kloroplastta tek olarak meydana gelen tilakoidleri içerir [68]. 500-600 genus içine dağılmış 5000-5500 tür kırmızı alg vardır. Fikoeritrin genellikle baskın pigmenttir ve bu yüzden alg kırmızıdır. Öldükleri zaman klorofilin aksine fikobiliproteinler yüzünden hızlıca yeşil olmaktadır. Çok önemli olan α -karoten, β -karoten, lutein ve zeaksantin karotenoidler mevcuttur [69].



Şekil 2.3.1.1. Bazı kırmızı alg türleri: 1) *Gracilaria gracilis*, 2) *Jania rubens*, 3) *Peyssonelia dubyi*, 4) *Laurencia obtusa*.

Rhodophyceae diğer alg sınıfı üyelerinin yapabildiğinden fazla okyanusta daha derinlerde yaşayabilme yeteneğine sahiptir. 200m'lik derinliklerde yaşarlar buda yardımcı pigmentlerin fotosentezle işlevi ile ilgilidir [68]. Bazı kırmızı algler (örneğin; *Gigartina*) karakteristik olarak subdital zondadır; kırmızı pigmentleri (fikoeritrin ve fikosiyanin) klorofil-a'nın absorbe edemediği yüzey altı ışığı absorbe etme etkisindedir. Derinlik-dağılım modelinde sayısız istisna vardır. Bazı kırmızı algler

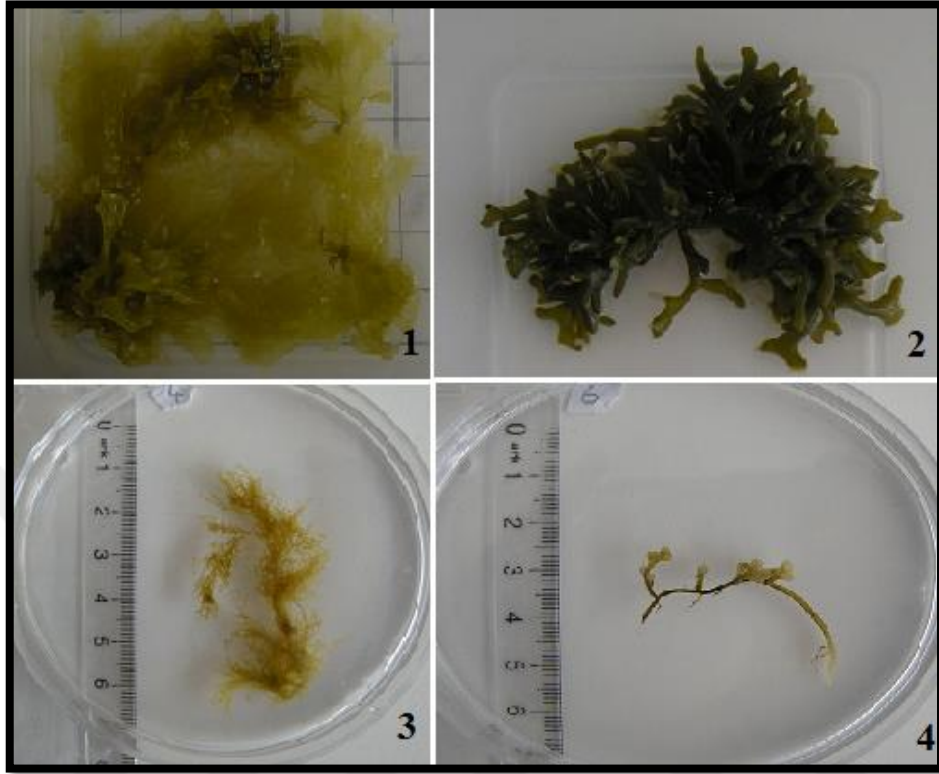
(örneğin; *Porphyra*) yüksek interdital zonda bulunabilir ve bazı yeşil algler (örneğin; *Ulva*) alt bölgelerde yaşayabilirler. Bunun nedeni; dalga hareketine karşı direnç, gelgite maruz kalındığında kurumaya tolerans ve herbivorlar tarafından selektif otlama interdital alanlarda bitkilerin pozisyonunu belirlemektedir [70]. Birçok kırmızı alg çok hücreli, makroskobik, denizeldir ve eşeyli üremektedirler. CaCO_3 salgılayan ve mercan resiflerinin oluşumunda rol oynayan birçok korallin algler kırmızı alglerdir [71]. Bu sert koralin algler taşlar, kabuklar veya mercan resifleri boyunca kabuklaşma olarak büyürler. Epifitik algler (örneğin; *Ectocarpus*) diğer büyük bitkilerin (makroalg, kelp veya deniz çayırları) yüzeyinde büyürler [70].

Bu grup nadiren eşeysiz üremektedir. Bu grubun tüm üyeleri doğada herbiri eşeyli ya da eşeysiz olan bir veya birden fazla çeşit kamçılı sporlar üretirler [72]. Eşeysiz üreme; “Aplanosporlar” olarak adlandırılan yani hareket edemeyen monosporlar ile olmaktadır. Monosporangia’da gelişmeleri gözlenir. Monosporangia’da her sporangiumda bir spor gelişirken Parasporangia’da birden fazla spor gelişmektedir. Sporlar serbest kaldığında ana tallusu tekrar vermektedir. Eşeyli üreme; aplanogametlerle gerçekleşmektedir. Eşey organlarında kamçıların olmaması üreme esnasında görülen kırmızı alglerin özelliklerdendir. “Oogami” olayı gerçekleşmektedir. Oogon “Karpogon” adını alarak görevi spermatiumları almak olan çiçek benzeri “Triogon” ile sonlanmaktadır. Anteridium denilen yapılar ile üretilen erkek gametlere “Sperma” veya “Spermatium” denilmektedir. Karpogonda bulunan zigot çimlenerek vejetatif sporları oluşturan “Sporogon iplikleri=Gonimoblast” oluşturur [66]. Bu grubun bazı üyeleri bifazik nesil değişimi göstermektedir; diğerleri birbirini izleyen üç nesil veya somatik fazlar (gametofit, karposporofit, tetrasporofit) ile trifaziktir [72].

2.3.2. Chlorophyta Genel Özellikleri

Chlorophyta öncelikli olarak tatlı suda sadece yaklaşık % 10’u denizel, % 90’ı tatlı sudadır [73]. Bazı ordolar çoğunlukla denizel (Caulerpales, Dasycladales, Siphanocladales) bazıları ağırlıklı olarak tatlı su (Ulotridales, Coleochaetales) veya sadece tatlı sudadır (Oedogoniales, Zygnematales) [68]. Birçok türler tek hücreli olarak yaşarken diğer türler diğer türler koloni, uzun filamentli ve yüksek farklılıktaki makroalgeri oluşturmaktadır. Bunlar klorofil-a ve klorofil-b (hem de yardımcı pigment, β -karoten ve ksantofil) içerir; yeşil renk verirler ve kümelenmiş tilakoidler

içermektedirler [71]. Yeşil algler (örneğin; *Ulva*) tipik olarak sığ suda büyürler ve pigmentleri uzun ve kısa dalga boylarını absorbe ederler [70].



Şekil 2.3.2.1. Bazı yeşil alg türleri: 1) *Ulva rigida*, 2) *Codium tomentosum*, 3) *Cladophora sericea*, 4) *Caulerpa racemosa*.

Yeşil algler kamçı oluşturarak ve bazen kamçı oluşturmada sporlar ile eşeyli ve eşeysiz üreyebilirler. Vejetatif üreme parçalanma ile sağlanmaktadır. Eşeyli üreme izogami (benzer gametlerin birleşmesi) anizogami (her iki gamet benzer ve kamçılıdır fakat farklı boyutlardadır) ve oogami (erkek gamet kamçılı ve küçük dişi yumurta hücresi kamçısız ve büyük) ile olabilmektedir [72]. Eşeysiz üremede tek hücreli olanlar ikiye bölünerek çoğalmaktadır. Bazı türlerde bir ya da daha çok sayıda, çıplak, stigmali, 2-4 eşit boydaki kamçılı vejetatif hücrelerde oluşan zoosporlar ile olmaktadır. Zoosporlar serbest hareket ederek kamçıları ile kendilerini bir yere bağlarlar ve kamçılarını atarak yeni nesil oluştururlar. Fragmentasyon veya zoospor, aplanospor ya da autosporlar şekil değiştirerek üreme gerçekleşir. Yeşil algler genelde haplontik bazen de haplodiplontik nadiren de diplontik yaşam döngüsüne sahiptirler [68].

2.3.3. Heterokontophyta (Phaeophyceae) Genel Özellikleri

Kahverengi algler (Phaeophyceae), kahverengi rengi karotenoid pigment, fukoksantin ve bazı türler içinde phaeophycean tanenlerinden gelen makroalglerden oluşan bir alg sınıfıdır [69]. Depo ürünü laminarindir. Tek hücreli veya kolonial organizmaları yoktur ve algler filamentli pseudoparankimatik ve parankimatiktir. Özellikle denizel habitatta bulunaktadırlar. 4 cins tatlı su türleri içermektedirler; *Heribaudiella*, *Pleurocladia*, *Bodanella* ve *Sphacelaria* [74]. Birçok kahverengi alg interdital bölge ve yüksek littoral bölgede büyümektedirler [68]. Yeşil algler ile karşılaştırıldığında kahverengi algler biraz daha derin sularda bol olarak bulunur. Ana pigment fukoksantin mavi-yeşil ışığı yakalamada çok etkilidir [70].



Şekil 2.3.3.1. Bazı kahverengi alg türleri: 1) *Cystoseira foeniculacea*, 2) *Padina pavonica*, 3) *Halopteris scoparia*, 4) *Sargassum vulgare*

Dünya çapında yaklaşık 1500-2000 tür kahverengi alg bulunmaktadır. Oluşturdukları yaşam alanı ve besin olarak deniz çevresinde önemli rol oynamaktadır [71]. Alginik asit kahverengi alglerden elde edilmektedir. Alginat dondurmada buz kristallenmesini önlemede, bira süzümü ve köpüğün dengelenmesinde, şekerlemede, boyacılıkta, eczacılık ve kozmetik gibi alanlarda kullanılmaktadır [66].

Bu grup eşeyli ve eşeysiz üremektedir. Eşeysiz üreme Dictyotales, Tilopteridales ve Fuciales hariç unilokular ve plurilokular sporangia içinde zoosporların oluşumu ile gerçekleşir. Unilokular sporangia haploit gametofit evreyi oluştururken plurilokular sporangia diploit evreyi oluşturur. Zoosporlar asimetrik veya iki lateral ya da subapikal kamçı ile fasulye şekillidir. Zoosporlar tek hücreli unilokular sporangiada mayoz ile oluşur ve gametofitlere neden olur [72]. Eşeyli üremede gametler plurilokular gametangiumda gametofit nesilde oluşmaktadır. İzogami, anizogami ve oogami ile gametler birleşmektedir. Yaşam döngüleri izomorfik, heteromorfik ve serbest yaşayan sporofittir. Çoğu kahverengi algte diplohaplontik yaşam döngüsüyle eşeyli üreme görülmektedir. Heteromorfik yaşam döngüsünde haploit ya da diploit nesil indirgenmektedir [66].

2.4. Deniz Çayırlarının Genel Özellikleri

Deniz çayırları denizel ortamda yetişen köklü ve çiçekli bitkilerdir [75]. Sudan verimli olarak inorganik karbon alırlar ve büyüme için gerekli olan besinler kökler tarafından karasal bitkilerde olduğu gibi ya da su sütunundan yapraklar içine çekilebilmektedir [76]. Karasal bitkiler gibi deniz çayırları kök, gövde ve çiçek, tohum gibi üreme yapılarına ayrılabilir. Çoğu deniz çayırı ayrı erkek ve dişi bitkilere sahiptir. Çoğu türler içinde çiçekler küçük, beyaz ve yaprak kümelerinin tabanına taşınmıştır. Stamen ve pistiller sırasıyla polen salınımı ve polenleşmeye yardımcı olmak için petallerin üzerinden uzanırlar. Çoğu deniz çayırı sualtında tüm yaşam döngüsünü tamamladığında tozlaşma ile çoğalmaktadır. Deniz çayırlarında tozlaşma hidrofilitiktir ve 1) su üzerinde polen taşınımı, 2) su yüzeyinde polen taşınımı, 3) su yüzeyi altında polen taşınımı ile meydana gelmektedir [77].

Ege Denizi'nde beş deniz çayırı türü bulunmaktadır: *Halophila stipulacea*, *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii*, *Zostera marina*.

***Halophila stipulacea* (Forsskål) Ascherson:** *Halophila stipulacea* euryhalin deniz çayırı türüdür [78-80]. *Halophila stipulacea* doğal yayılma alanı Kızıldeniz ve Doğu Afrika, Basra Körfezi, Hindistan'ın güneybatı kıyılarıdır (Batı Hint Okyanusu). Ancak Akdeniz (Güney Ege, Türkiye, Yunanistan, Malta, Sicilya, Tunus) ve şuanda Doğu Karayiplerde yayılmaktadır [81-84]. Sürgün yoğunluğu sığ suda 19000 sürgün/m²'ye kadar fazlasıyla yüksektir [85].

***Posidonia oceanica* (L.) Delile:** Akdeniz'in en önemli deniz çayırı türüdür ve geniş alanları kapsar. Bu tür 11°C-29°C arası sıcaklıkta, tuzlu ve 0-40 m derinlikteki temiz suda bulunmaktadır [86,87]. Rizom internodları kısadır (0,5-2 mm) bitkinin yavaş yatay büyümesini yansıtır ve rizomların kalınlığı 5 ve 10mm arasındadır. Kökler 3-4 mm kalınlıkta, 40 cm uzunlukta ve çok dallanmıştır. Çok yavaş büyümesine rağmen *Posidonia oceanica* Akdeniz'de en geniş yayılan yüksek bitkidir ve plaja dökülen *Posidonia oceanica* yaprakları büyük miktarda bulunabilmektedir. *Posidonia oceanica* dikey rizomlara bağlı 5 ila 10 yaprak içeren yaprak demetlerine sahiptir. Yapraklar geniş (5-12 mm) ve uzunluğu 20 ila 40 cm arası değişmektedir fakat 1m olabilmektedir. Genellikle yılda 10 km başına en az 1 çiçek üretmektedir [76].

***Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson:** *Cymodocea nodosa* çoğunlukla sığ suda (birkaç cm'den 2,5m derinliğe kadar) oluşmaktadır fakat 30-40cm derinliğe ulaşabilmektedir. Genellikle kumlu substrat ve korunaklı alanlarda bulunmaktadır [88]. Bu tür Doğu Akdeniz'de yaygın türdür [89]. 2 ila 5 yapraktan oluşan yaprak demetleri bulunmaktadır. Yapraklar orta boyuttaki *Zostera marina*'ya benzemektedir. Sürgünler 1-6 cm uzun segmentler ile yatay rizoma tekrar bağlanmış olan kısa rizom segmentleri ile dikey rizomlara bağlıdır. Tepesini dikey rizomlar oluşturmaktadır ve yeni yatay rizomlara dallanır. Rizom yılda birkaç metre büyüebilmektedir ve deniz tabanının baş bölgelerini hızlıca kolonileştiren öncü türler olarak düşünülmektedir. Kökler yatay ve dikey rizomlar boyunca yayılmıştır. Her bir rizom segmenti sıklıkla dallanmış ve 3 mm kalınlıkta ve 35 cm uzunlukta olan bir köke sahiptir. Çiçeklenme Mayıs ve Ağustos ayları arasındadır fakat genellikle seyrek [76]. Ayrıca son zamanlarda *Cymodocea nodosa* yabancı istilacı tür *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* ile birlikte aynı anda büyümektedir. *Cymodocea nodosa*, *Hippocampus* spp. için önemli habitat sağlamaktadır [90].

***Zostera marina* L.:** *Zostera marina* intertidalden birkaç metre derinliğe kadar yayılmış çok yıllık çayırların oluşturduğu Akdeniz'de kalıntı tür olarak düşünülmektedir [85]. Yapraklar genellikle 30-60 cm uzunluktadır fakat ara derinlikte yumuşak sedimentlerde 1,5 m'den fazla olabilmektedir. Yaprak demetleri yatay rizomlarda terminal sürgünlerdir. Her yeni yaprak için yeni bir rizom segmenti (internod) oluşur ve iki kök demeti segmentler ve nodlar arasından gelişmektedir. Kökler incedir (0,2-1 mm), ince kök tüyleriyle çevrilidir ve 20 cm uzunlukta da

olabilmektedir. Rizom segmentleri 2-6 mm kalınlıkta ve her bir segmentin uzunluğu 5-40 mm arası değişmektedir ve renkleri yeni oluşan segmentte beyaz-yeşilden olgun segmentte koyu kahveye kadar değişmektedir. *Zostera marina* çiçekleri sıktır ve metrekafe başına birkaç bin tohum üretebilmektedir. Çiçeklenme ilkbahar başlarından sonbahara kadar gözlemlenmektedir. Tohumlar 2-4 mm uzunlukta ve tamamen geliştiğinde çiçeklenen sürgünlerden ayrılır ve yataktan uzaklaşır [76].

***Zostera noltii* Hornemann:** *Zostera noltii* intertidalden birkaç metre derinliğe kadar kumlu ve çamurlu substratta büyümektedir. Yaklaşık 1300 sürgün/m² kadar yoğunluktaki *Cymodocea nodosa* ile karışık yatak oluşturabildiği kapalı ve korunaklı alanlarda bulunmaktadır. *Zostera noltii* kapsama alanı Akdeniz’de *Zostera marina*’ya göre daha kısıtlıdır [85]. *Zostera noltii* yatay rizoma bağlı 2-5 dar yapraklar ile küçük yaprak demetlerine sahiptir. Yapraklar 0,5-2 mm genişlikte ve 5-20 cm uzunluktadır. Rizomlar 0,5-2 mm kalınlıkta ve rizom segmentleri 5-35 mm uzunluktadır. Olgun segmentler yeşil veya kahverengiye döndüğünde en son oluşturulan internodlar açık yeşildir. *Zostera noltii* her bir nod ve rizom segmentleri arasına bağlanmış 1-4 (<1mm) ince köklere sahiptir [76].

2.5. Makrofitler İle İlgili Yapılan Taksonomik alışmalar

Akdeniz Dünya üzerinde en büyük (2.969.000 km²) ve en derin (ortalama 1.460 m maksimum 5.267 m) kapalı denizdir. Kuzeydoğuda Karadeniz ve Marmara Denizi’nden Çanakkale Boğazı’na, batıda Atlantik Okyanus’tan Cebelitarık Boğazı’na bağlanır. Güneydoğuda Süveyş Kanalı Kızıldeniz ve Hint Okyanusu’nu Akdeniz’e bağlar [91]. Genelde oligotrofiktir fakat bölgesel özellikler değişen rüzgar koşulları, geçici termoklinler, akımlar ve nehir deşarjları, belediyye ait kanalizasyonlar kıyı bölgelerini zenginleştirir. Akdeniz’in dar kıta sahanlığı ve geniş açık denizalanı vardır [92-94]. Akdeniz’in büyük bir kısmı derin deniz olarak sınıflandırılabilir ve bazı özellikler içerir: doğuda 13.5°C-15.5°C batı havzasında 12.8°C-13.5°C arasında sıcaklıkların değiştiği dipten 300-500 metreye kadar yüksek hipotermi ve 37.5-39.5psu yüksek tuzluluk [95].

Türkiye ve Yunanistan arasında bulunan Ege Denizi, Doğu Akdeniz’in ana kısımlarından birini oluşturmaktadır. Güney boğazlar sayesinde havzalardan giriş

yapan Doğu Akdeniz'in sıcak suları Çanakkale Boğazı'ndan gelen Karadeniz soğuk sularının buluştuğu yer olan birleşme noktası olarak tanımlanmaktadır [96].

Ege Denizi'nde makrofitler ile ilgili yapılan çalışmalara baktığımızda; Kuckuck (1958) İzmir Körfezi ve Midilli Adası'ndan örnekleme yapmış olup İzmir Körfezi'nden *Feldmannia globifera* (Kützinger) G. Hamel türünü belirtmiştir [97].

Zeybek (1966) Urla İskelesi, Kuşadası ve Ayvalık sahillerinde inceleme yapmıştır ve *Ulva lactuca*, *Enteromorpha intestinalis*, *Halimeda tuna*, *Acetabularia mediterranea*, *Dictyota dichotoma*, *Padina pavonica*, *Cystoseira barbata*, *C. hoppii*, *Halymenia dichotoma*, *Hypnea musciformis*, *Rhodymenia palmata*, *R. corallicola* türlerini ilk kez tespit etmiştir [98].

Aysel ve Güner (1977) yaptığı çalışmada İzmir Körfezi'nde bulunan *Punctaria* türlerini tayin etmiştir ve bu iki türün özelliklerini belirlemişlerdir [99].

Aysel ve ark. (1977) Urla İskelesi'nde bulunan *Liebmannia leveillei* J.Agardh hakkında bilgiler vermiştir ve bu tür sahillerimiz için yeni kayıt olarak gösterilmiştir [100].

Aysel (1984) yaptığı çalışmada Ege Denizi'ndeki *Polysiphonia* Grev. (Rhodomelaceae, Ceramiales) türlerinin *Oligosiphonia* bölümünü incelemiştir ve bu türlerden iki tanesi (*Polysiphonia atra* Zanard. ve *P. kampsaxii* Böergesen) Türkiye Alg Flora'sı için ilk kez vermiştir [101].

Aysel ve ark. (1984) İzmir Körfezi'ndeki deniz alglerini incelemiş olup toplamda 129 tür ve 8 varyete rapor etmişlerdir [102].

Güner ve ark. (1984) yaptıkları çalışmada İzmir Körfezi'ndeki Phaeophyceae, Chlorophyceae ve Cyanophyceae sınıflarını incelemiştir ve 45 takson Phaeophyceae, 40 takson Chlorophyceae, 1 takson Cyanophyceae gözlemlemiştir [103].

Öztürk ve Güner (1986) Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında yayılış gösteren *Ectocarpus* ordosunu incelemiştir ve 3 familyaya ait 17 tür tespit etmişlerdir [104].

Aysel ve Güner (1986) yaptıkları çalışmada Ege Denizi kıyılarındaki *Lophosiphonia* Falkenberg türlerini araştırmış olup bu çalışma ile iki tane tür (*L. scopulorum* (Harvey) Womersley ve *L. cristata* Falkenberg) Türkiye Alg Flora'sı için ilk kez verilmiştir [105].

Aysel ve ark. (1987) Ege Denizi florasını incelemiştir ve 237 Rhodophyta, 95 Phaeophyta, 82 Chorophyta, 22 Cyanophyta, 5 Angiospermae olmak üzere toplamda 441 takson bulmuştur [106].

Aysel (1987) Ege Denizi'ndeki Rhodophyta bölümünü incelemiş olup 33 familyaya ait 234 takson çalışmıştır ve bunlardan 14 tür Türkiye Deniz Florası için ilk kez verilmiştir [107].

Öztürk (1988) çalışmasında Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında yayılış gösteren Cutleriales, Sphacelariales, Scytosiphonales, Dictyotales ordosuna ait 28 tür incelemiştir ve 7 tür Türkiye Alg Florası için yeni kayıttır [108].

Aysel (1989) Ege Denizi'ndeki *Polysiphonia* Grev. türlerini incelemiş ve dokuz tür tayin etmiştir [109].

Dural (1990) Çandarlı Körfezi'ndeki Ulvaceae familyasındaki *Prolifera*, *Clathrata* ve *Intestinalis* gruplarına ait 8 taksonun morfolojik ve anatomik özelliklerini incelemiştir [110].

Dural ve ark. (1990) Yassıca Ada'daki infralittoral zonda yayılış gösteren algler üzerine çalışmış olup 147 takson tayin etmişlerdir ve 41'i İzmir Körfezi için 6'sı ise Türkiye için yeni kayıttır [111].

Dural ve ark. (1992) Çeşme ve Eskifoça arasındaki deniz bitkilerini incelemiştir ve toplamda 303 takson tayin etmiş olup 72 tür İzmir Körfezi, 11'i Türkiye için ve 1 tanesi Akdeniz için yeni türdür [112].

Öztürk (1993) Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında yayılış gösteren Chordariales ve Sporochnales (Phaeophyceae) üyelerini incelemiştir ve Chordariales ordosunda 3 familyaya ait 15 tür, Sporochnales ordosunda 1 familyaya ait 1 tür belirlemiştir [113].

Öztürk (1996) Akdeniz ve Ege kıyılarındaki üst infralittoral bölgede yayılış gösteren Fucales (Phaeophyceae) üyelerini incelemiş olup 11'i Cystoseiraceae, 3'ü Sargassaceae olmak üzere toplamda 2 familyadan 14 tür tespit etmiştir [114].

Aysel ve ark. (1997) Urla Limanı ve çevresindeki mavi yeşil algleri (Cyanophyceae), kırmızı algler (Rhodophyceae), kahverengi algleri (Phaeophyceae), yeşil algleri (Chlorophyceae) ve deniz fanerogamları incelemiş olup Cyanophyceae'den 65, Rhodophyceae'den 125, Phaeophyceae'den 60, Chlorophyceae'den 43, deniz çayırlarından 4 takson belirlemiştir [115].

Dural ve ark. (1997) Hekim Adası bentik alg florasını incelemiştir ve 35 Cyanophyceae, 35 Rhodophyceae, 18 Phaeophyceae, 12 Chlorophyceae toplamda 100 takson belirlemişlerdir ve bunların 19'u Türkiye denizleri için yeni kayıttır [116].

Aysel ve ark. (2001) Gökçeada deniz florasını çalışmıştır. 25 tür Cyanophyceae, 182 tür Rhodophyceae, 82 tür Fucophyceae, 25 tür Ulvophyceae, 22 tür Cladophyceae, 16 tür Bryopsidophyceae ve 1 tür Dasyacladophyceae olmak üzere toplamda 353 tür makroalg ve 4 deniz çayırı türünü tayin etmiştir [117].

Alpınar (2001) Ayvalık Adaları vasküler florayı çalışmıştır ve en az 752 takson tayin etmiştir. Bunlardan 4 tanesi sadece Türkiye'de Ayvalık Adaları'nda yetiştiğini belirtmiştir [118].

Şenol ve Seçmen (2001) 1997-2000 yılları arasında Foça çevresi ve adalarındaki florayı çalışmıştır ve 189 vasküler bitki taksonu belirlemiştir [119].

Okudan ve ark. (2001) Karaburun adalarında üst infralittoral bölgede örnekleme yapmıştır ve 14 takson Cyanophyceae, 106 takson Rhodophyceae, 63 takson Fucophyceae, 26 takson Ulvophyceae, 16 takson Cladophyceae, 4 takson Bryopsidophyceae, 5 takson Angiospermae olmak üzere toplamda 234 takson rapor etmiştir [120].

Aysel ve ark. (2001) Foça Adaları'ndaki deniz bitkilerini incelemiş olup 21 takson Cyanophyceae, 156 takson Rhodophyceae, 76 takson Fucophyceae, 22 takson Ulvophyceae, 20 takson Cladophorophyceae, 18 takson Bryopsidophyceae, 1 takson Dasyacladophyceae ve 5 takson deniz çayırı rapor etmiştir [121].

Aysel ve ark. (2001) İzmir Körfezi Adaları'nın deniz florasını incelemiş olup üst infralittoral bölgede örnekleme yaparak 59 takson Cyanophyceae, 127 takson Rhodophyceae, 72 takson Fucophyceae, 20 takson Ulvophyceae, 12 takson Cladophorophyceae, 15 takson Bryopsidophyceae, 2 takson Dasyacladophyceae ve 4 takson Angiospermae toplam 311 takson tespit etmiştir [122].

Aysel ve ark. (2005) Bozcaada'da bulunan makroalg ve deniz çayırlarını çalışmıştır ve toplamda 412 makroalg (Cyanophyta 25, Rhodophyta 224, Heterokontophyta 88, Chlorophyta 75) ve 4 deniz çayırı türü (*Cymodocea nodosa*, *Posidonia oceanica*, *Zostera marina*, *Zostera noltii*) gözlemlemiştir [123].

Parlakay ve ark. (2005) Güney Çeşme ve Tekne Burnu arasında yayılış gösteren makroalg ve deniz çayırlarını incelemiş olup üst infralittoral bölgeden örnekleme yapmıştır ve 29 takson Cyanophyceae, 65 takson kırmızı alg, takson Phaeophyceae, 25 takson yeşil alg ve 3 takson deniz çayırı rapor etmiştir [124].

Taşkın (2006) yaptığı çalışmada *Cystoseira barbata* üzerinde epifit olarak gelişen *Corynophlaea crispa* (Harvey) Kuckuck (Phaeophyceae, Corynophlaeaceae) türünü ilk kez Akdeniz'de bildirmiştir [125].

Akçalı ve Cirik (2007) yabancı ve yayılımcı türler olan *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, *Stypopodium schimperi* ve *Halophila stipulacea* Ege kıyılarındaki yayılışını incelemiş olup *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* Ege Denizi kıyıları boyunca özellikle kıyı şeridinin güney yarısında, *Stypopodium schimperi* Çeşme kıyılarında, *Halophila stipulacea* kuzey sırada Dikili kıyılarına kadar dağılım gösterdiğini gözlemlemiştir [82].

Taşkın ve ark. (2007) 2002-2004 yılları arasında Çandarlı Körfezi'ndeki bentik deniz alglerini incelemiştir ve 51 Rhodophyceae, 47 Phaeophyceae, 26 Chlorophyceae toplamda 124 takson tayin etmişlerdir [126].

Dural ve Aysel (2007) Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyıların biyoçeşitliliği ile İzmir Körfezi deniz florası önemi ve kıyıları etkileyen çevresel faktörler ve etkilerini belirlemiş olup 102 takson Cyanophyta, 416 takson Rhodophyta, 146 takson Heterokontophyta, 151 takson Chlorophyta ve 5 takson deniz çayırı tayin etmiştir ve bu

taksonlardan 18'i alg ve 3'ü deniz çayırı olmak üzere 21 takson tehlike altında olduğunu belirtmiştir [127].

Taşkın ve Öztürk (2007) çalışmasında Doğu Ege kıyılarında toplanan 33 tür kahverengi algleri (20 Ectocarpaceae, 1 Pylaiellaceae, 9 Chordariaceae, 2 Elachistaceae ve 1 Giraudiaceae) bildirmiştir ve bunların 6 tanesini Türkiye için 4 tanesini Ege Denizi için yenidir [128].

Taşkın (2008) Çanakkale Boğazı ve Ege kıyılarında 31 tür kahverengi alg (1 Ectocarpaceae, 24 Chordariaceae ve 6 Scytosiphonaceae) bildirmiş olup Türkiye ve Ege Denizi kıyıları için 4 tane tür yeni kayıttır [129].

Yıldırım ve Sukatar (2009) Ilıca koyunda örnekleme yaparak 12 Cyanophyta, 32 Rhodophyta, 13 Heterokontophyta, 9 Chlorophyta ve 2 Magnoliophyta olmak üzere toplamda 68 takson gözlemlemiştir [130].

Taşkın ve ark. (2010) yaptığı çalışmada Ege Denizi Ayvalık kıyılarında *Cylindrocarpus kuckuckii* sp. nov. (Chordariaceae, Phaeophyceae) türünü tanımlamıştır [131].

Kurt ve ark. (2010) Akdeniz kıyılarından Oscillatoriales ordosu üyelerinden olan 3 Cyanophyceae türünü (*Phormidium boryanum* (Bory ex Gomont) Anagnostidis et Komarek (1988), *Oscillatoria sancta* f. *caldariorum* (Hauck) Lagerheim ex Elenkin (1949), *Lyngbya anomala* (C.B. Rao) Umezaki ve Watanabe (1994)) tanımlamıştır [132].

Taşkın (2012) yaptığı çalışmada Çanakkale Boğazı (Marmara Denizi)'nda toplanmış olan epifit olarak büyüyen yabancı kahverengi alg *Scytosiphon dotyi* M.J. Wynne (Phaeophyceae, Scytosiphonaceae) türünü Türkiye'de ilk kez bildirmiştir [133].

Taşkın (2012) yaptığı çalışmada *Enteromorpha multiramosa* geçersiz sayılırken Ayvalık'taki koleksiyonların temelinde *Ulva multiramosa* sp. nov. (Ulvaceae, Chlorophyta) adı doğrulanmıştır [134].

Taşkın (2013) yaptığı çalışmada Ege Denizi kıyılarında toplanan örneklerden 3 kahverengi alg türünü (*Dictyopteris lucida*, *Dictyota cyanoloma*, *Padina pavonicoides*) Türkiye’den ilk kez bildirmiştir [135].

Taşkın (2013) çalışmasında beş denizel makroalg türünü (*Myrionema conchicola*, *Compsonema minutum*, *Microspongium gelatinosum*, *Lomentaria ercegovicii* ve *Osmundea pelagiensis*) Türkiye’den ilk kez kayıt etmiştir [136].

Taşkın ve Sukatar (2013) yaptıkları çalışmada Türkiye’den *Laurencia* (7), *Osmundea* (2) ve *Palisada* (3) cinslerine ait kırmızı alglerden 12 taksonu değerlendirmiş olup Türkiye’den *Laurencia minuta* Vandermeulen Garbory & Guiry subsp. *scammaccae* G. Furnari and Cormaci ilk kez ve *Laurencia uvifera* (Forsskål) Boergesen ikinci kez bildirilmiştir [137].

Taşkın (2014) Caen Üniversitesi (Fransa) Herbaryumu’nda Lamouroux (1822) tarafından bildirilen Türkiye deniz alglerini yeniden incelemiş olup *Gymnogongrus griffithsiae* (Turner) Martius var. *tristis* (J. V. Lamour.) E. Taşkın comb. nov., *Lomentaria clavellosa* (Lightfoot ex Turner) Gaillon f. *urvillei* (J. V. Lamour.) E. Taşkın comb. nov., *Ceramium virgatum* Roth var. *implexo-contortum* (Solier) E. Taşkın comb. nov. ve *Ceramium virgatum* Roth var. *tenue* (C. Agardh) E. Taşkın comb. nov. yeni isimler bildirmiştir [138].

Taşkın (2014) yaptığı çalışmada 2009-2014 yılları arasında Türkiye’nin dört deniz kıyısında bulunan kahverengi algleri incelemiş olup Ayvalık 106 takson, Çanakkale Boğazı 82 takson, İskenderun Körfezi 58 takson ve Sinop 42 takson olmak üzere toplamda 127 takson rapor etmiş olup *Choristocarpus tenellus* Zanardini ve *Cladosiphon lubricus* (Sauvageau) Kylin Türkiye için ilk kez bildirmiştir [139].

Taşkın (2015) Ege Denizi alglerinin biyoçeşitliliğini incelediği çalışmada 430 takson (111 takson Phaeophyceae, 238 takson Rhodophyta, 81 takson Chlorophyta) ile en fazla tür çeşitliliğin ve bolluluğun Ege Denizi’nde olduğunu belirtmiştir [140].

Akçalı ve Cirik (2015) Ege Denizi’nde yayılış gösteren deniz çayırılarının taksonomisi, ekolojik özelliklerini, Ege Denizi’nde yayılışını, tehditleri ve deniz çayırılarının haritalandırılmasını açıklamıştır [141].

Haritonidis ve Tsekos (1974) Taşoz ve Midilli Adası'ndaki algleri incelemiş olup Taşoz Adası'nda 117 tür ve Midilli Adası'nda 70 tür belirtmiştir [142].

Tsekos ve Orfanidis (1990) Selanik Körfezi'nin doğu kıyılarında 1962-1969 yılları arasında toplanan makroalgleri incelemiştir ve 34 Rhodophyceae, 17 Phaeophyceae ve 10 Chlorophyceae olmak üzere toplamda 61 tür dâhil edilmiştir [143].

Catra ve Giardina (2009) Kerpe (Karpathos) Adası'ndaki makroalgleri incelemiştir. 136 Rhodophyta, 42 Ochrophyta ve 24 Chlorophyta toplamda 202 takson rapor edilmiştir ve bunlardan 19 taksonu Yunanistan için yeni kayıt olarak rapor edilmiştir [144].

Katsanevakis ve Tsiamis (2009) Sakız Adası'nda 6 yabancı bentik deniz türlerini bulmuştur ve *Asparagopsis taxiformis*, *Caulerpa racemosa* var. *cylindraceae*, *Stypopodium schimperi*, *Halophila stipulacea* makroalg olanlardır [145].

Tsiamis ve ark. (2010) çalışmasında 1 tür Chorophyta (*Cladophora nigrescens*), 2 tür Phaeophyceae (*Cystoseira susanensis*, *Dictyopteris lucida*) ve 6 tür Rhodophyta (*Centroceras gasparrinii*, *Ophidocladus simpliciusculus*, *Peyssonnelia coriacea*, *Porphyrostromium ciliare*, *Radicilingua thysanorhizans*, *Rodriguezella ligulata*) Yunanistan'da (Ege Denizi ve yakın alanlar) ilk kez rapor edilmiştir [146].

Tsiamis ve Verlaque (2011) Ege Denizi ve yakın alanlarında 3 Rhodophyta türünü (*Botryocladia madagascariensis*, *Hypnea anastomosans* ve *Hypnea valentiae*) ilk kez rapor etmiştir [147].

Tsiamis ve ark. (2011) Yunanistan'ın Ege kıyılarında (Doğu Akdeniz) *Antithamnionella elegans*, *Cottoniella filamentosa* var. *algeriensis*, *Laurencia caduciramulosa*, *Polysiphonia funebris* ve *Vickersia baccata* 5 makroalg türünü çalışmıştır ve bu makroalg türleri Ceramiales (Rhodophyta) ordosu içindedir ve Ege Denizi için yeni kayıt olarak rapor edilmiştir [148].

Thessalou-Legaki ve ark. (2012) yaptığı çalışmada Akdeniz türlerinin yayılımının incelendiği çalışmada *Codium taylorii* (İzmir Körfezi), *Caulerpa racemosa* var. *cylindraceae* (Kerpe ve Halki Adaları) ve *Ganonema farinosum* (Kerpe Adası)

olmak üzere 3 yabancı tür dahil edilmiştir ve *Codium taylorii* türü Ege Denizi ve Türkiye için yeni kayıt olduğu bildirilmiştir [149].

Tsiamis ve ark. (2015) Akdeniz biyoçeşitliliği ile ilgili yaptıkları çalışmada kırmızı alglerden *Antithamnionella elegans* ve *Palisada maris-rubri* türleri İsrail ve Yunanistan'da ilk kez bulunmuş olup Türkiye'den *Codium parvulum* yeşil alg türü bildirmiştir [150].

2.6. Makrofit Kalite İndeksleri İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Orfanidis ve ark. (2001) kıyı ve geçiş sularının restorasyon hedeflerinin tanımlanması ve ekolojik durumlarının belirlenmesi için bir model olan Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ni geliştirmiş olup Makedonya ve Trakya bölgesinde (Kuzey Yunanistan) seçilen lagünlerde ve Saronik Körfezi kıyı ekosistemlerinde (Orta Yunanistan) modelin uygulamasını gerçekleştirmişlerdir [23].

Panayotidis ve ark. (2004) Yunanistan Attika kıyıları üzerinde ekolojik kalitenin belirlenmesi için makroalg komünite verilerini kullanarak en iyi metodun tanımlanması ve aynı zamanda düşük bütçe ile bu programı sürdürmesi için çalışma yaparak makroalg takson listesi hazırlanmış, her bir taksonun örtü değeri hesaplanmış olup vejetasyon yapısı tanımlanmıştır ve EEI kullanarak ekolojik kalitesinin mekânsal ölçekli değerlendirmesini yapmıştır [151].

Romero ve ark. (2006) çalışmasında kıyı sularının ekolojik durumunun belirlenmesi için *Posidonia oceanica* ekosistem yapısal ve fonksiyonel özelliklerine bağlı olarak *Posidonia oceanica* Çok Değişkenli İndeks'i (POMI) hazırlamışlardır ve indeks Katalonya kıyılarında 22 denizçayı yataklarının örneklenmesiyle test edilerek Ekolojik Kalite Oranı değerleri insan baskısı seviyelerini yansıttığını belirtmişlerdir [48].

Ballesteros ve ark. (2007) yaptığı çalışmada AB SÇD gereksinimlerini karşılayan kayalık kıyı komünitelere dayalı olarak su kalitesinin izlenmesi için Littoral Kartografi İndeksi (CARLIT) önermiş olup indeks uygulaması Katalonya kıyılarında yapılarak ekolojik kalite oranları belirlenmiştir [42].

Sfriso ve ark. (2008) çalışmasında İtalya geçiş ortamlarında ekolojik durumun belirlenmesi için Uzman ve Hızlı Makrofit Kalite İndeksi kullanılarak elde edilen sonuçları birleştirerek indeksler Venedik lagünü 20 istasyonun bazı fizikokimyasal parametreleri ve makrofit topluluklarının kompozisyonu karşılaştırılarak doğrulanmıştır ve sonuçlar makrofit topluluklarının kompozisyonu ve yapısı ve çevresel parametrelerin eğilimlerinin yanısıra Makrofit Kalite İndeksi değerlendirmesi ile güçlü ilişki olduğunu göstermiştir [29].

Orfanidis ve ark. (2009) çalışmasında kıyı habitatların korunması ve izlenmesi için kolayca ölçülebilir indikatör olarak *Cymodocea* yaprak uzunluğu dağılımını CymoSkew indeks kullanarak değerlendirmiş olup Kavala Körfezi (Nea Karvali, Erateina, Agiasma, Brasidas) ve Selanik İç Körfez’de (Biamyl) bulunan beş farklı çalışma alanı seçilmiştir ve indeks sonucunda iki alan (Biamyl ve Nea Karvali) ağır derecede bozulmuş çayırlar, bir tanesi (Erateina) bozulmuş çayırlar ve kalan iki alan (Agiasma ve Brasidas) daha az bozulmuş çayırlar olarak belirtilmiştir [37].

Orlando-Bonaco ve ark. (2009) çalışmasında Slovenya kayalık kıyı boyunca üst infralittoral bölgede bulunan 51 alan bentik makrofitleri su kütlesi sınırlarını doğrulamak, AB SÇD içindeki ekolojik durum sınıflarını belirlemek için örneklendirmiş olup makrofitlerin kapsama bilgileri EEI kullanılarak analiz etmişlerdir ve EEI ile ekolojik durum sınıflarının ön değerlendirilmesi bölgedeki mevcut insan baskılarıyla uyumlu olduğunu belirtmiştir [60].

Gobert ve ark. (2009) çalışmasında Akdeniz Fransa kıyıları boyunca ekolojik durumunun belirlenmesi için *Posidonia oceanica* Hızlı Kolay İndeksi (PREI) tanımlanmış olup Provence-Alpes-Côtes d’Azur (PACA) ve Korsika’da toplam 42 çalışma alanı “Çok İyi, İyi, Orta, Zayıf” olmak üzere dört ekolojik durumda sınıflandırarak PREI değerleri 0,280 ve 0,847 arasında değişmiş ve çalışmada PREI insan baskısı seviyeleri açısından doğrulandığını belirtmişlerdir [57].

Lopez y Royo ve ark. (2010) *Posidonia oceanica* dayalı Biyotik İndeks (BiPo) geliştirme amacıyla bir çalışma yapmış olup indeks Korsika (Fransa) çevresinde 15 alanda test edilmiştir ve sonuçlara göre çayırların sağlık durumlarını ve ekolojik durumlarını iyi yansıttığını göstermiştir [58].

Sfriso ve ark. (2014) geçiş sularının ekolojik durumlarının belirlenmesinde kullanılan Makrofit Kalite İndeksi'nin son yapısını sunmuştur ve uygulaması için Venedik lagününün tamamını kapsayan 29 alan seçilmiş olup antropojenik baskıları ölçen çeşitli çevresel parametreler ve makrofit topluluklarının analizi üst sedimentin yeniden süspansiyonu, su bulanıklığı ve nutrient durumu kombinasyonuna bağlı olarak başlıca kötü ekolojik durum olduğunu tespit etmişlerdir [28].

Piazzì ve ark. (2015) çalışmasında Akdeniz sert dip habitatların sesil topluluklarında Yabancı Biyotik İndeks (ALEX) kullanılmasını önermiş olup sonuçlar sert diplerin sesil topluluklarında ALEX uygulamasının düşünölen gradyanlar boyunca istila düzeyini değerdendirebildiğini ve indeks değerdelerinin gerilemesi toplulukların tür sayısı üzerinde istila etkisiyle eşleştiiğini göstermiştir [44].

Gogo (2015) çalışmasında Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ni kullanarak üç tanesi Adriyatik, beş tanesi İyon Denizi'nde olmak üzere Arnavutluk'ta toplam sekiz kayalık kıyı istasyonların ekolojik durumlarını belirlemiştir ve çalışma sonucunda “Zayıf”tan “Çok İyi”ye kadar olan ekolojik durumların eğimi mevsimsel olarak kuzeyden güney istasyonlarına geçtiği bildirilmiştir [152].

Taşkın (2015) yaptığı çalışmada Ege Denizi kıyılarında yer alan Ayvalık iç ve dış körfezlerinin Ekolojik Değerlendirme İndeksi ile ekolojik durumlarını belirlemiştir ve dış Körfezin “Çok İyi” İç Körfezin ise “Orta” ekolojik kalite sınıfında olduğunu bildirmiştir [153].

Gerakaris ve ark. (2017) Yunanistan kıyı sularının ekolojik durumlarını değerdendirirken dört farklı *Posidonia oceanica* indeksinin (POMI, PREI, Valencian CS ve BiPo) etkinliğini araştırmıştır ve tüm biyotik indeksler çalışma alanı su kütlelerini “İyi” ekolojik durum sınıfında sınıflandırmış olup dört indeksin sadece üçü (PREI, Valencian CS, BiPo) ekolojik durum sınıfının belirlenmesinde yüksek karıştırabilirlik göstermiştir. Kalan indekste (POMI) bulunan farklılıklar dikkate alınan ölçüm türleri ve onlara verilen farklı ağırlıklara bağlı olduğu varsayılmıştır [154].

Taşkın ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada Marmara Denizi ekolojik durumunun belirlenmesi için 25 farklı noktadan toplanan makrofitler Denizel Floristik Ekolojik

İndeks (DENFEI) uygulanarak değerdendirmiştir ve bir alan “İyi”, 11 alan “Orta”, 10 alan “Zayıf” ve 3 alan “Kötü” ekolojik sınıfında olduğu gösterilmiştir [47].



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

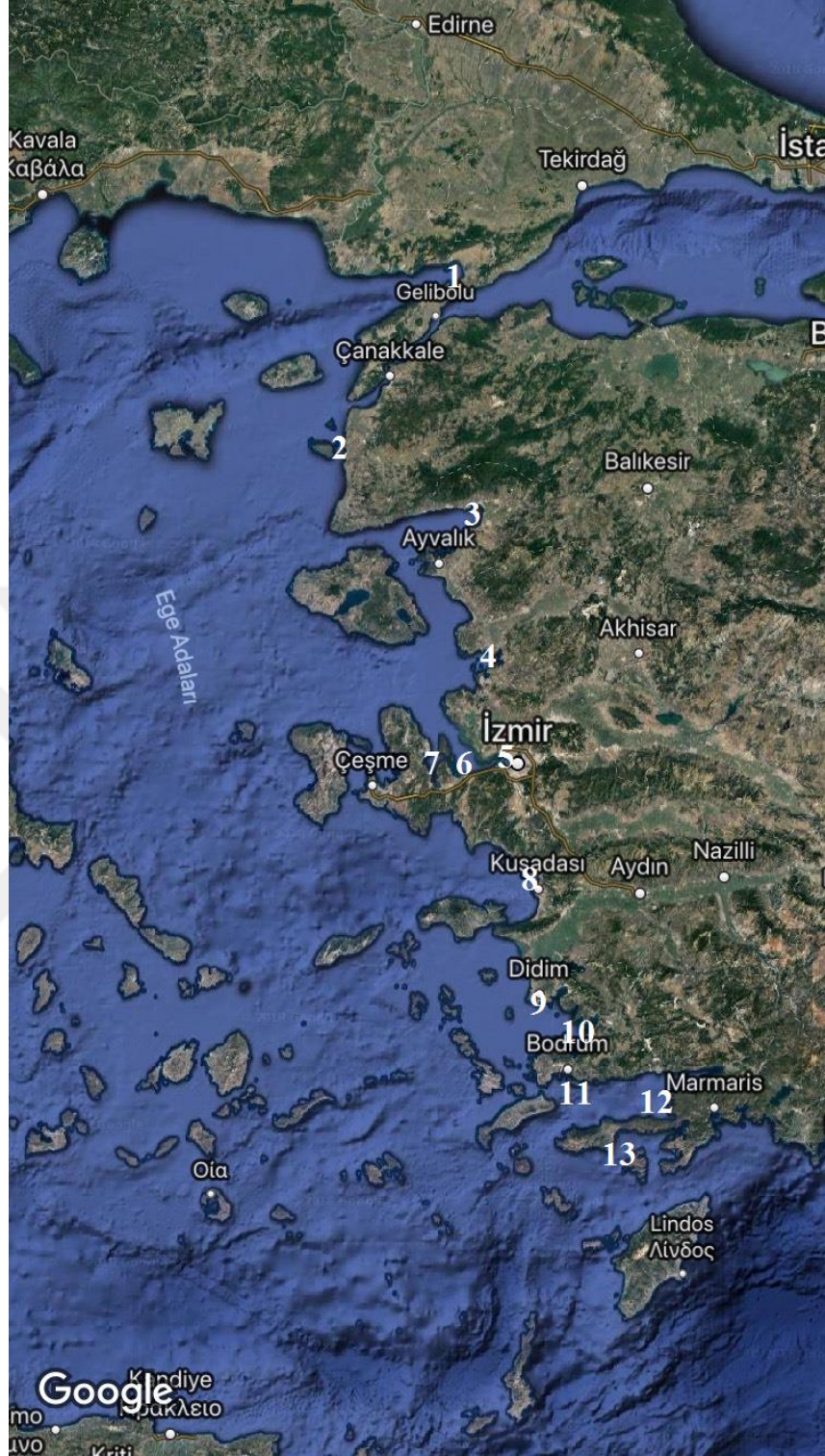
Türkiye Ege Denizi kıyılarını temsil eden 13 istasyondan toplanan makroalglerden Rhodophyta, Chlorophyta ve Phaeophyceae türleri ile deniz çayırları türleri bu araştırmanın çalışma materyalidir.

3.2. İstasyonlar

Bu çalışmada örneklemeler Ege Denizi kıyıları olan Saros Körfezi, Yeniköy, Ayvalık, Çandarlı, Bostanlı, Urla, Ildır Körfezi, Küçük Menderes, Didim, Güllük, Bodrum, Akyaka, Datça istasyonlarında 2017 yılı Ağustos ayında gerçekleştirilmiştir. Örneklem bölgeleri koordinatlarıyla birlikte Tablo 3.2.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.2.1. İstasyonların koordinatları.

Örneklem Bölgesi	Örneklem Yapılan Koordinat	
	Kuzey	Doğu
Saros Körfezi	40°34'27"N	26°49'23"E
Yeniköy	39°56'24"N	26° 6'36.54"E
Ayvalık	39°20'36"N	26°41'56"E
Çandarlı	38°54'53"N	26°47'01"E
Bostanlı	38°27'47"N	27°05'00"E
Urla	38°22'02"N	26°47'01"E
Ildır Körfezi	38°25'30"N	26°27'54"E
Küçük Menderes	37°57'22"N	27°15'57"E
Didim	37°25'12"N	27°13'07"E
Güllük	37°14'42"N	27°36'02"E
Bodrum	37°01'37"N	27°25'02"E
Akyaka	37°03'04"N	28°18'42"E
Datça	36°42'15"N	27°40'46"E



Şekil 3.2.1. İstasyonların haritadaki görüntüsü 1) Saros Körfezi, 2) Yeniköy, 3) Ayvalık, 4) Çandarlı, 5) Bostanlı, 6) Urla, 7) Ildır Körfezi, 8) Küçük Menderes, 9) Didim, 10) Güllük, 11) Bodrum, 12) Akyaka, 13) Datça.

3.2.1. Saros Körfezi

Saros Körfezi Ege Denizi kuzeydoğusunda bulunmaktadır. Kuzey bölümünde soğuk ve az tuzlu Karadeniz suları ile sıcak ve tuzlu Akdeniz sularının etkisi altındadır. Körfez sahip olduğu dip ve yüzey akıntılar sayesinde kendi kendini temizleme özelliğine sahiptir. Şubat, Nisan ve Temmuz aylarında altta soğuk su ve yüzeydeki sıcak suyun yarattığı akıntı ile kendini temizlemektedir. Saros Körfezi etrafında Bulgaristan'dan başlayarak Ege Denizi'ne dökülen Meriç Nehri bulunmaktadır. Bu özelliğinin dışında etrafında baskı fazla yerleşim birimleri ve sanayi tesisleri bulunmamaktadır. Tarım, hayvancılık ve balıkçılık ile uğraşmaktadır.

Saros Körfezi örnekleme alanı kumlu dip yapısına sahiptir. Deniz çayırlarından *Cymodocea nodosa* ve *Posidonia oceanica* yayılış göstermektedir. Kahverengi alglerden *Padina pavonica* ve nadir olarak *Sphacelaria cirrosa* bulunmaktadır. Kırmızı alglerden ise *Polysiphonia* türleri ve *Gracilaria bursa-pastoris* nadir olarak görülmüştür.



Şekil 3.2.1.1. Saros Körfezi örnekleme alanı genel görüntüsü.

3.2.2. Yeniköy

Çanakkale ilinde bulunan Yeniköy, Akdeniz ve Karadeniz iklim geçişinden etkilenmektedir. Deniz suyu sıcaklığı en sıcak Temmuz ve Ağustos aylarındadır. Tarım ve hayvancılık önemli geçim kaynağıdır. Çok yoğun nüfusu bulunmamaktadır. Yazın turizm sezonundan dolayı nüfus yoğunlaşmaktadır.

Örnekleme alanının dip yapısı kumluktur. Deniz çayırlarından *Posidonia oceanica* yoğun bulunurken kahverengi alglerden *Cystoseira compressa* f. *plana*, *Halopteris scoparia* ve kırmızı alglerden *Jania rubens* ve mikroskobik olarak *Falkenbergia rufolanosa*, yeşil alglerden *Ulva linza* yoğun olarak bulunmaktadır.



Şekil 3.2.2.1. Yeniköy örnekleme alanı genel görüntüsü.

3.2.3. Ayvalık

Ayvalık Ege Denizi kuzeyinde bulunan Balıkesir iline bağılı bir ilçedir. Çok fazla sayıda ada, koy, körfez içermektedir. İrili ufaklı 22 tane adanın bulunmaktadır. Ayvalık ile Dolap Adası arası sonradan yapılan dolgu yol ile ulaşım sağlanmaktadır. Araştırma bölgesi Ayvalık ile Dolap Adası arasındaki bağlantı yolundadır. Akdeniz iklimi hakimdir. Turistik açıdan önemli bir bölge olmasından dolayı yaz aylarında nüfus artışı görülmektedir. Bölgenin geçim kaynağı zeytincilik; zeytinyağı ve sabun fabrikaları bulunmaktadır. Sahil kesimlerinde balıkçılık yapılmaktadır.

Dip yapısını irili ufaklı taş ve kayalıklar oluşturmaktadır. *Posidonia oceanica*, *Cystoseira crinita* ve *C. crinita* üzerinde epifit olarak *Padina pavonica* baskın olarak bulunmaktadır. Kırmızı alglerden *Gracilaria gracilis* ve *Herposiphonia secunda*, yeşil alglerden ve yayılımcı türlerden olan *Caulerpa cylindraceae* nadir olarak görülmüştür.



Şekil 3.2.3.1. Ayvalık örnekleme alanı genel görüntüsü.

3.2.4. Çandarlı

Çandarlı kuzeyinde Dikili Körfezi, güneyinde ise İzmir Körfezi bulunmaktadır. Çok sayıda irili ufaklı adası vardır. Etrafındaki Bakırçay Nehri ve Güzelhisar Çayı denize dökülmektedir. Bakırçay Nehri evsel, endüstriyel ve tarımsal kaynaklı kirlilikten etkilenmektedir. Çandarlı'da birçok sanayi tesisleri ve petrol rafinerileri bulunmaktadır. Ayrıca kentsel, endüstriyel sahalar ve tarım alanları ile çevrilidir. Çevresinde yoğun yerleşim alanları bulunmaktadır.

Araştırma alanı dip yapısı kumluk ve yer yer taşlıktır. Kirlilikten etkilendiği *Ulva* türlerinin varlığından anlaşılmaktadır. Ayrıca *Padina pavonica*, *Cymodocea nodosa* ve *Cystoseira compressa* türleride bol olarak bulunmaktadır. *Cystoseira compressa* türünün üzerinde *Cladophora laetevirens*, *Ceramium ciliatum* ve *Pneophyllum fragile* gibi türlerde epifit olarak bulunmaktadır.



Şekil 3.2.4.1. Çandarlı örnekleme alanı genel görüntüsü.

3.2.5. Bostanlı

Bostanlı, İzmir'in en çok etkilenen kısmı olan iç körfezdedir. Deniz derinliği dış körfezden iç körfeze doğru gidildikçe derinlik 10m'ye kadar düşmektedir. İzmir yerleşim alanı en yoğun olan bölgedir. Geçmişten bugüne İzmir Körfezi çevresinde hızlı bir şekilde nüfusun arttığı gözlemlenmektedir. İç körfezde endüstri kuruluşlarının faaliyetleri ve iskele varlığı görülmektedir. İzmir Körfezi'ne çok sayıda nehir ve derelerin girdisinden dolayı tatlısı girişi olmaktadır. Körfezi etkileyen en önemli kirletici Gediz Nehri'dir. Endüstriyel faaliyetlerin etkisi altında olan Gediz Nehri dış körfeze boşaltılmaktadır ve dış körfezden iç körfeze geçiş yapılmaktadır.

Örnekleme alanı dip yapısı kumluktur. Yayılış gösteren makrofitlere bakıldığında antropojenik aktivitelerden dolayı oluşan kirlilikten etkilendiği görülmektedir. Kirlilik indikatörü olan *Ulva* türleri (*Ulva compressa* ve *Ulva prolifera*) baskın olarak bulunmaktadır. Fırsatçı ve yayılımcı türlerden *Cladophora sericea* ve *Gracilaria gracilis* türleride bulunmaktadır.



Şekil 3.2.5.1. Bostanlı örnekleme alanı genel görüntüsü.

3.2.6. Urla

İzmir Körfezi'nin dış körfez kısmının güneybatı kesiminde yer almaktadır. Nüfus yoğunluğu ve turizm nedeniyle yaz aylarında nüfusun daha fazla artmasıyla evsel atıkların etkisi altındadır. Ayrıca işletmelerin neden olduğu atıklardan ve iskele varlığından etkilenmektedir.

Urla örnekleme alanının dip yapısı taşlık ve kayalıktır. Taşlık alanlarda deniz çayırlarından *Cymodocea nodosa* makroalglerden *Sargassum vulgare*, *Cystoseira crinita* ve *Halopteris scoparia* yoğun olarak bulunmaktadır. Bu sayılan türlerin ve taşların üzerinde *Cladophora* türleri (*Cladophora laetevirens*, *Cladophora sericea*) ve *Jania rubens* epifit olarak bulunmaktadır.



Şekil 3.2.6.1. Urla örnekleme alanı genel görüntüsü.

3.2.7. Ildır Körfezi

İzmir Çeşme ilçesine bağlı bir koydur. Akdeniz iklimi etkisi altındadır. Turizm etkisinden dolayı yaz mevsiminde nüfus daha yoğundur. Tarım ve az olarak hayvancılıkla uğraşilmektedir. Ildır bölgesinde akuvakültür alanları kurulmuştur. Turizm alanlarından dolayı sanayi alanları bulunmamaktadır.

Araştırma alanın dip yapısı irili ufaklı taşlıktır. İstasyonda *Posidonia oceanica*, *Jania rubens*, *Padina pavonica* yoğun olarak bulunmaktadır. Taşlar üzerinde *Ceramium ciliatum*, *Cladophora albida* ve *Cladophora laetevirens* türleri nadir olarak bulunmaktadır.



Şekil 3.2.7.1. Ildır Körfezi örnekleme alanı genel görüntüsü.

3.2.8. Küçük Menderes

Küçük Menderes Nehri Selçuk bölgesi batısından denize düşülmektedir. Tipik Akdeniz iklimi görülmektedir. Etrafında Belevi, Barutçu ve Gebekirse g  lleri bulunmaktadır. Bölgede yoğun olarak tarım, hayvancılık ve düzensiz yapılaşma görülmektedir. Sanayi kuruluşlarının neden olduğu atıksular doğrudan ya da dolaylı olarak Küçük Menderes Nehri'ne verilmektedir.

Küçük Menderes dip yapısı kumluk ve yer yer kayalıktır. Deniz   ayırlarından *Cymodocea nodosa* yoğun bulunmasına rağmen kayalıklar üzerinde kirliliğin etkisine bağlı olarak *Ulva rigida* yoğunluğu da görülmektedir.



Şekil 3.2.8.1. Küçük Menderes   rnekleme alanı genel görüntüsü.

3.2.9. Didim

Araştırma bölgesinden biri olan Didim Güney Ege kıyılarında bulunmaktadır. Turizm aktivitelerinin dışında tarımcılıkla uğraşmaktadır. Özellikle yaz aylarında yoğun turizm aktivitelerinin olması, çok sayıda koy ve körfez içermesi ve uygun kıyı yapısı gibi özelliklerinden dolayı yat limanı aktiviteleri vardır. Ege Denizi'ni etkileyen en önemli kirleticilerinden biri olan Büyük Menderes Nehri Didim bölgesine dökülmektedir. Kentsel ve endüstriyel atıklar Büyük Menderes Nehri'nden denize deşarj edilmektedir.

Bölgenin dip yapısı kumluktur. Deniz çayırlarından *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa* yoğun olarak bulunurken makroalglerden *Padina pavonica* ve *Cystoseira* türü üzerinde epifit olarak *Jania rubens* görülmüştür. Bunun dışında yayılımcı türlerden olan *Caulerpa cylindraceae* nadir olarak bulunmaktadır.



Şekil 3.2.9.1. Didim örnekleme alanı genel görüntüsü.

3.2.10. Güllük

Ege Denizi güneydoğusunda Muğla ili sınırları içinde bulunmaktadır. Bölgede yaz aylarında yoğun olarak turizm aktiviteleri görülmektedir. Tarım, hayvancılık ve balıkçılıkla uğraşılmaktadır. Bunun dışında evsel ve endüstriyel atıkların girdiği Sarıçay Deresi önemli kirlilik kaynağıdır. Ayrıca Güllük'te liman faaliyetleride görülmektedir.

Araştırma bölgesi dip yapısı genel olarak kumluk fakat küçük taşlarda görülmektedir. Deniz çayırlarından *Cymodocea nodosa*, kahverengi alglerden *Cystoseira compressa* ve epifit olarak *Sphacelaria cirrosa* çok az sayıda *Dictyota dichotoma*, kırmızı alglerden *Jania rubens* ve yeşil alglerden *Ulva rigida*, *Codium tomentosum* türleri yayılış göstermektedir.



Şekil 3.2.10.1. Güllük örnekleme alanı genel görüntüsü.

3.2.11. Bodrum

Ege Denizi Muğla ili sınırları içerisinde bulunmaktadır. Yoğun turizm aktivitesi, liman aktivitelerinden kaynaklı deniz trafiği ve balık çiftlikleri bulunmaktadır. Küçük endüstrilerin neden olduğu atıklar ve özellikle bahar ve yaz aylarında nüfus yoğunluğundan oluşan evsel atıklardan etkilenmektedir.

Araştırma bölgesi kumluk ve yer yer taşlık dip yapısına sahiptir. Deniz çayırlarından *Posidonia oceanica* yoğun olarak bulunurken kahverengi alglerden *Cystoseira corniculata*, *Halopteris scoparia* ve *Posidonia oceanica* üzerinde epifit olarak *Sphacelaria cirrosa* ve kırmızı alglerden taş üzerinde *Peyssonelia dubyi*, *Amphiroa rigida* bulunmaktadır.



Şekil 3.2.11.1. Bodrum örnekleme alanı genel görüntüsü.

3.2.12. Akyaka

Ege Bölgesi güneydoğu tarafında Bodrum ve Datça Yarımadası arasında, Gökova Körfezi'nin bittiği yerde kalmaktadır. Kadın Azmağı ve Akçapınar Azmağı önemli akarsulardır. Akyaka'da önceden tarım ve hayvancılık yoğun iken turizm bu faaliyetlerin önüne geçmiştir. Çevresinde sanayi ve endüstri tesisi bulunmamasıyla birlikte yerleşim yerleride azdır.

Dip yapısını taşlar oluşturmaktadır. Deniz çayırlarından *Cymodocea nodosa* bol olarak bulunmaktadır. Taşların üzerinde *Cladophoropsis membranacea* ve *Peyssonelia dubyi* yoğun olarak görülmektedir.



Şekil 3.2.12.1. Akyaka örnekleme alanı genel görüntüsü.

3.2.13. Datça

Datça yarımadası Muğla ili güneybatısında bulunmaktadır. Tipik Akdeniz iklimi görülmektedir ve kısa akarsu kaynaklarına sahiptir. Yaz aylarında ise Datça'da turizm aktiviteleri yoğun olarak görülmektedir. Turizm dışında balıkçılık ve tarım aktiviteleri görülmektedir.

Çakıllı ve yer yer kumlu dip yapısına sahiptir. *Posidonia oceanica* çayırları ve *Cystoseira crinita* yoğun olarak bulunmaktadır. *Cytoseira crinita* üzerinde epifit olarak *Jania rubens* görülmektedir. Kırmızı alglerden ise *Liagora farinosa* ve *Laurencia obtusa* gibi türlerde bulunmaktadır.



Şekil 3.2.13.1. Datça örnekleme alanı genel görüntüsü.

3.3. Yöntem

3.3.1. Fizikokimyasal Değişkenlerin Ölçümü

Belirlenen istasyonlardan alınan su örneklerinde pH, sıcaklık (°C), oksijen (mg/L), turbidite (mg/L), iletkenlik (%), tuzluluk (‰), fosfat (µg/L), amonyum azotu (mg/L) değerlerine bakılmıştır (Tablo 3.3.1.1.). Örnekleme alanında pH, sıcaklık, oksijen, turbidite, iletkenlik, tuzluluk Water Quality Checker™ (DKK-TOA WQC 24) aleti ile ölçülmüştür. Fosfat ve amonyum azotu ölçümü için 500 ml'lik polietilen şişelere alınan su örneği laboratuvara getirilerek ölçüm yapılmıştır.

Fosforun asidik ortamda askorbik asit, amonyum molibdat ve potasyum antimuan tartaratın reaksiyona girmesiyle oluşan mavi renkli fosfomolibdik asidin spektrofotometrede ölçümü metoduyla fosfat miktarı belirlenmektedir. Absorbanslar 700nm'de spektrofotometre ile saptanmıştır [155]. Amonyum tayini fenol hipoklorit yöntemi ile ortamdaki NH₃ fenol ve hipoklorit iyonu ile reaksiyona girerek mavi renkli indofenölü vermektedir. Absorbanslar 640nm'de spektrofotometre ile saptanır; kalibrasyon grafiği ile NH₄⁺ miktarı hesaplanır [156].

Tablo 3.3.1.1. İstasyonların fizikokimyasal değişkenleri.

İst. No	İstasyonlar	pH	Sıcaklık (°C)	Oksijen (mg/L)	Turbidite (mg/L)	İletkenlik (µS)	Tuzluluk (‰)	Fosfat (µg/L)	Amonyum Azotu (mg/L)
1	Saros Körfezi	8,24	21,6	6,19	0	5,59	37,4	0,36	0,015
2	Yeniköy	8,29	22,9	6,01	0,9	5,63	38,3	0,74	0,014
3	Ayvalık	8,23	26,7	5,02	1,7	5,62	37,6	3,91	0,014
4	Çandarlı	8,29	20,4	6,08	0,9	5,59	37,3	1,73	0,013
5	Bostanlı	8,35	31,3	5,01	8,2	5,64	39,3	12,29	0,064
6	Urla	8,37	29	7,15	0,9	5,59	38,1	1,63	0,017
7	Ildır Körfezi	8,41	27,8	6,5	0	5,64	38,6	1,05	0,016
8	Küçük Menderes	8,26	26,5	4,37	1,9	5,46	36,4	5,39	0,032
9	Didim	8,38	29,3	5,15	3,3	5,5	37,4	0,41	0,020
10	Güllük	8,33	30	4,87	0	5,32	36,1	1,73	0,010
11	Bodrum	8,34	27,1	4,37	0	5,35	36,8	0,41	0,007
12	Akyaka	7,92	24,3	5,14	2,3	2,72	17	0,74	0,019
13	Datça	8,33	28,7	4,44	0	5,48	36,9	1,83	0,011

3.3.2. Makroalg ve Angiosperm Örneklemesi

Örneklemeye Ege Denizi kıyı sularından üst infralittoral (0-5m) zonda maske şnorkel yardımıyla yapılmıştır. Çalışmada Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ne göre tür bolluğu ve türlerin örtü bolluğunun belirlenmesi için örneklemeye yöntemi 20x20cm (400cm²)'lik metal çerçeveler kullanılarak yapılan kuadrat yöntemidir. Örneklemeye kuadrat yöntemi ile 3 replikatlı olarak yapılmıştır. Örnekler toplanmadan önce kuadrat ile sualtı fotoğraf makinesi ile fotoğrafı çekilmiştir. Örnekler toplandıktan sonra %4 formaldehit ve deniz suyu içeren kavanozlara saklanmıştır. Kavanozlara istasyon adı, örnek alınma tarihi ve replikat sayısının yazılı olduğu etiket yapıştırılmıştır.



Şekil 3.3.2.1. Kuadrat ile örneklemeye yöntemi.

3.3.3. Ekolojik Durum Sınıfını Belirlemeye Yönelik Örneklem

Laboratuvara kavanoz ile gelen örnekler tür teşhisi ve % örtü değerlerinin hesaplanması için ayıklanmıştır. Ayıklanan örneklerin 10x10cm'lik kareleri küvetlere yerleştirilerek ve bir miktar su koyarak % örtü değeri belirlenmiştir. Daha sonra örneklerin 10x10cm'lik karelerin yerleştirildiği küvetlerin içinde ve genel görüntüsü fotoğraf makinası ile çekilmiştir. Teşhisi için örneklerden bir miktar petri kaplarına alınmıştır.

Petri kaplarına alınan örneklerin teşhisinde stereomikroskop ile morfolojik özellikleri incelenmiş ve türe özgü yapılarının fotoğrafı çekilmiştir. Türün sistematigi morfolojik özelliklerine göre teşhis anahtarlarının bulunduğu çeşitli kitaplar kullanılarak belirlenmiştir. İstasyon adı, kavanoz sayısı, örneklem ve tür teşhis edildiği tarih, tür adı ve % örtü değeri not edilmiştir.

Tür teşhisinden sonra Ekolojik Değerlendirme İndeksi Orfanidis ve ark.[62] göre hesaplanması için kıyı ve geçiş suyunda bulunan türlerin morfolojik ve fizyolojik özelliklerine göre Ekolojik Durum Grupları (ESG) belirlenmiştir. Kalın (IA), kalın plastik (IB) ve gölgeye adapte plastik (IC) çok yıllık türler ESGI, Etili (IIA) ve ipliksi (IIB) tek yıllık türler ESGII olarak belirlenmiştir. Türler ve bulundukları Ekolojik Sınıf Grupları kıyı suyu için Tablo 3.3.3.1 ve geçiş suyu için Tablo 3.3.3.2'de verilmiştir. Türlerin Ekolojik Durum Grupları belirlendikten sonra toplam ESG I ve ESG II bolluk ve % örtü hesaplaması yapılmıştır. Elde edilen değer ile hiperbolik model indeks değeri hesaplanarak EEI-c oranı bulunmuştur. Bu oran kullanılarak 1 ile 0 arasındaki Ekolojik Kalite Oranı bulunmasıyla AB SÇD değerlerine dönüştürerek istasyonların Çok İyi'den Kötü'ye kadar 5 sınıf içinde Ekolojik Durum Sınıfları (EDS) belirlenmiştir. Genel Bilgiler ana başlığındaki Akdeniz'de Geliştirilen Makrofit İndeksler ve Kısaca Çalışma Prensipleri alt başlığında Ekolojik Değerlendirme İndeksi kısmında anlatılmış olan hesaplama yöntemleri kullanılarak her bir istasyon için EEI değerleri hesaplanmış olup istasyonların ekolojik kalite oranı ve ekolojik durum sınıfları belirlenmiştir.

Tablo 3.3.3.1. Kıyı suyu için taksonlar ve Ekolojik Durum Grupları (ESG) [62].

No.	Takson	ESG	No.	Takson	ESG	No.	Takson	ESG
1	<i>Acetabularia</i>	IC	64	<i>Drachiella</i>	IIB	127	<i>Osmundea</i>	IIB
2	<i>Acinetospora</i>	IIB	65	<i>Dudresnaya</i>	IIB	128	<i>Padina</i>	IB
3	<i>Acrocaetium</i>	IIB	66	<i>Ectocarpus</i>	IIB	129	<i>Pedobesia</i>	IIB
4	<i>Acrodiscus</i>	IIB	67	<i>Entocladia</i>	IIB	130	<i>Penicillus</i>	IIB
5	<i>Acrosorium</i>	IIB	68	<i>Erythrocladia</i>	IIB	131	<i>Petalonia</i>	IIB
6	<i>Acrothamnion</i>	IIB	69	<i>Erythroglossum</i>	IB	132	<i>Peyssonnelia</i>	IC
7	<i>Aglaothamnion</i>	IIB	70	<i>Erythropeltis</i>	IIB	133	<i>Phaeophila</i>	IIB
8	<i>Aglaozonia</i>	IB	71	<i>Erythrotrichia</i>	IIB	134	<i>Phyllophora</i>	IIB
9	<i>Ahnfeltiopsis</i>	IIB	72	<i>Falkenbergia</i>	IIB	135	<i>Pleonosporium</i>	IIB
10	<i>Alsidium</i>	IIB	73	<i>Feldmannia</i>	IIB	136	<i>Plocamium</i>	IB
11	<i>Amphirhoa</i>	IC	74	<i>Flabellia</i>	IC	137	<i>Pneophyllum</i>	IC
12	<i>Anadyomene</i>	IC	75	<i>Fosliella</i>	IC	138	<i>Polysiphonia</i>	IIB
13	<i>Anotrichium</i>	IIB	76	<i>Ganonema</i>	IC	139	<i>Porphyra</i>	IIB
14	<i>Antithamnion</i>	IIB	77	<i>Gastroclonium</i>	IIB	140	<i>Porphyrostomium</i>	IIB
15	<i>Antithamnionella</i>	IIB	78	<i>Gelidiella</i>	IIB	141	<i>Posidonia</i>	IA
16	<i>Asparagopsis</i>	IIB	79	<i>Gelidium</i>	IIB	142	<i>Pringsheimiella</i>	IIB
17	<i>Asperococcus</i>	IB	80	<i>Giffordia</i>	IIB	143	<i>Pseudobryopsis</i>	IIB
18	<i>Auduniella</i>	IIB	81	<i>Gigartina</i>	IIB	144	<i>Pseudochlorodesmis</i>	IIB
19	<i>Bangia</i>	IIB	82	<i>Goniolichium</i>	IIB	145	<i>Pseudocrouania</i>	IIB
20	<i>Blastophysa</i>	IIB	83	<i>Gracilaria</i>	IIB	146	<i>Pterocladia</i>	IIB
21	<i>Blidingia</i>	IIB	84	<i>Gracilariopsis</i>	IIB	147	<i>Pterocladella</i>	IIB
22	<i>Boergeseniella</i>	IIB	85	<i>Grateloupia</i>	IIB	148	<i>Pterosiphonia</i>	IIB
23	<i>Botryocladia</i>	IIB	86	<i>Griffithsia</i>	IIB	149	<i>Pterothamnion</i>	IIB
24	<i>Bryopsis</i>	IIB	87	<i>Gulsonia</i>	IIB	150	<i>Radicilingua</i>	IIB
24	<i>Callithamnion</i>	IIB	88	<i>Halimeda</i>	IC	151	<i>Ralfsia</i>	IC
26	<i>Caulacanthus</i>	IIB	89	<i>Halopitilum</i>	IC	152	<i>Rhizoclonium</i>	IIB
27	<i>Caulerpa</i>	IIB	90	<i>Halodictyon</i>	IIB	153	<i>Rhodophyllis</i>	IB
28	<i>Centroceras</i>	IIB	91	<i>Halopitys</i>	IB	154	<i>Rhodothamnionella</i>	IIB
29	<i>Ceramium</i>	IIB	92	<i>Halopteris</i>	IIB	155	<i>Rhodomenia</i>	IIB
30	<i>Chaetomorpha</i>	IIB	93	<i>Halurus</i>	IIB	156	<i>Ruppia</i>	IB
31	<i>Champia</i>	IIB	94	<i>Halymenia</i>	IIB	157	<i>Rytidophlaea</i>	IB
32	<i>Chondracanthus</i>	IIB	95	<i>Herposiphonia</i>	IIB	158	<i>Sahlingia</i>	IIB
33	<i>Chondria</i>	IIB	96	<i>Heterosiphonia</i>	IIB	159	<i>Sarcocoma</i>	IIB
34	<i>Chondrophycus</i>	IIB	97	<i>Hincksia</i>	IIB	160	<i>Sargassum</i>	IB
35	<i>Chondrus</i>	IA	98	<i>Hydroclathrus</i>	IIB	161	<i>Schizymenia</i>	IIB
36	<i>Choreonema</i>	IC	99	<i>Hydroclithon</i>	IC	162	<i>Schottera</i>	IIB
37	<i>Chroodactylon</i>	IIB	100	<i>Hypnea</i>	IIB	163	<i>Scinaia</i>	IIB
38	<i>Chrysomenia</i>	IIB	101	<i>Hypoglossum</i>	IIB	164	<i>Scytosiphon</i>	IIB
39	<i>Chylocardia</i>	IIB	102	<i>Jania</i>	IC	165	<i>Spermothamnion</i>	IIB
40	<i>Cladophora</i>	IIB	103	<i>Kallymenia</i>	IIB	166	<i>Sphaerocladia</i>	IIB
41	<i>Cladostephus</i>	IIB	104	<i>Kuckuckia</i>	IIB	167	<i>Sphaerotrichia</i>	IIB
42	<i>Codium</i>	IIB	105	<i>Kuetzingiella</i>	IIB	168	<i>Sphondyliothamnion</i>	IIB
43	<i>Colpomenia</i>	IIB	106	<i>Laurencia</i>	IIB	169	<i>Spongia</i>	IC
44	<i>Corallina</i>	IC	107	<i>Lejolisia</i>	IIB	170	<i>Spyridia</i>	IIB
45	<i>Corallophila</i>	IIB	108	<i>Liagora</i>	IC	171	<i>Stictosiphon</i>	IIB
46	<i>Corynophlaea</i>	IIB	109	<i>Liebmannia</i>	IIB	172	<i>Stilophora</i>	IIB
47	<i>Cottoniella</i>	IIB	110	<i>Lithophyllum</i>	IC	173	<i>Stylonema</i>	IIB
48	<i>Crouania</i>	IIB	111	<i>Lobophora</i>	IIB	174	<i>Stypocaulon</i>	IIB
49	<i>Culteria</i>	IB	112	<i>Lomentaria</i>	IIB	175	<i>Taenioma</i>	IIB
50	<i>Cyanobacteria</i>	IIB	113	<i>Lophosiphonia</i>	IIB	176	<i>Taonia</i>	IB
51	<i>Cymodocea</i>	IB	114	<i>Melobesia</i>	IC	177	<i>Titanoderma</i>	IC
52	<i>Cystoseira</i>	IA	115	<i>Mesogloia</i>	IIB	178	<i>Tricleocarpa</i>	IC
53	<i>Cystoseira barbata</i>	IB	116	<i>Mesophyllum</i>	IC	179	<i>Ulotrix</i>	IIB
54	<i>Cystoseira compressa</i>	IB	117	<i>Monosporus</i>	IIB	180	<i>Ulva</i>	IIB
55	<i>Dasya</i>	IIB	118	<i>Monostroma</i>	IIB	181	<i>Ulvella</i>	IIB
56	<i>Dasycladus</i>	IIB	119	<i>Myriactula</i>	IIB	182	<i>Valonia</i>	IIB
57	<i>Derbesia</i>	IIB	120	<i>Myrionema</i>	IIB	183	<i>Vaucheria</i>	IIB
58	<i>Dermatolichon</i>	IC	121	<i>Nanozostera</i>	IB	184	<i>Womersleyella</i>	IIB
59	<i>Dictyopteris</i>	IIB	122	<i>Nemastoma</i>	IIB	185	<i>Wrangelia</i>	IIB
60	<i>Dictyota</i>	IIB	123	<i>Neosiphonia</i>	IIB	186	<i>Zanardinia</i>	IIB
61	<i>Digenea</i>	IB	124	<i>Neurocaulon</i>	IIB	187	<i>Zonaria</i>	IIB
62	<i>Dilophus</i>	IIB	125	<i>Nitophyllum</i>	IIB	188	<i>Zostera</i>	IB
63	<i>Dipterosiphonia</i>	IIB	126	<i>Osmundaria</i>	IIB			

Tablo 3.3.3.2. Geçiş suyu için taksonlar ve Ekolojik Durum Grupları (ESG) [62].

No.	Takson	ESG	No.	Takson	ESG
1	<i>Acanthophora</i>	IIA	35	<i>Hincksia</i>	IIB
2	<i>Acetabularia</i>	IIC	36	<i>Hydrolithon</i>	IIC
3	<i>Acrochaetium</i>	IIB	37	<i>Hypnea</i>	IIA
4	<i>Acrothamnion</i>	IIB	38	<i>Lamprothamnion</i>	IB
5	<i>Agardhiella</i>	IIA	39	<i>Laurencia</i>	IIA
6	<i>Alsidium</i>	IIA	40	<i>Lithophyllum</i>	IC
7	<i>Anotrichium</i>	IIB	41	<i>Lophosiphonia</i>	IIB
8	<i>Antithamnion</i>	IIB	42	<i>Monostroma</i>	IIB
9	<i>Bangia</i>	IIB	43	<i>Nanozostera</i>	IA
10	<i>Blidingia</i>	IIB	44	<i>Nitophyllum</i>	IIA
11	<i>Boergeseniella</i>	IIA	45	<i>Palisada</i>	IIA
12	<i>Callithamnion</i>	IIB	46	<i>Phaeophylla</i>	IIB
13	<i>Caulacantus</i>	IIA	47	<i>Pneophyllum</i>	IC
14	<i>Caulerpa</i>	IIA	48	<i>Polysiphonia</i>	IIB
15	<i>Ceramium</i>	IIB	49	<i>Porphyra</i>	IIB
16	<i>Chaetomorpha</i>	IIB	50	<i>Potamogeton</i>	IIC
17	<i>Chondria</i>	IIA	51	<i>Pterothamnion</i>	IIB
18	<i>Chondrophycus</i>	IIA	52	<i>Rhizoclonium</i>	IIB
19	<i>Cladophora</i>	IIB	53	<i>Ruppia</i> (annual)	IB
20	<i>Cyanobacteria</i>	IIB	54	<i>Ruppia</i> (perennial)	IA
21	<i>Cymodocea</i>	IA	55	<i>Rytiphlea</i>	IB
22	<i>Cystoseira</i>	IB	56	<i>Rhodophylis</i>	IIA
23	<i>Dasya</i>	IIB	57	<i>Sargassum</i>	IB
24	<i>Dichtyota</i>	IIA	58	<i>Solieria</i>	IIA
24	<i>Entocladia</i>	IIB	59	<i>Sphacelaria</i>	IIA
26	<i>Erythropeltis</i>	IIB	60	<i>Spyridia</i>	IIA
27	<i>Erythrotrichia</i>	IIB	61	<i>Stylonema</i>	IIB
28	<i>Fucus</i>	IB	62	<i>Ulotrix</i>	IIB
29	<i>Gastroclonium</i>	IIA	63	<i>Ulva</i>	IIB
30	<i>Gracilaria</i>	IIA	64	<i>Ulvella</i>	IIB
31	<i>Gracilariopsis</i>	IIA	65	<i>Undaria</i>	IB
32	<i>Griffitsia</i>	IIB	66	<i>Valonia</i>	IIB
33	<i>Halopitys</i>	IIA	67	<i>Vaucheria</i>	IIB
34	<i>Herposiphonia</i>	IIB	68	<i>Zostera</i>	IA

4. BULGULAR

Ege Denizi'nde seçilmiş olan 13 çalışma alanından toplanan makrofitler Ekolojik Durum Gruplarına (ESG I ve ESG II) ayrılmış ve % örtü değerleri belirlenerek Ekolojik Değerlendirme İndeksi (EEI) ile EEI-c değeri bulunmuştur. EEI-c değeri hesaplandıktan sonra AB SÇD'ne göre Ekolojik Kalite Oranı (EEI_{eko}) ve Ekolojik Durum Sınıfları belirlenmiştir.

4.1. Ege Denizi Makrofit Tür Çeşitliliği

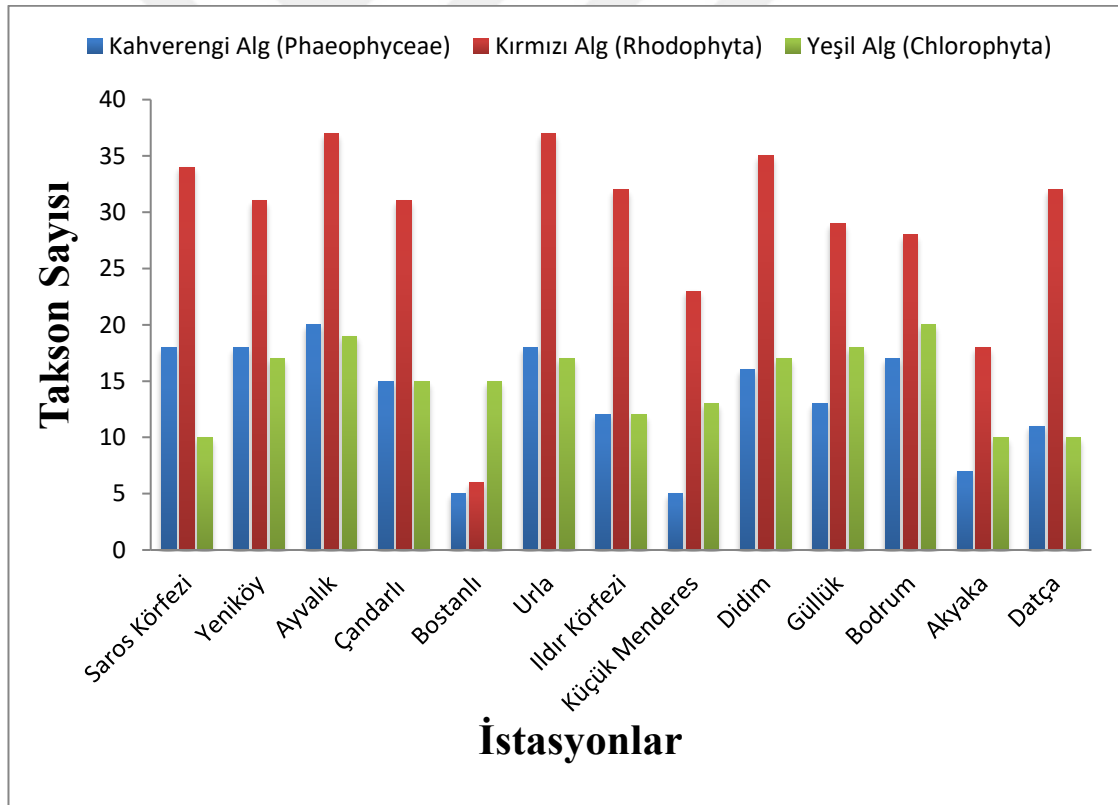
Ege Denizi 2017 yılı 13 istasyonda yapılan makrofit tür çeşitliliği değerlendirilmesine göre 39 takson kahverengi alg (Phaeophyceae), 71 takson kırmızı alg (Rhodophyta), 35 takson yeşil alg (Chlorophyta) ve 4 takson deniz çayırı (Spermatophyta) olmak üzere tür ve türaltı seviyede toplam 149 takson tespit edilmiştir. Maroalglerin bulunma oranları kahverengi alglar % 26, kırmızı alglar % 48 ve yeşil alglar ise % 23 olup buna göre kırmızı algların en baskın alg grubu olduğu görülmektedir. Ege Denizi'nde 2017 yılında yayılış gösteren makrofitlerin toplam takson sayıları Tablo 4.1.1'de verilmiştir. Deniz çayırlarında ise *Posidonia oceanica* ve *Cymodocea nodosa* türleri diğer *Halophila stipulacea* ve *Zostera noltei* türlerine göre daha baskındır. Makroalgal taksonların istasyonlara göre dağılımı Tablo 4.1.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.1. 2017 yılı Ege Denizi'nde bulunan makrofitlerin durumu.

Makrofit Grubu	Toplam takson sayısı
Phaeophyceae	39
Rhodophyta	71
Chlorophyta	35
Spermatophyta	4
Toplam	149

İstasyonlar ayrı ayrı incelendiğinde Saros Körfezi, Yeniköy ve Urla istasyonları 18 takson, Ayvalık 20 takson, Çandarlı 15 takson, Bostanlı ve Küçük Menderes istasyonları 5 takson, Ildır Körfezi istasyonu 12 takson, Didim istasyonu 16 takson, Güllük istasyonu 13 takson, Bodrum istasyonu 17 takson Akyaka istasyonu 7 takson ve Datça istasyonu 11 takson kahverengi alg içermekte olup kahverengi alg bakımından en baskın istasyon Ayvalık iken en az kahverengi alg içeren istasyonlar Bostanlı ve Küçük Menderes olarak belirlenmiştir. Saros Körfezi istasyonu 34 takson, Yeniköy

istasyonu 31 takson Ayvalık istasyonu 37 takson, Urla istasyonu 36 takson, Bostanlı istasyonu 6 takson, Ildır Körfezi istasyonu 33 takson, Datça istasyonları 32 takson, Küçük Menderes istasyonu 22 takson, Didim istasyonu 35 takson, Güllük istasyonu 29 takson, Çandarlı ve Bodrum istasyonları 28 takson, Akyaka istasyonu 18 takson kırmızı alg bulunmasıyla Ayvalık ve Urla istasyonları en fazla kırmızı alg takson sayısını içerirken Bostanlı istasyonu 6 takson ile en az kırmızı alg takson sayısına sahiptir. Saros Körfezi, Akyaka ve Datça istasyonları 10 takson, Yeniköy, Urla ve Didim istasyonları 17 takson, Çandarlı istasyonu 16 takson, Bostanlı istasyonu 15 takson, Ayvalık istasyonu 19 takson, Ildır Körfezi istasyonu 12 takson, Küçük Menderes istasyonu 13 takson, Güllük istasyonu 18 takson, Bodrum istasyonu 20 takson yeşil alg içermesiyle en az takson sayısı Akyaka ve Datça istasyonlarında olup en fazla takson sayısı Bodrum istasyonunda görülmüştür. Makroalglerin istasyonlara göre dağılımı Şekil 4.1.1’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1.1. Makroalglerin istasyonlara göre dağılımı.

Deniz çayırları takson sayısı olarak 3 takson ile en fazla Saros Körfezi, Çandarlı, Ildır Körfezi, Küçük Menderes, Güllük istasyonlarında bulunarak 2 takson ile Yeniköy, Ayvalık, Urla, Didim, Datça, Bodrum istasyonları takip etmektedir. Ayrıca

Akyaka istasyonunda 1 takson deniz çayırı bulunurken Bostanlı istasyonunda deniz çayırı gözlemlenmemiştir.

Tablo 4.1.2. Makroalglerin istasyonlara göre dağılımı [1: Saros Körfezi, 2: Yeniköy, 3: Ayvalık, 4: Çandarlı, 5: Bostanlı, 6: Urla, 7: Ildır Körfezi, 8: Küçük Menderes, 9: Didim, 10: Güllük, 11: Bodrum, 12: Akyaka, 13: Datça].

Takson	İstasyonlar												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 <i>Cystoseira crinita</i> (Duby) Bory	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
2 <i>Cystoseira foeniculacea</i> f. <i>foeniculacea</i> G. Garreta, B. Marti, R. Siguan & R. Llunch	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 <i>Cystoseira foeniculacea</i> f. <i>tenuiramosa</i> G. Garreta, B. Marti, R. Siguan & R. Llunch	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
4 <i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff & Nizam. f. <i>plana</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 <i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6 <i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff & Nizam.	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
7 <i>Cystoseira corniculata</i> (Turner) Zanardini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
8 <i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
9 <i>Acinetospora crinita</i> (Carmichael) Sauvageau	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10 <i>Cladostephus spongiosus</i> (Hudson) C. Agardh	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
11 <i>Cladostephus spongiosus</i> f. <i>verticillatus</i> (Lightf.) Prud'homme	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12 <i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamour.	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
13 <i>Dictyota dichotoma</i> f. <i>intricata</i> (C. Agardh) Schmidt	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
14 <i>Dictyota fasciola</i> (Roth) J.V. Lamour.	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
15 <i>Dictyota spiralis</i> Montagne	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1
16 <i>Dictyota linearis</i> (C. Agardh) Greville	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 <i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P. De Candolle) J.V. Lamouroux	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
18 <i>Discosporangium mesarthrocarpum</i> (Meneghini) Hauck	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
19 <i>Ectocarpus fasciculatus</i> Harvey	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20 <i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
21 <i>Feldmannia irregularis</i> (Kützinger) Hamel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22 <i>Feldmannia lebelii</i> (Areschoug ex P. Crouan & H. Crouan) Hamel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
23 <i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützinger	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
24 <i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
25 <i>Halothrix lumbricalis</i> (Kützinger) Reinke	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26 <i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C. Silva	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
27 <i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C. Agardh	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
28 <i>Sphacelaria rigidula</i> Kützinger	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
29 <i>Sphacelaria tribuloides</i> Meneghini	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
30 <i>Taonia atomaria</i> (Woodward) J. Agardh	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31 <i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbès & Solier	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32 <i>Myrionema orbiculare</i> J. Agardh	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
33 <i>Myrionema strangulans</i> Greville	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

34	<i>Pseudolithoderma adriaticum</i> (Hauck) Verlaque	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	<i>Giraudia sphacelarioides</i> Derbès & Solier	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	<i>Sargassum vulgare</i> C.Agardh	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
37	<i>Stypopodium schimperi</i> (Kützinger) Verlaque & Boudouresque	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
38	<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C.Silva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	<i>Ralfsia verrucosa</i> (Areschoug) Areschoug	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
40	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
41	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
42	<i>Ellisolandia elongata</i> (J.Ellis & Solander) K.R.Hind & G.W. Saunders	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
43	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
44	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
45	<i>Lithophyllum cystoseirae</i> (Hauck) Heydrich	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V.Lamouroux	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
47	<i>Peyssonnelia dubyi</i> P.Crouan & H.Crouan	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
48	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (S.G.Gmelin) Decaisne ex J.Agardh	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
49	<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
50	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützinger) Nägeli	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
51	<i>Boergesenella fruticulosa</i> (Wulfen) Kylin	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52	<i>Callithamnion corymbosum</i> (Smith) Lyngbye	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
54	<i>Ceramium codii</i> (H.Richards) Mazoyer	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
55	<i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M.J. Wynne	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
56	<i>Chrodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
57	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
58	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
59	<i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Harvey) F.Schmitz	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
60	<i>Gelidium crinale</i> (Hare ex Turner) Gaillon	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
61	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambronn	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
62	<i>Heterosiphonia crispella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
63	<i>Gracilaria bursa-pastoris</i> (S.G.Gmelin) P.C.Silva	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
64	<i>Polysiphonia tripinnata</i> J.Agardh	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	<i>Polysiphonia atra</i> Zanardini	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
66	<i>Ceramium virgatum</i> Roth	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	<i>Laurencia minuta</i> subsp. <i>scammaccae</i> G.Furnari & Cormaci	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
69	<i>Polysiphonia scopulorum</i> Harvey	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
70	<i>Polysiphonia opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
71	<i>Pterosiphonia pennata</i> (C.Agardh) Sauvageau	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	<i>Prilothamnion pluma</i> (Dillwyn) Thuret	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
74	<i>Acrochaetium secundatum</i> (Lyngbye) Nägeli	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
75	<i>Anotrichium tenue</i> (C.Agardh) Nägeli	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
76	<i>Antithamnion cruciatum</i> (C.Agardh) Nägeli	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	<i>Ceramium ciliatum</i> var. <i>robustum</i> (J.Agardh) Mazoyer	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

78	<i>Chylocladia verticillata</i> (Lightfoot) Bliding	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	<i>Dasya rigidula</i> (Kützing) Ardissonne	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
80	<i>Haliptilon attenuatum</i> (Kützing) Garbary & H.W.Johansen	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
81	<i>Acrochaetium savianum</i> (Meneghini) Nägeli	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
82	<i>Antithamnion cruciatum</i> (C.Agardh) Nägeli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
83	<i>Gracilaria gracilis</i> (Stackhouse) Steentoft, L.M. Irvine & Farnham	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
84	<i>Acrosorium ciliolatum</i> (Harvey) Kylin	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
86	<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V.Lamouroux	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
87	<i>Palisada perforata</i> (Bory) K.W.Nam	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
88	<i>Pneophyllum fragile</i> Kützing	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
89	<i>Ceramium ciliatum</i> (J.Ellis) Ducluzeau	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
90	<i>Gayliella mazoyerae</i> T.O.Cho, Fredericq & Hommersand	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
91	<i>Acanthophora nayadiformis</i> (Delile) Papenfuss	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
92	<i>Crouania attenuata</i> (C.Agardh) J.Agardh	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
93	<i>Dasya ocellata</i> (Grateloup) Harvey	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
94	<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
95	<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen) J.V.Lamouroux	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
96	<i>Neosiphonia sertularioides</i> (Grateloup) K.W.Nam & P.J.Kang	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
97	<i>Alsidium helminthochorton</i> (Schwendimann) Kützing	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
98	<i>Polysiphonia subulifera</i> (C.Agardh) Harvey	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
99	<i>Gelidium spinosum</i> (S.G.Gmelin) P.C.Silva	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
100	<i>Prorocladia capillacea</i> (S.G.Gmelin) Santelices & Hommersand	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
101	<i>Jania virgata</i> (Zanardini) Montagne	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
102	<i>Rytiphlaea tinctoria</i> (Clemente) C.Agardh	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
103	<i>Gayliella flaccida</i> (Harvey ex Kützing) T.O.Cho & L.J. McIvor	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
104	<i>Gelidiella nigrescens</i> (Feldmann) Feldmann & Hamel	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
105	<i>Halopithys incurva</i> (Hudson) Batters	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
106	<i>Champia parvula</i> (C.Agardh) Harvey	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
107	<i>Dipterosiphonia rigens</i> (C.Agardh) Falkenberg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
108	<i>Mesophyllum lichenoides</i> (J.Ellis) Me. Lemoine	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
109	<i>Ganonema farinosum</i> (J.V.Lamouroux) K.C.Fan & Yung C.Wang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
110	<i>Liagora farinosa</i> J.V.Lamouroux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
111	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
112	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F.Müller) Kützing	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
113	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützing	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
114	<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
115	<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
116	<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
117	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
118	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
119	<i>Ulvella lens</i> P.Crouan & H.Crouan	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
120	<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
121	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0

122	<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
123	<i>Halimeda tuna</i> (J.Ellis & Solander) J.V.Lamouroux	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
124	<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
125	<i>Caulerpa cylindracea</i> Sonder	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
126	<i>Ulothrix implexa</i> (Kützing) Kützing	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
127	<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C.Agardh	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
128	<i>Ulva linza</i> Linnaeus	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
129	<i>Ulva prolifera</i> O.F.Müller	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
130	<i>Acetabularia acetabulum</i> (Linnaeus) P.C.Silva	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
131	<i>Cladophora rupestris</i> (Linnaeus) Kützing	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
132	<i>Ulva polyclada</i> Kraft	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
133	<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
134	<i>Ulva rigida</i> C.Agardh	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
135	<i>Codium taylorii</i> P.C.Silva	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
136	<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
137	<i>Cladophora albida</i> (Nees) Kützing	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
138	<i>Cladophora coelothrix</i> Kützing	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
139	<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i> (Zanardini) Børgesen	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
140	<i>Caulerpa prolifera</i> (Forsskål) J.V.Lamouroux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
141	<i>Codium vermilara</i> (Olivi) Delle Chiaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
142	<i>Codium tomentosum</i> Stackhouse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
143	<i>Palmophyllum crassum</i> (Naccari) Rabenhorst	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
144	<i>Cladophoropsis membranacea</i> (Hofman Bang ex C.Agardh) Børgesen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
145	<i>Pedobesia simplex</i> (Meneghini ex Kützing) M.J. Wynne & F.Leliaert	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
146	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
147	<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
148	<i>Zostera noltei</i> Hornemann	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
149	<i>Halophila stipulacea</i> (Forsskål) Ascherson	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0

4.2. Ege Denizi Ekolojik Değerlendirme İndeksi Çalışmaları

4.2.1. Saros Körfezi İstasyonu

Hassas türlerin bulunduğu ESG I grubunda yer alan *Posidonia oceanica* ve *Cymodocea nodosa* denizçayı türleri baskın olarak bulunmaktadır. Kahverengi alglerden *Cystoseira* türleri (*Cystoseira crinita*, *Cystoseira foeniculacea* f. *foeniculacea*, *Cystoseira foeniculacea* f. *tenuiramosa*) yoğun olarak bulunmaktadır. ESG II grubunda bulunan kırmızı alglerden *Gracilaria bursa-pastoris*, *Polysiphonia tripinnata*, *Polysiphonia atra*, *Ceramium virgatum*; kahverengi alglerden *Sphacelaria cirrosa* ve yeşil alglerden *Ulva compressa* *Cystoseira* türleri üzerinde epifit olarak görülmektedir.

ESG I türlerinin ortalama örtü değeri % 93.83 ve ESG II türlerinin ortalama örtü değeri % 14.96 olarak hesaplanmış olup ESG I türlerinin örnekleme alanında daha baskın olduğu görülmektedir. Saros Körfezi EEI-c değeri 10, EEI_{eko} değeri 1 olarak hesaplanarak “Çok İyi” ekolojik durum sınıfında olduğu belirlenmiştir. Saros Körfezi’nde yayılış gösteren türler ve ortalama yüzde örtü değerleri Tablo 4.2.1.1.’de verilmiştir.

Tablo 4.2.1.1. Saros Körfezi EEI değerlendirmesi ve türlerin % örtü değerleri.

	Türler	ESG	Ort. % Örtü Oranı
1	<i>Cystoseira crinita</i> (Duby) Bory	I	6,67
2	<i>Cystoseira foeniculacea</i> f. <i>foeniculacea</i> G. Garreta, B. Marti, R. Siguan & R. Llunch	I	13,33
3	<i>Cystoseira foeniculacea</i> f. <i>tenuiramosa</i> G. Garreta, B. Marti, R. Siguan & R. Llunch	I	5
4	<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	I	25
5	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux	I	0,67
6	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	I	0,67
7	<i>Ellisolandia elongata</i> (J.Ellis & Solander) K.R.Hind & G.W. Saunders	I	0,67
8	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain	I	0,07
9	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux	I	1,67
10	<i>Lithophyllum cystoseirae</i> (Hauck) Heydrich	I	0,07
11	<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V.Lamouroux	I	0,1
12	<i>Peyssonnelia dubyi</i> P.Crouan & H.Crouan	I	0,03
13	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (S.G.Gmelin) Decaisne ex J.Agardh	I	0,33
14	<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey	I	0,67
15	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson	I	12,33

16	<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile	I	33,33
17	<i>Zostera noltei</i> Hornemann	I	3,33
18	<i>Acinetospora crinita</i> (Carmichael) Sauvageau	II	0,03
19	<i>Cladostephus spongiosus</i> f. <i>verticillatus</i> (Lightf.) Prud'homme	II	2
20	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamour.	II	2
21	<i>Dictyota fasciola</i> (Roth) J.V.Lamour.	II	1,67
22	<i>Dictyota spiralis</i> Montagne	II	1,33
23	<i>Dictyota linearis</i> (C.Agardh) Greville	II	1,33
24	<i>Ectocarpus fasciculatus</i> Harvey	II	0,03
25	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye	II	0,03
26	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützinger) Hamel	II	0,01
27	<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützinger	II	0,07
28	<i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau	II	0,67
29	<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C.Silva	II	0,07
30	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	II	0,07
31	<i>Sphacelaria rigidula</i> Kützinger	II	0,07
32	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützinger) Nägeli	II	0,1
33	<i>Boergeseniella fruticulosa</i> (Wulfen) Kylin	II	0,25
34	<i>Callithamnion corymbosum</i> (Smith) Lyngbye	II	0,07
35	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	II	0,12
36	<i>Ceramium codii</i> (H.Richards) Mazoyer	II	0,1
37	<i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M.J. Wynne	II	0,33
38	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	II	0,1
39	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	II	0,1
40	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	II	0,1
41	<i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Harvey) F.Schmitz	II	0,1
42	<i>Gelidium crinale</i> (Hare ex Turner) Gaillon	II	0,17
43	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambronn	II	0,1
44	<i>Heterosiphonia crispella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,1
45	<i>Gracilaria bursa-pastoris</i> (S.G.Gmelin) P.C.Silva	II	0,03
46	<i>Polysiphonia tripinnata</i> J.Agardh	II	0,03
47	<i>Polysiphonia atra</i> Zanardini	II	0,03
48	<i>Ceramium virgatum</i> Roth	II	0,03
49	<i>Laurencia minuta</i> subsp. <i>scammaccae</i> G.Furnari & Cormaci	II	0,03
50	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg	II	0,1
51	<i>Polysiphonia scopulorum</i> Harvey	II	0,25
52	<i>Polysiphonia opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	II	0,28
53	<i>Pterosiphonia pennata</i> (C.Agardh) Sauvageau	II	0,03
54	<i>Ptilothamnion pluma</i> (Dillwyn) Thuret	II	0,07
55	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	II	0,01
56	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützinger	II	0,03

57	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F.Müller) Kützing	II	0,03
58	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützing	II	0,67
59	<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing	II	0,5
60	<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing	II	1
61	<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser	II	1
62	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	II	0
63	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	II	1
64	<i>Ulvella lens</i> P.Crouan & H.Crouan	II	0
65	<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh	II	0,33
66	Cyanophyceae	II	0,5
67	Diyatome	II	0,1

4.2.2. Yeniköy İstasyonu

Deniz çayırlarından *Posidonia oceanica*, kahverengi alglerden *Halopteris scoparia* ve *Cystoseira* türleri baskın olarak bulunmaktadır. Yeşil alglerden *Cladophora* ve *Ulva* türleri bulunmasına karşın çok az yayılış göstermektedir. Ayrıca *Halimeda tuna*, *Dictyota dichotoma* ve *Cystoseira* türlerinin üzerinde epifit olarak *Sphacelaria cirrosa*, *Ceramium ciliatum*, *Herposiphonia secunda* f. *tenella* gibi ESG II grubunda yer alan türler bulunmaktadır. Ayrıca fırsatçı ve yayılımcı türlerden olan *Caulerpa cylindracea* türü *Posidonia oceanica* arasında görülmüştür.

Yeniköy istasyonunda bulunan ESG I türlerinin ortalama örtü değeri % 63.22, ESG II türlerinin ortalama örtü değeri % 32.36 olup ESG I türleri baskın olarak bulunmaktadır. Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ne göre değerlendirildiğinde EEI-c değeri 7.91, EEI_{eko} değeri 0.74 ve "Çok İyi" ekolojik durum sınıfında olduğu belirlenmiştir. Yeniköy'de yayılış gösteren türler ve ortalama yüzde örtü değerleri Tablo 4.2.2.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.2.2.1. Yeniköy EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değerleri.

	Türler	ESG	Ort. % Örtü Oranı
1	<i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff & Nizam. f. <i>plana</i>	I	2
2	<i>Cystoseira crinita</i> (Duby) Bory	I	3,33
3	<i>Cystoseira foeniculacea</i> f. <i>tenuiramosa</i> G. Garreta, B. Marti, R. Siguan & R. Llunch	I	5
4	<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	I	8,33
5	<i>Taonia atomaria</i> (Woodward) J.Agardh	I	0,67
6	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux	I	0,67
7	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	I	0,67

8	<i>Ellisolandia elongata</i> (J.Ellis & Solander) K.R.Hind & G.W. Saunders	I	1,33
9	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain	I	0,07
10	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux	I	10
11	<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V.Lamouroux	I	0,1
12	<i>Mesophyllum lichenoides</i> (J.Ellis) Me. Lemoine	I	0,17
13	<i>Peyssonnelia dubyi</i> P.Crouan & H.Crouan	I	0,12
14	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (S.G.Gmelin) Decaisne ex J.Agardh	I	0,33
15	<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey	I	1
16	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh	I	0,08
17	<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin	I	0,17
18	<i>Halimeda tuna</i> (J.Ellis & Solander) J.V.Lamouroux	I	2
19	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson	I	3,33
20	<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile	I	33
21	<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbès & Solier	II	3
22	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamour.	II	4
23	<i>Dictyota fasciola</i> (Roth) J.V.Lamour.	II	0,67
24	<i>Dictyota spiralis</i> Montagne	II	0,83
25	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye	II	0,12
26	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützinger) Hamel	II	0,01
27	<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützinger	II	0,25
28	<i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau	II	5
29	<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C.Silva	II	0,07
30	<i>Myrionema orbiculare</i> J.Agardh	II	0,01
31	<i>Myrionema strangulans</i> Greville	II	0,01
32	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	II	0,07
33	<i>Sphacelaria rigidula</i> Kützinger	II	0,07
34	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützinger) Nägeli	II	0,1
35	<i>Acrochaetium secundatum</i> (Lyngbye) Nägeli	II	0,1
36	<i>Anotrichium tenue</i> (C.Agardh) Nägeli	II	0,07
37	<i>Antithamnion cruciatum</i> (C.Agardh) Nägeli	II	0,07
38	<i>Callithamnion corymbosum</i> (Smith) Lyngbye	II	0,12
39	<i>Ceramium ciliatum</i> var. <i>robustum</i> (J.Agardh) Mazoyer	II	0,12
40	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	II	0,1
41	<i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M.J. Wynne	II	0,17
42	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	II	0,25
43	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	II	0,1
44	<i>Chylocladia verticillata</i> (Lightfoot) Bliding	II	0,1
45	<i>Dasya rigidula</i> (Kützinger) Ardissonne	II	0,08
46	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	II	0,2
47	<i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Harvey) F.Schmitz	II	0,1
48	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambronn	II	0,5
49	<i>Heterosiphonia crispella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,1

50	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg	II	0,1
51	<i>Polysiphonia scopulorum</i> Harvey	II	0,1
52	<i>Polysiphonia opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	II	0,1
53	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	II	0,1
54	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing	II	0,3
55	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützing	II	0,33
56	<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing	II	0,17
57	<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing	II	0,67
58	<i>Caulerpa cylindracea</i> Sonder	II	2
59	<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser	II	0,33
60	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	II	0,001
61	<i>Ulothrix implexa</i> (Kützing) Kützing	II	0
62	<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C.Agardh	II	0,33
63	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	II	5
64	<i>Ulva linza</i> Linnaeus	II	9
65	<i>Ulva prolifera</i> O.F.Müller	II	0,33
66	<i>Ulvella lens</i> P.Crouan & H.Crouan	II	0,001
67	<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh	II	0,03
68	Cyanophyceae	II	0,37
69	Diyatome	II	0,1

4.2.3. Ayvalık İstasyonu

Deniz çayırlarından *Posidonia oceanica* ve *Cymodocea nodosa*, kahverengi alglerden *Cystoseira* türleri, *Halopteris scoparia* ve *Padina pavonica* yoğun olarak bulunmaktadır. *Cystoseira* türleri ve *Cladostephus spongiosum* türü üzerinde epifit olarak kırmızı alglerden *Boergesiniella fruticulosa*, *Polysiphonia atra*, *Lophosiphonia obscura* kahverengi alglerden *Sphacelaria cirrosa* ve yeşil alglerden *Cladophora* ve *Ulva* türleri görülmektedir.

Ayvalık istasyonu ESG I türlerinin ortalama örtü değeri % 91.35, ESG II türlerinin ortalama örtü değeri % 25.42 olup ESG I türleri daha baskın bulunmaktadır. Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ne göre Ayvalık istasyonu EEI-c değeri 9.81, EEI_{eko} değeri 0.98 ve ekolojik durum sınıfı “Çok İyi” olarak belirlenmiştir. Ayvalık'ta yayılış gösteren türler ve ortalama yüzde örtü değerleri Tablo 4.2.3.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.2.3.1. Ayvalık EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değerleri.

	Türler	ESG	Ort. % Örtü Oranı
1	<i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff & Nizam. f. <i>plana</i>	I	3,33
2	<i>Cystoseira crinita</i> (Duby) Bory	I	12,66
3	<i>Cystoseira foeniculacea</i> f. <i>foeniculacea</i> G. Garreta, B. Marti, R. Siguan & R. Lluch	I	11,67
4	<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	I	23,33
5	<i>Pseudolithoderma adriaticum</i> (Hauck) Verlaque	I	0,033
6	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux	I	0,67
7	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	I	0,67
8	<i>Ellisolandia elongata</i> (J.Ellis & Solander) K.R.Hind & G.W. Saunders	I	0,67
9	<i>Haliptilon attenuatum</i> (Kützinger) Garbary & H.W.Johansen	I	3,67
10	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain	I	0,07
11	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux	I	6
12	<i>Lithophyllum cystoseirae</i> (Hauck) Heydrich	I	0,03
13	<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V.Lamouroux	I	0,03
14	<i>Peyssonnelia dubyi</i> P.Crouan & H.Crouan	I	0,2
15	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (S.G.Gmelin) Decaisne ex J.Agardh	I	0,33
16	<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey	I	0,08
17	<i>Acetabularia acetabulum</i> (Linnaeus) P.C.Silva	I	0,08
18	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh	I	0,17
19	<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin	I	0,33
20	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson	I	9
21	<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile	I	30
22	<i>Cladostephus spongiosus</i> f. <i>verticillatus</i> (Lightf.) Prud'homme	II	2,33
23	<i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux	II	0,67
24	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamour.	II	0,67
25	<i>Dictyota fasciola</i> (Roth) J.V.Lamour.	II	0,33
26	<i>Dictyota spiralis</i> Montagne	II	0,33
27	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye	II	0,2
28	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützinger) Hamel	II	0,1
29	<i>Giraudia sphacelarioides</i> Derbès & Solier	II	0,1
30	<i>Halothrix lumbricalis</i> (Kützinger) Reinke	II	0,1
31	<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützinger	II	0,08
32	<i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau	II	2,33
33	<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C.Silva	II	0,1
34	<i>Myrionema strangulans</i> Greville	II	0,1
35	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	II	0,1
36	<i>Sphacelaria rigidula</i> Kützinger	II	0,1
37	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützinger) Nägeli	II	0,1
38	<i>Acrochaetium savianum</i> (Meneghini) Nägeli	II	0,1

39	<i>Anotrichium tenue</i> (C.Agardh) Nägeli	II	0,07
40	<i>Antithamnion cruciatum</i> (C.Agardh) Nägeli	II	0,12
41	<i>Boergeseniella fruticulosa</i> (Wulfen) Kylin	II	0,1
42	<i>Gracilaria gracilis</i> (Stackhouse) Steentoft, L.M. Irvine & Farnham	II	0,33
43	<i>Acrosorium ciliolatum</i> (Harvey) Kylin	II	0,33
44	<i>Polysiphonia atra</i> Zanardini	II	0,1
45	<i>Callithamnion corymbosum</i> (Smith) Lyngbye	II	0,1
46	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	II	0,17
47	<i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M.J. Wynne	II	0,08
48	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	II	0,1
49	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	II	0,1
50	<i>Chylocladia verticillata</i> (Lightfoot) Bliding	II	0,17
51	<i>Dasya rigidula</i> (Kützinger) Ardissonne	II	0,07
52	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	II	0,1
53	<i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Harvey) F.Schmitz	II	0,1
54	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambronn	II	0,1
55	<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,1
56	<i>Heterosiphonia crispella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,1
57	<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V.Lamouroux	II	2,33
58	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg	II	0,1
59	<i>Palisada perforata</i> (Bory) K.W.Nam	II	2,33
60	<i>Polysiphonia scopulorum</i> Harvey	II	0,07
61	<i>Polysiphonia opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	II	0,07
62	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	II	0,1
63	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützinger	II	0,07
64	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützinger	II	0,1
65	<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützinger	II	0,17
66	<i>Cladophora rupestris</i> (Linnaeus) Kützinger	II	1,33
67	<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützinger	II	1,33
68	<i>Caulerpa cylindracea</i> Sonder	II	3
69	<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser	II	0,08
70	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	II	0,1
71	<i>Ulothrix implexa</i> (Kützinger) Kützinger	II	0,1
72	<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C.Agardh	II	1,67
73	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	II	2,33
74	<i>Ulva linza</i> Linnaeus	II	1,33
75	<i>Ulva polyclada</i> Kraft	II	0,08
76	<i>Ulva prolifera</i> O.F.Müller	II	0,67
77	<i>Ulvella lens</i> P.Crouan & H.Crouan	II	0,1
78	<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh	II	0,08
79	Cyanophyceae	II	0,33

80	Diyatome	II	0,15
----	----------	----	------

4.2.4. Çandarlı İstasyonu

Deniz çayırlarından *Cymodocea nodosa* ve *Posidonia oceanica*, kahverengi alglerden *Cystoseira* türleri, *Padina pavonica* ve kırmızı alglerden *Haliptilon attenuatum* ve *Jania rubens* yoğun olarak yayılış göstermektedir. Yeşil alglerden *Cladophora* türleri ve kirlilik indikatörü olan *Ulva* türleri bulunmaktadır. *Cymodocea nodosa* ve *Cystoseira* türlerinin üzerinde *Pneophyllum fragile*, *Herposiphonia secunda*, *Heterosiphonia crispella*, *Ectocarpus siliculosus*, *Ceramium* ve *Cladophora* türleri epifit olarak görülmüştür.

Çandarlı istasyonunda ESG I türlerinin ortalama örtü değeri % 72.35, ESG II türlerinin ortalama örtü değeri % 35.85 olup ESG I grubuna ait olan türler daha baskındır. Ekolojik Değerlendirme İndeksi ile yapılan değerlendirmelere göre EEI-c değeri 8.14, EEI_{eko} değeri 0.77 ve “Çok İyi” ekolojik durumunda olduğu belirlenmiştir. Çandarlı’da yayılış gösteren türler ve ortalama yüzde örtü değerleri Tablo 4.2.4.1.’de verilmiştir.

Tablo 4.2.4.1. Çandarlı EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değerleri.

	Türler	ESG	Ort. % Örtü Oranı
1	<i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff & Nizam.	I	10
2	<i>Cystoseira crinita</i> (Duby) Bory	I	2,67
3	<i>Cystoseira foeniculacea</i> f. <i>tenuiramosa</i> G. Garreta, B. Marti, R. Siguan & R. Llunch	I	5
4	<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	I	21,67
5	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux	I	0,67
6	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	I	0,33
7	<i>Ellisolandia elongata</i> (J.Ellis & Solander) K.R.Hind & G.W. Saunders	I	0,33
8	<i>Haliptilon attenuatum</i> (Kützinger) Garbary & H.W.Johansen	I	4,33
9	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain	I	0,07
10	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux	I	7
11	<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V.Lamouroux	I	0,1
12	<i>Peyssonnelia dubyi</i> P.Crouan & H.Crouan	I	0,17
13	<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey	I	0,17
14	<i>Pneophyllum fragile</i> Kützinger	I	0,1
15	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh	I	0,08
16	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson	I	10
17	<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile	I	20

18	<i>Zostera noltei</i> Hornemann	I	1,67
19	<i>Cladostephus spongiosus</i> f. <i>verticillatus</i> (Lightf.) Prud'homme	II	0,67
20	<i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux	II	0,67
21	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamour.	II	0,67
22	<i>Dictyota fasciola</i> (Roth) J.V.Lamour.	II	0,67
23	<i>Dictyota spiralis</i> Montagne	II	0,67
24	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye	II	0,1
25	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützinger) Hamel	II	0,1
26	<i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau	II	1
27	<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C.Silva	II	0,1
28	<i>Myrionema orbiculare</i> J.Agardh	II	0,1
29	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	II	0,1
30	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützinger) Nägeli	II	0,1
31	<i>Acrochaetium secundatum</i> (Lyngbye) Nägeli	II	0,1
32	<i>Anotrichium tenue</i> (C.Agardh) Nägeli	II	0,03
33	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	II	0,17
34	<i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M.J. Wynne	II	0,08
35	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	II	0,1
36	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	II	0,1
37	<i>Dasya rigidula</i> (Kützinger) Ardissonne	II	0,25
38	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	II	0,1
39	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambron	II	0,1
40	<i>Heterosiphonia crispella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,1
41	<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V.Lamouroux	II	1,33
42	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg	II	0,1
43	<i>Palisada perforata</i> (Bory) K.W.Nam	II	1
44	<i>Polysiphonia opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	II	0,07
45	<i>Ceramium ciliatum</i> (J.Ellis) Ducluzeau	II	0,1
46	<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützinger	II	0,1
47	<i>Gayliella mazoyeriae</i> T.O.Cho, Fredericq & Hommersand	II	0,1
48	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	II	0,1
49	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützinger	II	0,03
50	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F.Müller) Kützinger	II	0,03
51	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützinger	II	0,67
52	<i>Cladophora rupestris</i> (Linnaeus) Kützinger	II	1
53	<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützinger	II	1
54	<i>Caulerpa cylindracea</i> Sonder	II	1,33
55	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	II	0,01
56	<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C.Agardh	II	1,67
57	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	II	2,67
58	<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	II	1
59	<i>Ulva linza</i> Linnaeus	II	5

60	<i>Ulva prolifera</i> O.F.Müller	II	0,33
61	<i>Ulva rigida</i> C.Agardh	II	6
62	<i>Ulva lens</i> P.Crouan & H.Crouan	II	0,01
63	Cyanophyceae	II	0,45
64	Diyatome	II	0,25

4.2.5. Bostanlı İstasyonu

Kirliliği temsil eden *Ulva* ve *Cladophora* türleri özellikle *Ulva prolifera* ve *Ulva compressa* örnekleme alanında baskındır. ESG II grubu arasında bulunan kahverengi alglerden *Ectocarpus siliculosus* ve kırmızı alglerden *Gracilaria gracilis* bulunmaktadır. Ayrıca yabancı ve yayılımcı türlerden *Codium taylorii* Bostanlı istasyonunda görülmektedir.

Bostanlı istasyonunda % 80,8 ortalama örtü değeri ile sadece ESG II grubuna ait türler bulunmaktadır. Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ne göre değerlendirildiğinde EEI-c değeri 1.12, EEI_{eko} değeri 0 ve “Kötü” ekolojik durum sınıfında olduğu belirlenmiştir. Bostanlı’da yayılış gösteren türler ve ortalama yüzde örtü değerleri Tablo 4.2.5.1.’de verilmiştir.

Tablo 4.2.5.1. Bostanlı EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değerleri.

	Türler	ESG	Ort. % Örtü Oranı
1	<i>Acinetospora crinita</i> (Carmichael) Sauvageau	II	0,1
2	<i>Ectocarpus fasciculatus</i> Harvey	II	0,1
3	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye	II	1
4	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützinger) Hamel	II	0,1
5	<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C.Silva	II	0,1
6	<i>Gracilaria gracilis</i> (Stackhouse) Steentoft, L.M. Irvine & Farnham	II	1
7	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützinger) Nægeli	II	0,001
8	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	II	0,001
9	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	II	0,001
10	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	II	0,001
11	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	II	0,001
12	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützinger	II	0,25
13	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F.Müller) Kützinger	II	0,25
14	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützinger	II	0,67
15	<i>Cladophora rupestris</i> (Linnaeus) Kützinger	II	0,67
16	<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützinger	II	1

17	<i>Codium taylorii</i> P.C.Silva	II	0,67
18	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	II	0,01
19	<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C.Agardh	II	1
20	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	II	23,33
21	<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	II	3
22	<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus	II	15
23	<i>Ulva linza</i> Linnaeus	II	1,67
24	<i>Ulva polyclada</i> Kraft	II	0,08
25	<i>Ulva prolifera</i> O.F.Müller	II	17,67
26	<i>Ulva rigida</i> C.Agardh	II	3
27	Cyanophyceae	II	10,33
28	Diyatome	II	1

4.2.6. Urla İstasyonu

Deniz çayırlarından *Posidonia oceanica* ve *Cymodocea nodosa* türleri baskındır. Kırmızı alglerden *Jania rubens*, kahverengi alglerden *Padina pavonica*, *Sargassum vulgare* ve *Cystoseira* cinsine ait türler yoğun olarak bulunmaktadır. ESG II grubunda bulunan yeşil alglerden *Hypnea musciformis*, *Cladophora* ve *Ulva* türleri, kırmızı alglerden *Gracilaria gracilis* ve kahverengi alglerden *Halopteris scoparia* türleri yayılış göstermektedir. *Pneophyllum fragile* ve *Sypridia filamentosa* türleri *Posidonia oceanica* ve *Cystoseira* türleri üzerinde epifit olarak bulunmaktadır.

Ekolojik Durum Gruplarına göre değerlendirildiğinde ESG I türlerinin ortalama örtü değeri % 81,81 ve ESG II türlerinin ortalama örtü değeri % 37,42 olup ESG I grubunda bulunan türler daha baskındır. Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ne göre Urla istasyonu EEI-c değeri 8.47, EEI_{eko} değeri 0.81 olarak ve “Çok İyi” ekolojik durum sınıfında olduğu belirlenmiştir. Urla'da yayılış gösteren türler ve ortalama yüzde örtü değerleri Tablo 4.2.6.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.2.6.1. Urla EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değerleri.

	Türler	ESG	Ort. % Örtü Oranı
1	<i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C.Agardh	I	2,67
2	<i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff & Nizam.	I	1,67
3	<i>Cystoseira crinita</i> (Duby) Bory	I	23,33
4	<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	I	5
5	<i>Sargassum vulgare</i> C.Agardh	I	10
6	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux	I	0,17

7	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	I	0,33
8	<i>Ellisolandia elongata</i> (J.Ellis & Solander) K.R.Hind & G.W. Saunders	I	0,33
9	<i>Haliptilon attenuatum</i> (Kützing) Garbary & H.W.Johansen	I	1
10	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain	I	0,07
11	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux	I	10,33
12	<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V.Lamouroux	I	0,07
13	<i>Peyssonnelia dubyi</i> P.Crouan & H.Crouan	I	0,03
14	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (S.G.Gmelin) Decaisne ex J.Agardh	I	0,33
15	<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey	I	0,17
16	<i>Pneophyllum fragile</i> Kützing	I	0,1
17	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh	I	0,08
18	<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin	I	0,17
19	<i>Halimeda tuna</i> (J.Ellis & Solander) J.V.Lamouroux	I	0,17
20	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson	I	30,33
21	<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile	I	16,67
22	<i>Cladostephus spongiosus</i> f. <i>verticillatus</i> (Lightf.) Prud'homme	II	0,33
23	<i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux	II	0,67
24	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamour.	II	0,67
25	<i>Dictyota fasciola</i> (Roth) J.V.Lamour.	II	0,17
26	<i>Dictyota spiralis</i> Montagne	II	0,17
27	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye	II	1
28	<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C.Silva	II	0,37
29	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützing) Hamel	II	0,1
30	<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützing	II	0,17
31	<i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau	II	1
32	<i>Myrionema orbiculare</i> J.Agardh	II	0,1
33	<i>Sphacelaria rigidula</i> Kützing	II	0,1
34	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	II	0,1
35	<i>Acanthophora nayadiformis</i> (Delile) Papenfuss	II	2
36	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützing) Nägeli	II	0,01
37	<i>Acrochaetium secundatum</i> (Lyngbye) Nägeli	II	0,01
38	<i>Anotrichium tenue</i> (C.Agardh) Nägeli	II	0,07
39	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	II	0,17
40	<i>Ceramium codii</i> (H.Richards) Mazoyer	II	0,04
41	<i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M.J. Wynne	II	0,15
42	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	II	0,001
43	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	II	0,001
44	<i>Crouania attenuata</i> (C.Agardh) J.Agardh	II	0,07
45	<i>Dasya ocellata</i> (Grateloup) Harvey	II	0,03
46	<i>Dasya rigidula</i> (Kützing) Ardissonne	II	0,1
47	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	II	0,001
48	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambronn	II	0,01

49	<i>Gracilaria gracilis</i> (Stackhouse) Steentoft, L.M. Irvine & Farnham	II	4,33
50	<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey	II	0,1
51	<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,01
52	<i>Heterosiphonia crispella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,07
53	<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen) J.V.Lamouroux	II	1,33
54	<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V.Lamouroux	II	0,67
55	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg	II	0,01
56	<i>Neosiphonia sertularioides</i> (Grateloup) K.W.Nam & P.J.Kang	II	0,07
57	<i>Polysiphonia opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	II	0,07
58	<i>Polysiphonia scopulorum</i> Harvey	II	0,1
59	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	II	0,001
60	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützing	II	0,33
61	<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing	II	0,33
62	<i>Cladophora rupestris</i> (Linnaeus) Kützing	II	0,67
63	<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing	II	2,33
64	<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser	II	0,17
65	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	II	0,001
66	<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C.Agardh	II	1
67	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	II	1,33
68	<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	II	1
69	<i>Ulva linza</i> Linnaeus	II	4
70	<i>Ulva prolifera</i> O.F.Müller	II	1,67
71	<i>Ulva rigida</i> C.Agardh	II	10,67
72	<i>Ulvella lens</i> P.Crouan & H.Crouan	II	0,001
73	<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh	II	0,03
74	Cyanophyceae	II	1
75	Diyatome	II	0,25

4.2.7. Ildır Körfezi İstasyonu

Deniz çayırlarından *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa* ve *Halophila stipulacea* öbekler halinde yayılmıştır. ESG I grubunda olan kırmızı alglerden *Jania rubens*, *Phymatolithon lenormandii* ve kahverengi alglerden *Padina pavonica* türleri taşların üzerinde yoğunudur. Ayrıca *Peyssonelia dubyi* ve *Cladophora* türleri epilit olarak bulunmaktadır. ESG II grubu arasında yabancı ve yayılımcı türler olan *Caulerpa cylindracea* ve *Stypopodium schimperi* bulunmaktadır.

Ildır Körfezi istasyonunda ESG I türlerinin ortalama örtü değeri % 46.66 iken ESG II türlerinin ortalama örtü değeri % 17.45 olarak hesaplanmıştır. Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ne göre değerlendirildiğinde EEI-c değeri 8.06, EEI_{eko} 0.76 ve

“Çok İyi” ekolojik durum sınıfında olduğu belirlenmiştir. Ildır Körfezi’nde yayılış gösteren türler ve ortalama yüzde örtü değerleri Tablo 4.2.7.1.’de verilmiştir.

Tablo 4.2.7.1. Ildır Körfezi EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değerleri.

	Türler	ESG	Ort. % Örtü Oranı
1	<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	I	12
2	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux	I	0,67
3	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	I	0,67
4	<i>Ellisolandia elongata</i> (J.Ellis & Solander) K.R.Hind & G.W. Saunders	I	0,67
5	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain	I	0,07
6	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux	I	12,33
7	<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V.Lamouroux	I	0,07
8	<i>Peyssonnelia dubyi</i> P.Crouan & H.Crouan	I	0,07
9	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (S.G.Gmelin) Decaisne ex J.Agardh	I	0,33
10	<i>Pneophyllum fragile</i> Kützing	I	0,08
11	<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey	I	3,33
12	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh	I	0,08
13	<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin	I	0,17
14	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson	I	6,67
15	<i>Halophila stipulacea</i> (Forsskål) Ascherson	I	1
16	<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile	I	20
17	<i>Cladostephus spongiosum</i> (Hudson) C.Agardh	II	0,67
18	<i>Dictyota spiralis</i> Montagne	II	1
19	<i>Discosporangium mesarthrocarpum</i> (Meneghini) Hauck	II	0,07
20	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye	II	0,1
21	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützing) Hamel	II	0,01
22	<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützing	II	0,17
23	<i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau	II	3,33
24	<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C.Silva	II	0,1
25	<i>Myrionema orbiculare</i> J.Agardh	II	0,01
26	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	II	0,1
27	<i>Stypopodium schimperi</i> (Kützing) Verlaque & Boudouresque	II	0,67
28	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützing) Nägeli	II	0,001
29	<i>Acrochaetium secundatum</i> (Lyngbye) Nägeli	II	0,001
30	<i>Alsidium helminthochorton</i> (Schwendimann) Kützing	II	0,03
31	<i>Anotrichium tenue</i> (C.Agardh) Nägeli	II	0,07
32	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	II	0,17
33	<i>Ceramium codii</i> (H.Richards) Mazoyer	II	0,1
34	<i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M.J. Wynne	II	0,17
35	<i>Ceramium ciliatum</i> (J.Ellis) Ducluzeau	II	0,33

36	<i>Gayliella mazoyerae</i> T.O.Cho, Fredericq & Hommersand	II	0,1
37	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	II	0,001
38	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	II	0,001
39	<i>Crouania attenuata</i> (C.Agardh) J.Agardh	II	0,1
40	<i>Dasya ocellata</i> (Grateloup) Harvey	II	0,03
41	<i>Dasya rigidula</i> (Kützing) Ardissonne	II	0,1
42	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	II	0,001
43	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambronn	II	1
44	<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,1
45	<i>Heterosiphonia crispella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,1
46	<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V.Lamouroux	II	0,01
47	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg	II	0,1
48	<i>Polysiphonia opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	II	0,1
49	<i>Polysiphonia subulifera</i> (C.Agardh) Harvey	II	0,001
50	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	II	0,33
51	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützing	II	0,33
52	<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing	II	2,33
53	<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing	II	0,33
54	<i>Cladophora albida</i> (Nees) Kützing	II	1,03
55	<i>Caulerpa cylindracea</i> Sonder	II	2
56	<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser	II	0,08
57	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	II	0,001
58	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	II	1,67
59	<i>Ulvella lens</i> P.Crouan & H.Crouan	II	0,001
60	<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh	II	0,03
61	Cyanophyceae	II	2
62	Diyatome	II	0,2

4.2.8. Küçük Menderes İstasyonu

Örnekleme alanında deniz çayırlarından *Cymodocea nodosa*, *Posidonia oceanica* ve *Zostera noltei* türleri baskındır. Fakat kirlilik indikatörü olan *Ulva* türleri taşların üzerinde epilit olarak öbekler halinde bulunmasıyla baskılara maruz kaldığı anlaşılmaktadır. Kırmızı alglerden *Pterocladella capillaceae*, *Herposiphonia secunda* f. *tenella*, *Spyridia filamentosa* ve kahverengi alglerden *Pneophyllum fragile* türleri epifit olarak bulunmaktadır.

Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ne göre değerlendirildiğinde Küçük Menderes istasyonu ESG I türlerinin % 40.13 ortalama örtü değeri ve ESG II türlerinin % 31.10 ortalama örtü değeri ile EEI-c değeri 6.56, EEI_{eko} değeri 0.57 olarak hesaplanmış olup

“İyi” ekolojik durum sınıfında olduğu belirlenmiştir. Küçük Menderes’te yayılış gösteren türler ve ortalama yüzde örtü değerleri Tablo 4.2.8.1.’de verilmiştir.

Tablo 4.2.8.1. Küçük Menderes EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değerleri.

	Türler	ESG	Ort. % Örtü Oranı
1	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux	I	0,67
2	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain	I	0,07
3	<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V.Lamouroux	I	0,03
4	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (S.G.Gmelin) Decaisne ex J.Agardh	I	0,17
5	<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey	I	1
6	<i>Pneophyllum fragile</i> Kützing	I	0,1
7	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh	I	0,17
8	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson	I	8,67
9	<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile	I	30
10	<i>Zostera noltei</i> Hornemann	I	2,33
11	<i>Dictyota fasciola</i> (Roth) J.V.Lamour.	II	0,33
12	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützing) Hamel	II	0,07
13	<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützing	II	0,08
14	<i>Myrionema orbiculare</i> J.Agardh	II	0,01
15	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	II	0,1
16	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützing) Nägeli	II	0,001
17	<i>Ceramium codii</i> (H.Richards) Mazoyer	II	0,03
18	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	II	0,001
19	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	II	0,001
20	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	II	0,001
21	<i>Gelidium spinosum</i> (S.G.Gmelin) P.C.Silva	II	1,68
22	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambronn	II	0,1
23	<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	1
24	<i>Heterosiphonia crispella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,1
25	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg	II	0,1
26	<i>Neosiphonia sertularioides</i> (Grateloup) K.W.Nam & P.J.Kang	II	0,03
27	<i>Polysiphonia scopulorum</i> Harvey	II	0,2
28	<i>Polysiphonia opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	II	0,1
29	<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey	II	2,33
30	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	II	0,001
31	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützing	II	0,17
32	<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing	II	0,33
33	<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing	II	1
34	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	II	0,001
35	<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C.Agardh	II	2

36	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	II	3,67
37	<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	II	2
38	<i>Ulva linza</i> Linnaeus	II	2
39	<i>Ulva prolifera</i> O.F.Müller	II	2
40	<i>Ulva rigida</i> C.Agardh	II	15
41	<i>Pterocladia capillacea</i> (S.G.Gmelin) Santelices & Hommersand	II	1
42	<i>Ulvella lens</i> P.Crouan & H.Crouan	II	0,001
43	<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh	II	0,03
44	Cyanophyceae	II	0,92
45	Diyatome	II	0,53

4.2.9. Didim İstasyonu

Kahverengi alglerden *Cystoseira* türleri ve *Padina pavonica* deniz çayırlarından *Posidonia oceanica* ve *Cymodocea nodosa* baskındır. Deniz çayırlarının üzerinde epifit olarak *Hydrolithon farinosum* türü bulunmaktadır. ESG II grubunda bulunan *Heterosiphonia crispella*, *Gracilaria bursa-pastoris* ve *Dictyota* türleri yoğundur. *Cystoseira* ve *Posidonia* türleri üzerinde epifit olarak kırmızı alglerden *Heterosiphonia crispella*, *Laurencia obtusa*, *Ceramium codii*, *Ceramium diaphanum* ve *Lophosiphonia obscura* ile kahverengi alglerden *Sphacelaria cirrosa* türleri bulunmaktadır. Ayrıca fırsatçı ve yabancı türlerden olan *Caulerpa cylindracea* bu istasyonda görülmektedir.

ESG I türlerinin ortalama örtü değeri % 74.73 ve ESG II türlerinin ortalama örtü değeri % 27.21 olarak hesaplanmış olup ESG I türleri daha baskındır. Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ne göre değerlendirildiğinde EEI-c değeri 8.91, EEI_{eko} değeri 0.86 olarak ve “Çok İyi” ekolojik durum sınıfında olduğu belirlenmiştir. Didim’de yayılış gösteren türler ve ortalama yüzde örtü değerleri Tablo 4.2.9.1.’de verilmiştir.

Tablo 4.2.9.1. Didim EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değerleri.

	Türler	ESG	Ort. % Örtü Oranı
1	<i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff & Nizam.	I	1,67
2	<i>Cystoseira crinita</i> (Duby) Bory	I	3,33
3	<i>Cystoseira foeniculacea</i> f. <i>tenuiramosa</i> G. Garreta, B. Marti, R. Siguan & R. Lluch	I	8
4	<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	I	16,33
5	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux	I	0,67
6	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	I	0,33
7	<i>Ellisolandia elongata</i> (J.Ellis & Solander) K.R.Hind & G.W. Saunders	I	0,33
8	<i>Halimtilon attenuatum</i> (Kützinger) Garbary & H.W.Johansen	I	4

9	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain	I	0,07
10	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux	I	12
11	<i>Jania virgata</i> (Zanardini) Montagne	I	1
12	<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V.Lamouroux	I	0,07
13	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (S.G.Gmelin) Decaisne ex J.Agardh	I	0,33
14	<i>Pneophyllum fragile</i> Kützing	I	0,03
15	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh	I	0,17
16	<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin	I	0,67
17	<i>Halimeda tuna</i> (J.Ellis & Solander) J.V.Lamouroux	I	0,33
18	<i>Rytiphlaea tinctoria</i> (Clemente) C.Agardh	I	6
19	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson	I	10,67
20	<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile	I	13,33
21	<i>Cladostephus spongiosum</i> (Hudson) C.Agardh	II	0,67
22	<i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux	II	1
23	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamour.	II	1
24	<i>Dictyota dichotoma</i> f. <i>intricata</i> (C.Agardh) Schmidt	II	2
25	<i>Dictyota fasciola</i> (Roth) J.V.Lamour.	II	1
26	<i>Dictyota spiralis</i> Montagne	II	1
27	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützing) Hamel	II	0,01
28	<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützing	II	0,28
29	<i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau	II	5
30	<i>Myrionema orbiculare</i> J.Agardh	II	0,01
31	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	II	0,1
32	<i>Sphacelaria rigidula</i> Kützing	II	0,1
33	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützing) Nägeli	II	0,001
34	<i>Acrochaetium savianum</i> (Meneghini) Nägeli	II	0,001
35	<i>Acrochaetium secundatum</i> (Lyngbye) Nägeli	II	0,001
36	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	II	0,17
37	<i>Ceramium codii</i> (H.Richards) Mazoyer	II	0,1
38	<i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M.J. Wynne	II	0,08
39	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	II	0,001
40	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	II	0,001
41	<i>Crouania attenuata</i> (C.Agardh) J.Agardh	II	0,1
42	<i>Dasya rigidula</i> (Kützing) Ardissonne	II	0,1
43	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	II	0,001
44	<i>Gayliella flaccida</i> (Harvey ex Kützing) T.O.Cho & L.J. McIvor	II	0,03
45	<i>Gelidiella nigrescens</i> (Feldmann) Feldmann & Hamel	II	0,33
46	<i>Halopithys incurva</i> (Hudson) Batters	II	2,33
47	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambronn	II	0,1
48	<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,1
49	<i>Heterosiphonia crispella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,25

50	<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V.Lamouroux	II	1,33
51	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg	II	0,1
52	<i>Palisada perforata</i> (Bory) K.W.Nam	II	1,33
53	<i>Polysiphonia opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	II	0,1
54	<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey	II	1
55	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	II	0,001
56	<i>Gracilaria bursa-pastoris</i> (S.G.Gmelin) P.C.Silva	II	4,33
57	<i>Caulerpa cylindracea</i> Sonder	II	1,5
58	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing	II	0,03
59	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F.Müller) Kützing	II	0,03
60	<i>Cladophora coelothrix</i> Kützing	II	0,42
61	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützing	II	0,25
62	<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing	II	0,17
63	<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing	II	0,25
64	<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser	II	0,07
65	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	II	0,001
66	<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i> (Zanardini) Børgesen	II	0,03
67	<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C.Agardh	II	1,67
68	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	II	2,33
69	<i>Ulvella lens</i> P.Crouan & H.Crouan	II	0,001
70	<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh	II	0,03
71	Cyanophyceae	II	0,53
72	Diyatome	II	0,28

4.2.10. Güllük İstasyonu

ESG I grubunda olan deniz çayırlarından *Cymodocea nodosa* ve kahverengi alglerden *Cystoseira compressa* baskın olup bu türlerin arasında *Jania rubens* bulunmaktadır. *Posidonia oceanica* yaprakları üzerinde *Hydrolithon farinosum* türü görülmektedir. ESG II grubunda bulunan kahverengi alglerden *Halopteris scoparia* yoğun olarak dağılışı göstermektedir. *Cystoseira compressa* ve *Halopteris filicina* türleri üzerinde epifit olarak kırmızı alglerden *Champia parvula*, *Ceramium codii*, *Polysiphonia subulifera*, *Heterosiphonia crispella* türleri ve yeşil alglerden *Caulerpa prolifera* ve *Cladophora* türleri bulunmaktadır.

Ekolojik Değerlendirme İndeksine göre değerlendirildiğinde ESG I türlerinin % 60.49 ortalama örtü değeri ve ESG II türlerinin % 32.82 ortalama örtü değeri ile ESG I grubuna ait türler daha fazla bulunmaktadır. Güllük istasyonu EEI-c değeri 7.73, EEI_{eko} 0.72 olarak hesaplanmıştır ve “Çok İyi” ekolojik durumda olduğu belirlenmiştir.

Güllük'te yayılış gösteren türler ve ortalama yüzde örtü değerleri Tablo 4.2.10.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.2.10.1. Güllük EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değerleri.

	Türler	ESG	Ort. % Örtü Oranı
1	<i>Cystoseira compressa</i> (Esper) Gerloff & Nizam.	I	10
2	<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	I	3,67
3	<i>Sargassum vulgare</i> C.Agardh	I	1,67
4	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux	I	0,67
5	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	I	0,67
6	<i>Ellisolandia elongata</i> (J.Ellis & Solander) K.R.Hind & G.W. Saunders	I	0,67
7	<i>Haliptilon attenuatum</i> (Kützinger) Garbary & H.W.Johansen	I	1,33
8	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain	I	0,1
9	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux	I	24,33
10	<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V.Lamouroux	I	0,03
11	<i>Peyssonnelia dubyi</i> P.Crouan & H.Crouan	I	0,17
12	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (S.G.Gmelin) Decaisne ex J.Agardh	I	0,33
13	<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey	I	1
14	<i>Acetabularia acetabulum</i> (Linnaeus) P.C.Silva	I	0,33
15	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh	I	0,08
16	<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin	I	0,33
17	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson	I	15
18	<i>Halophila stipulacea</i> (Forsskål) Ascherson	I	0,33
19	<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile	I	16
20	<i>Cladostephus spongiosum</i> (Hudson) C.Agardh	II	0,67
21	<i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux	II	0,5
22	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamour.	II	0,67
23	<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye	II	0,37
24	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützinger) Hamel	II	0,1
25	<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützinger	II	1,33
26	<i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau	II	8,33
27	<i>Myrionema orbiculare</i> J.Agardh	II	0,01
28	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	II	0,1
29	<i>Sphacelaria rigidula</i> Kützinger	II	0,1
30	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützinger) Nägeli	II	0,001
31	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	II	0,17
32	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	II	0,001
33	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	II	0,001
34	<i>Crouania attenuata</i> (C.Agardh) J.Agardh	II	0,07
35	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	II	0,001

36	<i>Gelidiella nigrescens</i> (Feldmann) Feldmann & Hamel	II	1,68
37	<i>Gelidium crinale</i> (Hare ex Turner) Gaillon	II	2,33
38	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambronn	II	0,1
39	<i>Heterosiphonia crispella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,1
40	<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V.Lamouroux	II	1,33
41	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg	II	0,07
42	<i>Palisada perforata</i> (Bory) K.W.Nam	II	2
43	<i>Polysiphonia opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	II	0,1
44	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	II	0,001
45	<i>Champia parvula</i> (C.Agardh) Harvey	II	0,1
46	<i>Ceramium codii</i> (H.Richards) Mazoyer	II	0,1
47	<i>Dipterosiphonia rigens</i> (C.Agardh) Falkenberg	II	0,1
48	<i>Polysiphonia subulifera</i> (C.Agardh) Harvey	II	0,1
49	<i>Caulerpa prolifera</i> (Forsskål) J.V.Lamouroux	II	1,33
50	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing	II	0,07
51	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützing	II	0,33
52	<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing	II	0,67
53	<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing	II	0,33
54	<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing	II	0,1
55	<i>Codium vermilare</i> (Olivi) Delle Chiaje	II	1
56	<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser	II	0,07
57	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	II	0,001
58	<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i> (Zanardini) Børgesen	II	0,3
59	<i>Ulva rigida</i> C.Agardh	II	2
60	<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C.Agardh	II	0,67
61	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	II	2
62	<i>Ulva linza</i> Linnaeus	II	1,67
63	<i>Ulva prolifera</i> O.F.Müller	II	0,33
64	<i>Codium tomentosum</i> Stackhouse	II	2,33
65	Cyanophyceae	II	0,66
66	Diyatome	II	0,28

4.11. Bodrum İstasyonu

Bodrum istasyonunda *Posidonia oceanica* yatakları baskındır ve *P. oceanica* yaprakları üzerinde *Phymalithon lenormandii* ve *Sphacelaria cirrosa* türleri epifit olarak bulunmaktadır. ESG I grubuna ait kalkerli alglerden *Jania rubens*, *Phymatolithon lenormandii* ve *Amphiroa rigida* türleri yayılış göstermektedir. *Peyssonelia dubyii* ve *Peyssonelia squamaria* epilit olarak yoğundur. ESG II grubunda bulunan yabancı ve yayılımcı türlerden *Stypopodium schimperi* ve *Caulerpa cylindracea* Bodrum istasyonunda görülmektedir.

Bodrum istasyonunda ESG I türlerinin ortalama örtü değeri % 59.62, ESG II türlerinin ortalama örtü değeri % 19.40 olup ESG I grubuna ait türler daha baskın olarak bulunmaktadır (Çizelge 4.2.11.1.). Ekolojik Değerlendirme İndeksi ile değerlendirildiğinde EEI-c değeri 8.72 EEI_{eko} değeri 0.84 ile “Çok İyi” ekolojik durumda olduğu belirlenmiştir. Bodrum’da yayılış gösteren türler ve ortalama yüzde örtü değerleri Tablo 4.2.11.1.’de verilmiştir.

Tablo 4.2.11.1. Bodrum EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değerleri.

	Türler	ESG	Ort. % Örtü Oranı
1	<i>Cystoseira corniculata</i> (Turner) Zanardini	I	2,67
2	<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	I	1,33
3	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux	I	2
4	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	I	0,33
5	<i>Ellisolandia elongata</i> (J.Ellis & Solander) K.R.Hind & G.W. Saunders	I	0,33
6	<i>Haliptilon attenuatum</i> (Kützinger) Garbary & H.W.Johansen	I	1
7	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain	I	0,07
8	<i>Pneophyllum fragile</i> Kützinger	I	0,25
9	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux	I	1
10	<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V.Lamouroux	I	0,07
11	<i>Mesophyllum lichenoides</i> (J.Ellis) Me. Lemoine	I	0,17
12	<i>Peyssonnelia dubyi</i> P.Crouan & H.Crouan	I	0,17
13	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (S.G.Gmelin) Decaisne ex J.Agardh	I	0,33
14	<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey	I	0,1
15	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh	I	0,08
16	<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin	I	0,17
17	<i>Halimeda tuna</i> (J.Ellis & Solander) J.V.Lamouroux	I	0,17
18	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson	I	3,67
19	<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile	I	50
20	<i>Cladostephus spongiosum</i> (Hudson) C.Agardh	II	0,1
21	<i>Dictyopteris polypodioides</i> (A.P.De Candolle) J.V.Lamouroux	II	1
22	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamour.	II	0,33
23	<i>Dictyota fasciola</i> (Roth) J.V.Lamour.	II	0,5
24	<i>Dictyota spiralis</i> Montagne	II	0,5
25	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützinger) Hamel	II	0,1
26	<i>Feldmannia lebelii</i> (Areschoug ex P.Crouan & H.Crouan) Hamel	II	0,1
27	<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützinger	II	0,15
28	<i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau	II	1,5
29	<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C.Silva	II	0,1

30	<i>Myrionema orbiculare</i> J.Agardh	II	0,01
31	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	II	0,23
32	<i>Sphacelaria rigidula</i> Kützing	II	0,23
33	<i>Sphacelaria tribuloides</i> Meneghini	II	0,83
34	<i>Stypopodium schimperi</i> (Kützing) Verlaque & Boudouresque	II	1
35	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützing) Nägeli	II	0,001
36	<i>Acrochaetium secundatum</i> (Lyngbye) Nägeli	II	0,001
37	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	II	0,17
38	<i>Ceramium codii</i> (H.Richards) Mazoyer	II	0,07
39	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	II	0,001
40	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	II	0,001
41	<i>Crouania attenuata</i> (C.Agardh) J.Agardh	II	0,01
42	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	II	0,001
43	<i>Falkenbergia rufolanosa</i> (Harvey) F.Schmitz	II	0,001
44	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambronn	II	0,01
45	<i>Heterosiphonia crispella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,1
46	<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V.Lamouroux	II	1,33
47	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg	II	0,03
48	<i>Polysiphonia opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	II	0,1
49	<i>Polysiphonia scopulorum</i> Harvey	II	0,25
50	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	II	0,001
51	<i>Caulerpa cylindracea</i> Sonder	II	0,5
52	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing	II	0,07
53	<i>Cladophora coelothrix</i> Kützing	II	1,17
54	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützing	II	0,17
55	<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing	II	0,25
56	<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing	II	0,33
57	<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing	II	0,33
58	<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser	II	0,03
59	<i>Palmophyllum crassum</i> (Naccari) Rabenhorst	II	0,17
60	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	II	0,001
61	<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i> (Zanardini) Børgesen	II	0,03
62	<i>Ulva intestinalis</i> Linnaeus	II	0,66
63	<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C.Agardh	II	0,33
64	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	II	1,33
65	<i>Ulva prolifera</i> O.F.Müller	II	5
66	<i>Ulvella lens</i> P.Crouan & H.Crouan	II	0,001
67	<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh	II	0,17
68	Cyanophyceae	II	1,37
69	Diatome	II	0,37

4.2.12. Akyaka İstasyonu

Kırmızı alglerden *Peyssonelia dubyii*, *Phymatolithon lenormandii* ve *Jania rubens* yeşil alglerden *Cladophoropsis membranacea* ve kahverengi alglerden *Hydrolithon farinosum* türleri epilit olarak bulunmaktadır. Deniz çayırlarından sadece *Cymodocea nodosa* türü yayılış göstermektedir. ESG II grubunda yer alan kırmızı alglerden *Gelidiella nigrescens*, *Gelidium crinale*, *Laurencia obtusa* ve yeşil alglerden *Chaetomorpha aerea*, *Ulva* ve *Cladophora* türleri boldur.

ESG I türlerinin % 29.76 ortalama örtü değeri ve ESG II türlerinin % 20.35 ortalama örtü değeri ile ESG grubuna ait türler daha fazla bulunmaktadır. Ekolojik Değerlendirme İndeksi açısından değerlendirildiğinde EEI-c değeri 6.61, EEI_{eko} değeri 0.58 ve “İyi” ekolojik durum sınıfında olduğu belirtilmiştir. Akyaka’da yayılış gösteren türler ve ortalama yüzde örtü değerleri Tablo 4.2.12.1.’de verilmiştir.

Tablo 4.2.12.1. Akyaka EEI değerlendirilmesi ve türlerin % örtü değerleri.

Türler		ESG	Ort. % Örtü Oranı
1	<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	I	1,67
2	<i>Ralfsia verrucosa</i> (Areschoug) Areschoug	I	0,33
3	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux	I	2
4	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain	I	0,03
5	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux	I	2,33
6	<i>Peyssonnelia dubyi</i> P.Crouan & H.Crouan	I	4,25
7	<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey	I	14
8	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson	I	18,33
9	<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V.Lamour.	II	0,67
10	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützinger) Hamel	II	0,01
11	<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützinger	II	0,03
12	<i>Myrionema orbiculare</i> J.Agardh	II	0,01
13	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	II	0,2
14	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützinger) Nägeli	II	0,001
15	<i>Ceramium codii</i> (H.Richards) Mazoyer	II	0,1
16	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	II	0,17
17	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	II	0,001
18	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	II	0,001
19	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	II	0,001
20	<i>Gelidiella nigrescens</i> (Feldmann) Feldmann & Hamel	II	5,67
21	<i>Gelidium crinale</i> (Hare ex Turner) Gaillon	II	4,33

22	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambronn	II	0,37
23	<i>Heterosiphonia crispella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,1
24	<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V.Lamouroux	II	2,33
25	<i>Polysiphonia opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	II	0,1
26	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	II	0,001
27	<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing	II	0,07
28	<i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing	II	0,33
29	<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing	II	0,67
30	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	II	0,001
31	<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i> (Zanardini) Børgesen	II	0,03
32	<i>Ulva clathrata</i> (Roth) C.Agardh	II	0,67
33	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	II	1,67
34	<i>Ulva linza</i> Linnaeus	II	1,67
35	<i>Ulva prolifera</i> O.F.Müller	II	0,33
36	<i>Cladophoropsis membranacea</i> (Hofman Bang ex C.Agardh) Børgesen	II	2,25
37	Cyanophyceae	II	1,37
38	Diatome	II	0,23

4.2.13. Datça İstasyonu

Kahverengi alglerden *Padina pavonica* ve *Cystoseira* türleri, kırmızı ve kalkerli türler olan *Amphiroa rigida* ve *Corallina officinalis*, yeşil alglerden *Anadyomene stellata* ve *Flabellia petiolata* türleri ESG I grubunda yer almaktadır. *Posidonia oceanica* türü bölgede baskın olup *Posidonia* yapraklarında ve *Cystoseira* türleri üzerinde *Jania rubens* türü boldur ve ayrıca epifit olarak *Hydrolithon farinosum* ve *Sphacelaria cirrosa* gibi türlerde görülmektedir. ESG II grubunda bulunan kırmızı alglerden *Laurencia obtusa* türü ile *Ceramium* ve *Cladophora* türleri taşların üzerinde epilit olarak bulunmaktadır.

Datça istasyonunda ESG I türlerinin ortalama örtü değeri % 64.38, ESG II türlerinin ortalama örtü değeri % 10.95'tir. İndekse göre yapılan hesaplamada EEI-c değeri 9.74 EEI_{eko} değeri 0.97 olarak ve "Çok İyi" ekolojik durum sınıfında olduğu belirtilmiştir. Datça'da yayılış gösteren türler ve ortalama yüzde örtü değerleri Tablo 4.2.13.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.2.13.1. Datça EEI değerlendirme ve türlerin % örtü değerleri.

	Türler	ESG	Ort. % Örtü Oranı
1	<i>Cystoseira crinita</i> (Duby) Bory	I	5,33
2	<i>Cystoseira corniculata</i> (Turner) Zanardini	I	9,33
3	<i>Padina pavonica</i> (Linnaeus) Thivy	I	1
4	<i>Amphiroa rigida</i> J.V.Lamouroux	I	3
5	<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	I	0,33
6	<i>Ellisolandia elongata</i> (J.Ellis & Solander) K.R.Hind & G.W. Saunders	I	0,33
7	<i>Ganonema farinosum</i> (J.V.Lamouroux) K.C.Fan & Yung C.Wang	I	1,33
8	<i>Hydrolithon farinosum</i> (J.V.Lamouroux) Penrose & Y.M.Chamberlain	I	0,07
9	<i>Liagora farinosa</i> J.V.Lamouroux	I	2
10	<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux	I	11,33
11	<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V.Lamouroux	I	0,07
12	<i>Peyssonnelia squamaria</i> (S.G.Gmelin) Decaisne ex J.Agardh	I	0,17
13	<i>Phymatolithon lenormandii</i> (Areschoug) W.H.Adey	I	2
14	<i>Pneophyllum fragile</i> Kützing	I	0,03
15	<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen) C.Agardh	I	0,33
16	<i>Flabellia petiolata</i> (Turra) Nizamuddin	I	0,33
17	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Ascherson	I	4
18	<i>Posidonia oceanica</i> (Linnaeus) Delile	I	33,33
19	<i>Dictyota fasciola</i> (Roth) J.V.Lamour.	II	0,33
20	<i>Dictyota spiralis</i> Montagne	II	0,5
21	<i>Feldmannia irregularis</i> (Kützing) Hamel	II	0,01
22	<i>Halopteris filicina</i> (Grateloup) Kützing	II	0,12
23	<i>Halopteris scoparia</i> (Linnaeus) Sauvageau	II	1,5
24	<i>Myrionema orbiculare</i> J.Agardh	II	0,01
25	<i>Sphacelaria cirrosa</i> (Roth) C.Agardh	II	0,15
26	<i>Sphacelaria rigidula</i> Kützing	II	0,15
27	<i>Acrochaetium microscopicum</i> (Nägeli ex Kützing) Nägeli	II	0,001
28	<i>Acrochaetium savianum</i> (Meneghini) Nägeli	II	0,001
29	<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightf.) Roth	II	0,17
30	<i>Ceramium codii</i> (H.Richards) Mazoyer	II	0
31	<i>Chondria capillaris</i> (Hudson) M.J. Wynne	II	0,17
32	<i>Chroodactylon ornatum</i> (C.Agardh) Basson	II	0,001
33	<i>Colaconema daviesii</i> (Dillwyn) Stegenga	II	0,001
34	<i>Crouania attenuata</i> (C.Agardh) J.Agardh	II	0,07
35	<i>Dipterosiphonia rigens</i> (C.Agardh) Falkenberg	II	0,03
36	<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J.Agardh	II	0,001
37	<i>Herposiphonia secunda</i> (C.Agardh) Ambronn	II	0,01
38	<i>Herposiphonia secunda</i> f. <i>tenella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,01

39	<i>Heterosiphonia crispella</i> (C.Agardh) M.J. Wynne	II	0,07
40	<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V.Lamouroux	II	5
41	<i>Lophosiphonia obscura</i> (C.Agardh) Falkenberg	II	0,07
42	<i>Polysiphonia atra</i> Zanardini	II	0,07
43	<i>Polysiphonia opaca</i> (C.Agardh) Moris & De Notaris	II	0,1
44	<i>Polysiphonia scopulorum</i> Harvey	II	0,12
45	<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K.M.Drew	II	0,001
46	<i>Dasya rigidula</i> (Kützing) Ardissonne	II	0,1
47	<i>Chaetomorpha linum</i> (O.F.Müller) Kützing	II	0,03
48	<i>Cladophora dalmatica</i> Kützing	II	0,17
49	<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing	II	0,5
50	<i>Dasycladus vermicularis</i> (Scopoli) Krasser	II	0,17
51	<i>Pedobesia simplex</i> (Meneghini ex Kützing) M.J. Wynne & F.Leliaert	II	0,17
52	<i>Phaeophila dendroides</i> (P.Crouan & H.Crouan) Batters	II	0,001
53	<i>Pseudochlorodesmis furcellata</i> (Zanardini) Børgesen	II	0,08
54	<i>Ulva compressa</i> Linnaeus	II	1
55	<i>Valonia utricularis</i> (Roth) C.Agardh	II	0,17
56	Cyanophyceae	II	1,37
57	Diatome	II	0,1

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Denizel ortama atıkların girmesi sadece su kalitesi parametrelerini değiştirmez aynı zamanda bentik organizmalara etki eder; habitat değişimine neden olur; ötrofikasyon riskini arttırır ve böylece duyarlı hale gelmesini sağlar [157]. Bu değişimler biyotik indeksler yani fonksiyon, popölasyon veya durumu çevresel kaliteyi yansıtan türler veya tür gruplarını kullanarak izlenebilir. Bu nedenle biyotik indeksler varlık veya bolluktaki değişimler için izlenmektedir. Biyotik indeksler denizel ekosistemlerde 1) su kütlelerinin kalitesinin belirlenmesi, 2) doğal veya antropojenik zorlama altındaki akıntılar, sedimantasyon ve iklim gibi süreçlerin belirlenmesi ve 3) ya sembolik türler, bazı ekosistematik süreçlerin indikatörleri ya da kirlilik indikatörleri, ilgilenilen toplulukların veya türlerin durumunun izlenmesi için kullanılmaktadır [158]. Orfanidis ve ark. Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi'ne göre kıyı ve geçiş sularının ekolojik durumunun belirlenmesi için Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ni (EEI) tanıtmıştır. Bu indeks alternatif ekolojik durumları temsil eden (bozulmuş ve bozulmamış) iki ekolojik durum grupları (ESG I ve ESG II) içinde denizel bentik makrofitlerin sınıflandırılmasına dayalıdır [159].

Bu çalışmada, Ege Denizi kıyılarına ait 13 istasyonun [Saros Körfezi, Yeniköy, Ayvalık, Çandarlı, Bostanlı, Urla, Ildır Körfezi, Küçük Menderes, Didim, Güllük, Bodrum, Akyaka, Datça] makrofitler (makroalgler ve angiospermeler) ile ekolojik durumunun belirlenmesi amacıyla AB SÇD'ne dayanarak geliştirilen indekslerden biri olan Ekolojik Değerlendirme İndeksi (EEI) kullanılmıştır. Örneklemeler 2017 yılı Ağustos ayında kuadrat (20x20 cm) kullanılarak üç replikat ile yapılmıştır. Toplanan makrofitler hassas türlerin bulunduğu ESG I ile fırsatçı ve yayılımcı türlerin bulunduğu ESG II olmak üzere iki ekolojik gruba ayrılmıştır. Ekolojik Değerlendirme İndeksi'nde bulunan formüle göre her bir istasyonun ESG I ve ESG II yüzde olarak ortalama örtü değerleri bulunmuş olup EEI-c ve ekolojik kalite oranları hesaplanarak istasyonların ekolojik durum sınıfı belirlenmiştir.

Çalışma yapılan 13 istasyonda 39 takson kahverengi alg (Phaeophyceae), 71 takson kırmızı alg (Rhodophyta), 35 takson yeşil alg (Chlorophyta) ve 4 deniz çayırı (Spermatophyta) türü olmak üzere toplamda 149 makrofit tespit edilmiştir. Değerlendirme sırasında Cyanophyceae ve diyatome ayrı alınmış olup en fazla tür sayısı Urla istasyonunda ve en az tür sayısı ise Bostanlı istasyonunda olduğu

görülmüştür. Deniz çayırları açısından değerlendirildiğinde Ege Denizi kıyılarında *Posidonia oceanica*, *Halophila stipulacea*, *Zostera noltii* ve *Cymodocea nodosa* türleri tespit edilmiştir.

Tablo 5.1. İstasyonların ESG I ve ESG II takson sayıları.

İstasyon No	İstasyonlar	Takson Sayısı	
		ESG I	ESG II
1	Saros Körfezi	17	50
2	Yeniköy	20	49
3	Ayvalık	21	59
4	Çandarlı	18	46
5	Bostanlı	0	28
6	Urla	21	54
7	Ildır Körfezi	16	46
8	Küçük Menderes	10	35
9	Didim	20	52
10	Güllük	19	47
11	Bodrum	19	50
12	Akyaka	8	30
13	Datça	18	39

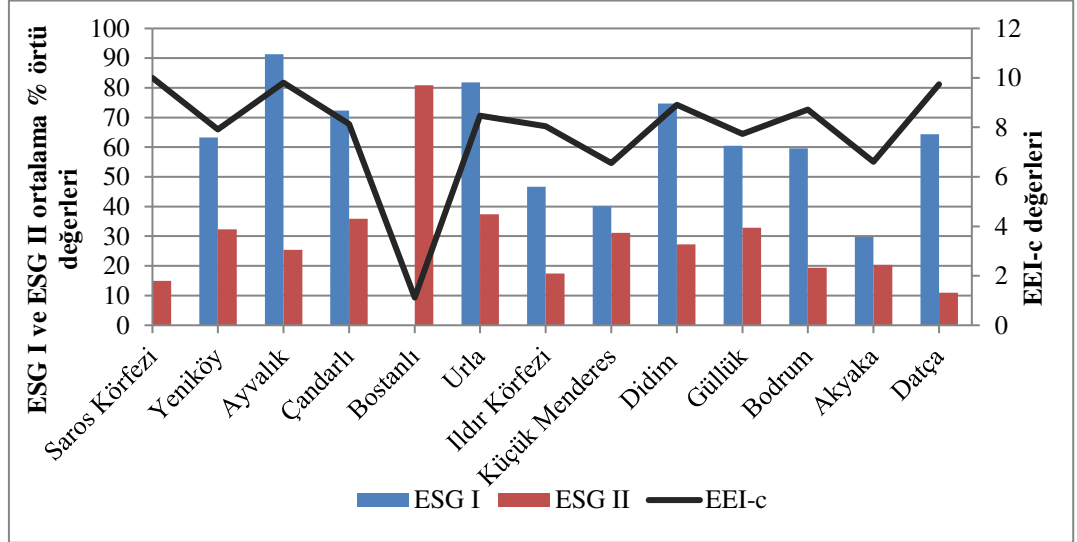
İstasyonlar ESG I ve ESG II grupları takson sayısı açısından incelendiğinde Ayvalık ve Urla istasyonları (21 takson) en fazla ESG I takson sayılarına sahiptir. Bostanlı istasyonunda ise ESG I grubuna ait tür bulunmamıştır. Ayvalık istasyonu (59 takson) en fazla ESG II grubuna ait takson içerirken Bostanlı istasyonu (28 takson) ESG II grubuna ait en az takson sayısına sahiptir. İstasyonların ESG I ve ESG II takson sayıları Tablo 5.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 5.2. İstasyonların ESG I ve ESG II % örtü ve EEI-c değerleri.

İstasyon No.	İstasyonlar	Ortalama % Örtü Değerleri		EEI-c
		ESG I	ESG II	
1	Saros Körfezi	93.82	14.96	10
2	Yeniköy	63.22	32.36	7.91
3	Ayvalık	91.34	25.42	9,81
4	Çandarlı	72.35	35.85	8,14
5	Bostanlı	0	80.8	1,12
6	Urla	81.81	37.42	8,47
7	Ildır Körfezi	46.66	17.45	8,05
8	Küçük Menderes	40.13	31.10	6,56
9	Didim	74.73	27.21	8,91

10	Güllük	60.49	32.82	7,73
11	Bodrum	59.62	19.40	8,72
12	Akyaka	29.76	20.35	6,61
13	Datça	64.38	10.95	9,74

Antropojenik baskılar ve çevresel etkilerden etkilenmemiş veya az etkilenmiş ortamlarda bulunan ESG I grubundaki türler ile etkilenmemiş ortamlarda bulunan ESG II grubundaki türlerin örtü değerleri yüzde olarak verilmiş ve bu verilere göre EEI-c oranı hesaplanmıştır. ESG I örtü değeri % 93.82 oranıyla en fazla Saros Körfezi istasyonunda gözlemlenmiştir. Saros Körfezi istasyonunu Ayvalık (% 91.34) ve Urla (% 81.81) istasyonları takip etmektedir. ESG II örtü değeri % 80.8 ile en fazla Bostanlı istasyonunda gözlemlenmiştir. ESG I ve ESG II ortalama örtü değerlerinin bulunmasıyla EEI-c değerleri hesaplanmış olup en fazla EEI-c değeri Saros Körfezi istasyonunda (10) ve en düşük EEI-c değeri Bostanlı istasyonunda (1.12) olduğu belirlenmiştir. İstasyonların ESG I ve ESG II yüzde olarak ortalama örtü değerleri ve EEI-c değerleri Tablo 5.2. ve Şekil 5.1.'de verilmiştir.



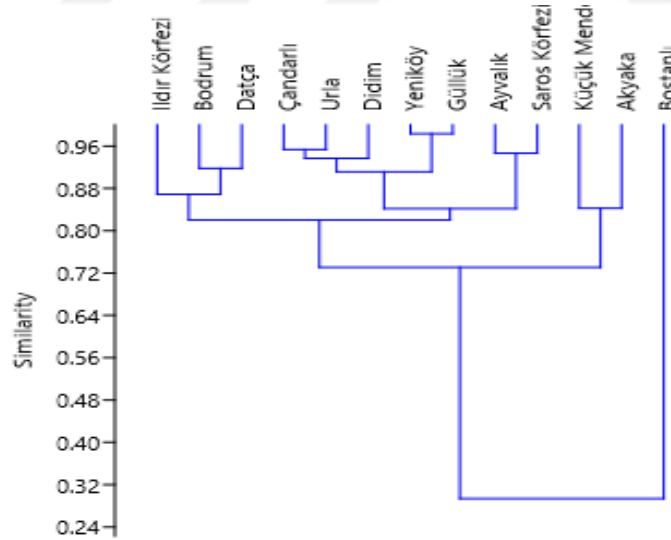
Şekil 5.1. İstasyonların ESG I ve ESG II ortalama yüzde örtü değerleri ve EEI-c değerleri

Saros Körfezi, Yeniköy, Ayvalık, Çandarlı, Urla, Ildır Körfezi, Didim, Bodrum, Güllük, Datça istasyonları “Çok İyi”; Küçük Menderes ve Akyaka istasyonları “İyi”; Bostanlı istasyonu ise “Kötü” ekolojik durum sınıfında olduğu tespit edilmiştir. Saros Körfezi “1” ile en yüksek EEI_{eko} değerinde ve Bostanlı istasyonu “0” ile en düşük

EEI_{eko} değerine sahiptir. İstasyonların EEI_{eko} değerleri ve ekolojik durum sınıfları Tablo 5.3.'te gösterilmiştir.

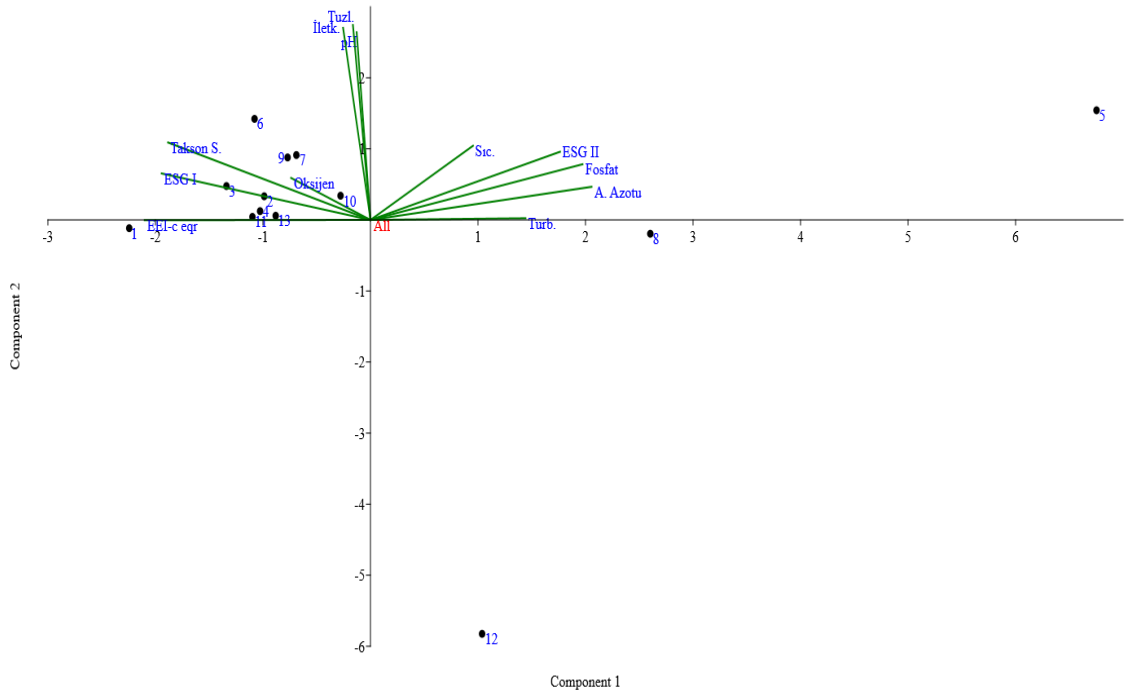
Tablo 5.3. İstasyonların EEI_{eko} değerleri ve Ekolojik Durum Sınıfı (EDS).

İstasyon No.	İstasyonlar	EEI _{eko}	EDS
1	Saros Körfezi	1	Çok İyi
2	Yeniköy	0.74	Çok İyi
3	Ayvalık	0.98	Çok İyi
4	Çandarlı	0.77	Çok İyi
5	Bostanlı	0	Kötü
6	Urla	0.81	Çok İyi
7	Ildır Körfezi	0.76	Çok İyi
8	Küçük Menderes	0.57	İyi
9	Didim	0.86	Çok İyi
10	Güllük	0.72	Çok İyi
11	Bodrum	0.84	Çok İyi
12	Akyaka	0.58	İyi
13	Datça	0.97	Çok İyi



Şekil 5.2. İstasyonların ESG I ve ESG II % örtü ve EEI-c değerleri ile Bray Curtis Benzerlik İndeksi [160].

Şekil 5.2.'de Bray Curtis benzerlik analizi kullanılarak Ege Denizi'ne ait 13 istasyon ESG I ve ESG II % örtü değerleri ve EEI-c değerleri ile gruplandırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre “Kötü” ekolojik durum sınıfında olan Bostanlı istasyonunun diğer 12 istasyona göre ayrı bir grup oluşturduğu görülmektedir. Diğer grupta ise “İyi” ekolojik durum sınıfında olan Küçük Menderes ve Akyaka istasyonları benzerlik göstererek “Çok İyi” ekolojik durum sınıfında bulunan istasyonlardan ayrılmaktadır.



Şekil 5.3. İstasyonların PCA (Temel Bileşenler Analizi) ile değerlendirilmesi [160].

İstasyonların fizikokimyasal parametreler, ESG I ve ESG II örtü değerleri, takson sayıları ve EEI-c_{eko} değerleri arasındaki ilişkiyi analiz etmek için Temel Bileşen Analizi (PCA) uygulanmıştır ve Şekil 5.3.'te analiz sonuçları gösterilmiştir. Analiz sonucunda 5. İstasyon olan Bostanlı istasyonu, 8. istasyon olan Küçük Menderes istasyonu ve 12. İstasyon olan Akyaka istasyonu diğer istasyonlardan farklılaştığı görülmektedir. “Çok İyi” ekolojik durumunda bulunan diğer istasyonlar ise yakın olarak bulunmaktadır. Ayrıca kirlilik için önemli parametrelerden olan fosfat ve amonyum azotu ile ESG II örtü değerleri, sıcaklık ve turbidite parametreleri ile birlikte diğer değişkenlerden ayrı bulunmaktadır.

Ekolojik Değerlendirme İndeksi ile ilgili Ege Denizi'nde yapılan diğer izleme çalışmaları incelendiğinde 2014-2016 yılları arasında 13 alanda izleme çalışması gerçekleştirilmiştir. 2014 yılı Ege Denizi'nde 9 alanda izleme çalışması gerçekleştirilmiş olup Saros Körfezi, Yeniköy, Didim, Bodrum, Datça istasyonları “Çok İyi”, Ildır, Küçük Menderes ve Dikili istasyonları “İyi” ve Bostanlı istasyonu ise “Kötü” ekolojik durum sınıfında olduğu tespit edilmiştir. 2015 yılı Ege Denizi 13 istasyonda yapılan izleme çalışmasına göre Saros Körfezi, Yeniköy, Ayvalık, Çandarlı, Didim, Bodrum, Datça istasyonları “Çok İyi”, Urla, Ildır, Küçük Menderes, Güllük, Akyaka istasyonları “İyi” ve Bostanlı istasyonu “Kötü” ekolojik durum sınıfında olduğunu belirtmişlerdir. 2016 yılında ise Saros Körfezi, Yeniköy, Ayvalık, Çandarlı, Urla, Ildır, Didim, Bodrum ve Datça istasyonları “Çok İyi”, Küçük Menderes, Güllük ve Akyaka istasyonları “İyi”, Bostanlı istasyonu ise “Zayıf” ekolojik durum sınıfında olduğu belirtilmiştir [161].

Bu çalışmada, 2017 yılındaki 13 istasyondan elde edilen sonuçlara göre 2014 yılında yapılan izleme çalışmasındaki değerler ile yakın olduğu görülmüş olup 2015 yılı izleme çalışmasında ise Akyaka, Güllük ve Küçük Menderes istasyonları aynı ekolojik durum sınıfında fakat Urla ve Ildır 2015 yılında “İyi” ekolojik durum sınıfında 2017 yıllarında ise bu istasyonların “Çok İyi” ekolojik durum sınıfına yükseldikleri görülmüştür. 2016 yılında yapılan izleme çalışması ile 2017 yılında elde edilen sonuçlar benzer olup sadece İzmir Körfezi 2016 yılında “Zayıf” ekolojik durum sınıfında iken 2017 yılında “Kötü” ekolojik durum sınıfında olduğu belirlenmiş olup İzmir Körfezi'nin diğer istasyonlara göre yoğun bir şekilde karasal baskıya maruz kaldığı görülmektedir.

Taşkın (2015) Ayvalık kıyı sularını İç ve Dış Körfez olmak üzere iki farklı yerden Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ni kullanarak ekolojik durumlarını belirlemiştir. Dış Körfez'in “Çok İyi” ve İç Körfez'in ise “Orta” kalitede olduğu belirlenmiştir [153]. Çalışmada 2017 yılındaki sonuçlara göre Dış Körfezde bulunan Ayvalık istasyonu “Çok İyi” ekolojik durum sınıfında olduğu belirlenerek 2015 yılı Dış Körfez ekolojik durum sınıfı ile aynı olduğu gözlenmiştir.

Ivesa ve ark. (2009) Hırvatistan İstirya kıyılarının kaitesinin belirlenmesi için Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ni kullanarak yaptığı çalışmada örnekleme 10 alanda 1 ve 3 metre derinlikte mevsimsel olarak kuadrat yöntemiyle gerçekleştirmiştir. 1m

derinlik için değerlendirildiğinde mekânsal ölçek ağırlıklı EEI değeri 8.1 ile “Çok İyi” ekolojik durum sınıfında 3m derinlik için değerlendirildiğinde EEI değeri 6.72 ile “İyi” ekolojik durum sınıfında olduğu belirlenmiştir. İki derinlik arasındaki farkın ESG I grubundaki sadece iki makroalg türünün (*Cystoseira compressa* f. *compressa* ve *Corallina elongata*) 1m derinlikteki kirlenmiş istasyonlarda yüksek bollulukta bulunmasıyla ve 3m derinlikte ise bu makroalg türlerinin bol bulunmamasından dolayı olduğunu açıklamışlardır [162].

Orlando-Bonaca ve Lipej (2009) Ekolojik Değerlendirme İndeksi’ni kullanarak Slovenya kıyı sularının ekolojik durumunu belirlemişlerdir. Örneklem 2007 yılında 7 istasyonda ilkbahar ve yaz sonu olmak üzere iki kez yapmışlardır. Beş istasyonun “Çok İyi” ve diğer iki istasyonun “İyi” ekolojik durum sınıfında olduğunu belirlemişlerdir [163].

Dencheva (2010) Karadeniz Bulgaristan kıyı suları ve Varna ile Beloslav Göllerini Spesifik Yüzey İndeksi ve Ekolojik Değerlendirme İndeksi kullanarak ekolojik durum sınıfını belirlemiştir. Farklı makrofit indekslerine dayalı ekolojik durumlarına göre Varna ve Beloslav Gölleri “Kötü” ekolojik durum sınıfında olduğunu ve Varna Körfezi (Galata, Treta Buna, Trakata) ile Burgas Körfezi (Maslen Nos, Lesser Burgas Körfezi, Sveti Vlas) kıyı sularına ait iki istasyon (Lesser Burgas Körfezi ve Treta Buna) “Kötü” ekolojik durumda, bir istasyon (Galata) “Zayıf” ekolojik durumda, iki istasyon (Sveti Vlas, Trakata) “Orta” ekolojik durumda ve bir istasyon (Maslen Nos) “İyi” ekolojik durum sınıfında olduğunu tespit etmiştir [164].

Orfanidis ve ark. (2001) Doğu Makedonya ve Trakya Bölgesi (Kuzey Yunanistan) seçilen lagünler ile Saronik Körfezi kıyı suları izleme çalışmasında Ekolojik Değerlendirme İndeksi’ni kullanmışlardır. Doğu Makedonya ve Trakya Bölgesi (Kuzey Yunanistan) seçilen 5 istasyondan üçü “Zayıf” biri “İyi” biri ise “Çok İyi” ekolojik durum sınıfında olduğunu tespit etmişlerdir. Saron Körfezi’ni İç ve Dış Körfez olarak incelemiş İç Saron Körfezi “Orta” ve Dış Saronik Körfezi “İyi” ekolojik durum sınıfında olduğunu belirlemişlerdir [23].

Orlando-Bonaca ve ark. (2008) Slovenya kıyı sularının ekolojik durumunu belirlemek için Ekolojik Değerlendirme İndeksi (EEI) kullanmıştır. Dört kıyı suyu ve iki geçiş suyu olmak üzere altı su kütlesine ayrılan Slovenya Denizi’nde kıyı sularından 51 örneklem alanı seçilmiş olup örneklem üst infralittoral bölgede yapılmıştır. Dört

kıyı suyundan biri “Zayıf”, ikisi “Çok İyi”, biri ise “İyi” ekolojik durum sınıfında olduğunu belirlemişlerdir [60].

Panayotidis ve ark. (2004) Saronikos ve S. Evoikos Körfezleri’nde Attika kıyılarının Ekolojik Değerlendirme İndeksi kullanarak ekolojik durumlarını belirlemişlerdir. Örnekleme 6 istasyonda mevsimsel olarak üst infralittoral bölgeden kuadrat yöntemiyle yapılmış olup bir istasyon “Zayıf”, iki istasyon “Orta”, iki istasyon “İyi” ve bir istasyon ise “Çok İyi” ekolojik durum sınıfında olduğunu belirlemişlerdir. Kentsel karışıklığa yakın alanda (İç Saronikos Körfezi) ekolojik durumu “Orta” ve uzak alanda (Dış Saronikos Körfezi ve S. Evoikos Körfezi) ekolojik durumu “Çok İyi” olarak sınıflandırmışlardır [151].

Gogo (2015) Ekolojik Değerlendirme İndeksi’ni kullanarak Arnavutluk kıyı sularının ekolojik durumunu belirlemiş olup makrofitobentik popülasyonların örnekleme mevsimsel olarak 3 istasyon Adriatik Denizi ve 5 istasyon İyon Denizi olmak üzere toplam 8 istasyonda üst infralittoral zonda yapmışlardır. İlkbahar mevsiminde yapılan örneklemede Adriatik Denizi’nde bulunan 3 istasyon “Zayıf” İyon Denizi’nde bulunan 5 istasyon “Orta” ekolojik durum sınıfında olduğunu belirlemiştir. Yaz mevsiminde 4 istasyon “Orta”, 3 istasyon “İyi” ve bir istasyon “Zayıf” ekolojik durum sınıfında olup sonbahar mevsiminde ise 2 istasyon “Zayıf”, iki istasyon “Orta”, 3 istasyon “İyi” ve bir istasyon “Çok İyi” ekolojik durum sınıfında olduğunu belirlemişlerdir [152].

Akdeniz’de Avrupa Su Çerçeve Direktifi’ne göre kıyı sularının ekolojik durumlarının belirlenmesi için geliştirilen diğer metotlarla ilgili çalışmalar incelendiğinde Ballesteros ve ark. (2007) su kalitesinin izlenmesi için Littoral Kartografi İndeksi’ni (CARLIT) kullanarak indeksin uygulamasını Katalonya kıyılarında (Kuzeybatı Akdeniz) gerçekleştirmiştir. Çalışmada tipolojik ve antropojenik baskılara göre tanımlanan ikisi geçiş suyu olan 37 su kütesine ayrılan Katalonya kıyılarının 2005 yılı Mayıs ayı izleme sonuçlarını sunmuşlardır. Beş istasyon “Çok İyi”, dokuz istasyon “İyi”, 15 istasyon “Orta”, 4 istasyon “Zayıf” ekolojik durum sınıfında olduğunu belirlemişlerdir. Katalonya’da CARLIT uygulamasının sonuçlarıyla kayalık kıyı örnekleme metodolojileri ve değerlendirilen her bir sahil bölgesinin antropojenik etkileri ve baskıları ile elde edilen sonuçların uyumlu olduğunu belirlemişlerdir [42].

Gerakaris ve ark. (2017) denizel angiosperm *Posidonia oceanica* türüne dayalı dört indeksin (POMI, PREI, Valencian CS ve BiPo) kıyı suların ekolojik durumlarının belirlenmesindeki etkilerini çalışmış olup çalışma alanı olarak Saronikos Körfezi'ne ait 8 istasyonda indeksleri kullanarak ekolojik durum sınıflarını belirlemişlerdir. Bu dört indeksten üçü (POMI, PREI ve Valencian CS) MedGIG tarafından kalibresi yapılmış olduğunu ve dört indeksin kullanılan farklı metrikler ve metriklerin ekolojik kalite oranını belirlemek için nasıl toplandığı ile birleştirildiği gibi iki açıdan farklı olduklarını açıklamışlardır. Dört indeksin üçüne göre (PREI, Valencian CS ve BiPo) göre 7 alan “İyi” ve 1 alan “Orta” POMI metoduna göre 5 alan “İyi” ve 3 alan “Orta” ekolojik durum sınıfında olduğunu belirtmişleridir. Tüm uygulanan indekslere göre İç ve Dış Saronikos Körfezi'ni “İyi” ekolojik durum sınıfında olduğunu tespit etmişlerdir [151].

Lopez y Royo ve ark. (2009) denizlerde ekolojik durumun basit ve etkili göstergesi olan *Posidonia oceanica* türünü kullanarak *Posidonia oceanica* dayalı Biyotik İndeks (BiPo) geliştirerek Korsika (Fransa) çevresi 15 alanda test etmiştir. 4 istasyon “Çok İyi”, 9 istasyon “İyi” ve 2 istasyon “Orta” ekolojik durum sınıfında olarak sınıflandırmıştır. Sonuçlara göre indeksin çayırların durumunu ve ekolojik durumu iyi yansıttığını söylemişlerdir [58].

Orfanidis ve ark. (2010) kıyı sularının korunması ve izlenmesi için *Cymodocea nodosa* yaprak uzunluk dağılımını kolayca ölçülebilen gösterge olarak incelemiştir. Dört istasyon Kavala Körfezi ve bir istasyon Selanik Körfezi toplamda beş farklı şekilde etkilenmiş alanda farklı yaprak uzunluk dağılım parametreleri yani toplam uzunluk, frekans histogramları (%), CymoSkew İndeksi'ni test etmişlerdir. Yaprak uzunluk parametrelerinin frekans dağılımları (%) ve CymoSkew İndeksi varyasyonu antropojenik stresler ile ilişkilendirilmiş olup Biamyl (3.82) ve Nea Karvali (3.64) aşırı derecede bozulmuş çayırlar, Erateino (2.93) bozulmuş çayırlar, Agiasma (2.18) ilk bozulma belirtileri olan çayırlar, Brasidas (1.68) daha az bozulmuş çayırlar olarak belirtmiştir. *Cymodocea nodosa*'nın habitat bozulmasında erken uyarı göstergesi olarak kabul edilebilir olduğunu söylemişlerdir [37].

Taşkın ve ark. (2015) Marmara Denizi'ne ait 25 alanın ekolojik durumlarının belirlenmesi için Denizel Floristik Ekolojik İndeks'i (DENFEI) uygulamış ve MA-LUSI arasındaki ilişkiyi test etmiş olup 1 istasyon “İyi”, 11 istasyon “Orta”, 10

istasyon “Zayıf” ve 3 istasyon “Kötü” ekolojik durum sınıfında olduğunu belirtmişlerdir. $DENFEI_{eko}$ ve MA-LUSI arasındaki negatif doğrusal ilişki olduğunu göstermişlerdir [47].

Sfriso ve ark. (2014) Venedik lagünüde bulunan toplam 29 istasyonun 25 istasyonu 2010 yılı Temmuz ve Ekim aylarında 4 istasyon ise aylık olarak 2010 yılı Mart ayı ve 2011 yılı Şubat ayı arasında izlenmiş olup Makrofit Kalite İndeksi’ni uygulamışlardır. 4 istasyon arasında sonuçların “Kötü” (Valle Ca’Zane) ile “Zayıf” (Palude dei Teneri) ve “Orta” (Valle Millecampi ve Palude della Rosa) arasında değiştiğini gözlemlemişlerdir. Bu alanların su ve sediment parametrelerinin yüksek mevsimsel fizikokimyasal değişimi ile makroalgal takson kompozisyonu ve örtüsünün değişikliğine rağmen MaQI ekolojik değerlendirilmesinde Palude della Rosa istasyonunda değişiklik olduğunu (Orta > Zayıf) söylemişlerdir. Diğer 25 istasyonda ise 6 istasyon “Kötü”, 13 istasyon “Zayıf”, 1 istasyon “İyi” ve 5 istasyon “Çok İyi” ekolojik durum sınıfında olduğunu belirtmişlerdir [28].

Romero ve ark. (2007) *Posidonia oceanica* ekosisteminin yapısal ve fonksiyonel özelliklerine dayalı olarak *Posidonia oceanica* Çok Değişkenli İndeksi (POMI) Katalan kıyılarında bulunan 22 istasyonda test etmişlerdir. 3 istasyon “Çok İyi”, 13 istasyon “İyi”, 3 istasyon “Orta”, 3 istasyon “Zayıf” kalitede olduğunu belirtmişlerdir. Sonuçların insan baskılarını yansıtmalarını ve indeksteki metriklerin ekolojik durumla ortak ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir [48].

Gobert ve ark. (2009) 24 istasyon PACA (Provence-Alpes-Cotes d’Azur) ve 18 istasyon Korsika’da olmak üzere Akdeniz Fransa kıyılarının ekolojik durumunu belirlemek için *Posidonia oceanica* Hızlı Kolay İndeksi (PREI) uygulamışlardır. Korsika’da yer alan 4 istasyon “Orta”, 11 istasyon “İyi”, 3 istasyon “Çok İyi” ekolojik durum sınıfında PACA alanında bulunan 3 istasyon “Çok İyi”, 15 istasyon “İyi”, 4 istasyon “Orta”, 2 istasyon ise “Zayıf” ekolojik durum sınıfında olduğunu tespit etmişlerdir. PREI değerleri 0.280 ve 0.847 arasında değişmekte olup indeksin insan baskı seviyelerini yansıttıklarını belirtmişlerdir [57].

Ege Denizi kıyıları şehirleşme, limanlar, turizm, tarımsal faaliyetler, eğlence tesisi ve yaygın yazlık konut yapılaşması, petrol tesisi, sanayi ve endüstri bölgelerinin etkisi altındadır. Ayrıca Ege Denizi Gediz Nehri, Büyük Menderes Nehri, Küçük

Menderes Nehri, Meriç Nehri ve Bakırçay Nehri gibi önemli tatlısu girdilerine sahiptir ve tatlısu girdileri ile antropojenik aktivitelerden oluşan kirleticiler denize dökülmektedir.

İzmir Körfezi'nin kuzey kısmında bulunan Gediz Nehri, Foça ve Çamaltı Tuzları arasından körfeze dökülmektedir. Hızlı nüfus artışından dolayı oluşan evsel kirlilik, tarımsal faaliyetlerin sonucunda oluşan tarımsal kirlilik ve endüstriyel kirlilik Gediz Nehri'ni etkilemektedir. Gediz Nehri'nde bulunan endüstriyel atıksu deşarjları havza yeraltı su kaynaklarını olumsuz yönde etkilemektedir [165]. Dış Körfeze dökülen Gediz Nehri kirleticilerin %90'ından fazlasını sağlamaktadır [166]. Güney Ege Bölgesi'nde en uzun ve en büyük debiye sahip olan Büyük Menderes Nehri evsel ve endüstriyel atıklar ve yanlış gübre-pestisit kullanımı etkisiyle kirletilmektedir [167]. Meriç Nehri evsel atıksular ve bölgede faaliyet gösteren birçok endüstrinin deşarjlarını toplayarak kirlenmesine neden olmaktadır [168]. Endüstriyel gelişme, yoğun tarımsal faaliyetler ve artan nüfus yüzey sularını kirleterek Küçük Menderes Havzası'nda su kalitesinin bozulmasına neden olmaktadır. Küçük Menderes Nehri havzada yetersiz kentsel atıksu alt yapısı, endüstriyel atıksu deşarjları, katı atık düzensiz depolama sahaları, tarım ve hayvancılık faaliyetleri gibi tehditler oluşturmaktadır [169]. Bakırçay Nehri Bergama yakınlarından geçerek Çandarlı'dan Ege Denizi'ne dökülmektedir. Geçtiği yerleşim birimlerinde kanalizasyon ve arıtma tesislerinin sağlıklı olmamasından dolayı atıksuların arıtılmadan nehre verilmesi, sanayi tesislerin neden olduğu atıklar, kullanılan pestisit ve gübreler ile yanlış sulama teknikleri Bakırçay Nehri'ni kirletmektedir [170].

Sonuç olarak deniz kıyılarında yaygın olarak görülen önemli biyolojik elementlerden biri olan makrofitler (makroalg ve deniz çayırları) çevresel etkiler ve antropojenik baskıların etkisiyle yayılış göstermekte olup ekolojik durumlarına göre hassas türler ve fırsatçı türler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Karasal baskılardan etkilenmiş olan bölgelerde fırsatçı türler daha yoğun olarak görülmekte iken etkilenmemiş bölgelerde ise hassas türler yoğun olarak görülmektedir. Bu çalışmada ise Ege Denizi kıyılarına ait 13 istasyonda [Saros Körfezi, Yeniköy, Ayvalık, Çandarlı, Bostanlı, Urla, Ildır Körfezi, Küçük Menderes, Didim, Güllük, Bodrum, Akyaka, Datça] 2017 yılı Ağustos ayında makrofitlerin kuadrat yöntemi ile örnekleme yapılmış olup Ekolojik Değerlendirme İndeksi'ne göre hesaplama yapılarak Ege Denizi

kıyılarının kalite durumu belirlenmiştir. İndekse göre ESG I grubunda hassas türler ESG II grubunda ise fırsatçı türler bulunmaktadır ve her bir istasyonun indeks hesaplamasına göre ESG I ve ESG II ortalama yüzde örtü değerleri hesaplanmıştır. Ortalama yüzde örtü değerleri hesaplandıktan sonra 0 ile 10 arasındaki EEI-c değerleri hesaplanmıştır ve bu değerler AB SÇD'ne göre 0 ile 1 arasındaki ekolojik kalite oranlarına (EEI_{eko}) dönüştürülmüş olup Ege Denizi kıyılarından seçilen istasyonların “Çok İyi, İyi, Orta, Zayıf, Kötü” olmak üzere beş gruba ayrılan ekolojik durum sınıfı belirlenmiştir. Saros Körfezi (1 EEI_{eko}), Yeniköy (0.74 EEI_{eko}), Ayvalık (0.98 EEI_{eko}), Çandarlı (0.77 EEI_{eko}), Urla (0.81 EEI_{eko}), Ildır Körfezi (0.76 EEI_{eko}), Didim (0.86 EEI_{eko}), Bodrum (0.84 EEI_{eko}), Datça (0.97 EEI_{eko}), Güllük (0.72 EEI_{eko}) istasyonları “Çok İyi”, Küçük Menderes (0.57 EEI_{eko}) ve Akyaka (0.58 EEI_{eko}) “İyi” ekolojik durum sınıfında ve Bostanlı istasyonu (0 EEI_{eko}) ise “Kötü” ekolojik durum sınıfında olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca fizikokimyasal açıdan değerlendirildiğinde fırsatçı türlerin gelişimini etkileyen kirlilik açısından önemli değişkenler olan fosfat ve amonyum azotu değerleri Bostanlı istasyonunda diğer istasyonlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Makroflora açısından Bostanlı istasyonunda sadece ESG II grubunda yer alan fırsatçı türler % 80.8 oranıyla yoğun olduğu görülmektedir ve kirlilik indikatörü olan *Ulva* türleri baskın olarak bulunmaktadır. Diğer istasyonlarda ise *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Cystoseira* türleri gibi hassas türler daha yoğun olarak bulunurken ESG II grubunda bulunan fırsatçı türler daha az yayılış göstermektedir. Çalışma sonuçlarına göre İzmir Körfezi'nin en çok etkilenen kısmı olan iç kesimde bulunan Bostanlı istasyonu yoğun şehirleşme, liman varlığı, çevresindeki endüstriyel faaliyetler ve Gediz Nehri'nin getirdiği kirleticilerden dolayı antropojenik aktivitelerden diğer istasyonlara göre daha fazla etkilendiği görülmektedir.

Ekolojik Değerlendirme İndeksi EEI_{eko} sonuçları 0.50'den yüksek ise çok iyi veya iyi ekosistemlerin sürdürülebilirliğini belirtmektedir. EEI_{eko} değeri 0.50'den düşük ise ekosistemlerin daha yüksek ekolojik durum sınıfında olmaları için restorasyonu gereklidir. Ege Denizi 2017 yılı EEI_{eko} sonuçlarına göre “Çok İyi” ekolojik durum sınıfında olan Saros Körfezi, Yeniköy, Ayvalık, Çandarlı, Urla, Ildır Körfezi, Didim, Bodrum, Datça, Güllük istasyonları ile “İyi” ekolojik durum sınıfında olan Küçük Menderes ve Akyaka istasyonlarının sürdürülebilir yönetim hedefinin korunması gerekir.

Ağır şekilde stres altında olan Bostanlı istasyonun daha yüksek ekolojik durum sınıfına ulaşabilmesi için restorasyonu gereklidir. Bostanlı istasyonun ekolojik durumunun ve biyoçeşitliliğin daha fazla bozulmaması ve daha yüksek kaliteye ulaşması için gerekli önlemler alınmalıdır.



6. KAYNAKLAR

1. EEA., European Environment Agency. European waters-assessment of status and pressures. Copenhagen, 2012, 96 pp.
2. Ak, İ. Sucul ortamın ekonomik bitkileri; Makroalgler. Dünya Gıda Dergisi. 2015, 87-97.
3. Cirik, Ş., Cirik, S. Su bitkileri I-Deniz Bitkilerinin Biyolojisi, Ekolojisi ve Yetiştirme Teknikleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları. 2011, 58, 135-145.
4. Smith, S., V. Marine macrophytes as a global carbon sink. Science. 1981, 211(4484): 838– 840.
5. Chung, I., K., Beardall, J., Mehta, S., Sahoo, D., Stojkovic, S. Using marine macroalgae for carbon sequestration: a critical appraisal. Journal of Applied Phycology. 2011, 23(5): 877–886.
6. Mann, K., H. Ecology of coastal waters. Wiley-Blackwell. Massachusetts, USA. 2000, 432 pp.
7. Cruz-Rivera, E., Hay, M., E. The effects of diet mixing on consumer fitness: macroalgae, epiphytes, and animal matter as food for marine amphipods. Oecologia. 2000, 123(2): 252-264.
8. Hill, R., Bellgrove, A., Macreadie, P., I., Petrou, K., Beardall, J., Steven, A., Ralph, P., J. Can macroalgae contribute to blue carbon? An Australian perspective. Limnology and Oceanography. 2015, 60, 1689–1706.
9. Macreadie, P., I., Jarvis, J., Trevathan-Tackett, S., M., Bellgrove, A. Seagrasses and Macroalgae: Importance, Vulnerability and Impacts. Climate change impacts on fisheries and aquaculture a global analysis. Ed: Bruce F. Phillips, Mónica Pérez-Ramírez, John Wiley & Sons, 2017, 729-770.
10. Littler, M., M., Littler, D., S. The Nature of Macroalgae and Their Interactions on Reefs. Research and Discoveries: The Revolution of Science through Scuba. Ed: Michael A. Lang, Roberta L. Marinelli, Susan J. Roberts, Phillip R. Taylor, Smithsonian Institution Scholarly Press, Washington, D.C. 39, 187-199.
11. Millar, A. Macroalgae Profitable and Sustainable Primary Industry, PRIMEFACT 947, NSW Department of Primary Industries, Australia, 2009, 5pp.
12. Green, E., P., Short, F., T. World atlas of seagrasses. University of California Press, California, 2003, 298 pp.

- 13.** Duarte, C., M., Gattuso, J., P. Seagrass meadows. In: Encyclopedia of earth. Ed: Cutler J. Cleveland (Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment). 2008.
- 14.** Kuo, J., den Hartog, C. Seagrass morphology, anatomy, and ultrastructure. Seagrasses: biology, ecology and conservation. Ed: Anthony W. D. Larkum, Robert J. Orth, Carlos M. Duarte. Springer. 2006, 51-87 pp.
- 15.** Ackerman, J., D. Sexual reproduction of seagrasses: pollination in the marine context. Seagrasses: biology, ecology and conservation. Ed: Anthony W. D. Larkum, Robert J. Orth, Carlos M. Duarte. Springer. 2006, 89-109 pp.
- 16.** Duarte, C., M., Chiscano, C., L. Seagrass biomass and production: a reassessment. Aquatic Botany. 1999, 65(1-4): 159-174.
- 17.** Kikuchi, T., Pérès, J., M. Consumer Ecology of Seagrass Beds. Seagrass Ecosystems – A Scientific Perspective. Ed: C. Peter McRoy, Carla Helfferich. Marcel Dekker, Inc., New York. 1977, 147-193 pp.
- 18.** Jackson, E., L., Rowden, A., A., Attrill, M., J. Bossey, S., J., Jones, M., B. The importance of seagrass beds as a habitat for fishery species. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review. 2001, 39: 269-303.
- 19.** Orth, R, J., Heck, K., L., van Montfrans, J. Faunal communities in seagrass beds: a review of the influence of plant structure and prey characteristics on predator-prey relationships. Estuaries. 1984, 7(4): 339-350.
- 20.** Edgar, G., J., Shaw, C. The production and trophic ecology of shallow-water fish assemblages in southern Australia 1. Species richness, size-structure and production of fishes in Western Port, Victoria. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 1995, 194(1): 53-81.
- 21.** Fonseca, M., S., Fisher, J., S. A comparison of canopy friction and sediment movement between four species of seagrass with reference to their ecology and restoration. Marine Ecology Progress Series. 1986, 29: 15-22.
- 22.** Borowitzka, M., A., Lavery, P., S., van Keulen, M. Epiphytes of seagrasses. Seagrasses: biology, ecology and conservation. Ed: Anthony W. D. Larkum, Robert J. Orth, Carlos M. Duarte. Springer, the Netherlands. 2006, 441-461 pp.
- 23.** Orfanidis, S., Panayotidis, P., Stamatis, N. Ecological evaluation of transitional and coastal waters: A marine benthic macrophytes-based model. Mediterranean Marine Science. 2001, 2(2): 45-65.

- 24.** Directive 2000/60 EC of the European Parliament and of the Council of 20 October 2000 establishing a framework for Community action in the Field of Water Policy. Official Journal of the European Communities, Brussels, 72 pp.
- 25.** European Commission. WFD CIS Guidance Document No. 5: Transitional and coastal waters – typology, reference conditions, and classification systems. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2003, 107 pp.
- 26.** Sahtiyancı, Ö., H. Su Çerçeve Direktifi Kapsamında Çevresel Hedefler ve Önlemler Programı: Büyük Menderes Havzası Örneği. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara, 2014, 115 s. (Uzmanlık Tezi).
- 27.** Ergene, A. Module 1: Water Framework Directive, Relation of WFD with Daughter Directives, RBMP planning, Water Bodies, Typology, Characterization-Ecological Status. Su Çerçeve Direktifinin Uygulaması ve Nehir Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması Konusunda Eğiticilerin Eğitimi Projesi. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 1-5 Aralık 2014, Antalya.
- 28.** Sfriso, A., Facca, C., Bonometto, A., Boscolo, R. Compliance of the macrophyte quality index (MaQI) with the WFD (2000/60/EC) and ecological status assessment in transitional areas: The Venice lagoon as study case. *Ecological Indicators*. 2014, 46: 536–547.
- 29.** Sfriso, A., Facca, C., Ghetti, P., F. Validation of the Macrophyte Quality Index (MaQI) set up to assess the ecological status of Italian marine transitional environments. *Hydrobiologia*. 2009, 617: 117–141.
- 30.** Sfriso, A., La Rocca, B., Godini, E. Seaweed list in three areas of the Venice lagoon characterized by different trophic levels (in Italian). *Lavori-Societa` Veneziana di Scienze Naturali*. 2002, 27: 85–99.
- 31.** Sfriso, A., Facca, C., Ghetti, P., F. Seaweeds and environmental variables to assess the ecological quality of transitional marine environments (in Italian). *Biologia Marina Mediterranea*. 2006, 13: 434–445.
- 32.** Sfriso, A., Facca, C., La Rocca, B., Ghetti, P., F. Set up of environmental quality indices based on seaweed taxonomic ratios for the assessment of transition marine areas: Venice, Lesina and Goro study cases. In APAT, Transition Waters Monitoring (ed.), Research and Institutional Monitoring. Comparison Between Different Experiences (in Italian), Venice, 2006, 190–201.

33. Sfriso, A., La Rocca, B. Seaweed updating in the littoral and shallow bottoms of the Venice lagoon (in Italian). *Lavori-Società Veneziana di Scienze Naturali*. 2005, 30: 45–58.
34. Sfriso, A., Facca, C., Ghetti, P., F. Rapid Quality Index (R-MaQI), based mainly on macrophyte associations, to assess the ecological status of Mediterranean transitional environments. *Chemistry and Ecology*. 2007, 23(6): 493-503.
35. TÜBİTAK-MAM, ÇŞB-ÇEDİDGM. Makroalg ve Deniz Çayırları İzleme Kılavuzu. Deniz İzleme Kılavuzları. TÜBİTAK MAM Matbaası. Ankara, 2017, 32 s.
36. Gerakaris, V., Tsiamis, K. Technical Assistance for Capacity Building on Water Quality Monitoring: Coastal and Transitional BQEs Sampling and Analysis Procedures. 2014, 18 pp.
37. Orfanidis, S., Papathanasiou, V., Gounaris, S., Theodosiou, Th. Size distribution approaches for monitoring and conservation of coastal *Cymodocea* habitats. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 2010, 20: 177–188.
38. European Commission, Mediterranean Sea GIG: Coastal Waters – Seagrasses. 2013, 39 pp.
39. Murray, S., N., Littler, M., M. Patterns of algal succession in a perturbed marine intertidal community. *Journal of Phycology*, 1978, 14: 506–512.
40. European Commission, Mediterranean Sea GIG: Coastal Waters – Macroalgae. 2013, 46 pp.
41. Ballesteros, E., Els vegetals i la zonació litoral: espècies, comunitats i factors que influeixen en la seva distribució. *Arxius Secció Ciències 101 'Institut d'Estudis Catalans*. Barcelona, 1992, 616 pp.
42. Ballesteros, E., Torras, X., Pinedo, S., Garcia, M., Mangialajo, L., de Torres, M. A new methodology based on littoral community cartography dominated by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. *Marine Pollution Bulletin*. 2007, 55(1-6): 172–180.
43. Çınar, M., E., Bakır, K. ALien Biotic IndEX (ALEX)—a new index for assessing impacts of alien species on benthic communities. *Marine Pollution Bulletin*. 2014, 87(1-2): 171–179.
44. Piazzzi, L., Gennaro, P., Ceccherelli, G. Suitability of the ALien Biotic IndEX (ALEX) for assessing invasion of macroalgae across different Mediterranean habitats. *Marine Pollution Bulletin*. 2015, 97(1-2): 234-240.

- 45.** Boudouresque, C., F., Verlaque, M. Biological pollution in the Mediterranean Sea: invasive versus introduced macrophytes. *Marine Pollution Bulletin*. 2002, 44(1): 32–38.
- 46.** Boudouresque, C., F. Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Tethys*. 1971, 3: 79–104.
- 47.** Taşkın, E., Tsiamis, K., Orfanidis, S. Ecological quality of the Sea of Marmara (Turkey) assessed by the Marine Floristic Ecological Index (MARFEI). *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*. 2018, 24(2): 97-114.
- 48.** Romero, J., Martinez-Crego, B., Alcoverro, T., Perez, M. A multivariate index based on the seagrass *Posidonia oceanica* (POMI) to assess ecological status of coastal waters under the Water Framework Directive (WFD). *Marine Pollution Bulletin*. 2007, 55(1-6): 196-204.
- 49.** Bennett, S., Roca, G. Romero, J. Alcoverro, T. Ecological status of seagrass ecosystems: An uncertainty analysis of meadow classification based on the *Posidonia oceanica* multivariate index (POMI). *Marine Pollution Bulletin*. 2011, 62(8): 1616-1621.
- 50.** Fernández-Torquemada, Y., Díaz-Valdés, M., Colilla, F., Luna, B., Sánchez-Lizaso, J., L., Ramos-Esplá, A. Descriptors from *Posidonia oceanica* (L.) Delile meadows in coastal waters of Valencia, Spain, in the context of the EU Water Framework Directive. *ICES Journal of Marine Science*. 2008, 65(8): 1492–1497.
- 51.** Martinez-Crego, B., Verges, A., Romero, J., Alcoverro, T. Selection of multiple seagrass indicators for environmental biomonitoring. *Marine Ecology Progress Series*. 2008, 361: 93-109.
- 52.** Boudouresque, C., F., Bernard, G., Bonhomme, P., Charbonnel, E., Le Diréach, L., Ruitton, S. Monitoring methods for *Posidonia oceanica* meadows in Provence and French Riviera. *Scientific Reports of the Port-Cros National Park*. 2007, 22: 17–38.
- 53.** Pergent-Martini, C. *Posidonia oceanica*: a biological indicator of past and present mercury contamination in the Mediterranean Sea. *Marine Environmental Research*. 45(2): 101–111.
- 54.** Gosselin, M., Bouqueneau, J., M., Lefebvre, F., Lepoint, G., Pergent, G., Pergent-Martini, C., Gobert, S. Trace metal concentrations in *Posidonia oceanica* of North Corsica (Northwestern Mediterranean Sea): use as a biological monitor?. *BMC Ecology*. 2006, 6(1): 1-19.

55. Leoni, V., Pasqualini, V., Pergent-Martini, C., Vela, A., Pergent, G. Morphological responses of *Posidonia oceanica* to experimental nutrient enrichment of the canopy water. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 2006, 339(1): 1–14.
56. Montefalcone, M. Ecosystem health assessment using the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*: a review. *Ecological Indicators*. 2009, 9(4): 595–604.
57. Gobert, S., Sartoretto, S., Rico-Raimondino, V., Andral, B., Chery, A., Lejeune, P., Boissery, P. Assessment of the ecological status of Mediterranean French coastal waters as required by the Water Framework Directive using the *Posidonia oceanica* Rapid Easy Index: PREI. *Marine Pollution Bulletin*. 2009, 58(11): 1727-1733.
58. Lopez y Royo, C., Casazza, G., Pergent-Martini, C., Pergent, G. A biotic index using the seagrass *Posidonia oceanica* (BiPo), to evaluate ecological status of coastal waters. *Ecological Indicators*. 2010, 10(2): 380–389.
59. Lopez y Royo, C., Silvestri, C., Salivas-Decaux, M., Pergent, G., Casazza, G. Application of an angiosperm-based classification system (BiPo) to Mediterranean coastal waters: using spatial analysis and data on metal contamination of plants in identifying sources of pressure. *Hydrobiologia*. 2009, 633(1): 169-179.
60. Orlando-Bonaca, M., Lipej, L., Orfanidis, S. Benthic macrophytes as a tool for delineating, monitoring and assessing ecological status: The case of Slovenian coastal waters. *Marine Pollution Bulletin*. 2008, 56(4): 666-676.
61. Orfanidis, S., Panayotidis, P., Ugland, K., I. Ecological Evaluation Index continuous formula (EEI-c) application: a step forward for functional groups, the formula and reference conditions values. *Mediterranean Marine Science*. 2011, 12(1): 199 – 231.
62. Orfanidis, S. Ecological Evaluation Index a biotic index for the implementation of WFD in rocky coastal and sedimentary transitional Mediterranean waters. 2012.
63. Bakır, N. Su Çerçeve Direktifine Göre Biyolojik Kalite Unsuru: Makrofit. Orman Su İşleri ve Bakanlığı. Ankara, 2015, 159 s. (Uzmanlık Tezi).
64. Diaz-Pulido, G., McCook, L. ‘Macroalgae (Seaweeds)’ in *The State of the Great Barrier Reef On-line*, Ed: A. Chin. Great Barrier Reef Marine Park Authority. Townsville, 2008, 44 pp.
65. Shoba, K., Hebsibah Elsie, B., Jayakumari, S., Sathya, R. Insilico Structural Analysis and Drug Docking Studies on Ribulose-1, 5 Bisphosphate Carboxylase in *Gracilaria edulis*. *International Journal of Advanced Research (IJAR)*. 2018, 6(9): 159-165.

66. Taşkın, E., Öztürk, M. Fikoloji (Algler). Celal Bayar Üniversitesi Rektörlük Matbaası/Celal Bayar Üniversitesi Yayınları. Manisa. 2012, 275 s.
67. Brock, T., D. Lower pH limit for the existence of blue-green algae: evolutionary and ecological implications. Science. 1973, 179: 480–483.
68. Lee, R., E. Phycology: Fourth edition. Cambridge University Press., New York, USA, 2008, 547 pp.
69. Van den Hoek, C., Mann, D., Jahns, H., M. Algae: an introduction to phycology. Cambridge University Press., Cambridge, UK, 1995, 640 pp.
70. Lalli, C., Parsons, T., R. Biological Oceanography: An Introduction, Second Edition. Butterworth Heinemann, Oxford, England, 1997, 324 s.
71. Bordignon, G., Cabrini, M. Algae: an Introduction. Algae as a Potential Source of Food and Energy in Developing Countries Sustainability, Technology and Selected Case Studies. Ed: Alvise Perosa, Guido Ravagnan, Giampietro Bordignon, Sergey Zinoviev. Edizioni Ca' Foscari-Digital Publishing, Venezia, Italy, 2015, 9-17 pp.
72. Dhargalkar, V., K., Kavlekar, D. Seaweeds: A-field manual. Ed: X.N. Verlecar, Vijaykumar Rathod. National Institute of Oceanography Dona Paula -403 004. Goa, India, 2004, 36 s.
73. Smith, G., M. Cryptogamic Botany. Vol. 1, 2nd edn. New York: McGraw-Hill. 1955, 546 pp.
74. Schloesser, R., E., Blum, J., L. *Sphacelaria lacustris* sp. nov., a freshwater brown alga from Lake Michigan. Journal of Phycology. 1980, 16: 201–7.
75. European seagrasses: an introduction to monitoring and management. Ed: Jens Borum, Carlos M. Duarte, Dorte Krause-Jensen, Tina M. Greve. The M&MS Project. 2004, 87 pp.
76. Borum, J., Greve, T., M. The four European seagrass species. European seagrasses: an introduction to monitoring and management. Ed: Jens Borum, Carlos M. Duarte, Dorte Krause-Jensen, Tina M. Greve. The M&MS Project. 2004, 1-7 pp.
77. McKenzie, L., J. Seagrass Educators Handbook. Seagrass Watch Head Quarters Department of Primary Industries and Fisheries. Australia, 2008, 20 pp.
78. Lipkin, Y. Quantitative aspects of seagrass communities particularly those dominated by *Halophila stipulacea*, in Sinai (northern Red Sea). Aquatic Botany. 1979, 7: 119–128.

79. Hulings, N., C. The ecology, biometry and biomass of the seagrass *Halophila stipulacea* along the Jordanian coast of the Gulf of Aqaba. *Botanica Marina*. 1979, 22: 425–430.
80. Beer, S., Waisel, Y. Effects of light and pressure on photosynthesis in two seagrasses. *Aquatic Botany*. 1982, 13: 331–337.
81. Galil, B., S. Species factsheet: *Halophila stipulacea*. In *Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (DAISIE)*. 2006, 4pp.
82. Akcali, B., Cirik, S. Alien and Invasive Seaweeds Distribution along the Turkish Coast of the Aegean Sea. *Rapport de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée*. 2007, 38: 412.
83. Gambi, M., C., Barbieri, F., Bianchi, N. New records of the alien seagrass *Halophila stipulacea* (Hydrocharitaceae) in the western Mediterranean: a further clue to changing Mediterranean Sea biogeography. *Marine Biodiversity Records*. 2009, 2: 1–7.
84. Willette, D., A., Chalifour, J., Dolfi Debrot, A., O., Sabina Engel, M., Miller, J., Oxenford, H., A., Short, F., T., Steiner, S., C., C., Védie, F. Continued expansion of the transAtlantic invasive marine angiosperm *Halophila stipulacea* in the Eastern Caribbean. *Aquatic botany*. 2014, 112: 98-102.
85. Procaccini, G., Buia, M., C., Gambi, M., C., Perez, M., Pergent, G., Pergent-Martini, C., Romero, J. The Seagrasses of The Western Mediterranean. Ed: Edmund Peter Green, Frederick T. Short. *World Atlas of Seagrasses*. University of California Press. 2003, 48-58.
86. Boudouresque, C., F., Meinesz, A. Découverte de l'herbier de Posidonie. *Cah. Parc nation. Port-Cros, Fr.*, 1982, 4: 1-79.
87. Cirik, Ş., Cirik, S. Marine Plants. (Marine plants Biology, Ecology, Culturing Techniques) Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. 1999, Yayın No:58.
88. Marba, N., Duarte, C., M. Coupling of seagrass (*Cymodocea nodosa*) Dynamics with subaqueous dune migration. *Journal of Ecology*. 1995, 83(3): 381–389.
89. Short, F., T., Dennison, W., C., Carruthers, T., J., B., Waycott, M. Global seagrass distribution and diversity: A bioregional model. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 2007, 350: 3-20.
90. den Hartog, C., Kuo., J. Taxonomy and biogeography of seagrasses. In *Seagrasses*. Springer. 2006, 1–23.

- 91.** Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Ben, Rais, Lasram, F., Aguzzi, J., Ballesteros, E., Bianchi, C., N., Corbera, J., Dailianis, T., Danovaro, R., Estrada, M., Frogli, C., Galil, B., S., Gasol, J., M., Gertwagen, R., Gil, J., Guilhaumon, F., Kesner-Reyes, K., Kitsos, M., S., Koukouras, A., Lampadariou, N., Laxamana, E., Lopez-Fé de la Cuadra, C., M., Lotze, H., K., Martin, D., Mouillot, D., Oro, D., Raicevich, S., Rius-Barile, J., Saiz-Salinas, J., I., San Vicente, C., Somot, S., Templado, J., Turon, X., Vafidis, D., Villanueva, R., Voultsiadou, E. The Biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, Patterns, and Threats. PLoS ONE. 2010, 5(8): 1-36.
- 92.** Estrada, M. Primary production in the northwestern Mediterranean. Scientia Marina. 1996, 60: 55–64.
- 93.** Zavatarelli, M., Raicich, F., Bregant, D., Russo, A., Artegiani, A. Climatological biogeochemical characteristics of the Adriatic Sea. Journal of Marine Systems. 1998, 18: 227–263.
- 94.** Bosc, E., Bricaud, A., Antoine, D. Seasonal and interannual variability in algal biomass and primary production in the Mediterranean Sea, as derived from 4 years of SeaWiFS observations. Global Biogeochemical Cycles. 2004, 18(1): 1-17.
- 95.** Emig, C., Geistdoerfer, P. The Mediterranean deep-sea fauna: Historical evolution, bathymetric variations and geographical changes. Carnets de Géologie / Notebooks on Geology. 2004, 1-10.
- 96.** Uçkaç, Ş. Sea Surface Variability in the Aegean Sea. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences. 2005, 22(1-2): 129-135.
- 97.** Akçora, C., M. Çandarlı – Dilek Yarımadası (Ege Denizi) Kıyusal Alanlarında Yayılış Gösteren *Posidonia oceanica* Üzerindeki Chlorophyceae, Phaeophyceae ve Rhodophyceae ait Epifit Türler. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Manisa, 2011, 157 s. (Yüksek Lisans Tezi).
- 98.** Zeybek, N. Ege Sahillerinde Tespit Edilen Bazı Algler (Su Yosunları). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi. No:27.
- 99.** Aysel, V., Güner, H. İzmir Körfezi'nde Bulunan Bazı *Punctaria* Türleri ve Yayılış Gösterdiği Alanlar. E. Ü. Fen Fakültesi Dergisi. 1977, 1(4), 375-384.
- 100.** Aysel, V., Zeybek, N., Güner, H. Türkiye Sahilleri İçin Yeni Alg Türleri (1) *Liebmannia leveillei* J. Ag. E. Ü. Fen Fakültesi Dergisi. 1977, Seri B, 1(3), 275-280.
- 101.** Aysel, V. Türkiye'nin Ege Denizi'ndeki *Polysiphonia* Grev. (Rhodomelaceae, Ceramiales) Türleri 1. Bölüm: *Oligosiphonia*. Doğa Bilim Dergisi. 1984, Seri A₂, 8(1), 29-42.

- 102.** Aysel, V., Güner, H., Sukatar, A., Öztürk, M. Check-list of İzmir Bay Marine Algae: I. Rhodophyceae. E. U. Faculty of Science Journal. 1984, Series B, Vol. VII, 47-56.
- 103.** Güner, H., Aysel, V., Sukatar A., Öztürk, M. Check-list of İzmir Bay Marine Algae: II. Phaeophyceae, Chlorophyceae and Cyanophyceae. E. U. Faculty of Science Journal. 1984, Series B, Vol. VII, 57-65.
- 104.** Öztürk, M., Güner, H. Türkiye'nin Ege ve Akdeniz Kıyılarındaki Ectocarpales (Phaeophyta) Üyelerinin Yayılımı ve Taksonomisi. DOĞA TU Bio. D. 1986, 10,3, 459-472.
- 105.** Aysel, V., Güner, H. Türkiye'nin Ege Denizi Kıyılarındaki *Lophosiphonia* Falkenberg (Ceramiales, Rhodomelaceae) Türleri. DOĞA TU Bio. D. 1986, 10,3, 254-263.
- 106.** Aysel, V., Güner, H., Sukatar, A. Türkiye'nin Ege Denizi Florası ve Türkiye Deniz Florası'ndaki Yeri. VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi. Bornova, İZMİR. 1987, Cilt II, 494-508.
- 107.** Aysel, V. Türkiye Ege Denizi Florası II. Kırmızı Algler (=Rhodophyta). DOĞA TU Botanik D. 1987, 11, 1, 1-21.
- 108.** Öztürk, M. Türkiye'nin Ege ve Akdeniz Kıyılarındaki Cutleriales, Sphacelariales, Scytosiphonales ve Dictyotales (Phaeophyta) Üyelerinin Yayılımı ve Taksonomisi. DOĞA TU Botanik D. 1988, 12, 2, 155-163.
- 109.** Aysel, V. Türkiye'nin Ege Denizi'ndeki Polysiphonia Grev. (Rhodomelaceae, Ceramiales) Türleri II. Bölüm: Polysiphonia. DOĞA TU Botanik D. 1989, 13, 3, 488-500.
- 110.** Dural, B. Çandarlı Körfezi'nde Yayılış Gösteren Ulvales'in Bazı Üyeleri Üzerinde Taksonomik Çalışmalar II. Ulvaceae B. Enteromorpha Link Türleri II. Bölüm Prolifera, Clathrata ve İntestinalis Grupları. Doğa Tr. J. Of Botany. 1990, 15, 1-19.
- 111.** Dural, B., Aysel, V., Güner, H. Yassıca Ada Alg Florası. X. Ulusal Biyoloji Kongresi. Erzurum. 1990, 205-219.
- 112.** Dural, B., Güner, H., Aysel, V. The Comparison of Marine Flora of Çeşme-Eskifoça with Turkey and Mediterranean. Journal of Faculty of Science Ege University. 1992, Series B, 14(2), 65-77.
- 113.** Öztürk, M. Türkiye'nin Ege ve Akdeniz Kıyılarındaki Chordariales ve Sporochneales (Phaeophyta) Üyelerinin Yayılımı ve Taksonomisi. Doğa-Tr. J. of Botany. 1993, 17, 237-247.

- 114.** Öztürk, M. Türkiye'nin Ege ve Akdeniz Kıyılarındaki Fucales (Phaeophyta) Üyelerinin Yayılımı ve Taksonomisi. Tr. J. of Botany. 1996, 20, 109-118.
- 115.** Aysel, V., Dural, B., Gönüz, A., Artuk, A., Düzyatan, K., Ç. Urla Limanı (İzmir Körfezi, Ege Denizi, Türkiye) ve civarının deniz florası. S.Demirel Üniv. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. Eğirdir/Isparta. 1997, Cilt I, 340-350.
- 116.** Dural, B., Aysel, V., Lök, A., Güner, H. Benthic Algal Flora of the Natural and Artificial Substrata of Hekim Island (İzmir, Turkey). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, D. 70176. Stuttgart, Germany. 1997. Algological Studies: 85, Hydrobiol. Suppl.: 119, 31-48.
- 117.** Aysel, V., Dural, B., Okudan, E., Ş., Alpaslan, M., Uysal, İ. Gökçeada (Ege Denizi, Çanakkale, Türkiye) Deniz Florası. Ulusal Ege Adaları 2001 Toplantısı Bildiriler Kitabı. Ed: Bayram Öztürk, Veysel Aysel, TÜDAV, İstanbul, 2001, 125-141.
- 118.** Alpınar, K. Ayvalık Adalarının Florası. Ulusal Ege Adaları 2001 Toplantısı Bildiriler Kitabı. Ed: Bayram Öztürk, Veysel Aysel. TÜDAV. İstanbul, 2001, 166-180.
- 119.** Şenol, S., G., Seçmen, Ö. Foça (İzmir) Çevresi Adaların Florası. Ulusal Ege Adaları 2001 Toplantısı Bildiriler Kitabı. Ed: Bayram Öztürk, Veysel Aysel. TÜDAV. İstanbul, 2001, 181-194.
- 120.** Okudan, E., Ş., Dural, B., Aysel, V., Aysel, F. Karaburun Adaları'nın (Ege Denizi, İzmir, Türkiye) Deniz Florası. Ulusal Ege Adaları 2001 Toplantısı Bildiriler Kitabı. Ed: Bayram Öztürk, Veysel Aysel. TÜDAV. İstanbul, 2001, 234-245.
- 121.** Aysel, V., Dural, B., Okudan, E., Ş., Aysel, F. Foça Adaları (Ege Denizi, İzmir, Türkiye) Deniz Florası. Ulusal Ege Adaları 2001 Toplantısı Bildiriler Kitabı. Ed: Bayram Öztürk, Veysel Aysel. TÜDAV. İstanbul, 2001, 246-264.
- 122.** Aysel, V., Dural, B., Okudan, E., Ş., Aysel, F. İzmir Körfezi (Ege Denizi, İzmir, Türkiye) Adaları Deniz Florası. Ulusal Ege Adaları 2001 Toplantısı Bildiriler Kitabı. Ed: Bayram Öztürk, Veysel Aysel, TÜDAV, İstanbul, 2001, 265-281.
- 123.** Aysel, V., Erduğan, H., Okudan, E., Ş., Erk, H. Bozcaada (Çanakkale, Ege Denizi, Türkiye) Deniz Algleri Ve Deniz Çayıruları. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi. Bornova/İzmir, 2005, 22(1-2): 59-68.
- 124.** Parlakay, A., Sukatar, A., Şenkardeşler, A. Marine Flora Between South Çeşme and Cape Teke (Izmir, Aegean Sea, Turkey). E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences. Bornova/İzmir, 2005, 22(1-2): 187-194.
- 125.** Taşkın, E. First report of *Corynophlaea crispa* (Harvey) Kuckuck (Phaeophyceae, Corynophlaeaceae) in the Mediterranean Sea. Nova Hedwigia. 2006, 82: 217-225.

126. Taşkın, E., Kurt, O., Öztürk, M., Fırat, C. Çandarlı Körfezi (Ege Denizi, Türkiye) Deniz Algleri. Türk Sucul Yaşam Dergisi. 2007, 5(8): 138-144.
127. Dural, B., Aysel, V. Role of Benthic Algae and the Seagrasses in the Biodiversity of the Turkish Aegean and Mediterranean Seas. Acta Pharmaceutica Scientia. 2007, 49: 85-118.
128. Taşkın, E., Öztürk, M. The Marine Brown Algae of the East Aegean Sea and Dardanelles I. Ectocarpaceae, Pylaiellaceae, Chordariaceae, Elachistaceae and Giraudiaceae. Cryptogamie Algologie. 2007, 28(2): 169-190.
129. Taşkın, E. The Marine Brown Algae of the East Aegean Sea and Dardanelles II. Ectocarpaceae, Chordariaceae and Scytosiphonaceae. Cryptogamie Algologie. 2008, 29(2): 173-186.
130. Yıldırım, Z., D., Sukatar, A. Investigation of marine flora in Ilıca Bay (Çesme, Izmir, Aegean Sea/Turkey). Biological Diversity and Conservation. 2009, 2(3): 82-91.
131. Taşkın, E., Wynne, M., J., Öztürk, M. *Cylindrocarpus kuckuckii* sp. nov. (Chordariaceae, Phaeophyceae), a newly recognized species from the Aegean Sea (Turkey). Nova Hedwigia. 2010, 90: 263–270.
132. Kurt, O., Ulcay, S., Taşkın, E., Öztürk, M. Taxonomy and Description of the three Marine Cyanophycean Algae from the Mediterranean Sea. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2010, 10: 33-37.
133. Taşkın, E. First report of the alien brown alga *Scytosiphon dotyi* M.J. Wynne (Phaeophyceae, Scytosiphonaceae) in Turkey. Mediteranean Marine Science. 2012, 13(1): 33-35.
134. Taşkın, E. *Ulva multiramosa* sp. nov.: A New Interpretation of *Enteromorpha multiramosa* Bliding Ined. (Chlorophyta). Asian Journal of Biological Sciences. 2012, 5(1): 62-65.
135. Taşkın, E. New records of three dictyotalean brown algae for Turkey. Botanica Marina. 2013, 56(3): 299–302.
136. Taşkın, E. First reports of five marine algae from Turkey. Nova Hedwigia. 2013, 97(3-4): 515-528.
137. Taşkın, E., Sukatar, A. The Red Algal Genera *Laurencia*, *Osmundea* and *Palisada* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) in Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2013, 13: 713-723.
138. Taşkın, E. Lamouroux'un (1822) Türkiye deniz alglerinin yorumlanması. Bağbahçe Bilim Dergisi. 2014, 1(2): 14-23.

- 139.** Taşkın, E. Comparison of the Brown Algal Diversity Between Four Sea Coasts of Turkey. *Journal of Academic Documents for Fisheries and Aquaculture*. 2014, 3: 145-153.
- 140.** Taşkın, E. Biodiversity of Marine Algal Flora of the Aegean Coasts of Turkey. *The Aegean Sea Marine Biodiversity, Fisheries, Conservation and Governance*. Turkish Marine Research Foundation (TUDAV). Ed: Tuncer Katağan, Adnan Tokaç, Şükrü Beşiktepe, Bayram Öztürk. Istanbul, TURKEY. 2015, 108-124.
- 141.** Akçalı, B., Çirik, Ş. Marine Phanerogams (Seagrasses) of Turkish Aegean Sea. *The Aegean Sea Marine Biodiversity, Fisheries, Conservation and Governance*. Turkish Marine Research Foundation (TUDAV). Ed: Tuncer Katağan, Adnan Tokaç, Şükrü Beşiktepe, Bayram Öztürk. Istanbul, TURKEY. 2015, 125-145.
- 142.** Haritonidis, S., Tsekos, I. A Survey of the Marine Algae of Thassos and Mytilene Islands, Greece. *Botanica Marina*. 1974, 17(1): 30-39.
- 143.** Tsekos, I., Orfanidis, S. Marine Macroalgae of the Gulf of Thessaloniki (Greece) Collected During the Period 1962-1969. *Thalassographica*. 1990, 13: 41-53.
- 144.** Catra, M., Giardina, S. A survey of the marine macroalgae of Karpathos Island (the Aegean Sea, Greece). *Plant Biosystems*. 2009, 143(3): 509-515.
- 145.** Katsanevakis, S., Tsiamis, K. Records of alien marine species in the shallow coastal waters of Chios Island (2009). *Mediterranean Marine Science*. 2009, 10(2): 99-107.
- 146.** Tsiamis, K., Verlaque, M., Panayotidis, P., Montesanto, B. New macroalgal records for the Aegean Sea (Greece, eastern Mediterranean Sea). *Botanica Marina*. 2010, 53: 319-331.
- 147.** Tsiamis, K., Verlaque, M. A new contribution to the alien red macroalgal flora of Greece (Eastern Mediterranean) with emphasis on *Hypnea* species. *Cryptogamie Algologie*. 2011, 32(4): 393-410.
- 148.** Tsiamis, K., Montesanto, B., Panayotidis, P., Katsaros, C. Notes on new records of red algae (Ceramiales, Rhodophyta) from the Aegean Sea (Greece, eastern Mediterranean). *Plant Biosystems*. 2011, 145(4): 873-884.
- 149.** Thessalou-Legaki, M., Aydoğan, Ö., Bekas, P., Bilge, G., Boyacı, Y., Ö., Brunelli, E., Circosta, V., Crocetta, F., Durucan, F., ERDEM, M., Ergolavou, A., Filiz, H., Fois, F., Gouva, E., Kapisir, K., Katsanevakis, S., Kljajić, Z., Konstantinidis, E., Konstantinou, G., Koutsogiannopoulos, D., Lamon, S., Mačić, V., Mazzette, R., Meloni, D., Mureddu, A., Paschos, I., Perdikaris, C., Piras, F., Poursanidis, D., Ramos-

- Esplá, A., Rosso, A., Sordino, P., Sperone, E., Sterioti, A., Taşkın, E., Toscano, F., Tripepi, S., Tsiakkios, L., Zenetos, A. New Mediterranean Biodiversity Records (December 2012). *Mediterranean Marine Science*. 2012, 13(2): 312-327.
- 150.** Tsiamis, K., Aydogan, Ö., Bailly, N., Balistreri, P., Bariche, M., Carden-Noad, S., Corsini-Foka, M., Crocetta, F., Davidov, B., Dimitriadis, C., Dragičević, B., Dragulić, M., Dulčić, J., Escanez, A., Fernandez-Álvarez, F., A., Gerakaris, V., Gerovasileiou, V., Hoffman, R., Izquierdo-Gomez, D., Izquierdo-Muñoz, A., Kondylatos, G., Latsoudis, P., Lipej, L., Madiraca, F., Mavrič, B., Parasporo, M., Sourbes, L., Taşkın, E., Türker, A., Yapıcı, S. New Mediterranean Biodiversity Records (July 2015). *Mediterranean Marine Science*. 2015, 16(2): 472-488.
- 151.** Panayotidis, P., Montesanto, B., Orfanidis, S. Use of low-budget monitoring of macroalgae to implement the European Water Framework Directive. *Journal of Applied Phycology*. 2004, 16: 49–59.
- 152.** Gogo, S. Evaluation of ecological quality of Albanian rocky shore waters using macroalgae as bioindicators. *Applied Technologies and Innovations*. 2015, 11(1): 9-15.
- 153.** Taşkın, E. Ecological Status of the Coastal Waters of Ayvalık (Aegean Sea, Turkey) Assessed Using the EEI Method. *Ekoloji*. 2015, 24(95): 10-16.
- 154.** Gerakaris, V., Panayotidis, P., Vizzini, S., Nicolaidou, A., Economou-Amilli, A. Effectiveness of *Posidonia oceanica* biotic indices for assessing the ecological status of coastal waters in the Saronikos Gulf (Aegean Sea, Eastern Mediterranean). *Mediterranean Marine Science*. 2017, 18(1): 161-178.
- 155.** Minareci, O., Minareci, E., Öztürk, M. Karaçay'da (Manisa) Deterjan, Fosfat ve Bor Kirliliğinin Araştırılması. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*. 2009, 26(3): 171-177.
- 156.** Egemen, Ö. Su Kalitesi. Ege Üniversitesi Basımevi/Ege Üniversitesi Yayınları. Bornova, İzmir. 2011, 150 s.
- 157.** Balkis, N., Toklu-Alicli, B., Balci, M. Evaluation of ecological quality status with the trophic index (TRIX) values in the coastal waters of the Gulfs of Erdek and Bandırma in the Marmara Sea, , Ed: K. Voudouris. *Ecological Water Quality – Water Treatment and Reuse*. 2012, 22 pp.
- 158.** Personnic, S., Boudouresque, C., F., Astruch, P., Ballesteros, E., Blouet, S., Bellan-Santini, D., Bonhomme, P., Thibault-Botha, D., Feunteun, E., Harmelin-Vivien, M., Pergent, G., Pergent-Martini, C., Pastor, J., Poggiale, J., C., Renaud, F., Thibaut, T., Ruitton, S. An Ecosystem-Based Approach to Assess the Status of a Mediterranean Ecosystem, the *Posidonia oceanica* Seagrass Meadow. *PLoS ONE*. 2014, 9(6): e98994.

- 159.** Salas, F., Marcosa, C., Netob, J., M., Patricio, J., Perez-Ruzafaa, A., Marques, J., C. User-friendly guide for using benthic ecological indicators in coastal and marine quality assessment. *Ocean & Coastal Management*. 2006, 49: 308–331.
- 160.** Hammer, Ø., Harper, D., A., T., Ryan, P., D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. 2001, 4(1): 9 pp.
- 161.** Ç.Ş.B., TÜBİTAK-MAM. Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme İşi 2014-2016 Ege Denizi Özet Raporu. TÜBİTAK-MAM Matbaası, Kocaeli. 2015, 26-31.
- 162.** Iveša, L., Lyons, D., M., Devescovi M. Assessment of the ecological status of north-eastern Adriatic coastal waters (Istria, Croatia) using macroalgal assemblages for the European Union Water Framework Directive. *Aquatic Conservation: Marine Freshwater Ecosystem*. 2009, 19: 14-23.
- 163.** Orlando-Bonaca, M., Lipej, L. Benthic Macroalgae as Bioindicators of the Ecological Status in the Gulf of Trieste. *Varstvo Narave*. 2009, 22: 63-72.
- 164.** Dencheva, K. State of macrophytobenthic communities and ecological status of the Varna Bay, Varna lakes and Burgas Bay. *Phytologia Balcanica*. 2010, 16(1): 43–50.
- 165.** TMMOB Çevre Mühendisleri Odası İzmir Şubesi “İzmir İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu”. 2015, 42 s.
- 166.** Şerifaki, E., A. İzmir Körfezi Örneğinde Antropojenik Etkiler ve Sonuçları Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı. Bornova, İZMİR. 2006, 163 s. (Doktora Tezi).
- 167.** Aközcan, S. Didim ve İzmir Körfezi Sediment, Deniz Suyu ve Farklı Deniz Organizmalarında Bazı Radyonüklid ve Ağır Metal Düzeylerinin İzlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Nükleer Bilimler Anabilim Dalı. Bornova, İZMİR. 2009, 306 s. (Doktora Tezi).
- 168.** Çevre ve Orman Bakanlığı. Türkiye Çevre Atlası. Ankara. 2004, 457 s.
- 169.** Çevre ve Şehircilik Bakanlığı-Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü. Küçük Menderes Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı. 2016, 68 s.
- 170.** Gündoğdu, V., Turhan, D. Bakırçay Havzası Kirlilik Etüdü Çalışması. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi. 2004, 6(3): 65-83.

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Özge SUNGUR

Doğum Tarihi: 19.05.1993

Doğum Yeri: İzmir/Türkiye

E-Posta: ozgesungur11@hotmail.com

Eğitim Bilgileri

Lise: Gelişim Koleji (2007-2011)

Lisans: Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Biyoloji Bölümü (2011-2016)

Sertifikalar

II. Ulusal Sağlık Bilimleri Yüksek Lisans Öğrenci Kongresi Kök Hücre Sempozyumu- Nisan, 2014 (Manisa, Türkiye)

II. Alg Teknolojisi Sempozyumu- Mayıs, 2016 (İzmir, Türkiye)

Marmara Denizi Çalıştay- Haziran, 2017 (Manisa, Türkiye)

Analitik Doğa Küme Ve Ordinasyon Teknikleri- Ekim, 2017 (Antalya, Türkiye)

III. Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı- Mayıs, 2018 (İzmir, Türkiye)

Billimsel Yayınlar

Kayoğlu, D., **Sungur, Ö.**, Çakır, M., Taşkın, E. İstanbul ve Çevresi Yeşil Alg *Ulva* Türleri. II. Alg Teknolojisi Sempozyumu. İzmir, Türkiye, 24-27 Mayıs 2016. 46 ss. (Poster Sunumu).

Sungur, Ö., Taşkın, E., Çakır, M., Akçalı, B. Tekirdağ Kıyı Suları Fiziko-kimyasal Özellikleri. Marmara Denizi Çalıştay. Manisa, Türkiye, 15 Haziran 2017. 26 ss. (Poster Sunumu).

Sungur, Ö., Taşkın, E. İzmir Kıyı Sularının Ekolojik Değerlendirme İndeksi (EEI-c) ile Değerlendirmesi. III. Ulusal Deniz Bilimleri Sempozyumu. İzmir, Türkiye, 9-12 Mayıs 2018. (Poster Sunumu).

Taşkın, E., Çakır, M., Akçalı, B., **Sungur, Ö.** Benthic marine flora of the Marmara Sea (Turkey). J. Black Sea/Mediterranean Environment. 2019, 25(1): 1-28.

Yabancı Dil: İngilizce

Sosyal Aktiviteler: Lise Voleybol Takımı (2007-2011)

Gelişim Koleji Spor Klubü Voleybol Takımı (2007-2010)

CMAS 1*Dalıcı