

T.C.  
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI  
HİDROBİYOLOJİ BİLİM DALI

ERDEK VE ÇEVRESİ DENİZEL CLADOPHORALES  
(CHLOROPHYTA = YEŞİL ALGLER) TÜRLERİ

Öznur YAZILAN

Danışman  
Prof.Dr. Ergün TAŞKIN



MANİSA- 2019

T.C.  
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS

ERDEK VE ÇEVRESİ DENİZEL CLADOPHORALES  
(CHLOROPHYTA = YEŞİL ALGLER) TÜRLERİ

Öznur YAZILAN

Danışman  
Prof.Dr. Ergün TAŞKIN



MANİSA -2019

## TEZ ONAYI

Öznur YAZILAN tarafından hazırlanan ‘‘Erdek ve Çevresi Denizel Cladophorales ( Chlorolophyta = Yeşil algler ) Türleri ’’ adlı tez çalışması 10/01/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji/ Hidrobiyoloji Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. Ergün TAŞKIN

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Atakan SUKATAR

Jüri Üyesi

Dr. Öğr. Üyesi Orkide MİNARECİ

## **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.

Öznur YAZILAN



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER.....	I
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	III
TABLO DİZİNİ.....	V
TEŞEKKÜR.....	VI
ÖZET.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	8
2.1. Yeşil Alglerin Genel Özellikleri.....	8
2.2. CLADOPHORALES.....	9
2.3. CLADOPHORACEAE.....	12
2.4. CHAETOMORPHA.....	15
2.4.1. <i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing.....	17
2.4.2. <i>Chaetomorpha linum</i> (O.F.Müller) Kützing.....	18
2.5. CLADOPHORA.....	18
2.5.1. <i>Cladophora aegagropila</i> (Linnaeus) Rabenhorst.....	22
2.5.2. <i>Cladophora albida</i> (Nees) Kützing.....	23
2.5.3. <i>Cladophora dalmatica</i> Kützing.....	24
2.5.4. <i>Cladophora fracta</i> (O.F.Müller ex Vahl) Kützing.....	24
2.5.5. <i>Cladophora glomerata</i> var. <i>crassior</i> (C.Agardh) C. Hoek.....	25
2.5.6. <i>Cladophora hutchinsiae</i> (Dillwyn) Kützing.....	25
2.5.7. <i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing.....	26
2.5.8. <i>Cladophora lehmanniana</i> (Lindenberg) Kützing.....	27
2.5.9. <i>Cladophora liniformis</i> Kützing.....	28
2.5.10. <i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing.....	29
2.5.11. <i>Cladophora rupestris</i> (Linnaeus) Kützing.....	30
2.5.12. <i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing.....	30
2.5.13. <i>Cladophora vadorum</i> (Areschough) Kützing.....	31
2.5.14. <i>Cladophora vagabunda</i> (Linnaeus) van den Hoek.....	32
2.5.15. <i>Lychaete echinus</i> (Biaioletto) M. J. Wynne.....	33
2.5.16. <i>Lychaete pellucida</i> (Hudson) W. J. Wynne.....	33
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	35
3.1. Materyal.....	35
3.2. Yöntem.....	35
3.2.1. Örnek Toplama Yöntemi.....	35
3.2.2. İstasyonlar.....	36
3.2.2.1. Edincik.....	36
3.2.2.2. Kapıdağ Yarımadası (Narlı).....	36
3.2.2.3. Paşalimanı Adası.....	37
3.2.3. Materyal Tayin Etme Yöntemi.....	38
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VETARTIŞMA.....	40
4.1. Cladophorales Ordosu İle İlgili Yapılan Taksonomik Çalışmalar.....	40
4.1.1. <i>Chaetomorpha</i> Kützing.....	43
4.1.1.1. <i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing.....	43
4.1.1.2. <i>Chaetomorpha linum</i> (O.F.Müller) Kützing.....	44
4.1.2. <i>Cladophora</i> Kützing.....	48
4.1.2.1. <i>Cladophora albida</i> (Nees) Kützing.....	48

4.1.2.2. <i>Cladophora dalmatica</i> Kützing.....	49
4.1.2.3. <i>Cladophora fracta</i> (O.F.Müller ex Vahl) Kützing.....	50
4.1.2.4. <i>Cladophora glomerata</i> var. <i>crassior</i> (L.) Kützing.....	50
4.1.2.5. <i>Cladophora hutchinsiae</i> (Dillwyn) Kützing.....	51
4.1.2.6. <i>Cladophora laetevirens</i> (Dillwyn) Kützing.....	52
4.1.2.7. <i>Cladophora lehmanniana</i> (Lindenberg) Kützing.....	53
4.1.2.8. <i>Cladophora liniformis</i> Kützing.....	54
4.1.2.9. <i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing.....	55
4.1.2.10. <i>Cladophora rupestris</i> (L.) Kützing.....	56
4.1.2.11. <i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützing.....	57
4.1.2.12. <i>Cladophora vadorum</i> (Areschoug) Kützing.....	58
4.1.2.13. <i>Cladophora vagabunda</i> (L.) Hoek.....	58
4.1.2.14. <i>Lychaete echinus</i> (Biasolletto) M.J.Wynne.....	59
4.1.2.15. <i>Lychaete pellucida</i> (Hudson) M.J.Wynne.....	60
5.SONUÇ ve ÖNERİLER.....	79
KAYNAKLAR.....	98
ÖZGEÇMİŞ.....	119

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.3.1. <i>Cladophora vagabunda</i> 'da üreme şekli.....	15
Şekil 3.2.1. Örnekleme alanı ve istasyonlar.....	36
Şekil 3.2.2.1. Edincik istasyonu.....	37
Şekil 3.2.2.2. Kapıdağ Yarımadası (Narlı) istasyonu.....	38
Şekil 3.2.2.3. Paşalimanı Adası istasyonu.....	38
Şekil 4.1.1.1. <i>Chaetomorpha aerea</i> tallus ve hücre yapısı görüntüsü.....	46
Şekil 4.1.1.2. <i>Chaetomorpha linum</i> tallus ve hücre yapısı görüntüsü.....	47
Şekil 4.1.2.1. <i>Cladophora albida</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre yapısı görüntüsü.....	62
Şekil 4.1.2.2. <i>Cladophora dalmatica</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre yapısı görüntüsü.....	63
Şekil 4.1.2.3. <i>Cladophora fracta</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre yapısı görüntüsü.....	64
Şekil 4.1.2.4. <i>Cladophora glomerata</i> var. <i>crassior</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre yapısı görüntüsü.....	65
Şekil 4.1.2.5. <i>Cladophora hutchinsiae</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre yapısı görüntüsü.....	66
Şekil 4.1.2.6. <i>Cladophora laetevirens</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre yapısı görüntüsü.....	67
Şekil 4.1.2.7. <i>Cladophora lehmanniana</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre yapısı görüntüsü.....	68
Şekil 4.1.2.8. <i>Cladophora liniformis</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre yapısı görüntüsü.....	69
Şekil 4.1.2.9. <i>Cladophora prolifera</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre görüntüsü.....	70
Şekil 4.1.2.10. <i>Cladophora rupestris</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre görüntüsü.....	71
Şekil 4.1.2.11. <i>Cladophora sericea</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre yapısı görüntüsü.....	72
Şekil 4.1.2.12. <i>Cladophora vadorum</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre görüntüsü.....	73

Şekil 4.1.2.13. <i>Cladophora vagabunda</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre yapısı görüntüsü.....	74
Şekil 4.1.2.14. <i>Lychaete echinus</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre yapısı görüntüsü.....	75
Şekil 4.1.2.15. <i>Lychaete pellucida</i> tallus genel görüntüsü, dallanma şekli ve hücre yapısı görüntüsü.....	76
Şekil 4.1.2.16. Erdek istasyonunda 2015-2017 yılları arası mevsimsel fosfat (mg/L) ve amonyum azotu (mg/L)değerleri.....	77
Şekil 4.1.2.17. Edincik istasyonunda yeşil alg <i>Cladophora</i> 'nın aşırı çoğalması..	78
Şekil 4.1.2.18. Edincik istasyonunda yeşil alg <i>Cladophora</i> 'nın aşırı çoğalması..	78





## TABLO DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Tablo 2.2.1. Alglerin sınıflandırılmasında üst taksonomik kategoriler.....	11
Tablo 2.3.1. Cladopholares ve Siphonoclares ordolarının taksonomik tarihçesi..	14
Tablo 5.1. Erdek ve Çevresinde Görülen Cladophorales Türleri ve Özellikleri....	80



## TEŞEKKÜR

Tez çalışma konumu seçmemde yardımcı olan aynı zamanda bilgi ve tecrübelerini hiçbir zaman esirgemeyen, çalışmamın her anında bana yardımcı olan çok kıymetli danışman hocam sayın Prof. Dr. Ergün TAŞKIN'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu tez çalışmasının örneklemelerini 114Y238 nolu proje kapsamında destekleyen TÜBİTAK'a, laboratuvar çalışmalarım sırasında yardım, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Murat ÇAKIR'a, hayatım boyunca benden maddi manevi desteklerini esirgemeyen aileme teşekkürlerimi sunarım.

Öznur YAZILAN  
Manisa, 2019

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

### Erdek ve Çevresi Denizel Cladophorales (Chlorophyta = Yeşil algler) Türleri

Öznur YAZILAN

Manisa Celal Bayar Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ergün TAŞKIN

Bu çalışmada, Erdek ve çevresinde (Marmara Denizi, Türkiye) yayılış gösteren denizel yeşil alg ordosu Cladophorales türlerinin taksonomik, morfolojik ve ekolojik özellikleri çalışılmıştır. Örneklemeler Mayıs 2015-Kasım 2016 tarihleri arasında mevsimsel olarak 3 istasyondan gerçekleştirilmiştir. Örneklemeler üst infralittoral bölgeden doğrudan elle ya da şnorkel yardımı ile yapılmıştır. Toplanan örnekler %2-5 formaldehit ve deniz suyu içerisinde muhafaza edilmiştir. İstasyonların fiziko-kimyasal değişkenleri (pH, sıcaklık, tuzluluk, iletkenlik, çözülmüş oksijen, turbitide), fosfat ve amonyumu da ölçülmüştür.

Erdek ve çevresinde Cladophorales ordosuna ait toplam 17 takson (2 *Chaetomorpha*, 13 *Cladophora*, 2 *Lychaete*) tespit edilmiştir. *Cladophora liniformis* ve *Cladophora vadorum* türleri Marmara Denizi'nden Türkiye için ilk kez rapor edilmiştir. Çalışma yapılan Narlı ve Edincik istasyonlarında karasal baskının etkisiyle *Cladophora* türlerinin yaz mevsiminde aşırı çoğalma gösterdiği gözlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Cladophorales, *Cladophora*, *Chaetomorpha*, Chlorophyta, Marmara Denizi, Yeşil algler

2019, 119 sayfa

## ABSTRACT

M.Sc. Thesis

**Marine Cladophorales (Chlorophyta = Green algae) In The Coasts of Erdek**

**Öznur YAZILAN**

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

**Supervisor: Prof. Dr. Ergün TAŞKIN**

In this study, taxonomic, morphological and ecological characteristics of the green algal order Cladophorales were studied from Erdek and around (Sea of Marmara, Turkey). The samples were made from 3 stations seasonally between May 2015 and November 2016. Sampling was done by hand or mask şnorkel directly from the upper-infralittoral zone. The collected samples were stored in %2-5 formaldehyde and seawater. The physico-chemical variability (pH temperature, salinity, conductivity, dissolved oxygen, turbidity), phosphate and ammonium of the stations were also measured.

A total of 17 taxa (2 *Chaetomorpha*, 13 *Cladophora*, 2 *Lychaete*) were found belonging to the order of Cladophorales in the costs of Erdek and around. *Cladophora liniformis* and *Cladophora vadorum* have been reported for the first time from the Marmara Sea for in Turkey. It was observed that *Cladophora* species showed algal bloom in the summer season due to the effects of terrestrial dominance at Narlı and Edincik stations.

**Keywords:** Cladophorales, *Cladophora*, *Chaetomorpha*, Cholorophyta, Sea of Marmara, Green Algae

2019, 119 pages

## 1.GİRİŞ

Alg kelimesi yosunlar için kullanılan bir kelimedir, morfoloji ve genel fizyoloji açısından tanımlanabilir organizmaların geniş topluluğunu temsil etmek için kullanılan bir terimdir. Basit organizmalardır ve üreme hücreleri koruyucu kılıflar ile kaplı değildir.

Genel anlamda algler bitkiler gibi ototrof ve fotosentetik canlılardır. Ancak bitkilerden farklılık gösterdikleri noktalar mevcuttur. Algler bitkilerden farklı olarak fikoeitrin, fikosiyenin gibi pigmentler bulundururlar [1].

Alg sözcüğü geniş ve birbirinden farklı filumları kapsar. Bu organizmalar prokaryot ve ökaryotları içerisinde barındırır. Bu sayede oldukça fazla üyeye sahiptir [2].

İnsanlar uzun yıllardır çeşitli alg türlerinin hem ölüsünden hem canlısından yararlanmaktadır. Fosil alg katmanları örneğin, hafif ama güçlü kayalar şeklinde, su arıtma ve yüzme havuzlarında yapı malzemesi olarak ve süzme ortamı olarak kullanılmaktadır. Bazı fosil algler, *Botryococcus* gibi petrolce zengin tabakaların ve düşük kalorili kömürlerin ortaya çıkmasına neden olabilir [2].

Algler buldukları ortamlarda karbondioksit ve oksijen dengesini sağlamaları, suda yaşayan canlılara beslenme, korunma, üreme ortamı oluşturup yumurtalarını saklama gibi avantajlar sağlamaları sebebiyle ekolojik açıdan büyük öneme sahiptir. Bunların en önemli işlevi primer üreticiler oldukları için besin zincirinin ilk basamağını oluşturmalarıdır [3].

Antibakteriyel, antifungal, biyogaz, agar-agar üretimi, antioksidan, antimikrobiyal, akuakültürde kullanım, gıda, yem, gübre, alkol berraklaştırıcı olarak kullanılmalarının yanında bazı yeşil alg türleri ilaç ve kozmetik kullanımı için önemli biyokimyasallar üretmek amacıyla yetiştirilmektedir. Meksika Aztekler tarafında hasat edilen ve hala besin olarak Çad Gölü etrafındaki insanlar tarafından kullanılan *Spirulina* besin kaynağı olarak kullanılırken bazı türler patojen etki göstermektedir.

Algler bazı durumlarda oldukça zararlı etkiler gösterebiliyorlar. Bunlardan biri algal aşırı çoğalma (algal blooms) olarak tanımlanmıştır. Zararlı etkilerden bir diğerinin sebebi ise yaklaşık 80 kadar türün toksin üretme yeteneğine sahip olmasıdır [4].

Toksin üreten başlıca alg grupları ise şu şekildedir; Cyanophyceae, Dinophyceae, Bacillariophyceae, Raphidophyceae, Prymnesiophyceae [5].

Oldukça fazla üyeyi içerisinde barındıran bu büyük grubun çok geniş bir ekosisteme yayılmış olması şaşırtıcı değildir. Algler yaşadıkları ortam özelliklerine göre çeşitli isimler almaktadır. Pelajik bölgede yaşayan algler fitoplankton (genellikle mikroskobik alglerdir), bentik bölgelerde yani ışığın ulaşabildiği kıyı kesimlerinde yaşayan alg türlerine bentik algler, bitkiler üzerine tutunarak yaşayan algler epifitik algler, taşlara bağlı olarak yaşayan algler epilitik algler olarak isimlendirilmektedir. Bunların yanında çakıl, kum gibi yüzeylerde yaşayan algler episammik alg, hayvanların vücudunda yaşayan algler endozoik algler olarak bilinmektedir [6].

İlk taksonomistlerden birisi C. Linnaeus olup 1750 ile 1760' lı yıllarda bilinen tüm bitki ve hayvanları sınıflandırmıştır. Linnaeus sınıflandırılmasından bu yana geçen 250 yıl boyunca 20'den fazla alg sınıfı tanımlanmıştır [7].

Gmelin 1768'de yayınladığı *Historia Fucorum* ile alglerle ilgili çok önemli bilgiler yazan ilk yazar olarak kabul edilmiştir. Turner (1802) Cryptogamiae sınıfına Byssi ve Tremellae ekleyerek yeni bir alg düzeni oluşturmuştur [8].

De Candolle (1805) deniz alglerini *Flore Française* adlı eserinde üç cins altında toplamıştır. Bu cinsler; *Ulva*, *Fucus*, *Ceramium* olarak belirlenmiştir [9].

Lamouroux (1813) benzer morfolojiye sahip cinsleri ilk kez renklerini dikkate alarak ayıran bilim insanıdır [10].

Stackhouse (1816) *Nereis Britannica* adlı eserinde algleri *Fucus*, *Ceramium*, *Sphaerococcus*, *Chorda* ve *Codium* olarak altı cins altına toplamıştır [11].

Danimarkalı Lyngbye, 1819 yılında Kopenhag'da yaptığı çalışmalarda kendi sistemini oluşturarak çalışmalarını *Tentamen Hydrophytologiae Danicae* adlı eserinde toplamıştır [12].

Agardh, İsveç'te yaptığı çalışmaları *Species Algarum* (1822) ve *Systema Algarum* (1824) adlı eserlerinde ele almıştır [13].

Harvey (1836) makroalgleri üç büyük takson altında toplamıştır. Sınıflandırma yaparken dikkate aldığı nokta ana tallus ile sporların aynı renkte olmasıdır. Bu taksonlar; Rhodospermae (kırmızı alg), Melanospermae (kahverengi alg) ve Chlorospermae (yeşil alg)'dir [14].

Bugün bilinen alg türlerinin büyük bir kısmı Agardh [15], Greville [16], Chauvin [17], Decaisne [18], Kützing [19], Areschough [20] tarafından tespit edilmiştir.

Anadyomeneacea yaprak benzeri tallusa sahip *Anadyomene* cinslerini bir araya toplamak için Kützing (1843) tarafından kurulmuştur [21].

Valoniaceae kese şeklinde şişkin hücrelerle karakterize olan cinsleri bir araya toplamak için Kützing (1849) tarafından oluşturulmuştur [22].

Siphonocladaceae'nin orijinal betimlemesi Schmitz (1879) tarafından gerçekleştirilmiş, heterojen bir cins topluluğu (*Anadyomene*, *Botrydium*, *Chaetomorpha*, *Cladophora*, *Microdictyon*, *Pithophora*, *Siphonocladus* ve *Valonia*) ve çok şifreli olduğu belirtilmiştir [23].

Cladophoraceae, Wille tarafından dallı ya da dallanmasız, tek tek filamentlerden oluşan basit tallus ile karakterize cinsleri bir araya toplamak için oluşturulmuştur [24].

Børgesen (1925) düzensiz dallanmalar, çapraz oluşumlu çeperlerle karakterize olan *Boodlea* ve *Cladophoropsis*'i içeren Boodleacea familyasını oluşturmuştur [25].

Tüm dünya denizlerinde çok geniş alanlara yayılmaları sebebiyle yeşil alg türleri birçok araştırmacının dikkatini çekerek yoğun olarak çalışılmıştır. Bu araştırmacılardan bazıları; Migula (1909), Pascher (1914), Oltmans (1922), Bliding (1935) gibi araştırmacılarıdır [26].

Nizamuddin (1991) Libya kıyılarında yaptığı çalışmalarda türlerin hücre yapıları, dallanma şekillerini rizoidal uzantılarını detaylı inceleyerek tür tanımlamaları yapmıştır [27].

Hoek ve ark. (1995) çok detaylı çalışmalar yapmıştır. Türlerin içerdiği kloroplast sayısı, şekli, mitoz bölünme sırasında gerçekleşen çekirdek ve sitoplazma bölünmelerini, gamete bulunan kamçı sayısını, gamet şeklini detaylı olarak incelemişlerdir [28].

Van den Hoek ve Chihara (2000) tropikal bölgelerde bulunan algleri inceleyerek interkalar rizoid yapılarının denizde yaşayan diğer canlılar tarafından besin olarak tüketilmelerine karşı adaptasyon olduğunu belirtmişlerdir [29].

Günümüze kadar Akdeniz'in algleri üzerine yapılmış birçok taksonomik çalışma vardır. Fransa'da yapılan alg çalışmaları ağırlıklı olarak Feldmann (1937) ve Hamel (1931-1939) tarafından yapılmıştır. Hamel (1931-1939) Phaeophyceae türleri üzerine yaptığı çalışmasında 230'a yakın tür rapor etmiştir. İtalya kıyılarında bulunan denizsel alg çalışmaları Giaccone (1969, 1978), Giaccone ve ark. (1985) ve Cormaci ve Furnari (1979) gibi araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir. Yunanistan ve Ege Adaları'nda bulunan algler Gerloff ve Gessner (1971), Tsekos ve Haritonidis (1974), Haritonidis ve Tsekos (1974, 1975) gibi araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Ege adalarında bulunan denizsel algleri inceleyen diğer araştırmacılar ise Coppejans (1974), Poros ve Skinos, Nizamuddin ve Lehnberg (1970)'dir. Akdeniz'in Kuzey Afrika kıyıları ise Libya (Nizamuddin ve ark., 1979, Shameel, 1983, Godeh ve ark.,1992), Mısır (Aleem, 1993), Tunus (Meñez ve Mathieson, 1981) ve Cezayir (Feldmann, 1933) algleri çeşitli araştırmacılar tarafından ve Süveyş kanalı algleri ise Lipkin (1972) tarafından çalışılmıştır [30].



Boudouresque ve ark. (1995) tarafından yapılan çalışmalarda buldukları türlerin yapısındaki sekonder metabolitin canlılar üzerine etkilerini inceleyerek yayılım durumlarının Akdeniz üzerindeki etkilerini araştırmışlardır [31].

Komatsu ve ark. (1997) Akdeniz kıyılarında bulunan algler üzerinde çevresel özellikler dikkate çalışmalar yapmışlardır [32]. Ceccherelli ve Cinelli (1999) İtalya kıyılarında çalışmalarını sürdürmüşlerdir [33]. Vaugelas ve ark. [34], Meinesz ve ark. [35] Phillips ve Price [36] Akdeniz kıyılarının alg çeşitliliği üzerine çalışmalar yürütmüşlerdir. Thibaut ve ark. (2004), Fransa'nın Akdeniz kıyılarındaki algler üzerine çalışmalar yapmışlardır [37].

Streftaris ve Zenetos (2006), Akdeniz kıyılarını olumsuz etkileyen 100 alg türü tespit etmişlerdir [38]. West ve West (2007), Avustralya'da bulunan Conjola Gölü'nde bulunan alglerin gelişimleri üzerine etki eden faktörleri incelemişlerdir [39].

Türkiye denizlerinde yapılan alg çalışmalarının ilk kez Buxbaum tarafından başlatıldığı belirtilmektedir [40]. Bu çalışmaları sırasıyla Lamouroux [41], Agardh [42, 43], Tchichatcheff [44], Sperk [45], Fritsch [46], Woronichin [47, 48], Stockmayer [49], Zernov [50], Zinova [51] yapmış ve bu araştırmacıları öncelikle sırasıyla Türk araştırmacılardan Karamanoğlu [52] ile Güven [53] takip etmiştir.

Türkiye'de yapılan diğer alg çalışmaları Drautziyan (1894-1895) tarafından İstanbul sahillerinden toplanan algler ile gerçekleştirilmiştir, 17 cins ve 46 tür tespit edilmiştir [54].

Türkiye'nin Marmara kıyılarında inceleme yapan araştırmacılardan biri de Fritsch (1899)'dir. İstanbul kıyılarında 64 takson kaydetmiştir [46].

Öztiğ (1957) Erdek sahillerinde yayılış gösteren bazı alg çeşitlerini incelemiştir [55, 56, 57].

Ünal (1970), Akdeniz, Karadeniz, Marmara ve Ege kıyılarında yaptığı çalışmalarda Chlorophyta grubuna ait 9 familya 13 cins 31 tür tespit etmiştir [58].

Güner (1973), İstanbul adalarındaki alg çeşitliliği ve faydalı türler üzerine çalışmalar yapmıştır [59, 60, 61, 62]. Güner ve Aysel (1978) Ege ve Marmara Denizin'deki alg topluluklarıyla ilgili kantitatif ve kalitatif çalışmalar yapmışlardır [63].

Güven ve Öztüğ [64], Zeybek [65, 66, 67], Güner ve Aysel [63, 68, 69, 70], Güner ve ark. [71], Zeybek ve ark. [72], Aysel ve Erduğan [73], Aysel ve Güner [69, 74, 75], Skolka ve Vasiliu [76], Aysel ve Sukatar [77], Cirik ve Cihangir [78], Öztürk [79,80], Aysel ve ark. [81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98], Cirik [99], Güven ve ark. [100], Erduğan ve ark. [101, 102, 103, 104] Okudan ve ark. [105], Özer ve Köksal [106], Turna ve Ertan [107], Karadeniz ve Marmara Denizi kıyılarında bulunan alg çeşitliliği üzerine çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Aysel ve ark. 1986-1994 arasında Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı'nda yayılış gösteren alg ve deniz çayırları listesini hazırlamışlardır [98].

Taşkın ve ark. tarafından Türkiye denizlerinde yoğun çalışmalar yapılmıştır [108, 109]. Hatay kıyılarında yayılış gösteren deniz yosunları [110], Türkiye'de bulunan kahverengi alglerin taksonomisi [111] ve Türkiye'de yayılış gösteren Ulvaceae familyasına ait taksonlar bildirilmiştir [112]. Türkiye' nin deniz kıyılarında kahverengi alg çeşitliliği üzerine çalışmalar da yapılmıştır [113]. Ege Denizi'nde yayılış gösteren bazı deniz yosunlarının patojenik mikroplara karşı antibakteriyel aktiviteleri de incelenmiştir [114, 115]. Bir kahverengi alg türü olan *Pseudolithoderma adriaticum* ilk defa Türkiye denizlerinde rapor edilmiştir [116]. Türkiye'nin Ege Kıyıları'nda tespit edilen türler [117] ile Ulcay ve ark. [118, 119] çalışmalar yapmış olup, Ege kıyılarında yayılış gösteren alg çeşitliliği üzerine araştırmalar gerçekleştirmişlerdir [120]. Türkiye ve Kuzey Kıbrıs kıyılarında yayılış gösteren kahverengi algler [121], Türkiye' nin Ayvalık ve Çanakkale kıyılarından elde edilen alg türlerinin antitümöral ve antimikrobiyal etkileri [122], Ege sahillerinden toplanan alg çeşitlerinin patojenik mikroorganizmalara karşı inhibitor aktivitesi incelenmiştir [123, 124]. Çanakkale kıyılarında yabancı bir kahverengi alg türü olan *Scytosiphon dotyi* türü ilk defa kayıtlara geçmiştir [125], Türkiye kıyılarında

yayılış gösteren yabancı yeşil alg *Codium taylorii* detaylı olarak tanımlanmıştır [126].

Bu çalışmanın amacı Marmara Denizi kıyılarında dar alanda Erdek ve çevresinde belirlenen istasyonlarda yeşil alg ordosu Cladophorales'e ait türlerin tespit edilmesi, sınıflandırılması, ekolojisi ve daha önceki çalışmalarda rastlanmamış türleri açığa çıkarılması ve daha sonra yapılacak olan çalışmalara ışık tutmaktır. Ayrıca araştırma bölgesinin fiziko-kimyasal değişkenlerinin ölçümü ve karasal etkinin gözlemlenmesi de amaçlanmıştır.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Yeşil Alglerin Genel Özellikleri

Chlorophyta (Yeşil Algler) bölümü yaklaşık 500 cins ile 8000 tür içerir. Büyük bir kısmı tatlı suda yaşar ancak denizde yaşayan türleri de mevcuttur. Bu bölümün büyük kısmı tek hücreli ve kolonial planktonik türleri içerir. Ayrıca birçok tek hücreli ya da çok hücreli formlar bentikte yaşar, kayalara bağlı ya da diğer bitkilere bağlı büyürler, çoğu makroskopiktir. Birçok iplikli yeşil alg gelişimlerinin ilk evrelerine kadar bir yüzeye bağlı kalarak gelişim gösterirler, fakat sonra serbest olarak yüzerler. Filamentlerin birbirine dolanmasıyla çoğu tür top veya lif formunda yapıları oluşturur. Özellikle ılıman bölgelerde yılın ilk bölümünde Chlorophyta lifleri göletleri ve su yüzeylerini kaplayacak şekilde gelişebilirler [127].

Deniz kenarlarında yaşayan yeşil algler, gel-git bölgesinin görünen bölümünde bol ve yaygın olarak bulunur. Buradaki kayalar yeşil alglerle tamamen örtülmüş durumda olabilir [127].

Renkleri sarımsı yeşil ya da açık yeşilden koyu yeşile kadar büyük çeşitlilik göstermektedir. Bunun sebebi yeşil fotosentetik pigmentler, klorofil a ve b, üzerinde bulunan karotenler (alfa, beta ve gamma) ve ksantofiller (lutein, neoksantin, anthe ksantin, violaksantin ve zeaksantin) gibi çeşitli pigmentleridir. Çoğunlukla kalsifik olmayan türler olsa da bazı deniz türleri kireçlenmiştir. Hücreler tek hücreli birkaç tür dışında tamamının hücre duvarlarında selülozla birlikte çok çekirdek ya da tek çekirdek içerir. Her hücrede sayısı, şekli, boyutu değişiklik gösteren çift zarla çevrili kloroplast, periplastid endoplazmik retikulum ve nişastanın depolanmasından sorumlu bir veya daha fazla pirenoid her hücrede bulunur. Tilakoidler tek veya kümeler halinde bulunur. Hücre bölünmesi, bir fragmoplast ile oluşur (sitoiskelet yapı malzemesi). Vejetatif üreme hücre bölünmesi ve parçalanma ile gerçekleşir. Üreme hareketsiz, planaspor, aplanaspor ve bazen dinlenme halindeki sporlar (akinetalar) ile yapılabilir. Yüzme hücreleri bazal geçiş bölgesinde dokuz çift mikrotübülü birbirine bağlayan stellat yapısı ile iki veya ikinin katları sayısında kamçıya sahiptir. Zoosporlar akronematik (kamçı ucu) tip filament ile genellikle iki

kamçılı ya da dört kamçılı şekildedir. Partenogenez ile üreyen birkaç tür mevcuttur. Eşeyli üreme izogami, anizogami ya da oogami olabilir [128].

Chlorophyta bölümüne ait 11 sınıf vardır: Chlorodendrophyceae (45 takson), Chlorophyceae (3654 takson), Chloropicophyceae (8 takson), Mamiellophyceae (22 takson), Neophrophyceae (34 takson), Palmophyllophyceae (9 takson), Pedinophyceae (25 takson), Pyramimonadophyceae (113 takson), Trebouxiophyceae (877takson), Picocystophyceae (1 takson) Ulvophyceae (1768 taskon) olup bu sınıflar arasında en zengin tür çeşitliliği olan grup 3654 tür ile Chlorophyceae'dır [128].

## 2.2. CLADOPHORALES

Bu ordo 30 cins ve 425 tür (Floyd ve O'Kelly 1990) dallanmış ya da dallanmamış filamentlerden meydana gelir. Pseudoparankimatik yapraklar ağsı ve küresel veziküller şeklinde çeşitli yollar kullanılarak sınıflandırılmıştır. Bu türler taksonomik açıdan Cladophorales ve Siphonoclares olarak ayrılır (Bold ve Wynne 1985), Cladophorales ve Siphonoclares olarak adlandırılan tek bir sınıfta birleştirilebilir veya tek sınıf Siphonoclares'e ya da Siphonoclares ve Cladophorales'i içeren iki sınıfa sahip Cladophorophyceae'ye yükseltilebilir [129].

Daha önce belirtildiği gibi tallusları dallanmış veya dallanmamış durumda olabilir. Tallus rizoidlerle bir yüzeye bağlı veya bağımsız durumda görülebilir. Filamentlerden aşağıya doğru sarkan hücreler dar, tallus dallanmaları zaman zaman rizoidal dallanmalarla ayırt edilir. Ana eksenden lateral dallar çıkar, ana eksenden çıkan hücrelerden pseudodikotomik yapılar oluşur. Eşeysiz üreme dört kamçılı zoosporlar ve iki kamçılı gametler ile gerçekleşir [130].

Üreme apikal bölümde, interkalar veya her iki kısımda da aynı anda görülebilir ve eşeyli üreme izogami ya da anizogami ile gerçekleşmektedir. Kloroplastlar çok sayıda ağ şeklinde veya bireysel olarak disk şeklinde organize olmuş olup yoğun şekilde pirenoid içermektedir. Hücre duvarı selüloz mikrofibrillerden oluşmuştur. Bu ordonun üyeleri çok sayıda çekirdek içerir [27].

Dünya çapında yapılan çalışmalarda yeşil alglerden Cladophorales ordosuna ait 9 familya (Anadyomenaceae, Boodleaceae, Cladophoraceae, Okellyaceae, Pithophoraceae, Pseudocladophoraceae, Siphonocladaceae, Valoniacea, Wittrockiellaceae) ve bu familyalara ait tür ve tür altı seviyede toplam 477 takson (Anadyomenaceae 31, Boodleaceae 35, Cladophoraceae 323, Okellyaceae 1, Pithophoraceae 34, Pseudocladophoraceae 2, Siphonocladaceae 28, Valoniaceae 13) rapor edilmiştir [130].

Algal filumlar içerisinde farklı alemlere ait temsilciler bulunmaktadır. Yeşil algler Bitkiler aleminde yer almaktadır. Alglerin sınıflandırılmasında üst taksonomik kategoriler Tablo 2.2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.2.1. Alglerin sınıflandırılmasında üst taksonomik kategoriler [131].

	EMPIRE	DOMAIN	KINGDOM	PHYLUM	
ORTAK ATA	Prokaryota	Bacteria	Eubacteria	Cyanobacteria (Cyanophyta)	
		Archaeae	Archaeobacteria		
	Eukaryota	Eukarya	Protista		Euglenophyta
					Dinophyta
			Fungi		
			Chromista		Cryptophyta
					Haptophyta
					Ochrophyta
			Plantae		Glaucophyta
					Chlorarachniophyta
					Rhodophyta
					Chlorophyta
					Charophyta
			Diğer Kingdomlar		

### 2.3. CLADOPHORACEAE

Ulotrichales içindeki familyalardan *Urospora* ve *Spongomorpha* cinslerinin çıkarılmasıyla Cladophoraceae daha tutarlı bir familya olmuştur. Cladophoraceae dallanmamış filamente sahip olan *Chaetomorpha* ve *Rhizoclonium* ile dallanmış filamentli olan *Cladophora* ve *Wittrockiella*'yı içerir. Dallanmasız tür ve cinsleri ayırt etmek genellikle karışıklığa yol açmaktaydı. Ayırma için kullanılan ana karakterlerin çevre tarafından ne ölçüde değiştirildiği hala çok iyi bilinmemektedir. Bu karakterler kısa lateral dallanmalar ve rizoidin varlığı ya da yokluğu, bazal bağlanma tipi, hücre boyutları, hücre şekli ve rengini içerir. Hem Price (1967) hem de Nienhuis (1975) rizoid oluşumunun çevre şartlarına bağlı olduğunu savunmuştur [130].

Price (1967) seçilmiş bölgelerden ve Britanya Adaları'ndaki farklı bölgelerden güney kıyılarından Fair Adası'ndan Shetland Adaları'na kadar toplanan dallanmamış Cladophoraceae örneklerinde bulunan hücreler için ortalama boyutlar ve güven sınırları belirlemiştir. Dallanmasız beş takson tanımlamıştır: *Rhizoclonium riparium* (Roth) Harvey [=*Rhizoclonium tortuosum* (Dillwyn) Kützing], *Rhizoclonium implexum* (Dillwyn) Kützing, *Cheatomorpha capillaris* (Kützing) Boergesen [=*Cheatomorpha ligustica* (Kützing) Kützing], *Cheatomorpha linum* (Müller) Kützing, bağlı *Cheatomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing ve *Cheatomorpha melagonium* (Weber & Mohr) Kützing ise rizoidle bağlı ya da serbest olabilirler. Nienhuis (1975), *Rhizoclonium*'un iki türünün ayırt etmek için kullanılan karakterlerin tutarsız ve değişken olduğunu *R. riparium* için verilen hücre boyutlarının *R. implexum* için de geçerli olduğunu göstermiştir. Karakterlerin çeşitli olduğunu ve bu *R. riparium*'un hücre boyutlarındaki çeşitliliğin *R. implexum*'u da içerdiğini belirtmiştir. Bu çalışmalar göz önüne alınarak, iki cins, *Rhizoclonium* ve *Chaetomorpha*, birincisi tek bir tür olan *R. tortuosa* ve ikincisi üç tür olan *C. linum*, *C. mediterranea* ve *C. melagonium* olmak üzere bildirilmektedir. Hamel (1929) tarafından *R. lubricum*'un *Rhizoclonium* cinsinden hücre başına dörtten fazla nükleus (*Lola* 5-16) içermesi ve heterogamik üreme ile *Chaetomorpha*'dan farklı olduğu gerekçesiyle yeni bir cins olan *Lola* içine yerleştirilmiştir. Bu algler için verilen ortalama hücre boyutları *Rhizoclonium* ve *Chaetomorpha* arasında ortalama değerlerlerdir [130].



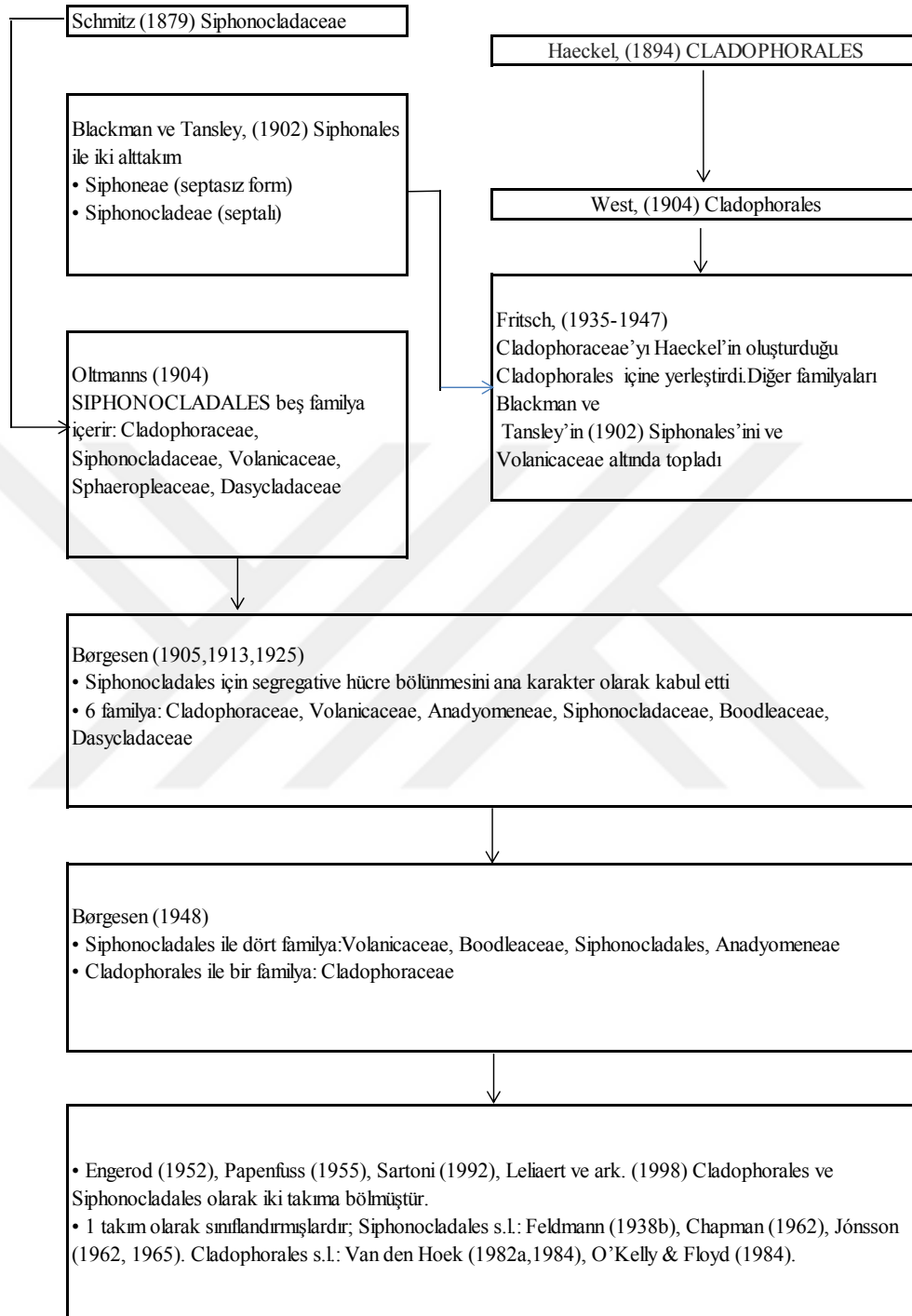
Cladophoraceae cins tayin anahtarı aşağıda verilmekte olup bu tayin anahtarının oluşturulmasında Setchell ve Gardner'den (1920) yararlanılmıştır [131].

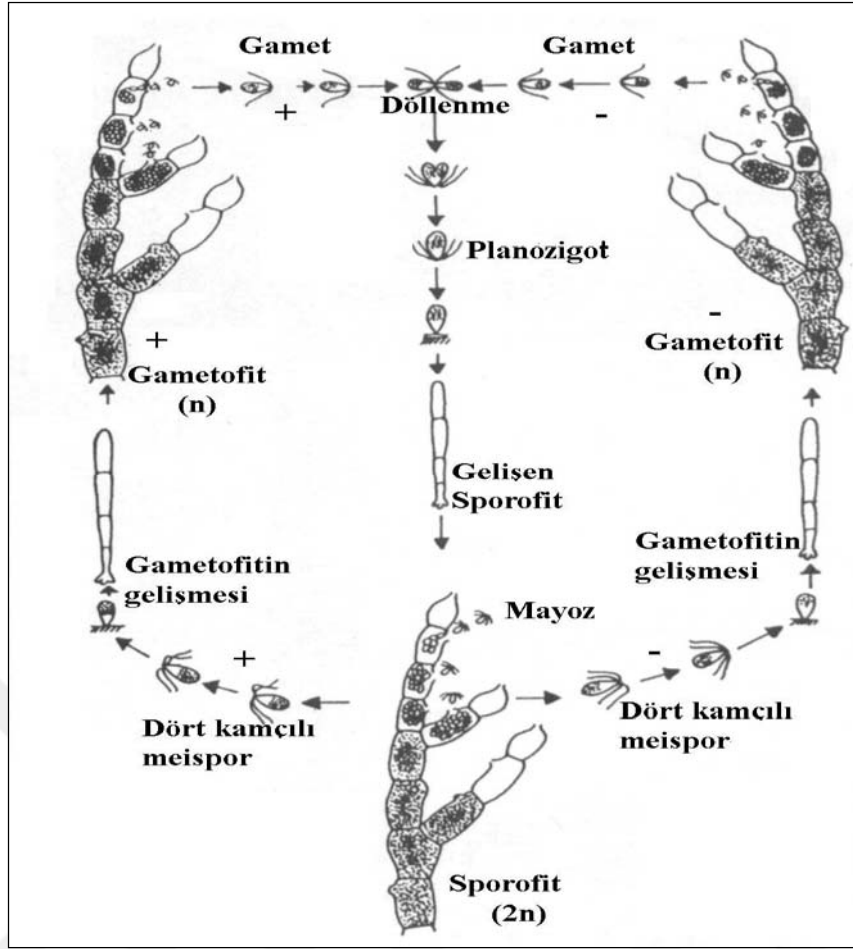
Cladophoraceae cins tayin anahtarı aşağıda verilmiştir (Setchell ve Gardner, 1920) [131].

1.Filamentler basit.....	2
1.Filamentler dallanmış.....	6
2.Filamentler çoğunlukla sert ve dik.....	3
2.Filamentler gevşek.....	5
3.Filamentler geniş, 100 µm çapından fazla.....	<i>Chaetomorpha</i>
3.Filamentler daha küçük, 100 µm çapından az.....	4
4.Filamentler bitişik.....	<i>Chaetomorpha</i>
4.Filamentler bitişik değil, sürünücü.....	<i>Rhizoclonium</i>
5.Filamentler bitişik.....	<i>Hormiscia</i>
5.Filamentler bitişik değil, sürünücü.....	<i>Rhizoclonium</i>
6.Dallar serbest.....	7
6.Dallar birbirine bağlı, ağ şeklinde.....	<i>Microdictyon</i>
7.Filamentler özel rizoidal ya da ayrılmış küçük dalcıklar tarafından beraber tutulmazlar.....	<i>Cladophora</i>
7. Filamentler özel rizoidal ya da ayrılmış küçük dalcıklar tarafından ya da her ikisi tarafından beraber tutulurlar.....	<i>Spongomorpha</i>

J.Feldmann, Boergesen, Oltmanns, Egerod, Jonsson Van den Hoek gibi bazı araştırmacılar Cladophorales ve Siphonoclares takımının tarihsel gelişimini ayrıntılı olarak incelemişlerdir (Tablo 2.3.1).

Tablo 2.3.1. Cladopholares ve Siphonoclares ordularının taksonomik tarihçesi [133].





Şekil 2.3.1. *Cladophora vagabunda*'da üreme [28].

Üreme eşeyli ve eşeysiz olup eşeysiz üreme iki ya da dört kamçılı zoosporlarla, eşeyli üreme ise iki kamçılı izogametler ile olmaktadır (Şekil 2.3.1). Sporofit nesil (2n) özellikle apikal hücreler bölünerek mayoz geçirir ve dört kamçılı zoosporlar verir. Serbest kalan zoosporlar kendini bir substratuma bağlar ve çimlenerek erkek ve dişi gametofitleri verirler. Erkek ve dişi gametofitlerde oluşan gametler birleşerek önce dört kamçılı planozigotu verir. Planozigot kendini substratuma bağladıktan sonra çimlenerek sporofit nesli oluşturur [131].

#### 2.4. CHAETOMORPHA

Bu alg türü dallanmasız ve çok çekirdekli olması ile karakterizedir (20-50 çekirdek). Tallus disk şeklinde loplara aracılığıyla substrata bağlanır, genellikle uzun dallanmamış filamentlerden oluşmuştur. Hücreler silindirik – küre şeklinde

dizilmiştir. Hücre duvarları bazen çizgilidir. Hücreler çok sayıda pirenoid içeren, bazen büyük silindirik gözenekleri olan çapraz bağlı kloroplast içerir [134].

Digenetik (yaşam süresince hem eşeyli hem eşeysiz üreme) döngüsü izomorftur. Eşeysiz üreme farklılaşmamış hücrelerde oluşan dört kamçılı zoospor üretimi ile gerçekleşir. Bunlar hücre duvarının gözeneklerinden serbest bırakılır. Benzer şekilde eşeyli üreme de iki kamçılıdır ve izogami ile olur. Tallus dioiktir (dişi ve erkek organ farklı bitkilerde bulunur) [134].

Dünya’da bugüne kadar *Chaetomorpha* cinsine ait taksonomik olarak kabul edilmiş 68 tür bulunmaktadır. Bunlardan 4 *Chaetomorpha* türü Türkiye’nin Marmara kıyılarında yayılış göstermektedir. Bu 4 *Chaetomorpha* türü;

*Chaetomorpha adriani* Feldmann

*Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing

*Chaetomorpha linum* (O.F. Müller) Kützing

*Chaetomorpha mediterranea* (Kützing) Kützing [134].

#### **Akdeniz kıyılarından bulunan türler için tayin anahtarı [134]**

1. Filamentler, substrata bağlı. Hücrelerin çapı tabandan uçlara doğru artar. Bazal hücreleri gelişmiş.....2
2. Maksimum hücre genişliği (70) - 210-1050  $\mu\text{m}$ . Hücre uzunluğu ise 2-3 katı kadar. Bazal hücre uzunluğu 1-3 mm’ye yakın, hücre genişliği ise 8-14 katı kadar. Septa taneli görünüm verir. Rengi parlak koyu mavi – yeşil.....*C. melagonium*
2. Hücre genişliği maksimum 150-500-(700)  $\mu\text{m}$ , hücre uzunluğu 1-2 katı kadardır. Bazal hücreler 150-900  $\mu\text{m}$  çapında, 1-9 kaynaşmış hücreden oluşur. Septa biraz dardır .....*C. aerea*
1. Çoğunlukla serbest yüzen filamentler, filament boyunca sabit genişlikte hücreler.....3
3. Hücre çapı (30)-60-80  $\mu\text{m}$ . Filamentler karışık yumaklar oluşturarak diğer alglerle serbest halde büyür. Bazen farklılaşmamış bir taban hücre aracılığıyla alt tabakaya bağlanabilmektedir. Rengi parlak yeşil renkli iken yaz aylarında sarımsı.....*C. ligustica*

3. Hücre çapı (200)-500-(1000) µm yoğun yumak oluşturmuş halde tuzlu su, kanallar ve çamurlu plajlarda rastlanır. Filamentlerin rengi koyu, parlak yeşil. Hücreleri zayıf tek septa (bölme) ile sınırlı.....*C. linum*

Bununla birlikte *Chaetomorpha linum* ve *Chaetomorpha aerea*, Burrows (1991) tarafından aynı tür olarak kabul edilmiştir. Ancak günümüzde bu iki türün tallusları morfolojik farklılığı olduğu için iki ayrı tür olarak kabul edilirler [134].

#### 2.4.1. *Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing

##### Morfolojik Karakter

\*Filamentler ışımsal, dallanmamış, 10-40 cm uzunluğunda,

\*Hücre çapı 150-500-(700) µm,

\*Bazal hücre uzunluğu 200-900 µm 1-9 hücrenin kaynaşmasıyla oluşmuştur.

İpliksi, sert, ışımsal ve 10-40 cm uzunluğundadır. Bazal hücreler çok uzun, 150-700 –(900) µm uzunluğundadır. Koyu rizoidal uzantılar filamentleri sabitleme, membranöz ve diskoid genişleme sağlar. Suprabasal hücreleri kısa, silindirik apikal hücrelerin uzunluğu 1-2-(3) katı uzunluktadır. Kloroplastlar büyük merkezi vakuolü kaplayan, hücrenin tüm dış kısmını işgal eden ince ağsı granüller bulundurur. Çok sayıda saydam pirenoidi vardır. Bazı talluslar çok sayıda çekirdeklerle koyu kahverengi görünür. Tüm filamentler boyunca yığılmış hücreler arasında şeffaf 4-6 µm kalınlığında hücre duvarı bulunur. Filamentler yoğun kümeler halinde toplanmış olarak alt tabakaya bağlıdır. Ağırıklı olarak pleustofit şeklinde yetişir. *C.linum* gibi yoğun kitleler oluşturur. Vetetatif büyüme görülür ve diğer türler üzerinde filamentler yumaklar oluşturarak büyür. Filamentlerin terminal hücrelerinin farklılaşmamış kısımlarının transformasyonu ile zoospor üretimi tetraflagellat ve biflagellat gametlerin yayılması difüzyon ile olur. Zoospor (5-7x10-12 µm) ve gamet (5-7x9-10 µm) armut şeklindedir. Erkek ve dişi gametlerin üretimi her zaman ayrı bir tallusta yer alır (Dioik).Üretken hücrelerin yayılması hücre duvarının küçük gözenekleri (8-12 µm) yoluyla gerçekleşir. Bu aşamada terminal hücreler tamamen boşalır böylece filament kısalır ver sadece hücre duvarı kalır [134].

NOT: Burrows (1991) *C. aerea* ve *C.linum* 'un aynı tür olduğunu düşünmüştür. Ancak Kornmann (1972) , Blair (1983) Silve ve ark. (1996) ve Brodie ve ark.

morfolojik ve ekolojik farklılıklara dayalı olarak iki tür ayrı olarak kabul edilmeli görüşünü savunmuştur [134].

#### **2.4.2. *Chaetomorpha linum* (O.F.Müller) Kützing**

Morfolojik karakter

\*Filament tek iplik, dallanmamış, çoğunlukla serbest halde, tallus uzun

\* Hücre çok hücreli genişliği (200)-500-(1000) µm çapında

\* Bazal hücre uzunluğu 200-1000 µm serbest halde, substratuma bağlı ya da diğer alglerle birlikte bulunur.

Uzun lifler içeren tallus, genellikle yeşil, parlak, uzunluğu birkaç santimetre den birkaç metreye kadar değişir. Kalınlığı ise (200)-500-(1000) µm 'dir. Filamentler esas olarak parçalanarak büyür ve çoğalırlar ama bazen 2-3 kat daha büyük uzun silindirik az ya da eşit hücrelerin birbiri ardına yığıldığı bir bazal hücre gerekir. Bazen bir hücreden diğerine kısıtlamalar vardır. Yüzeğe bağlı oluşan talluslar 1-9 hücrenin birleşmesiyle oluşan uzun bir bazal hücre (200-1000 µm) içerir. Parietal protoplazma küçük çekirdekleri çok sayıda içeren, ince halkasal kloroplast granül ve küçük parlak pirenoid dolu ağsı filamentlerde her hücre büyük bir merkezi vakuol içerir. *Chaetomorpha* diğer türlerin aksine daha küçük boyutta, hücre duvarı çok ince ve genellikle belirgin değildir. Üreme, hücre duvarı ince gözenekler aracılığıyla su içine salınan dört kamçılı, iki kamçılı gamet veya sporların hücre içeriğine transformasyonu ile oluşur. Tallus dioiktir [134].

#### **2.5. CLADOPHORA**

*Cladophora* dünya çapında yayılış göstermiş büyük bir yeşil alg topluluğudur. Cladophorophyceae sınıfı içinde yer alan *Cladophora* cinsi çok çekirdekli dallanmamış veya dallanma göstermiş basit filamentlerle karakteristiktir. On bir farklı tür içermektedir. Morfolojik ve moleküler verilere dayanan son çalışmalar ile *Cladophora*'nın polifiletik (birden fazla atadan) olduğu kanıtlanmıştır. Dallanma çapında ve şeklinde en çok çeşitlilik gösteren birkaç takım içinde yer alır (çapı genellikle yukarı gidildikçe azalır). Hücreler silindirik, çok çekirdekli, çok sayıda küçük kloroplastlı ve pirenoid içerir. Hücre bölünmesi apikal veya interkalar şeklinde bazen de her iki şekilde de olabilir. Vejetatif üreme çoğu türde bölünme ile

gerçekleşir. Yaşam döngüleri izomorfik nesillerin değişimi şeklindedir. Filamentlerin terminal ve subterminal hücreleri üreme hücreleri haline gelir. Sporofit üreme genellikle dört ya da iki kamçılı zoosporlar ile gerçekleşir. Gametofit iki kamçılı izogamet üretir [128].

### **Akdeniz Kıyılarından Bulunan Cladophora Türlerine Ait Tayin Anahtarı [135]**

- 1-Apikal hücrelerin karşılıklı dallarında bazı yapışkan loblu diskler aynı tallusun dallarına bağlı olarak bulunur.....*C.liebetruthii*
- 1- Apikal hücre yapışma disklerinden yoksun .....2
- 2-Yaygın tallus şekilleri sert, küresel , epilitik ya da epifitik.....3
- 2-Tallus yukarıda bahsedilenler gibi değilse.....4
- 3-Tallus yoğun dallı; 2-3 seri hücre taşıyan dalların varlığı hücrelerin bazıları çomak şeklinde, apikal hücre çapı 100-200 µm tallus hücrelerinin alt kutbundan rizoidler çıkar (bazen üst taraflardan) çok sayıda kısa uçlu sonlar (Koraloid).....*L.echinus*
- 3-Tallus küçük dallara ayrılmış, yukarıdaki dallarda dallanma dizisi yoktur, hücre silindirik, uzun (1-5 mm). Şubelerin çoğu düzgün olmayan yuvarlak uzun rizoidlerle uzanır.....*C.herpestica*
- 4-Akropetal organizasyonu var, interkalar bölünmeler yokluğunda tallusların çok uzun hücreleri (genellikle birkaç milimetre) özellikle bazal hücreler (bazen birden fazla santimetre).....5
- 4-Akropetal organizasyonu yok, interkalar bölünmeler görülür.Tallus hücreleri değişen uzunlukta, hatta bazıları çok uzun.....10
- 5-Rizoid bazen var bazen bulunmayabilir.Mevcut olanlarda tallusun alt intestiniformi hücrelerinin ürünüdür.Dalları aksenal hücreler üzerinde yanal olarak yerleşmiş ve yatay ya da hafif eğimli bir duvar ile ayrılmış.....6
- 5-Rizoidler sadece bazal hücrelerden üretilir.Dallar aksenal hücrenin apikal hücrelerine yerleşmiş ve aksenal hücreler yatay veya hafif eğimli bir duvar ile ayrılmıştır.....8
- 6-Rizoid yok. Tallus yüzen kitleleri oluşturur veya alt tabakaya ya da diğer algler üzerine bağlıdır.Sonlandırıcı uçları neredeyse kanca gibi genellikle kavisli, eski hücre parçaları biraz çubuk şeklinde.....*C.retroflexa*

6-Rizoid mevcut.....	7
7-Apikal hücre çapı 120-200 µm .....	<i>C.prolifera</i>
7-Apikal hücre çapı 40-75 µm .....	<i>C.nigrescens</i>
8-Tallusu oluşturan küçük filamentler yoğun dallanmış şekildedir.Rizoidler uzun olup aşağıya doğru dalların bir uzantısı olarak üretilir.....	<i>C.herpestica</i>
8-Tallus yukarıdaki gibi değilse.....	9
9-Apikal hücre sivri uçlu, çapı 40-70-(80) µm .....	<i>C.feredayi</i>
9-Apikal hücre yuvarlak apeksli , çapı (55)-90-225 µm .....	<i>L.pellucida</i>
10-Talluslar uzun şeritlerden oluşur dalsız ya da çok seyrek ve düzensiz bazen çok sayıda eş zamanlı bölünmeler ile donatılmış dallar uzun şeritlerden oluşur.Apikal büyüme baskındır.....	11
10-Tallus çok ve çeşitli dallanmalar gösterir.....	13
11-Tallus neredeyse düz ya da çok az şekilde pseudodikotomik.Apikal hücre 16-20 µm.....	<i>C.globulina</i>

#### Tatlı su ve tuzlu sulardaki türler

11-Tallus belirgin dallı.....	12
12-Talluslarda yaygın büyüme şekli çok geniş açılı pseudodikotomik filamentlerledir. Dallanmalar düzensiz dallanmamış dağınık uzantılardan oluşur. Apikal hücre çapı 20-40 µm .....	<i>C.liniformis</i>
12-Talluslarda akropetal organizasyon mevcut ve apikal büyüme görülür.İnterkalar büyüme sadece büyük parçalarda mevcut. Apikal hücre çapı 10-28 µm.....	<i>C.fracta</i>

#### Tatlı su ve düşük tuzluluğa sahip ötrofik acı sularda baskın türler

13-Dalları neredeyse yatay veya eğik bir duvar ile ayrılır. Eksenel hücreye yanal eklenir. Ayrıca tallusun üzerinde çok uzun hücreler vardır .....	14
13-Dalları apikal kutuptan çıkmış ve neredeyse yatay veya hafifçe eğik bir duvar tarafından ayrılmıştır. Tallus hücrelerinin çapı en fazla 10- (15) µm.....	15
14- Apikal hücre çapı 20-45 µm .....	<i>C.socialis</i>
14- Apikal hücre çapı (55)- 80-160-(200) µm.....	<i>C.coelothrix</i>
15- Hücre duvarları kalın (5-10 µm); tallus sert , yoğun dallanmalar (aynı hücre üzerinde en fazla 6 dallanma), süpürgeye benzer hilal şeklinde dallanmalar bulunmaz.Kutup hücrelerin bitişik hücreleri arasında eski tipik kaynaşık ayrımlar	



vardır. Apikal hücre silindirik (çapı 40-80 µm) ve uçtaki hücre (apeks) zayıflamış renksiz kübik kristaller hücrelerin içinde bulunur.....	<i>C.rupestris</i>
16-Rizoid yok, tallus çok dallı, eksene doğru kuvvetli kavisli dalları ve yüzen kitleleri oluşturur ya da diğer bitkilere dolaşmış şekildedir.....	<i>C. battersii</i>
16- Tallus rizoid ile donatılmış.....	17
17-Hücre duvarı kalınlığı 4-6 µm; apikal hücre (31)-35-55-(60) µm Seyrek dallanma ile her öge için en az bir dallanma. Tallusda uzun dizi formları birkaç santimetre iç içe geçmiş düzinelerde bulunur.....	<i>C. ruchingeri</i>
17- İnce duvarlı (2,5 µm'ye kadar); birden fazla şube ile tallus yoğun ve sık dallı.....	18
18- Tallusların büyümesi interkalar büyüme (sıkça genç dalları eski dallar ile serpiştirilmiş). Akropetal organizasyonu apikal bölünmelerinde sınırlı ve genç sürgünlerde .....	19
18-Akropetal var, ara katmanlar basipetal büyüme gösterir ve çok dallanmış tallus baskın olabilir. Ancak seyrek dallı ve büyük talluslara birkaç genç dalları serpiştirilmiştir.....	22
19-Apikal hücre çapı (biraz zayıf ve kalın kafalı apeks) 90 ile 170 – (200) µm arasında. Tek taraflı ana dizi boyunca farklı uzunlukta filament dallanmaları.....	<i>C. hutchinsiae</i>
19- Apikal hücre çapı 90 µm'den daha az.....	20
20- Apikal hücre silindirik formda, tepe hücre çapı 10-16 µm tallus soluk yeşil renkte, parlak dallanmalar; veya 30-40 µm talluslarda dallanmalar koyu yeşil.....	<i>C.albida</i>
20- Hücre uçları ince formda ve çapı 18-24 µm.....	21
21- Tallus 50 cm yüksekliğinde esnek, geç zooid terminallerin oluşumu zamanla vejetatif büyümeyi uzatır. Genellikle az dallanmalar mevcut.....	<i>C.flexuosa</i>
21- Tallus daha çok küçük boyutlarda (en fazla 15 cm yükseklikte). Zooid terminalleri monoliformis zamanından önce oluşumu vejetatif büyümeyi azaltır. Hareket genellikle dalga ile mevcut.....	<i>C.sericea</i>
22- Apikal hücre çapı (90)- 100-160 µm .....	<i>C.lehmanniana</i>
22- Apikal hücre çapı 100 µm altında .....	23
23- Yuvarlak silindirik tepe veya sadece ince apikal hücre .....	24
23- Apikal hücre uzun ince veya silindirik ince – sivri uçlu; tallus üreme fazında bazen çubuk şeklinde.....	29

24- Tallus soluk yeşilken dallanmalar açık renkli.....	25
24- Tallus yoğun yeşilken dallanmalar koyu renkli.....	27
25- Apikal hücre çapı 35- 65 µm .....	<i>C.laetevirens</i>
25-Apikal hücre çapı 35 µm.....	26
26- Apikal hücre çapı 20- 30 µm.....	<i>C.vagabunda</i>
26- Apikal hücre çapı 20 µm'nin altında.....	<i>C.dalmatica</i>
27- Apikal hücre çapı 85-100 µm.....	<i>C.laetevirens</i>
27- Apikal hücre çapı 85 µm'nin altında .....	28
28- Apikal hücre çapı 55-80-(90) µm.....	<i>C.vagabunda</i>
28- Apikal hücre çapı 55 µm'nin altında.....	<i>C.dalmatica</i>
29- Tallus soluk yeşilken dallanmalar açık renkli.....	30
29- Tallus yoğun yeşilken dallanmalar koyu yeşil.....	31
30- Apikal hücre çapı 27-32 µm.....	<i>C.vadorum</i>
30- Apikal hücre çapı 19-24 µm.....	<i>C.glomerata</i>
Tatlı su ve tuzlu sularda baskın türler	
31- Çok uzun apikal hücre (1/d = 2,5- 24; çapı 50-65 µm).....	<i>C.vadorum</i>
31- Kısa apikal hücre (1/d = 1,5 -5 ; çapı 58-91 µm).....	<i>C.glomerata</i>

### 2.5.1. *Cladophora aegagropila* (Linnaeus) Rabenhorst

#### Morfolojik Karakter

- İnterkalar büyüme hakim
- Genellikle aynı hedef hücreye dik yan dallar eklenmiş
- Apikal hücre çapı (30) – 50-70-(100) µm uzunluğu 5-10-(20) katı
- Tuzluluğu düşük sularda mevcut [134].

#### Tanımı

Tallus yoğun, karışık ve düzensiz sık bölmeli, dallıdır. Dallanmalar subapikal ya da yana doğru gerçekleşir, bu durumda tallus dikeydir. Bazal hücreler genellikle kavisli veya dirsek şeklinde görünür. Apikal hücreler silindirik ortalama olarak (30) – 50 – 70- (100) µm çapa sahiptir. Genellikle terminal hücreleri eksik ve onların yerine yaygın bir dallanma vardır. Hücre duvarı oldukça kalın 3,8 µm, terminal dallanmaların uçlarında ortalarında ya da bazalde 20 µm kalınlıktadır. Terminal

hücre dışında kloroplast, koyu yeşil bir renk veren hücre ile doludur. Bu hücrelerde yanal olarak mevcut rizoid bulunabilir. Çoğunlukla bunlar lahana gibi girintili çıkıntılı toplar gibi karışık bulunur. Üreme normalde tallusun parçalanmasıyla gerçekleşir. Nadiren üreme hücrelerinin oluşumu gözlenmiştir. Bu hücreler hücre duvarındaki bir gözenek aracılığıyla dış ortama salınır [134].

NOT: Bu tür en yaygın olarak tatlı suda ve fazla tuzdan arındırılmış sularda yaygın olarak bulunur. Bu nedenle adlandırma çok zengin ve eş sayısı çok yüksektir [134].

### **2.5.2. *Cladophora albida* (Nees) Kützing**

#### **Morfolojik Karakter**

- Özellikle interkalar büyüme
- Apikal dalları eğik duvarlar ile bölünmüş
- Apikal hücre çapı (10) -15 (25)  $\mu\text{m}$ , uzunluğu 4 -7- (15) katı
- Apeks yuvarlak şekilli
- Ayrıca tuzsuz ortamlarda bile bulunurlar [134].

#### **Tanımı**

Tallus yoğun, karışık ve çeşitli uzunluklarda dallanmalar göstermiştir. Genellikle 2-3 dallı ana dallanma pseudodikotomiktir. Büyüme esas olarak interkalardır. Apikal hücreler yuvarlak apeks silindirik şekillidir. Oldukça kalın duvar (2-5  $\mu\text{m}$ ) nispeten küçük çaplıdır. Ortalama olarak kalınlığı (10)-15-(25)  $\mu\text{m}$  ve 4-7-(15) kat uzunluğa sahiptir. Son dalları spor oluşumu için parçalanarak çoğalmış olabilir tallus yalnızca ana dalların azaltılması için parçalanır. Oldukça koyu renkli kloroplastlar hücreleri tamamen doldurur. Üreme çoğunlukla spor oluşumu veya bölünme ile gerçekleşir. Üreme hücrelerinden vejetatif olanlar kısa ve genellikle moniliform görülür [134].

NOT: Bu tür en çok bilinen türlerdendir. Genellikle tuz oranı düşük sularda rastlanır [134].

### 2.5.3. *Cladophora dalmatica* Kützing

#### Morfolojik Karakter

- Ağırlıklı olarak apikal büyüme
- Terminal dallanma genellikle hücre başına bir dallı, tek taraflı ve güçlü dallanmalar mevcut
- Terminal hücrelerin genişliği 13-15- (25)  $\mu\text{m}$  ,uzunluğu (3)-10-20-(30) katı uzunluğundadır [134].

#### Tanımı

Tallus çok ince rengi soluk yeşil, büyüme esas olarak akropetal, bazen yüzen kümeler oluşturur, deniz çayırları arasında yetişir. Filament çapı 60-100  $\mu\text{m}$ 'dir ve apikal dalları güçlüdür. Genellikle dallanma tek taraflıdır, 3-6 dallanma ya da aynı anda birden çok dallanma görülür. Hücreleri uzun, düzenli, boğumlu ve çok ince bir zar ile karakterizedir. Apikal hücreler ince, 13-15-(25)  $\mu\text{m}$  ve 20-30 katı uzunluktadır. Terminal dalları genellikle tek taraflı ve son derece serttir, hücre başına 3-5 dallanma görülebilir. Kloroplast çapraz ve çok sayıda pirenoid içerir. Üreme gamet veya zoospor gametokist, sporokist terminal hücre transformasyonu ile oluşur. Çift kamçılı veya dört kamçılı hücreler karakteristik özelliğidir. Sporlar veya gamet hücre duvarındaki bir gözenek aracılığı ile serbest bırakılır [134].

### 2.5.4. *Cladophora fracta* (O.F.Müller ex Vahl) Kützing

#### Morfolojik Karakteri

- Baskın üreme tipi interkalar
- Apikal hücre çapı (10)-20-(30)  $\mu\text{m}$ , uzunluğu 5-25 katı kadar
- Dallanma bol hücre başına 1-3 dallanma
- Özellikle genç talluslarda dalları çoğunlukla dar açılı
- Tuzlu sularda serbest halde bulunur [134].

#### Tanımı

Çok gelişmiş karışık kitleler oluşturan polimorfik bir türdür. Pleustofitica formu yüzeye bağlı büyür ve çok büyük kitlelere ulaşır. Bu aşamada büyüme esas olarak interkalar büyüme ile karakterize edilir. Ana filament çapı 70-80-(100)

µm'dir. Terminal hücreler (10)-20-(25) µm çapında uzunluğu 25 katı çapa kadar ulaşır. Dallanma türü pseudodikotomiktir. Her bir hücrede 1-3 dallanma görülür. Genç tallusun terminal dalları akropetal büyüme ile genişler, çok dar açılar mevcuttur. Kloroplast çapraz, çok sayıda küçük ve saydam pirenoid içerir. Üreme parçalanma ve sporlanma ile gerçekleşir [134].

### **2.5.5. *Cladophora glomerata* var. *crassior* (C.Agardh) C. Hoek**

#### Morfolojik Karakteri

- Tallus koyu yeşil renkli akropetal organizasyonlu
- Hücre başına bol dallanma görülür. 2-3-5 dallıdır.
- Apikal hücre çapı (20)-50-70-(90) µm'dir, uzunluğu (2)-6-13 katı çaplarındadır.
- İlk 2-3 bazal hücrede sık yan dallanmalar vardır.
- Tatlı su türleri acı ortamlarda mevcuttur [134].

#### Tanımı

Tallus çoğunlukla yoğun dallı ve ağırlıklı olarak akropetal, iç bölünmeler yaygındır. Apikal hücre çapı (20)-50-70-(90) µm ve uzunluğu (2)-6-13 katı kalınlığa sahiptir. Dallanma psödodikotomik ama distal kısımda birçok farklı kalınlıklarda 2-3-5 dallanma görülür. Dallanma terminal hücrelerinde falcate veya retrofalcate olabilir [134].

Ekoloji: Genellikle tatlı veya tuzlu su türleri geniş kitlelere pleustofitik formunda (genelde katı substratların eksikliği nedeniyle, bir substratta bağlanmaz ) yayılmıştır, aynı zamanda yüzeye tutunmuştur. [136].

### **2.5.6. *Cladophora hutchinsiae* (Dillwyn) Kützing**

#### Morfolojik Karakter

- Tallus eni 10-35 µm, baskın büyüme interkalar, acı suya dayanıklılığı azdır.
- 15°-70°'lik açıyla dallanır
- Apikal hücre çapı 95-170-(200) µm uzunluğu, 1.5-3-(6) katı kalınlığında

- Medyan ve bazal hücre kalınlığı 240-400 µm ve uzunluğu kendi çapının 2-4 katı
- Apikal hücre duvarı 3-8 µm, medyan ve bazal duvarı 40 µm'ya kadar olabilir [134].

#### Tanımı

Tallus orta-büyük, yüksekliği 10-15-(35)cm arasında değişir. Çoğunlukla psödodikotomik dallı ama dallanmalar farklı uzunluk dizilerinden oluşur. Büyüme özellikle interkalar şekilde gerçekleşir. Hücre başına iki uç dallanma görülür. Apikal hücreleri çok büyük ve 95-170-(200) µm çapa sahiptir. Bazal ve medyan 240-400 µm arasında bir çapa sahip, uzunluğu 2-4 katı kalınlığındadır. Dallanma her zaman fastigiata olup 15°-70° arasında açı yapar [134].

Üreme esas olarak terminal hücre dönüşümü ile sporokist ya da gametokist olarak gerçekleşir. Bunlar daha sonra parçalanır, moniliform hücreler uzun zincir oluşturabilir. Bu nedenle büyüme sadece interkalar bölünme ile devam eder.

Ekoloji: *C. hutchinsiae* yüksek tuzluluk oranına sahip suların tipik türüdür ve acı suya dayanıklılığı düşüktür [134].

#### **2.5.7. *Cladophora laetevirens* (Dillwyn) Kützing**

##### Morfolojik Karakteri

- Büyüme ağırlıklı olarak akropetaldir
- Apikal hücre eni 50-60-(75) µm ve uzunluğu 4-6 katı çapında
- Yüksek tuzlu ve ağırlıklı olarak açık yeşil renkli sularda bulunan türler
- Spor oluşumu genellikle yoğundur [134].

#### Tanımı

Tallus kabuk ya da atıklara bağlı büyür, 5-10-(20) cm boylarındadır. Tüm türlerin büyümesi ağırlıklı olarak akropetaldir. Bazal hücre çapı 100-200 µm'dir, yoğun dallanmalar görülür. Apikal hücre, silindirik-konik-yuvarlak, ortalama 50-60-(75) µm çapında ve uzunluğu 4-6 katı kadardır. Kloroplast çok sayıda, yuvarlak küçük pirenoid içerir. Hücre zarı bazen hücreler arası bağlantı sağlar ve incedir.

Üreme Temmuz-Ağustos aylarında çoğunlukla spor oluşumu ile olur, ana eksen ve apeks apikal hücrelerden başlayarak dallanma tabanına doğru devam eder. Hücre duvarının şişmiş bir görünüme sahip hücrelerinde apikal ya da subapikal gözenekten dışarıya salınan iki kamçılı ve dört kamçılı gamet veya koyu yeşil renkli sporlar oluşur. Hücreleri hızlı bir şekilde boşaltarak sadece dış duvar kalıntıları bırakır ve bu da özgün alg morfolojisini anımsatır. Piriform şeklinde zoosporun ortalama ölçüsü 6-8x16-20 µm'dir. Gametler küçük 4-6x(7)-10-(12) µm boyutlarında, kendi büyüklüğünde sporlar zor görünür olduğu için kamçılar sayesinde ayırt edilebilir. Sporlanma sırasında büyük miktarda spor atılır, hemen alt tabakaya ve tallusa yapışarak çimlenmeye ve filizlenmeye başlar.

Ekoloji: Deniz kıyılarında oldukça yaygın ama aynı zamanda tuzluluğu yüksek iç bölgelerde sık rastlanan bir algdir. Epifitik olarak büyürler [134].

#### **2.5.8. *Cladophora lehmanniana* (Lindenberg) Kützing**

##### **Morfolojik Karakter**

- Büyüme baskın şekilde akropetal, ancak sık sık interkalar bölünmeler görülür
- Apikal hücre çapı 90-130-(160) µm, uzunluğu 2-6 katı kalınlığındadır.
- Medyan hücre çapı 140-330 µm, uzunluğu 2-10 katı kalınlığında
- Çok kalın hücre duvarı 10-15 µm uçlarında, bazalde 50-75 µm
- Apeks genellikle hilal şeklinde kıvrımlı [134]

##### **Tanımı**

Tallus diğer yosunlar ve deniz tohumlu bitkileri içinde pleustofitica formunda yüzeye bağlı büyür. Tallus çok hafif renk ve dokuya sahiptir. Tallusun eski yerlerinde interkalar ile akropetal büyüme görülür, tallus çapı çoğunlukla 300 µm ve özellikle durgun sularda yetişen talluslarda daha fazladır. Ana dalları genellikle pseudoditomik ve 120° açılıdır [134].

Terminal dalları birçok dallanma yapmış, (1)-2-3 hücreli, genellikle tek taraflı ve bazen uç dallarında hilal şeklinde kıvrılma görülür. Apikal hücre uçları yuvarlaktır. Apikal hücreleri (90)-100-130-(160) µm çapındadır ve ortalama (2)-4-6

katı uzunluğunda olduğu sürece çok kolay milimetre uzunluğuna ulaşmaktadır. Ara hücreleri 150-200 µm çapında ve uzunluğu 1400 µm'ye kadar ulaşabilir. Hücre duvarı çok kalın ve bazal 50-75 µm arasında değişebilir. Büyük hücrelerde kloroplastlar çapraz ve çok sayıda küçük pirenoid içerir. Aynı zamanda saydam görüntüye sahiptir. Daha genç hücrelerde kloroplastlar granüler görülür, yuvarlak ve hücre lümeni boyunca yoğun şekilde bulunur. Üreme terminal hücre dönüşümü ya da lateral hücre tarafından oluşturulan sprokist ve gametokistler, yoğun koyu yeşil renkli sporlar oluşturur [134].

Ekoloji: Özellikle *Zostera marina* L. ve *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson gibi deniz tohumlu bitkilerinin sürgünleri arasında yaygın ve yoğun karmaşık kümeler oluşturur. Net olarak rengi açık yeşil görünür, tohumlu bitkiler (koyu yapraklar) arasında neredeyse beyaz, soluk yeşil görünen oldukça kalın apikal hücre rigidula kıvrımıyla kolayca ayırt edilebilir [134].

### **2.5.9. *Cladophora liniformis* Kützing**

#### **Morfolojik Karakter**

- Büyüme ağırlıklı olarak interkalar
- Dallanma seyrek pseudodikotomik hücre başına 1 dallanma
- Terminal hücre çapı 20-25-(35) µm'dir ve uzunluğu 5-10-20 katı kalınlığında
- Eksen çapı <90 µm'dir. Ardışık hücreler arasında kalın hücre duvarı bulunur [134].

#### **Tanımı**

Tallus ince, soluk yeşil renkli, deniz çayırları arasında büyük kümeler oluşturur. Maksimum boyutları yaklaşık 10cm'dir. Tüm pleustofitik türlerinde olduğu gibi büyüme baskın olarak interkalar ve bir zig zag yapıya sahiptir. Filamentlerin çapı bazal daima 90 µm'den az, ortalama ana eksen hücreleri 45-60 µm arasında değişir. Dallanma genelde çok bol değildir ve çeşitli uzunluklarda dallar, ana filament boyunca yayılır. Genellikle dallanma pseudodikotomiktir. Hücreler düzenli ve şişkinliklerin dış kenarları üzerinde açıkça görülebilir hiyalin duvarı ile birbirinden ayrılmış, uzamıştır. Apikal hücrelerin silindirik ve konik, uzun



apeksin ortalama çapı 20-25-(35) µm arasında ve 100-200-(400) µm'lik uzunluğa sahiptir. Kloroplastlar tüm hücre lümenini işgal eder, çapraz ve çok sayıda pirenoid içerir, kalın hücre duvarına sahiptir. Aslında iki ardışık hücre arasında hücre duvarları 50 µm'yi aşabilir. Akineti üreme hücreleri hareketli, özellikle tuzu az ortam içinde yaygın olarak filament parçalanması ile çoğalma gerçekleştirir [134].

### 2.5.10. *Cladophora prolifera* (Roth) Kützing

#### Morfolojik Karakter

- Akropetal büyüme
- Bazal hücrelerin alt kısmındaki hücrelerden rizoid oluşur ve halka şeklindedir.
- Kıvrık, şişkindir.
- Yoğun koyu yeşil renktedir [134].

#### Tanımı

Tallus her zaman alt tabakalara bağlıdır, uzunluğu 5-10-(15)cm'dir. Şekli kıvrık, şişkindir. Sert ve koyu yeşil renkli, ancak kuruyunca koyu kahverengi olur. Bazal hücre bölgesi alt tabakaya daha fazla yayılmadan önce her hücrenin ilk dallanması halka şeklindeki daralmalar ile sık sık rizoid oluşturur. Aynı bazal hücre, uzunluğu 4-5mm, genişliği 0,6-0,7mm'ye kadar olabilir. Genellikle dairesel daralmalar mevcuttur. Büyüme; akropetal, hücrelerin bölünmesi ve uzamasıyla olur. Kaynağından her yeni hücre sırasıyla art arda bir veya birden fazla (4-6) dallanma görünür. Apikal hücre yuvarlak, silindirik-konik tepe hücreleri ortalama (20)-160-(200) µm çapında, uzunluğu 4-8 katı kadardır. Adaksiyal anlamda kavisler vardır. Kloroplast çok sayıda yuvarlak veya konik ve tüm lümeni işgal eden 1-(2) büyük pirenoid içerir. Alg boyutu için ince hücre duvarı 10-15-(20) µm'ye kadar kalınlığa sahip olabilir. Genellikle biraz lamellatadır. Genel olarak üreme apikal hücreden başlayarak sporlanma ile gerçekleştirilmektedir.

Ekoloji: Yüksek hidrodinamik olan bölgelerde bulunmaktadır. Deniz ve kıyı lagünde oldukça yaygındır [134].

### 2.5.11. *Cladophora rupestris* (Linnaeus) Kützing

#### Morfolojik Karakter

- Büyüme büyük ölçüde interkalar
- Farklı yaş ve boyutlardaki dallar  $\leq 20^\circ$  açılı
- Apikal hücre çapı 60-90-(120)  $\mu\text{m}$
- Apikal hücre uzunluğu 2-6 katı uzunluğunda
- Kalın lamine duvar 10-25-(50)  $\mu\text{m}$  çapında [134].

#### Tanımı

Bu türün tallusu koyu yeşil, yüksekliği yaklaşık 10 cm ama bazen 20 cm'ye kadar ulaşabilir. Tallus başlangıçta az dallanma yapmış ama daha sonra dallanma yoğunlaşmıştır, çok sayıda dik yapraklardan oluşan rizoid bazal diskten oluşur. Dallanma genellikle pseudodikotomik, çok farklı yaşlarda dalları ana eksene yaklaşmıştır ( $\leq 20^\circ$  açılı). Dallanma çok bol olabilir ve bazı apikal hücreler, konik şekilli 60-90-(120)  $\mu\text{m}$  çapında ve normal uzunluk ölçüleri sadece 2-6 katı uzunluğundadır. Büyüme genellikle interkaldır. Bazal hücreler medyan bölgesine benzer ve normalde 2-6-(10) katı uzunluğundadır. Uzunluğu 1000  $\mu\text{m}$  ve genişliği 200  $\mu\text{m}$ 'nin üzerinde olabilir. Tüm hücreleri 10-25-(50)  $\mu\text{m}$  genişliğinde çizgili kalın bir hiyalin duvar içerir. Kloroplast yoğun, homojen ya da hafifçe çapraz bağlı bir görüntüye sahiptir. Üreme bölünme dışında terminal veya yanal hücrelerin transformasyonu ile oluşan iki veya dört kamçılı koyu yeşil sporlar ile gerçekleşir [134].

### 2.5.12. *Cladophora sericea* (Hudson) Kützing

#### Morfolojik Karakter

- Büyüme özellikle interkalar, hücreler tespih görünümlü
- Hücre duvarı ince, çapı (1)-2-5-(8)  $\mu\text{m}$
- Apikal hücre çapı (20)-35-(60)  $\mu\text{m}$  ve uzunluğu 2-4 katı uzunlukta [134].

### Tanımı

Tallus kahverengi –koyu yeşil renkli, genellikle boyutu küçük:2-5- (20) cm, büyüme genellikle interkalardır. Birçok dallanma ve yayılmalar tallus boyunca birbirini takip eder. Apikal dalları dar açılı ve yaklaşık 45°'dir. Medyan hücreleri ortalama 2-5-(10) katı çapında tespih şeklinde hücreler içerir. Apikal hücreleri konik –kurşun şeklinde, yaklaşık (25)-30-35-(60) µm çapı genişlikte ve uzunluğu 2-4-(8) katı uzunluktadır. Güneş ışığına çok fazla maruz kalmadığı için büyük oranda koyu renkli görünüme sahiptir. Tüm hücreleri hiyalin, çok kalın olmayan (1)-2-5-(8) µm ölçülerinde bir hücre duvarı ile çevrilidir. Kloroplastlar yoğun yeşil renkli, hücrelerin tamamını veya bir kısmını işgal etmiş durumdadır. Her zaman iyi ayırt edilir ve nadiren çapraz bağlanmıştır. Üreme bölünme dışında terminal veya lateral hücrelerin çift veya dört kamçılı sporokist veya gametokistlere dönüşümü ile olur. Van den Hoek (1963) düzenli bir gametofit ve sporofit arasında değişen, iki farklı çeşidi olduğunu gösterdi [134].

### 2.5.13. *Cladophora vadorum* (Areschough) Kützing

#### Morfolojik Karakter

- Büyüme ağırlıklı olarak akropetal
- Apikal hücre eni 28-40-(50) µm, uzunluğu (3)-8-12-(20) katı genişliğinde ve sık sık hilal şeklinde kıvrımlar mevcut
- Genellikle çok bariz pseudodikotomik dallanma
- 4-6 dallanma ile birden fazla bağlantılar mevcut
- Terminal dalları çok kısa ve genellikle tek taraflıdır [134].

### Tanımı

Bu türün tallusu 20-30 cm'yi geçmeyecek şekilde küresel ve genellikle açık yeşildir. Büyüme çoğunlukla akropetal, eski hücrelerde interkalar çapları ise nadiren 180-200 µm'yi aşar. Dallanma genellikle pseudodikotomik, oldukça açık dallanmalar gösterirken yaşlı dalları 90°'lik açılar oluşturur. Sık sık aynı anda 4-6 dal birden yayılım gösterir. Apikal dalları genellikle tek taraflı, oldukça kısa, sıklıkla hilal şeklinde kıvrımlı, gür bir görünüme sahiptir. Terminal hücreler 28-40-(50) µm çapa sahiptir. Uzunluğu (3)-8-12-(20) kat daha geniş hatta 1 mm'ye kadar ulaşabilir. Tepe noktaları yuvarlak ve çoğunlukla çok uzundur. Medyan hücrelerin çapı 100-150 µm

çapında bazal hücre 180-200 µm arasında çapa sahiptir. Hücre duvarı çok ince (yaklaşık 2-4 µm) ancak apeks için 5-6 µm'ye ulaşabilir. Büyük hücrelerde kloroplast yüksek oranda çapraz bağlı ve çok sayıda küçük pirenoid içerir. Genç dalları oldukça granüllü ve küreseldir [134].

#### **2.5.14. *Cladophora vagabunda* (Linnaeus) van den Hoek**

##### Morfolojik Karakter

- Büyüme baskın olarak akropetal
- Apikal hücre çapı 20-25-(28) µm ve (10)-15-20-(28) katı uzunluğunda
- Uçları genellikle hilal şeklinde kıvrımlı [134].

##### Tanımı

Bu türün büyümesi çoğunlukla akropetal bazı yerlerde interkalar hücre çapı 200 µm'yi aşar. Dallanma sıklıkla pseudodikotomik, çok gelişmiştir ve her hücrenin apeksi dallanmış, genellikle kısa akinetlidir. En yaşlı tepe hücrelerinde aynı anda 3-4 dallanma mevcuttur. Dallanma oldukça belirgindir ve uçlar genellikle hilal şeklinde kıvrılmıştır. Apikal hücreleri 20-25-(28) µm çapında ve çoğunlukla çok uzun 700 µm'ye kadar ulaşabilir (20-28 katı çapa sahip). Apeks hücrelerinin uçları yuvarlaktır. Hücre duvarı ince ve ortalama ölçüsü 2-4 µm, apikal hücreleri 5-6 µm 'ye ulaşır, terminal hücreler hilal şeklindedir. Son derece büyük kloroplast hücreler çapraz bağlı ve çok sayıda küçük pirenoid içerir. Genç hücreler hücre lümeni boyunca yayılmıştır [134].

NOT: Bu türün geçmişte birçok farklı formu toplanmıştır. Glomerata grubuna ait temel özellikleri ile *Cladophora fracta* (O.F.Müller ex Vahl) Kützing ve *Cladophora vadorum* (Areschoug) Kützing ile kolayca karıştırılır. İlk göze çarpan her şeyden önce her zaman ağırlıklı olarak apikal büyüme ayırt edilir (*C.fracta* pleustofitik formlarda, ağırlıklı olarak interkalar büyür). Spor oluşumu tespah şeklinde koyu yeşil filamentler bulunur. Apikal hücreleri küçük çaplara sahiptir [134].

### 2.5.15. *Lychaete echinus* (Biaosoletto) M. J. Wynne

#### Morfolojik karakteri

- Ağırlıklı olarak interkalar büyüme
- Apikal hücre eni 100-170- (200)  $\mu\text{m}$  uzunluğu 3-7- (10) katı
- Hücre duvarı çok kalın, hiyalin ve lamelli yapıda
- Acı su ya da deniz suyunda yaşarlar [134].

#### Tanımı

Tallus yoğun ve düzensiz dallı, sık sık ara bölmeler mevcuttur. Apikal hücreler silindirik, ortalama 100-170-(200)  $\mu\text{m}$  çapındadır. Hücre duvarı şeffaf, çok kalın, terminal dalların hücrelere 7-13  $\mu\text{m}$ , orta ve bazal hücreleri 60  $\mu\text{m}$  kadardır ve lamine yapısı görülür. Terminal hücre dışında kloroplast tüm hücreyi doldurarak neredeyse siyahımsı koyu yeşil bir renge boyar. Yoğun ve oldukça karışık dallanmalı tallusun yan dalları rizoidi oluşturabilir. Üreme genellikle tallusun parçalanması ile veya nadiren apikal ve subapikal hücrelerin transformasyonu için gametokist veya sporokist üreme hücrelerinin oluşumu ile gerçekleşir. Üreme hücreleri hücre duvarındaki subapikal gözenek aracılığı ile ortama salınır [134].

Ekoloji: Bu tür çok yaygın olmamakla birlikte tuzlu suda mevcuttur [134].

### 2.5.16. *Lychaete pellucida* (Hudson) W. J. Wynne

#### Morfolojik Karakter

- Açık yeşil renkli yarı saydam
- Akropetal büyüme
- Çok uzun bazal hücreleri, 1-1,6 cm ve halkasal boğumlanmalar ile rizoid oluşur.
- Apikal hücreler çok büyük, ortalama 90-150-(200)  $\mu\text{m}$  [134].

#### Tanımı

Her zaman akropetal büyüme ve tallus yüzeye tutunmuş 3-5-10 cm yüksekliğe sahip, ama 25-30 cm'ye de ulaşabilir. Sert ve rengi çoğunlukla yeşil, şeffaftır. Bazal hücreler çok uzun 1-1,6 cm'ye kadar ve 280-400-(600)  $\mu\text{m}$

apındadır. Bazal b3l3nmede halkasal boğumlanmalar ile çok sayıda kısa rizoid bulunur. Dalkanma genellikle trikotomiktir [134].

Apikal h3creler çok b3y3kt3r. Ortalama apı 100-150-(200)  $\mu\text{m}$ 'dir. 1-1,6mm'ye kadar uzunluğa sahip olabilir. Genellikle tabakalı bir yapıya sahip, kalın hiyalin zar bulunur. Apikal h3cre kalınlığı ortalama 15-20-(25)  $\mu\text{m}$ 'dir ama bazal h3crelerde 60-75  $\mu\text{m}$ 'ye ulağabilir. Kloroplast apraz bağlanmış 3-5-(6)  $\mu\text{m}$  çapında çok sayıda pirenoid içerir. 3reme spor oluşumu veya gamet oluşumu için apikal h3crelerden spor ve gamet oluşumu ile gerçekleşir [134].



### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

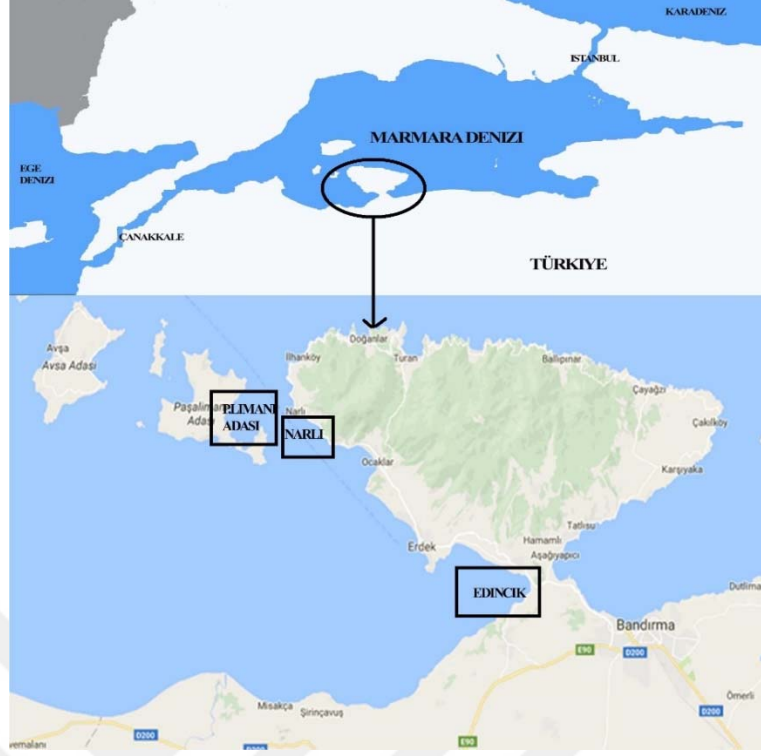
#### **3.1. Materyal**

Bu çalışmanın materyalini Türkiye'nin Marmara Denizi kıyılarında Erdek ve çevresinde yayılış gösteren yeşil alglerin (Chlorophyta) bir ordosu olan Cladophorales türleri oluşturmaktadır. Materyali temsil eden örneklerin alındığı istasyonlar; Edincik, Kapıdağ Yarımadası (Narlı) ve Paşalimanı Adası kıyılarıdır. Örneklemeler mevsimsel olarak 2015- 2017 yılları arasında gerçekleştirilmiştir.

#### **3.2. Yöntem**

##### **3.2.1. Örnek Toplama Yöntemi**

Belirlenen istasyonlarda sert zeminlerin yüzeylerine tutunmuş ya da kumluk, çamurluk alanlarda yaşayan makroalg türleri sahile yakın kıyılardan doğrudan elle daha ilerilerden şnorkel yardımıyla alınmıştır. Daha derinlerde bulunan örnekler ise aletli dalış (SCUBA) yöntemiyle alınmıştır. Alınan örnekler deniz suyuyla birlikte % 2-4 formaldehit içeren kavanozlara yerleştirilmiştir. Kavanozların üzerine örneklerin alındığı istasyonlar, örneğin alındığı tarih gibi önemli bilgiler kaydedilerek daha sonra incelenmek üzere laboratuvara getirilmiştir.



Şekil 3.2.1. Örnekleme alanı ve istasyonlar

### 3.2.2. İstasyonlar

Marmara Denizi'nin Erdek ve çevresinde bulunan Edincik, Paşalimanı Adası, Kapıdağ Yarımadası (Narlı) istasyonlarından örnekleme yapılmıştır (Şekil 3.2.1).

#### 3.2.2.1. Edincik

Edincik istasyonu Erdek-Bandırma karayolu üzerinde olup dip yapısı kumluk yer yer küçük taşlık alanlar ile kaplıdır (Şekil 3.2.2.1). Bu istasyonda denizel angiospermlerden özellikle *Cymodocea nodosa* gözlenirken mevsimsel olarak yeşil alglerden *Ulva* ve *Cladophora* ile kırmızı alglerden Ceramiales ordosu türlerinin yoğunluğu gözlenebilmektedir.

#### 3.2.2.2. Kapıdağ Yarımadası (Narlı)

Kapıdağ Yarımadası'nda örnekleme Narlı köyü yakınlarından yapılmıştır (Şekil 3.2.2.2.). Bu istasyonda dip yapısı kumluk ve yer yer taşlık olup denizel



angiospermlerden *Cymodocea nodosa*, yeşil alglerden *Ulva*, *Cladophora* türleri ile yabancı yayılımcı tür *Codium fragile* subsp. *fragile*, kahverengi alglerden *Cystoseira barbata* ile *Padina pavonica*, kırmızı alglerden *Ceramium*, *Polysiphonia*, *Hypnea*, *Gracilaria*, *Corallina* cinslerine ait türleri bulunmaktadır.

### 3.2.2.3. Paşalimanı Adası

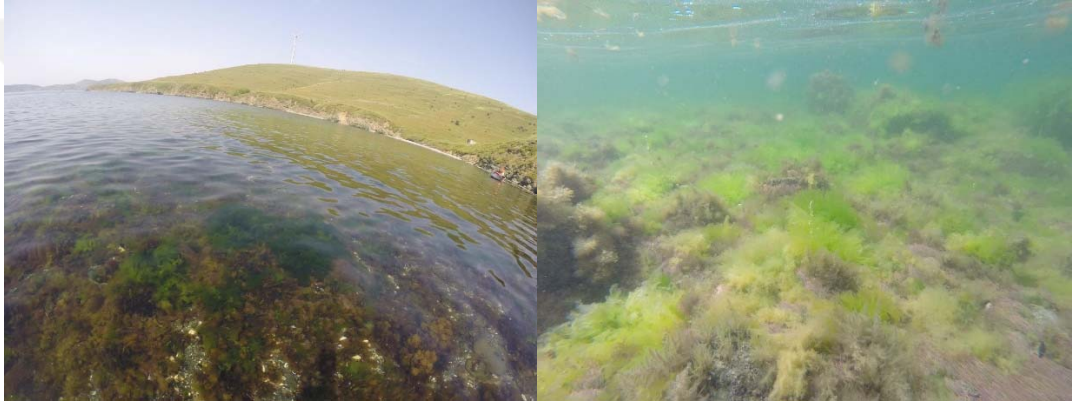
Paşalimanı Adası istasyonu adanın Kapıdağ Yarımadasına bakan cephesinde olup kıyı taşlık ve kayalık olup dip kısmı nadiren kumluktur (Şekil 3.2.2.3.). Bu istasyonda yeşil alglerden *Ulva*, *Cladophora* türleri ile yabancı yayılımcı tür *Codium fragile* subsp. *fragile*, kahverengi alglerden *Ectocarpus siliculosus*, *Cystoseira barbata*, *Cystoseira compressa*, *Cystoseira crinita* ile *Punctaria latifolia*, kırmızı alglerden *Ceramium*, *Polysiphonia*, *Hypnea*, *Gelidiella*, *Gracilaria*, *Corallina*, *Porphyra* cinslerine ait türleri bulunmaktadır.



Şekil 3.2.2.1. Edincik istasyonu.



Şekil 3.2.2.2. Kapıdağ Yarımadası (Narlı) istasyonu.



Şekil 3.2.2.3. Paşalimanı Adası istasyonu.

### 3.2.3 Materyal Tayin Etme Yöntemi

Laboratuvara getirilen kavanozlardan alınan örnekler küvetlere yerleştirilmiştir. Küvet içine yerleştirilen örnekler içinden Cladophorales ordosuna ait örnekler renkleri, karakteristik özellikleri dikkate alınarak petri kabına alınmıştır. Petri kaplarına alınan Cladophorales türleri önce stereomikroskop ile incelenip sistematik gruplandırma yapılmıştır. Daha sonra ise mikroskopla daha detaylı bir inceleme yaparak her bir türün apikal hücre boyu, eni, tallus hücre boyu ölçülerek, dallanma şekilleri hücre şekilleri dikkate alınarak, daha önce yapılmış olan tayin anahtarları özellikleri ile karşılaştırılarak türler teşhis edilmiştir. Ayrıca teşhisi yapılan türlerin stereo ve mikroskopik fotoğrafları da çekilmiştir. Cladophorales ordosuna ait

türlerin detaylı olarak incelemesi yapılmış, türlerin ayırt edici özellikleri de belirtilmiştir.



#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMALARI

Bu çalışmada, Türkiye'nin bir iç denizi olan Marmara Denizi'nde Erdek ve çevresindeki bölgelerde bir yeşil alg ordosu olan Cladophorales türlerinin biyoçeşitliliğini belirlemek adına morfolojik karakterler dikkate alınarak tür tanımlamaları, taksonomik çalışmalar, varsa bu bölgelere yeni giriş yapan Cladophorales türlerinin tespit edilmesi hedeflenmiş ve bu doğrultuda araştırmalar ve incelemeler yapılmıştır. Bunun yanı sıra karasal baskının etkisi ile fırsatçı türler bakımından değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

##### 4.1. Cladophorales Ordosu İle İlgili Yapılan Taksonomik Çalışmalar

Türkiye kıyılarında Cladophorales ordosuna ait 4 familya, 34 taksa tespit olduğu rapor edilmiştir[136]. Tespit edilmiş olan familya ve taksalar şu şekildedir:

##### **Anadyomenaceae**

*Anadyomene stellata* (Wulfen) C. Agardh

*Microdictyon tenuius* J.E. Gray

##### **Cladophoraceae**

*Chaetomorpha adriani* Feldmann

*Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing

*Chaetomorpha crassa* (C. Agardh) Kützing

*Chaetomorpha linum* (O.F. Müller) Kützing

*Chaetomorpha mediterranea* (Kützing)

*Cladophora aegagropila* (L.) Trevisan

*Cladophora albida* (Nees) Kützing

*Cladophora boodleoides* Borgesen

*Cladophora coelothrix* Kützing

*Cladophora dalmatica* Kützing

*Cladophora densissima* Kützing

*Cladophora feredayi* Harvey

*Cladophora flexuosa* (O.F. Muller) Kützing  
*Cladophora fracta* (O.F. Muller ex Vahl) Kützing  
*Cladophora glomerata* (L.) Kützing  
*Cladophora hauckii* Borgesen  
*Cladophora hutchinsiae* (Dillwyn) Kützing  
*Cladophora koeiei* Borgesen  
*Cladophora laetevirens* (Dillwyn) Kützing  
*Cladophora lehmanniana* (Lindenberg) Kützing  
*Cladophora nigrescens* Zanardini ex Frauenfeld  
*Cladophora nitidissima*  
*Cladophora prolifera* (Roth) Kützing  
*Cladophora ruchingeri* (C.Agardh) Kützing  
*Cladophora rupestris* (L.) Kützing  
*Cladophora sericea* (Hudson) Kützing  
*Cladophoropsis modonensis* (Kützing) Reinbold  
*Lychaete pellucida* (Hudson) M. J. Wynne  
*Rhizoclonium tortuosum* (Dillwyn) Kützing

### **Siphonocladaceae**

*Siphonocladus pusillus* (C.Agardh ex Kützing) Hauck

### **Valoniaceae**

*Valonia macrophysa* Kützing  
*V. utricularis* (Roth) C. Agardh

Türkiye kıyılarında tespit edilmiş olan bu taksonlardan 19 tanesi Marmara Denizi kıyılarında yayılış göstermektedir: *Chaetomorpha adriani*, *C.aerea*, *C. linum*, *C. mediterranea*, *Cladophora albida*, *C. dalmatica*, *C. flexuosa*, *C. glomerata*, *C. hutchinsiae*, *C. laetevirens*, *C. lehmanniana*, *C. nigrescens*, *L. pellucida*, *C. prolifera*, *C. rupestris*, *C.sericea*, *Rhizoclonium tortuosum*, *Valonia macrophysa*, *V. utricularis* [136].

Bu çalışmada Erdek ve çevresinde Cladophorales üzerine yapılan araştırmada toplam 17 tür (2 *Chaetomorpha*, 13 *Cladophora*, 2 *Lychaete*) tespit edilmiştir.

### Erdek ve Çevresindeki Cladophorales Tür Tayin Anahtarı

1.Tallus dallanma göstermemiştir.....	2
1.Tallus dallanma gösterir.....	3
2.Hücre genişliği 140-150 µm çapında, hücre uzunluğu ise 1,5-2 katı kadardır.Tallus koyu yeşil renklidir.....	<i>Chaetomorpha aerea</i>
2.Hücre genişliği 200-260 µm çapındadır, hücre uzunluğu 1,5 katı kadardır. Filament uzun, silindirik hücrelerden oluşur.....	<i>Chaetomorpha linum</i>
3.Tallus akropetal organizasyonlu.....	4
3.Tallus akropetal organizasyon göstermemiştir.....	5
4.Dallanma tek tarafa yönelim göstermiş.....	6
4.Dallanma her yöne doğru gerçekleşmiş.....	7
6.Apikal hücreler silindirik, yuvarlak.....	8
6.Apikal hücreler oraksı, hilal şeklinde.....	9
7.Apikal hücreler silindirik, yuvarlak.....	10
7.Apikal hücreler hilal şeklinde, oraksı.....	11
8.Apikal hücre eni 10-15 µm, hücre uzunluğu 100-120 µm çapında; tallus koyu yeşil renkli.....	<i>Cladophora albida</i>
9.Apikal hücre eni 30-50 µm çapında, apikal hücre uzunluğu ise 10-20 katı uzunluğundadır. Tallus bazen açık, koyu yeşil renklidir.....	<i>Cladophora dalmatica</i>
10.Apikal hücre eni 90-100 µm çapındadır, apikal hücre boyu 220 µm'dir. Dallanmalar karşılıklı, düzensiz ve seri şekildedir.....	<i>Lychaete echinus</i>
10.Apikal hücre eni 20 µm, hücre uzunluğu ise 140 µm boyundadır. Bazen bir hücreden aynı anda birden fazla dal çıkabilir.....	<i>Cladophora fracta</i>
10.Apikal hücre eni 60-70 µm genişliğinde, boyu 4-8 µm uzunluğundadır. Bazalden çıkan hücre uzantıları mevcuttur.....	<i>Cladophora glomerata</i>
9.Apikal hücre eni 100 µm, hücre uzunluğu 110 µm uzunluğundadır. Hücreler arasında özgün boşluklar mevcuttur.....	<i>Cladophora hutchinsiae</i>
10.Apikal hücre eni 50 µm çapında, hücre uzunluğu ise 5,5 katı kadardır. Talluslar çimen yeşili, açık yeşil ya da soluk yeşildir. Genel görüntüsü fırça şeklindedir.....	<i>Cladophora laetevirens</i>

10. Apikal hücre eni 140-150 µm, apikal hücre boyu 3-4 katı uzunluğundadır. Tallus hücreleri tokmak şeklinde bir görüntüye sahiptir.....*Cladophora lehmanniana*
10. Apikal hücre eni 15-20 µm, apikal hücre boyu 4-4,5 katı uzunluğundadır. Tallus ince, soluk yeşil renklidir. Hücre başına bir dallanma görülür.....*Cladophora liniformis*
11. Apikal hücre eni 80-100 µm, apikal hücre boyu yaklaşık 10 katı çapındadır. Tallus açık yeşil renklidir. Apikal hücreler oldukça büyüktür.....*Lychaete pellucida*
10. Apikal hücre eni 150 µm, hücre boyu ise 5,5 katı uzunluğundadır. Tallus oldukça kalın, sert ve koyu yeşil organizasyondur.....*Cladophora prolifera*
10. Apikal hücre eni 40-50 µm, boyu 5-6 katı uzunluğundadır. Dallanmalar apikal uçlara doğru belirginleşmiştir. Dallanmalar dar açılıdır.....*Cladophora rupestris*
10. Apikal hücre eni 50 µm, boyu 200-250 µm uzunluğundadır. Hücreler tespih görünümündedir. Tallus oldukça yoğundur.....*Cladophora sericea*
11. Apikal hücre eni 50 µm, boyu 250 µm'dir. Tallus oldukça gür bir görüntüye sahiptir. Tallus küresel ve genellikle açık yeşildir.....*Cladophora vadorum*
10. Apikal hücre eni 50 µm, boyu 200 µm uzunluğundadır. Terminal hücrelerin uçları yer yer kıvrımlıdır. Kloroplastlar son derece büyüktür.....*Cladophora vagabunda* [134].

#### 4.1.1. *Chaetomorpha* Kützing

Lektotip tür: *Chaetomorpha melagonium* (F. Weber ve D. Mohr) Kützing

##### 4.1.1.1. *Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing

*Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützing, Species algarum: 379 (1849) [137].

Baziyonim: *Conferva aerea* Dillwyn

Sinonim: *Conferva variabilis* Kützing, *Chaetomorpha variabilis* (Kützing) Kützing, *Chaetomorpha aerea f. versata* Heydrich, *Chaetomorpha paucitatis* Gilbert.

Tip lokalite: Cromer, Norfolk, İngiltere [138].

Hücre çapı 140-200 µm, apikal hücre uzunluğu ise 220-230 µm'dir. Filamentler ipliksi, sert, ışınsal ve dallanmamıştır. Hücreler silindirik ve bazen

dikdörtgen benzeri bir görüntüye sahiptir. Filamentlerin uzaması ve üreme genel olarak hücrelerin parçalanması ile gerçekleşir. Filament boyunca yığılmış hücreler arasında saydam hücre duvarı bulunur. Kloroplastlar büyük merkezi vakuolü kaplayan hücrenin tüm dış kısmını saran ağsı granüller bulunur. Bazı talluslar çok sayıda çekirdek içermesi sebebiyle koyu kahverengi görünüme sahip olabilir. Genel itibariyle bakıldığında yumak şeklinde ve koyu yeşil renkli bir görüntüye sahip oldukları görülür. Tabanda bulunan rizoidal filamentler yoğun bir kitle oluşturarak rizoidal uzantılarla alt yüzeylere bağlanmıştır (Şekil 4.1.1.1).

Yayıliş: Kozmopolit

Türkiye: Marmara Denizi, Ege Denizi, Akdeniz, Karadeniz [136].

Akdeniz: Balerik Adaları, Fransa, Korsika, İspanya, İtalya, Mısır, Libya [139, 140]  
Romanya [140, 141]

Atlantik: İsveç [140, 139], Hollanda [140, 142], Baltık Denizi, Britanya [140, 143],  
Kanarya Adaları [25, 140], Venezuela [139, 140], Brezilya [144, 140].

Hint Okyanusu: Tanzanya, Kenya, Hindistan, Endonezya, Yemen, Sri Lanka,  
Pakistan [140, 145].

Avustralya ve Yeni Zelanda: Yeni Zelanda [140, 146].

Pasifik: Japonya [140, 147], Filipinler [140, 148],

#### 4.1.1.2. *Chaetomorpha linum* (O.F.Müller) Kützing

*Chaetomorpha linum* (O.F.Müller) Kützing, Phycol.germanica: 204 (1845) [149].

Baziyonim: *Conferva linum* O.F.Müller

Sinonim: *Conferva linum* O.F.Müller, *Rhizoclonium linum* (O.F.Müller)

Thuret ex Bornet, *Chaetomorpha baltica* Kützing, *Conferva aerea* Dillwyn,  
*Conferva linoidea* C.Agardh

Tip lokalite: Holland, Danimarka [138]

Apikal hücre eni 170-260 µm, apikal hücre boyu ise 220-460 µm'dir. Hücrelerin çapı tabandan uçlara doğru gidildikçe artmaktadır. Tallus uzun ışnsal, ipliksi ve dallanmamış filamentlerden oluşmuştur. Filamentlerin büyümesi ve çoğalması hücrelerin parçalanması ile gerçekleşmektedir. Filamentler uzun, silindirik hücrelerden oluşur. Kloroplastlar halka şeklinde ve ağsı bir görüntüde filament



boyunca yoğun olarak gözlenebilmektedir. Hücreler çok sayıda küçük ve koyu renkli çekirdek içerir. Tallusun genel görüntüsüne bakıldığında filamentlerin iç içe geçmiş bir şekilde yumak oluşturduğu görülür. Uzun lifler içeren tallus, genellikle yeşil, temiz, parlak ve çeşitli uzunluklara sahip olabilmektedir. Tallus boyunca ve hücreler arasında şeffaf hücre duvarı rahatlıkla görülmektedir (Şekil 4.1.1.2).

#### Yayıliş: Kozmopolit

Türkiye: Marmara Denizi, Ege Denizi, Akdeniz, Karadeniz [136, 140].

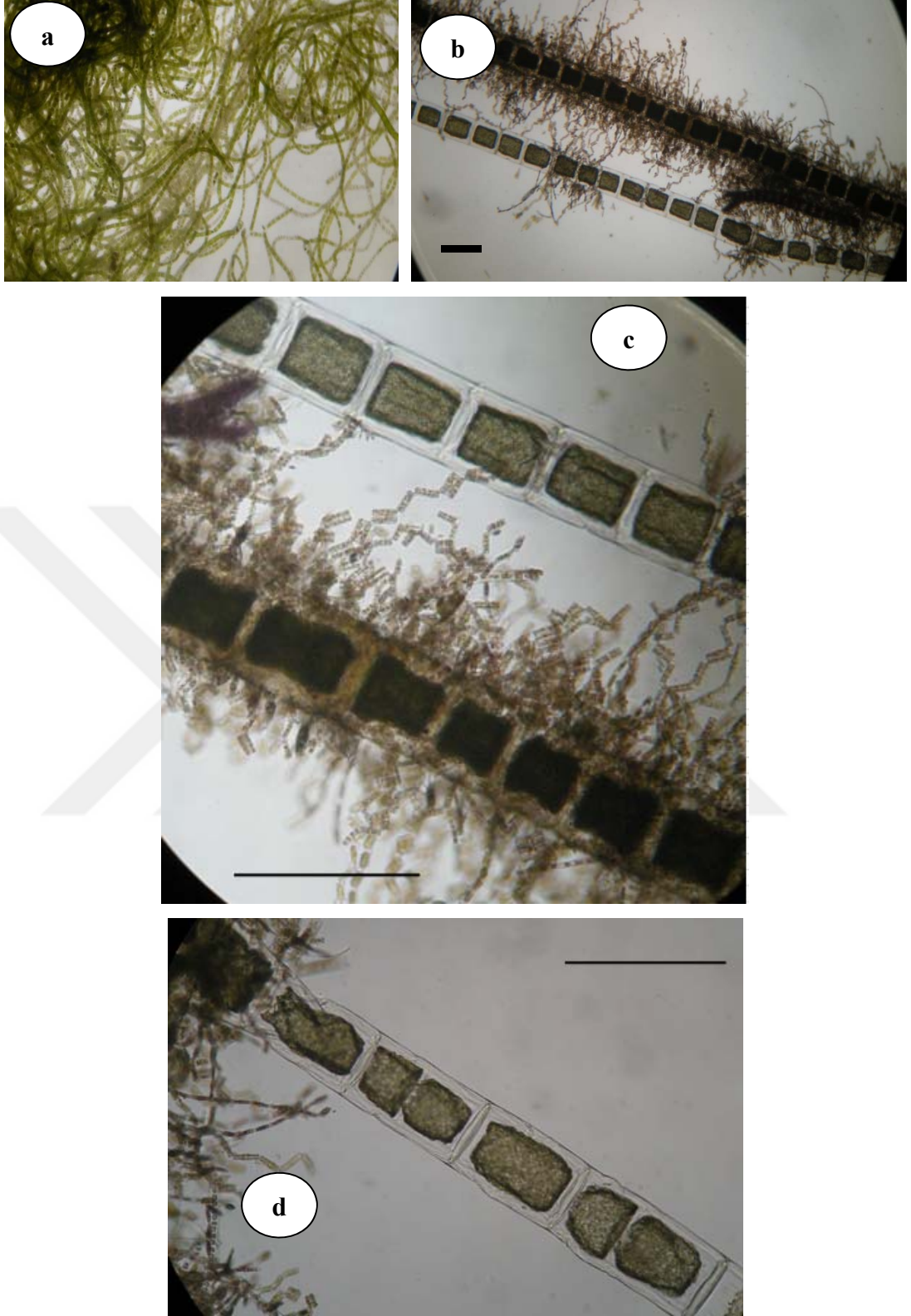
Akdeniz: Adriyatik [140, 150], Balerik Adaları [140, 151], Bulgaristan [140, 152], Yunanistan [140, 153], Fransa, İtalya, Cezayir, Libya, İspanya, Korsika, Tunus [139, 140], Tunus [140, 154], Kıbrıs [140, 155], İsrail [140, 156],

Atlantik: Kanada [140, 157], Bermuda [140, 158], Kanarya Adaları [25, 140], Britanya [140, 159], Baltık Denizi [140, 143], İrlanda [140, 160], Hollanda [140, 142], Azor [140, 161]

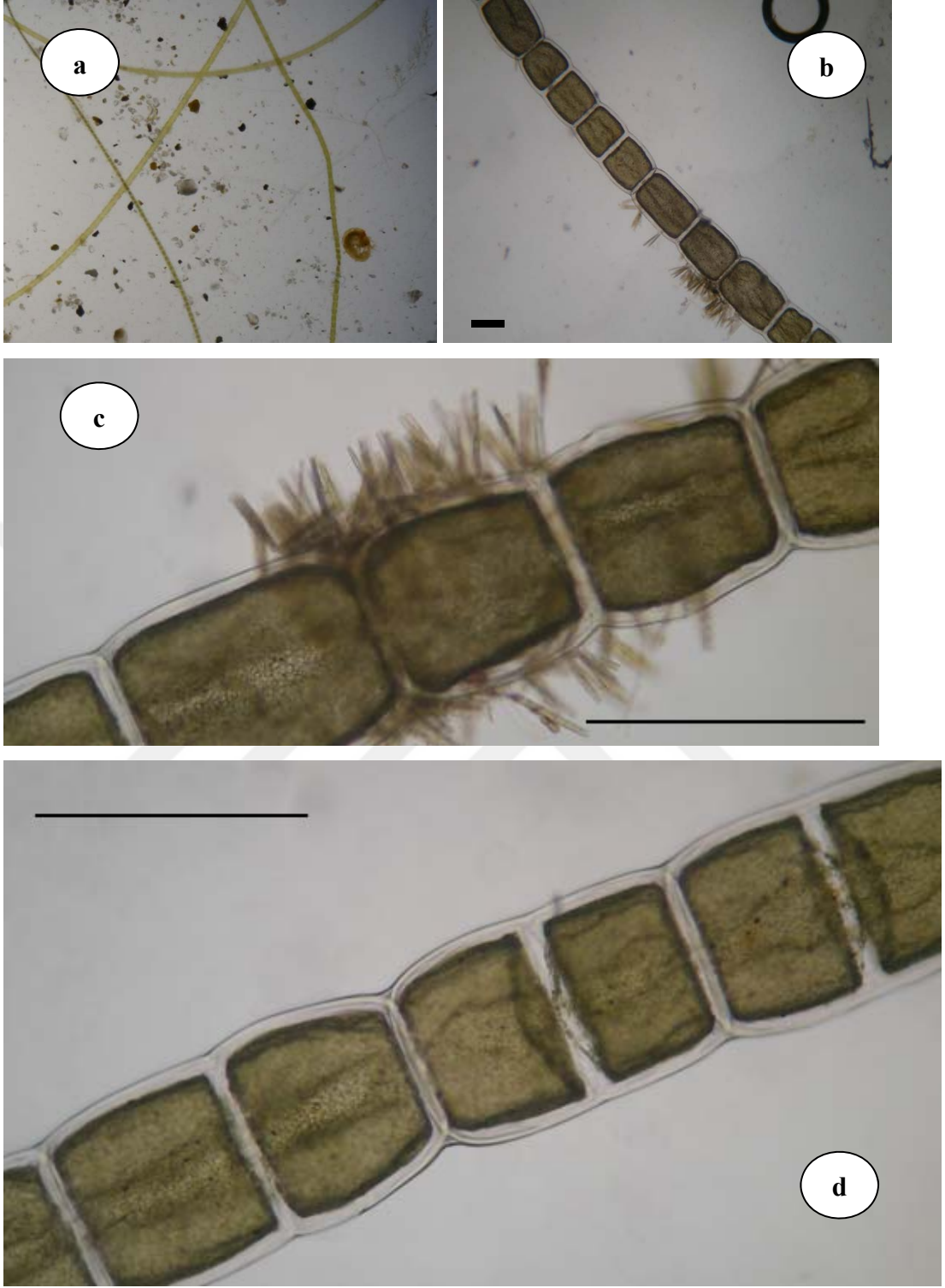
Hint Okyanusu: Madagaskar, Mozambik, Endonezya, Maldivler, Şeyseller, İran, Tayland, Tanzanya, Kenya [140, 145], Gabon [140, 162],

Avustralya Ve Yeni Zelanda [140, 163]

Pasifik: Çin [140, 164], Rusya [140, 165], Filipinler [140, 148], Singapur [140, 145]



**Şekil 4.1.1.1.** *Chaetomorpha aerea*. a) Tallus genel görünüşü. b-d) Filament ve hücre yapısı. (b: 300µm; c-d: 150µm)



Şekil 4.1.1.2. *Chaetomorpha linum*. a) Tallus genel görünüşü. b-d) Filament ve hücre yapısı. (b-d: 200µm)

#### 4.1.2. *Cladophora* Kützing

Lektotip tür: *Cladophora oligoclona* (Kützing) Kützing.

##### 4.1.2.1. *Cladophora albida* (Nees) Kützing

*Cladophora albida* (Nees) Kützing, Phycologia generalis: 267 (1843) [19].

Baziyonim: *Annulina albida* Nees,

Sinonim: *Cladophora hamosa* (Kützing) Kützing, *Cladophora gracillima* Kützing, *Cladophora humilis* Kützing, *Conferva curvula* (Kützing) Crouan, *Cladophora harveyi* Womersley, *Cladophora reticulata* Kützing.

Tip lokalite: Selsey, İngiltere

Apikal hücre eni 10-15 µm, apikal hücre uzunluğu ise 100-120 µm çapındadır. Apikal hücreler silindir formdadır. Terminal hücreler yuvarlak, oraksı bir şekil almıştır. Akropetal organizasyonu oldukça belirgin olarak görülmektedir. Tallus ve dallar bazen soluk yeşil bazen de koyu yeşil renkli görünümündedir. Tallus oldukça yoğun dallanmalar içerir, karışık ve çeşitli uzunluklarda olabilir. Yoğun dallanmalar sebebiyle dallar birbiri içine geçmiş durumdadır. Tallusun ana dallanma şekli psödodikotomiktir. İnterkalar büyümeler mevcuttur bu nedenle yeni hücreler eski hücreler arasına sıkışmış ve yeni hücreleri ayırt etmek pek mümkün olmamaktadır. Dallanmalar belirli bir yöne doğru yığılmış haldedir. Oldukça koyu renkli kloroplastlar hücreleri tamamen doldurmuştur. Hücreler arasındaki hücre duvarı oldukça belirgin görülmektedir (Şekil 4.1.2.1).

Yayılış: Kozmopolit

Türkiye: Marmara Denizi, Ege Denizi, Akdeniz, Karadeniz [136, 140]

Akdeniz: Adriyatik [140, 150], Balerik Adaları [140, 144], Bulgaristan [140, 152], Fransa, Cezayir, İtalya, İspanya, Fas, Libya [139, 140], Mısır [140, 166]

Atlantik: Azor [140, 167], Maderia [140, 168], Almanya [140, 169], Baltık Denizi [140, 143], Britanya [130, 140], İrlanda [140, 170], Portekiz [140, 171], Senegal [140, 162], Kanarya Adaları [140, 172]

Pasifik: Çin [140, 164], Japonya [140, 147], Filipinler [140, 148]

Hint Okyanusu: Pakistan [140, 145]

#### 4.1.2.2. *Cladophora dalmatica* Kützing

*Cladophora dalmatica* Kützing, Phycologia generalis oder Anatomie, Phys. und Systemkun der Tange: 268 (1843) [21].

Sinonim: *Aegagropila subtilis* Kützing, *Cladophora glebifera* (Kützing) Kützing, *Cladophora penicillata* var. *lutescens* (Kützing) Ardissonne, *Cladophora utriculosa* f. *lutescens* (Kützing) Hamel.

Tip lokalite: Split, Hırvatistan [159].

Apikal hücre eni 30-50 µm çapında, apikal hücre boyu ise eninin 10-20 katı uzunluğundadır. Apikalde bulunan hücreler silindir şeklinde uçlara doğru sivrilmiş bir vaziyettedir. Tallus koyu yeşil bazen açık yeşil veya soluk renkte olabilmektedir. Esas büyüme akropetaldir. Ana dallanma şekli psödodikotomik bazen de psödotrikotomiktir. Genellikle dallanma belli bir yöne kıvrılmış, tek taraflıdır. Bir hücrenin dallanma noktaları karşılıklı, seri şeklinde ya da düzensiz dağılmış olabilir. Hücreleri oldukça uzun, boğumlu ve düzenli olarak dizilmiştir. Aynı anda birden fazla hatta bir hücreden 3-5 dal çıkabilir. Terminal hücreler bazen hilal şeklinde bazen de hafif kıvrımlı bir şekil almıştır. Terminal hücrelerde birden fazla dallanma görülmüştür. Terminal hücreler hilal şeklinde bir görüntüye sahiptir. Kloroplastlar çapraz bağlı bir görünüme sahiptir. Tallus rizoidal uzantılar ile tabana bağlı halde bulunur (Şekil 4.1.2.2).

Yayılış: Atlanto-Pasifik

Türkiye: Marmara Denizi, Ege Denizi, Akdeniz, Karadeniz [136,]

Akdeniz: Mısır, Fas, Cezayir, İspanya, Korsika, Tunus [139, 140], Romanya [140, 141], Kıbrıs [140, 155], Yunanistan, İspanya, İtalya [140, 173],

Atlantik: Kanarya Adaları [140, 172], Salvage Adaları [140, 174], Küba [140, 175], Venezuela [140, 176], Bermuda [140, 158], Senegal, Gana [140, 162], İrlanda, Britanya, İsveç [140, 173],

Pasifik: Japonya [140, 177], Filipinler [140, 148]

Avustralya: Avustralya [140, 178]

#### 4.1.2.3. *Cladophora fracta* (O.F.Müller ex Vahl) Kützing

*Cladophora fracta* (O.F.Müller ex Vahl) Kützing, Phycologia generalis: 263 (1843) [179].

Baziyonim: *Conferva fracta* O.F.Müller ex Vahl,

Sinonim: *Rothella fracta* (Müller ex Vahl) Gallion, *Conferva flavescens* (Roth) Kützing, *Conferva patens* C.Agardh.

Apikal hücre eni 10- 20 µm, apikal hücre uzunluğu 110-150 µm boyundadır. Dallanma şekli psödodikotomiktir. Akropetal büyümenin baskın olması sebebiyle düzensiz dallanmalara rastlanmaktadır. Kloroplastlar yoğun, belirgin, koyu renkli, çapraz bağlı bir görünümdeydir. Bazen bir hücreden aynı anda birden fazla dal çıkabilir. Ana eksen 70-80 µm çapındadır. İnterkalar büyümenin baskın olması sebebiyle düzensiz organizasyon görülür. Hücrelerin oldukça çeşitli şekillerde olduğu görülmüştür. Ağırlıklı olarak yuvarlak hücrelere rastlanır. Dallanmaların yoğun olarak gerçekleşmiş olması tallusun karışık bir görünüme bürünmesine sebep olmuştur (Şekil 4.1.2.3).

Yayıliş: Subkozmozpolit

Türkiye: Ege Denizi, Karadeniz [136, 139]

Akdeniz: Adriyatik [140, 150], İtalya [140, 180], Fransa, Tunus, İspanya [139, 140], Romanya [140, 173]

Atlantik: İzlanda [140, 181], İrlanda [140, 170], Bermuda [140, 158], Britanya, Polonya, İsveç, Almanya [140, 173]

Hint Okyanusu: Sudan [140, 182]

Avustralya ve Yeni Zelanda: Queensland [140, 183]

#### 4.1.2.4. *Cladophora glomerata* (L.) Kützing

*Cladophora glomerata* (L.) Kützing, Phycologia generalis oder Anatomie: 266 (1843) [19]

Baziyonim: *Conferva glomerata* L.

Sinonim: *Cladophora curvata* Kützing, *Cladophora intricata* Kützing, *Cladophora flavida* Kützing, *Cladophora declinata* var. *fluitans* (Kützing) Hansgirg.

Tip Lokalite: Avrupa [145]

Apikal hücre eni 60-70 µm genişliğinde ve boyu hücre eninin 4-8 katı uzunluğa sahiptir. Silindirik hücre çapı 90-100 µm genişliğindedir. Hücre başına en az iki hücre çıkışı görülür. Bazalden çıkan rizoid uzantıları mevcuttur. Apeks hilal şeklinde kıvrımlıdır bazen orak şeklinde de olabilir. Terminal uçlarda aynı anda birden fazla dallanma görülür ve terminalde bulunan bazı hücreler oval görünümlüdür. Akropetal organizasyon sebebiyle apeksten belli uzaklıkta bir hücre sırası ile ikinci, üçüncü hatta bazen daha fazla dallanma gerçekleştirebilir ve ana dallanma şekli psödodikotomiktir. İnterkalar büyümenin baskın olması sebebiyle hücreler düzensiz organizasyonludur. Ana eksen hücreleri genel olarak oraksı, kıvrımlı ve hafif kıvrımlı hücreler içerir (Şekil 4.1.2.4).

Yayıliş: Subkozmozpolit

Türkiye: Marmara Denizi, Ege Denizi, Karadeniz, Akdeniz [136]

Akdeniz: Adriyatik, [139, 140, 150], Yunanistan[140, 153], İtalya [139, 140], Kıbrıs [140, 155], Cezayir, Ukrayna, Fransa [140, 173]

Atlantik: İzlanda [140, 181], Küba [140, 184], Almanya [140, 169], Britanya [140, 185], Danimarka [140, 186], İsveç, Britanya [140, 173],

Hint Okyanusu: Sudan [140, 182], Hindistan, Pakistan, Maldivler [140, 145]

Pasifik: Japonya [140, 147], Kalifornia [140, 187],

#### 4.1.2.5. *Cladophora hutchinsiae* (Dillwyn) Kützing

*Cladophora hutchinsiae* (Dillwyn) Kützing, Phycol. Germ. 1: 210 (1845) [139]

Baziyonim: *Conferva hutchinsiae* Dillwyn

Sinonim: *Cladophora virgata* (Kützing) Kützing, *Cladophora hutchinsiae* f. *hormocladia* (Kützing) Hamel, *Cladophora diffusa* Harvey, *Conferva distans* C. Agardh, *Cladophora hormocladia* Kützing.

Tip lokalit: İrlanda [173]

Apikal hücre eni 100 µm, boyu 110 µm uzunluğundadır. Tallus psödodikotomik dallanmalar gösterir. Dallar uzamış, kamçı şeklindedir. Ana dal hücreleri silindirik, küçük dallar ise yer yer şişkindir. Ana eksen yan dallara göre oldukça kalındır. Hücre başına 2-3 dallanma görülür. Genellikle tek taraflı dallanmaya rastlanmaktadır. Hücreler arasında belirgin hücre duvarları mevcuttur. Yan dallar hafif kıvrımlı, oval şekildedir. Hücreler arasında özgün boşluklar bulunmaktadır. Kloroplastlar tallus boyunca yoğun olarak dizilmiştir ve oval şekle sahiptir. Hücre dallanmaları farklı uzunluktadır. İnterkalar büyüme hakimdir. Yan dallar ana dala göre nispeten incedir. Filamentler koyu yeşil, oldukça sert bir yapıya sahiptir. (Şekil 4.1.2.5.).

Yayıliş: Subkozmozpolit

Türkiye: Marmara Denizi, Ege Denizi, Karadeniz, Akdeniz [49,139]

Akdeniz: Adriyatik, Balerik Adaları, Korsika, Cezayir, Tunus, Libya [139, 140], Fransa [139, 140, 188], İspanya, İtalya [140, 173]

Atlantik: Kanarya adaları [140, 172], İrlanda [140, 170], Britanya [140, 185], Portekiz [140, 173]

Hint Okyanusu: Pakistan[140, 145]

Pasifik: Alaska [140, 189], Kore [5, 140]

#### 4.1.2.6. *Cladophora laetevirens* (Dillwyn) Kützing

*Cladophora laetevirens* (Dillwyn) Kützing, Phycologia Generalis: 263 (1843) [19]

Baziyonim: *Conferva laetevirens* Dillwyn

Sinonim: *Cladophora lehmanniana* var. *effusa* Kützing, *Cladophora lutescens* var. *longiartticulata* (Kützing) Schiffner, *Cladophora laxa* Kützing, *Cladophora falcata* Harvey, *Cladophora affinis* Schiffner.

Tip lokalite: Glomorgan, Galler [145]

Apikal hücre eni 50-60 µm, apikal hücre boy uzunluğu 5,5 katı kadardır. Talluslar çimen yeşili, açık yeşil ya da soluk yeşildir. Tallus çok sayıda kloroplast içerir. Genel görüntüsü yoğun fırça şeklindedir. Tallus psödodikotomik veya trikotomik dallanma içerir. Hücre uzaması genel olarak apikal hücre bölünmeleriyle gerçekleşmektedir. Ana filament genel olarak akropetal dal organizasyon ile biter.



Ana eksen genişliği 160-200 µm çapında boyu ise 1,5-5 katı uzunluğunda olabilmektedir. Ana filamentler kıvrımlı ya da düz hücrelere sahiptir. Apeks genelde yuvarlak, konik, silindirik görünüme sahiptir ve bazal hücrelerde rizoidal uzantılara rastlanır. Hücre büyümeleri apikal hücrelerin bölünmesi ile gerçekleşmektedir. Bir hücredeki dallanmalar genellikle apikal uçta ve sıklıkla aynı yönde gerçekleşir. Genel olarak rizoidlerle yüzeylere tutunmuştur ve sıg yüzeylerde yayılış göstermiştir (Şekil 4.1.2.6).

Yayılış: Subkozmozopolit

Türkiye: Marmara Denizi, Ege Denizi, Karadeniz, Akdeniz [136]

Akdeniz: Adriatik, Tunus, Cezayir, İtalya, Balerik Adaları [139, 140], Fransa [140, 154], Yunanistan [140, 153], Fas [140, 190]

Atlantik: İrlanda [140, 191], Hollanda [140, 142], Azor [140, 167], Almanya [140, 169]

Hint Okyanusu: Seyşeller [140, 145]

Pasifik: Çin [140, 164], Vietnam [140, 192], Yonaguni Adası [140, 193]

#### 4.1.2.7. *Cladophora lehmanniana* (Lindenberg) Kützing

*Cladophora lehmanniana* (Lindenberg) Kützing, Phycologia generalis: 268 (1843) [19]

Baziyonim: *Conferva lehmanniana* Lindenberg

Sinonim: *Cladophora utriculosa* Kützing, *Cladophora fruticulosa* Kützing, *Conferva fruticulosa* (Kützing) Zanardini, *Cladophora lehmanniana* var. *cristata* Kützing, *Cladophora longiarticulata* (Kützing) Kützing, *Cladophora punica* Hamel.

Tip lokalite: Helgoland, Almanya [173]

Apikal hücre eni 140-150 µm, apikal hücre boyu 3-4 katı uzunluğundadır. Tallus genellikle açık renklidir. Büyüme baskın olarak interkalardır. Akropetal organizasyon görülür. Ana eksen de görülen dallanma şekli psödodikotomik dallanmadır. Büyük hücrelerde kloroplastlar yoğun, tüm hücre lümeni boyunca yayılmış çapraz ve bazen granüler görünümlüdür. Hücre duvarları oldukça kalındır. Terminal dalları birçok dallanma yapmış, genellikle tek taraflı ve bazen uç dallarında

hilal şeklinde kıvrımlar mevcuttur. Terminal hücreler yuvarlak, silindir gibi şekillere sahiptir. Apikal hücre uçları ise yuvarlak, bazen hilal şeklindedir. Bazı hücrelerden birden fazla hücre çıkmıştır. Tallus hücreleri tokmak şeklinde bir görünüme sahiptir (Şekil 4.1.2.7).

Yayıliş: Atlantik

Türkiye: Marmara Denizi, Ege Denizi, Karadeniz, Akdeniz [136]

Akdeniz: Adriatik [139, 140, 150], Balerik Adaları, Fas, Libya Tunus, Mısır, İspanya, Yunanistan, Levant Ülkeleri [139, 140], Fransa [140, 154, 188], İsrail [140, 156, 177]

Atlantik: Arjantin [140, 194], Uruguay [140, 195], Kanarya Adaları [140, 172], Portekiz [140, 173]

Hint Okyanusu: Hindistan [140, 145]

Avustralya ve Yeni Zelanda: Avustralya [140, 177]

#### 4.1.2.8. *Cladophora liniformis* Kützing

*Cladophora liniformis* Kützing, Species Algarum: 405 (1849) [19]

Sinonim: *Cladophora simplex* Schiffner.

Tip lokalite: Venedik [173]

Apikal hücre eni 15-20  $\mu\text{m}$ , apikal hücre uzunluğu ise 4-4,5 katı uzunluğa sahiptir. Tallus ince bir yapıdadır ve soluk yeşil bir renge sahiptir. Büyüme ağırlıklı olarak interkalardır. Dallanma genelde çok bol değildir, çeşitli uzunluklarda dallar ana filament boyunca yayılmıştır. Hücre başına bir dallanma görülür. Apikal hücreleri silindirik, konik bir görünüme sahiptir. Kloroplastlar tüm hücre boyunca yoğun olarak yayılmıştır. Ana dallanma genel olarak çok geniş açılı psödodikotomiktir ve her hücreden bir dal çıkmıştır. Çıkan dallar tallustan ince olma özelliği ile dikkat çeker. Dallanmalar çok yaygın olmamakla birlikte ana eksen boyunca yayılmış halde görülmektedir (Şekil 4.1.2.8).

Yayıliş: Atlanto-Pasifik

Türkiye: Marmara Denizi (Bu çalışma)

Akdeniz: Adriyatik [139, 140, 150], Balerik Adaları [140, 196], Yunanistan [140, 153], Fransa [140, 197], İtalya [139, 140, 150], İspanya [139, 140], Romanya [140, 173], Yunanistan [139, 140]

Atlantik: Almanya, Hollanda [140, 173], Curaçao [140, 198], Britanya [130, 140], Bermuda [140, 158]

Pasifik: Commander Adası [140, 199], Japonya [140, 199], Kamçatka [140, 199]

#### 4.1.2.9. *Cladophora prolifera* (Roth) Kützing

*Cladophora prolifera* (Roth) Kützing, Phycologia Generalis: 271 (1843) [19]

Baziyonim: *Conferva prolifera* Roth

Sinonim: *Cladophora scorparia* Kützing, *Conferva scoparia* (Kützing) Zanardini, *Cladophora prolifera* var. *scoparia* (Kützing) Schiffner, *Cladophora multifida* Brand, *Cladophora prolifera* var. *confertissima* Kützing.

Tip lokalite: Korsika

Apikal hücre eni 150 µm, hücre boyu ise 5,5 katı kadar uzunluğa sahiptir. Tallus oldukça kalın, sert ve koyu yeşil renkli bir görünüme sahiptir. Akropetal organizasyonla dal sistemleri gelişirken pseudodikotomik, trikotomik dallanmalar mevcuttur. Genel olarak her hücreden birden fazla hücre çıkar. Dallanma açısı genellikle küçüktür. Apikal hücreler silindirik başlayıp uçlara doğru yavaş yavaş sivrileşerek yuvarlak uçlu bir şekle bürünmektedir. Oluşan her yeni hücreden bir veya birden fazla dal çıkar. Terminal hücreler genelde konik bir görünüme sahiptir. Kloroplastlar çok sayıda yuvarlak veya konik şekildedir. Bazalde bulunan hücrelerin alt kısımlarından halka şeklinde rizoidal uzantılar oluşur (Şekil 4.1.2.9).

Yayıliş: Kozmopolit

Türkiye: Marmara Denizi, Ege Denizi, Karadeniz, Akdeniz [19]

Akdeniz: Adriyatik [139, 140, 150] Malta, Korsika, Libya, Balerik Adaları, Tunus [139, 140], Yunanistan, Hırvatistan, Fransa, Karadağ, Cezayir [140, 173], Malta [140, 200]

Atlantik: İrlanda [140, 201], Portekiz [140, 202], Azor [140, 167], Bermuda [140, 203], Kanarya Adaları [139, 140], Britanya [140, 145], Brezilya [140, 204]  
Hint Okyanusu: Tayland, Yemen, Hindistan, Şeyseller [140, 145],  
Pasifik: Malezya [140, 145], Çin [140, 164], Japonya [29, 140]  
Avustralya ve Yeni Zelanda: Yeni Zelanda [140, 163], Norfolk Adaları [140, 205]

#### 4.1.2.10. *Cladophora rupestris* (L.) Kützing

*Cladophora rupestris* (L.) Kützing, Phycologia Generalis: 270 (1843) [19]

Baziyonim: *Conferva rupestris* L.

Sinonim: *Cladophora opposita* Kützing, *Cladophora plumosa* Kützing, *Cladophora nuda* (Harvey) Harvey, *Cladophora rupestris* var. *nuda* Hamel, *Cladophora rupestris* var. *baltica* Kützing, *Cladophora rupestris* var. *mediterranea* Kützing

Tip lokalite: Bognor, İngiltere

Apikal hücre eni 40-50 µm, apikal hücre boyu ise 5-6 katı kadar uzunluğa sahiptir. Ana eksen genişliği ise 120 µm 'dir. Tallus psödodikotomik dallanma göstermiştir. Bazalde bulunan hücrelerden rizoidal uzantılar çıkmıştır. Dallanmalar apikal uçlara doğru belirgin olarak yoğunlaşmıştır. Tallus başlangıçta seyrek dallanma gösterirken daha sonra dallanmalar yoğunlaşır. Apikal hücreler konik bir görünüme sahiptir. Dallanmalar dar açılarla gerçekleşmiştir. Kloroplastlar yoğun ve bazen çapraz bağlantılar yapmış bir görünüme sahiptir. Büyüme büyük ölçüde interkalar bölünme şeklindedir. Filamentlerin sert olmasından dolayı karakteristik olarak hücre duvarları oldukça kalındır (Şekil 4.1.2.10).

Yayılış: Atlanto-Pasifik

Türkiye: Marmara Denizi, Ege Denizi, Akdeniz [136]

Akdeniz: Adriyatik, Fas, Cezayir, Tunus, Korsika, Yunanistan [139, 140], İtalya [140, 173], Romanya [140, 141]

Atlantik: Azor [140, 167], Danimarka [140, 186], İzlanda, Brezilya [139, 140], Britanya, Hollanda, İzlanda [140, 173], İrlanda [140, 170, 173], Portekiz [130, 140]

Pasifik: Channel Adaları [140, 206], Japonya [140, 147], Çin [140, 164], Filipinler [140, 148]

Avustralya ve Yeni Zelanda: Lord Howe Adası [140, 163]

#### 4.1.2.11. *Cladophora sericea* (Hudson) Kützing

*Cladophora sericea* (Hudson) Kützing, Phycologia Generalis: 264 (1843) [19]

Baziyonim: *Conferva sericea* Hudson

Sinonim: *Cladophora longicoma* Kützing, *Cladophora sericea* var. *flaccida* Kützing, *Cladophora patens* var. *prolifera* Kützing, *Cladophora thoreana* Kützing, *Cladophora ovoidea* Kützing, *Cladophora hirta* Kützing, *Conferva veneta* Zanardini.

Lektotip lokalite: Kent, İngiltere

Apikal hücre eni 50 µm, boyu 200-250 µm uzunluğundadır. Hücreler tespih görünümlü bir yapıdadır. Tallus oldukça yoğun dallanma göstermiştir. Birçok dallanma ve yayılmalar tallus boyunca birbirini takip eder. Trikotomik ve psödodikotomik dallanmalar mevcuttur. Yaşlı hücreler büyük ve geniş görünümlüdür ancak interkalar büyümenin çok sık gerçekleşmesi sebebiyle hücreler oldukça kısadır. Akropetal organizasyon mevcuttur. Merkezden uzak dal sistemlerinde öncelikle akropetal organizasyon interkalar hücre bölünmesi ve yeni dalcık eklenmesi tarafından bozulur ve bu yüzden düzensiz organizasyona dönüşür. Apikal dallar dar açılıdır. Ana eksen genişliği 130 µm, uzunluğu ise 200 µm'dir. Apikal hücreler bazen kıvrılmış şekildedir. Kloroplastlar koyu yeşil renkli, yuvarlak, küçük ve oldukça yoğundur, oldukça iyi ayırt edilir. Bazen rizoidal uzantılar görülür (Şekil 4.1.2.11).

Yayılış: Kozmopolit

Türkiye: Marmara Denizi, Ege Denizi, Akdeniz, Karadeniz [136]

Akdeniz: Adriyatik [139, 140, 150], Balerik Adaları, Yunanistan, Korsika [139, 140], Britanya [130,140, 185], Küba [140, 175], Fransa, İtalya, İspanya [140, 173], Romanya [140, 141], Cezayir [139, 140, 173]

Atlantik: İrlanda [140, 170, 202], Kanarya Adaları [140, 172], Venezuela [139, 140], Almanya, Portekiz [140, 173], Senegal [140, 162]

Hint Okyanusu: Reunion [140, 145]

Pasifik: Güney Çin Denizi [140, 145], Filipinler [140, 148], Singapur [140, 145],

Rusya [140, 173], Japonya [140, 147]

Avustralya ve Yeni Zelanda: Yeni Zelanda [140, 207]

#### 4.1.2.12. *Cladophora vadorum* (Areschoug) Kützing

*Cladophora vadorum* (Areschoug) Kützing, Species Algarum: 402 (1849) [22]

Baziyonim: *Conferva vadorum* Areschoug

Sinonim: *Cladophora gracilis* f. *vadorum* (Areschoug) Strömfelt, *Cladophora gracilis* var. *vadorum* (Areschoug) Collins, *Conferva vadorum* Areschoug, *Cladophora corynarthra* Kützing, *Aegagropila biasoletiana* Kützing.

Tip lokalite: Göteborg, İsveç

Apikal hücre eni 50 µm, boyu 250 µm 'dir. Apikal dalları genellikle kısa, hilal şeklinde kıvrımlı bir yapı, tek taraflı bir yöne yığılım ve sık dallanmalar mevcuttur. Bu sayede oldukça gür bir görüntüye sahiptir. Apikal ve terminal hücreler hilal şeklinde kıvrımlıdır. Ana dallanma genellikle psödodikotomik ve oldukça geniş açılı dallanmalar gözlenir. Tallus küresel ve genellikle açık yeşildir. Bazı yerlerde unilateral (bir yöne doğru dallanma) dallanma mevcuttur. Medyan hücrelerin çapı 100 µm 'dir. Apikal uca doğru gidildikçe hücrelerde incelmeye gerçekleşiyor. Rizoidal uzantılar mevcuttur. Kloroplastları ise yuvarlak ve çapraz bağlantılıdır (Şekil 4.1.2.12).

Yayılış: Atlanto-Pasifik

Türkiye: Marmara Denizi (Bu çalışma)

Akdeniz: Baltık Denizi, İspanya, Korsika, Yunanistan [139, 140], Bulgaristan [140, 152], İtalya, Fransa [139, 140, 173], Fas [139, 140], Hırvatistan [140, 173]

Atlantik: Kanarya Adaları [140, 208], İsveç, Norveç [140, 173], Bermuda [140, 158], Almanya [140, 173],

Pasifik: Rusya [140, 173], Kore [5, 140]

#### 4.1.2.13. *Cladophora vagabunda* (L.) Hoek

*Cladophora vagabunda* (L.) Hoek, Rev. Euro. species of Cladophora: 144 (1963) [173]

Baziyonim: *Conferva vagabunda* L.

Sinonim: *Ceramium vagabundum* (L.) Roth, *Ceramium densum* Roth, *Conferva glomerata* var. *rigida* C. Agardh, *Conferva fascicularis* Mertens ex C. Agardh, *Conferva bruzelii* C. Agardh, *Conferva ceratina* Kützing.

Tip lokalite: İngiltere

Apikal hücre eni 45-50 µm, hücre boyu ise 3,5-8 katı uzunluğundadır. Büyüme uçlara doğru hücrelerin bölünmesi ile apikalde gerçekleşir, büyüme baskın olarak akropetaldir. Oluşan her yeni hücre apeksten uzaklaşınca ikinci, üçüncü hatta bazı zamanlarda dördüncü dallanmayı bile oluşturabilmektedir. Ana dallanma şekli genel olarak dikotomiktir ama yer yer trikotomik dallanmaya rastlanır. Ana ekseninde meydana gelen dallanma açıları terminal bölgelerde meydana gelen dallanmalara kıyasla daha geniştir. Terminal hücrelerin uçları orak şeklinde kıvrımlıdır. Bazen terminal hücrelerden aynı anda 3-4 dal çıkabilir. Apeks hücreleri yuvarlaktır. Kloroplastlar son derece büyüktür. Ana ekseninde yer alan hücreler silindirik, 80-200 µm çapı genişliğinde, 2,5-4 katı uzunluğundadır (Şekil 4.1.2.13).

Yayılış: Subkozmozopolit

Türkiye: Marmara Denizi [64]

Akdeniz: Mısır [140, 166], Fas [140, 209], Adriyatik, Yunanistan, İtalya, İspanya [139, 140], Hırvatistan, İtalya [140, 173]

Atlantik: Bermuda [140, 210], Kanarya Adaları [140, 211], Brezilya [140, 204], Almanya, Hollanda [140, 173]

Hint Okyanusu: Mauritius [140, 212], İran [140, 212]

Pasifik: Japonya [140, 147], Peru [140, 214],

Avustralya ve Yeni Zelanda: Avustralya [140, 163]

#### **4.1.2.14. *Lychaete echinus* (Biasolletto) M.J.Wynne**

*Lychaete echinus* (Biasolletto) M.J.Wynne, Notulae algarum 31: 2 (2017) [137]

Baziyonim: *Conferva echinus* Biasolletto

Sinonim: *Aegagropila echinus* (Biasolletto) Kützing, *Cladophora echinus* (Biasolletto) Kützing, *Acrocladus echinus* (Biasolletto) Boedeker

Tip lokalite: Veruda, Hırvatistan [145]

Apikal hücre eni 90-100 µm çapında, apikal hücre boyu ise 220 µm uzunluğundadır. Terminal hücrelerinin bazıları yuvarlak bazıları hafif kıvrımlı şekle sahiptir. Apikal bölgede belirgin olarak akropetal organizasyona rastlanır. Tallus yoğun şekilde dallanmış, çoğunlukla düzensiz organizasyonludur. Terminal hücreler ise yuvarlak bir görünüme sahiptir. Bir hücreden aynı anda birden fazla dal çıkmıştır. Bir hücrenin karşılıklı dallanma noktaları karşılıklı, seriler şeklinde veya düzensiz dağılmış olabilmektedir. Bir hücreden birden fazla hücre çıkmıştır. Bazaldeki bazı hücreler tokmak şeklinde bir görüntü oluşturmuştur. Yan dallar ana dala göre daha koyu yeşil bir renge sahiptir. Hücre bölünmeleri interkalar şeklindedir. Ana dallanma şekli psödodikotomiktir. Hücre duvarları oldukça kalındır. Rizoidal uzantılar ile tallus bağlı durumdadır, yan dallar da rizoidal uzantıları oluşturabilir (Şekil 4.1.2.14).

Yayıliş: Subkozmozopolit

Türkiye: Marmara Denizi [136]

Akdeniz: Adriyatik [140, 150], Balerik Adaları, Korsika, Cezayir, Mısır, Libya, Fas, Levant Ülkeleri [139, 140], Malta [140, 200], Romanya [140, 141], Hırvatistan, Yunanistan, İtalya, İspanya, Cezayir, Tunus [140, 173]

Atlantik: Brezilya [140, 204]

Hint Okyanusu: Pakistan, İran, Hindistan [140, 159], Mauritius [140, 145, 212]

#### 4.1.2.15. *Lychaete pellucida* (Hudson) M.J.Wynne

*Lychaete pellucida* (Hudson) W.J.Wynne, Notulae algarum 31: 2 (2017) [137] [19]

Baziyonim: *Conferva pellucida* Hudson

Sinonim: *Cladophora pellucida* (Hudson) Kützinger, *Acrocladus pellucidus* (Hudson) Boedeker

Tip lokalite: Walney Adası, Lancashire, İngiltere [145]

Apikal hücre eni 80-100 µm, apikal hücre boyu ise yaklaşık 10 katı uzunluktadır. Tallus açık yeşil renklidir. Tallus genellikle dikotomik dallanma göstermesinin yanında bazen trikotomik dallanmalara da rastlanmaktadır. Ağırlıklı olarak akropetal organizasyon mevcuttur. Apikal hücreler oldukça büyük ve kıvrımlıdır. Terminal hücreler bazen kıvrımlı bir şekle sahiptir. Dalları merkezdeki



hücrenin apikal uçlarına yerleşmiştir ve merkezdeki hücreler yatay veya hafif eğimli bir duvar ile ayrılmıştır. Kloroplastlar hücre boyunca yayılmış, çapraz bağlı görüntüye sahiptir. Bazal hücreler oldukça büyüktür. Bazal kısımda halkasal boğumlanmalar ile çok sayıda kısa rizoidal uzantılar bulunur. Büyüme apikal hücrelerin bölünmesi ile gerçekleşmektedir (Şekil 4.1.2.15).

Yayılış: Atlanto-Pasifik

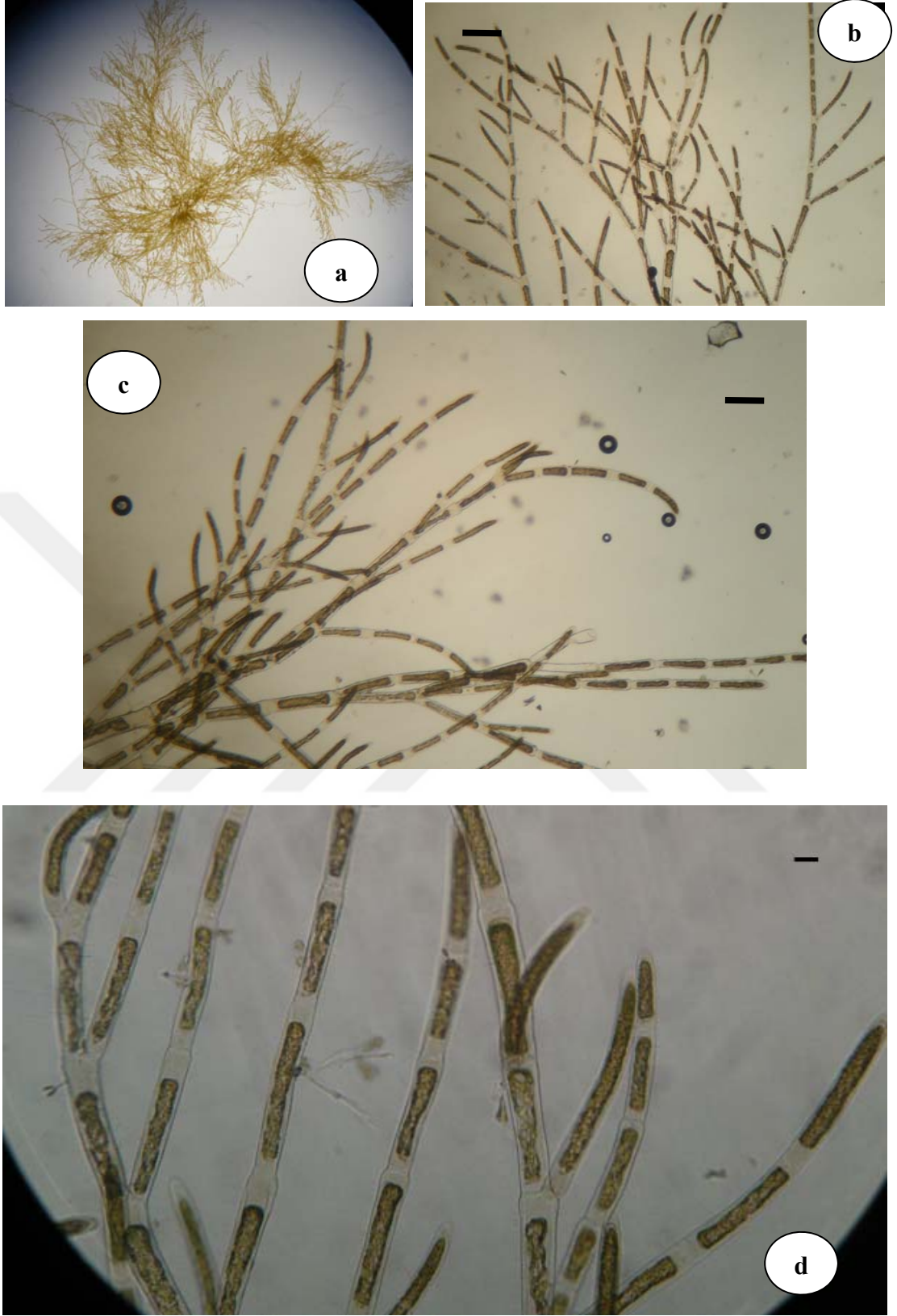
Türkiye: Marmara Denizi, Ege Denizi, Karadeniz [136]

Akdeniz: Adriyatik[139, 140, 150], Balerik Adaları, Korsika, Fransa, Yunanistan, Cezayir, Levant Ülkeleri, Mısır [139, 140], Hırvatistan [140, 173], Kıbrıs [140, 155]

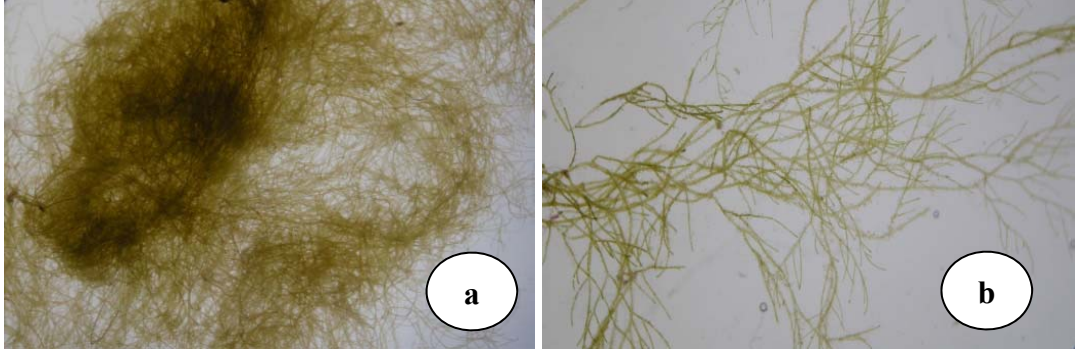
Atlantik: İrlanda [140, 170], Alboran Adaları [140, 215], Portekiz [130, 140, 171], Kanarya Adaları [140, 172], Azor [140, 161], Maderia [139, 140],

Pasifik: Güney Çin Denizi [140, 216], Solomon Adaları [140, 217], Filipinler [140, 148]

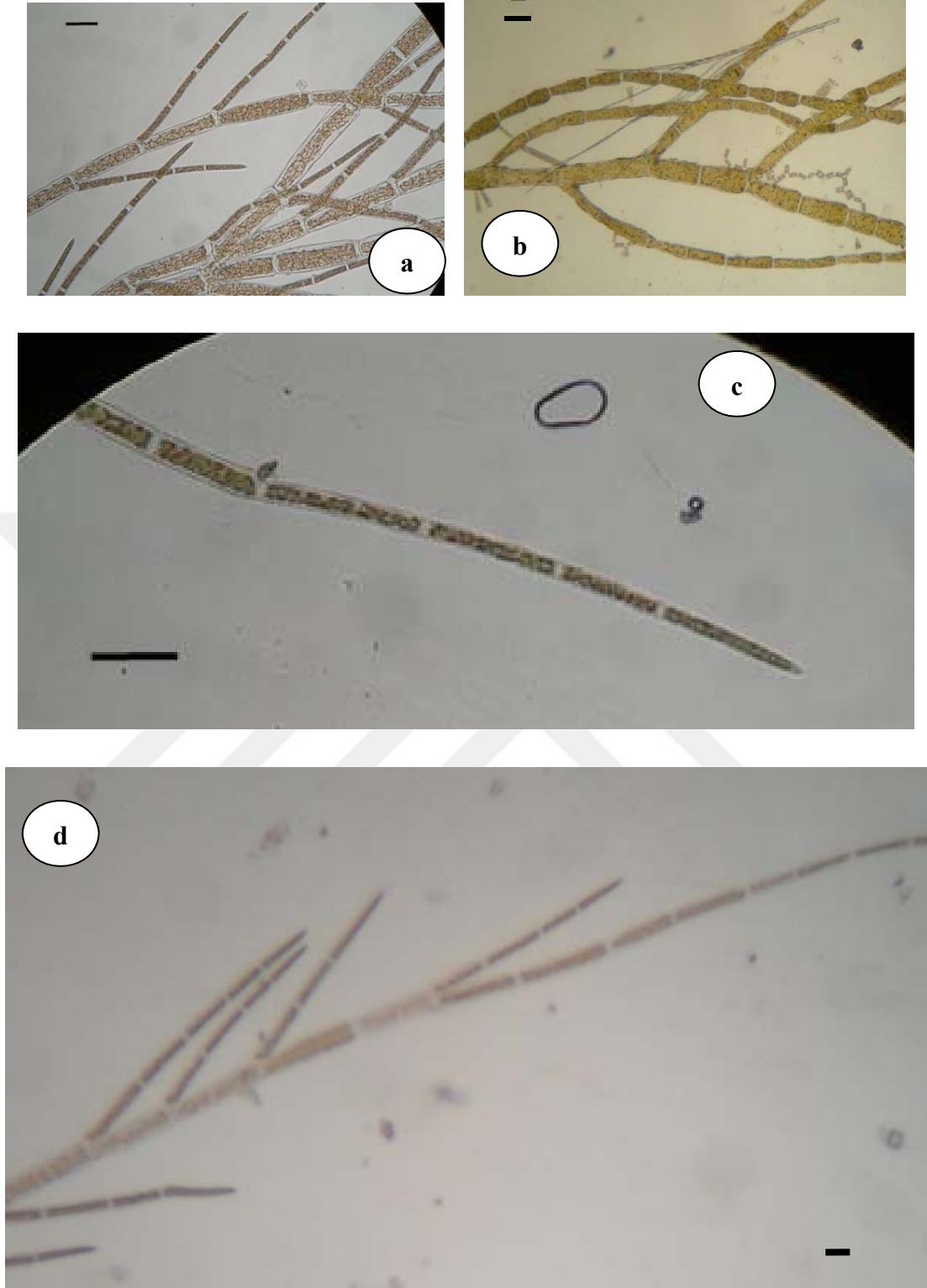
Hint Okyanusu: Hindistan [140, 150]



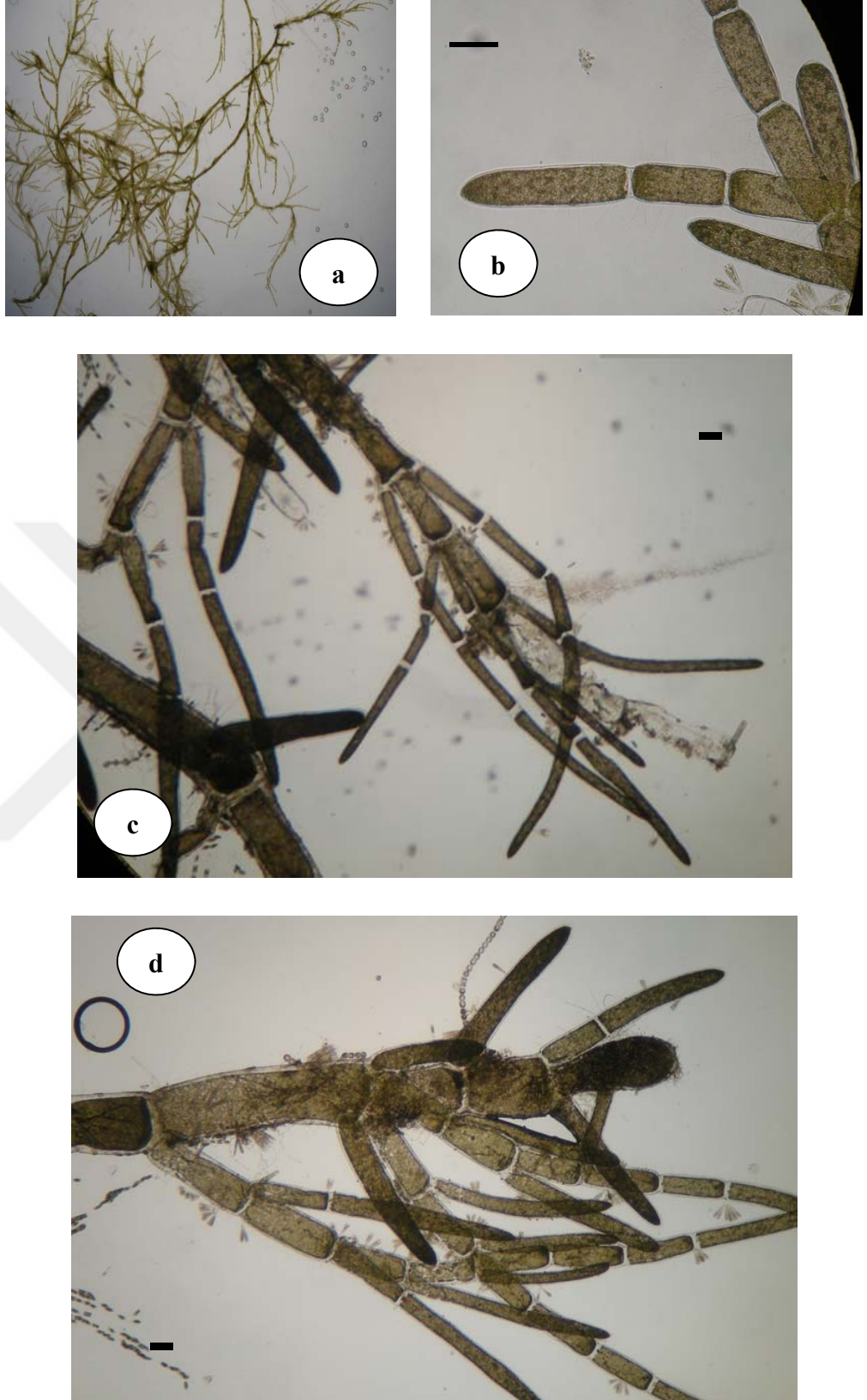
**Şekil 4.1.2.1.** *Cladophora albida*. a) Tallus genel görünüşü. b-d) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (b-c: 200 $\mu$ m; d: 20 $\mu$ m)



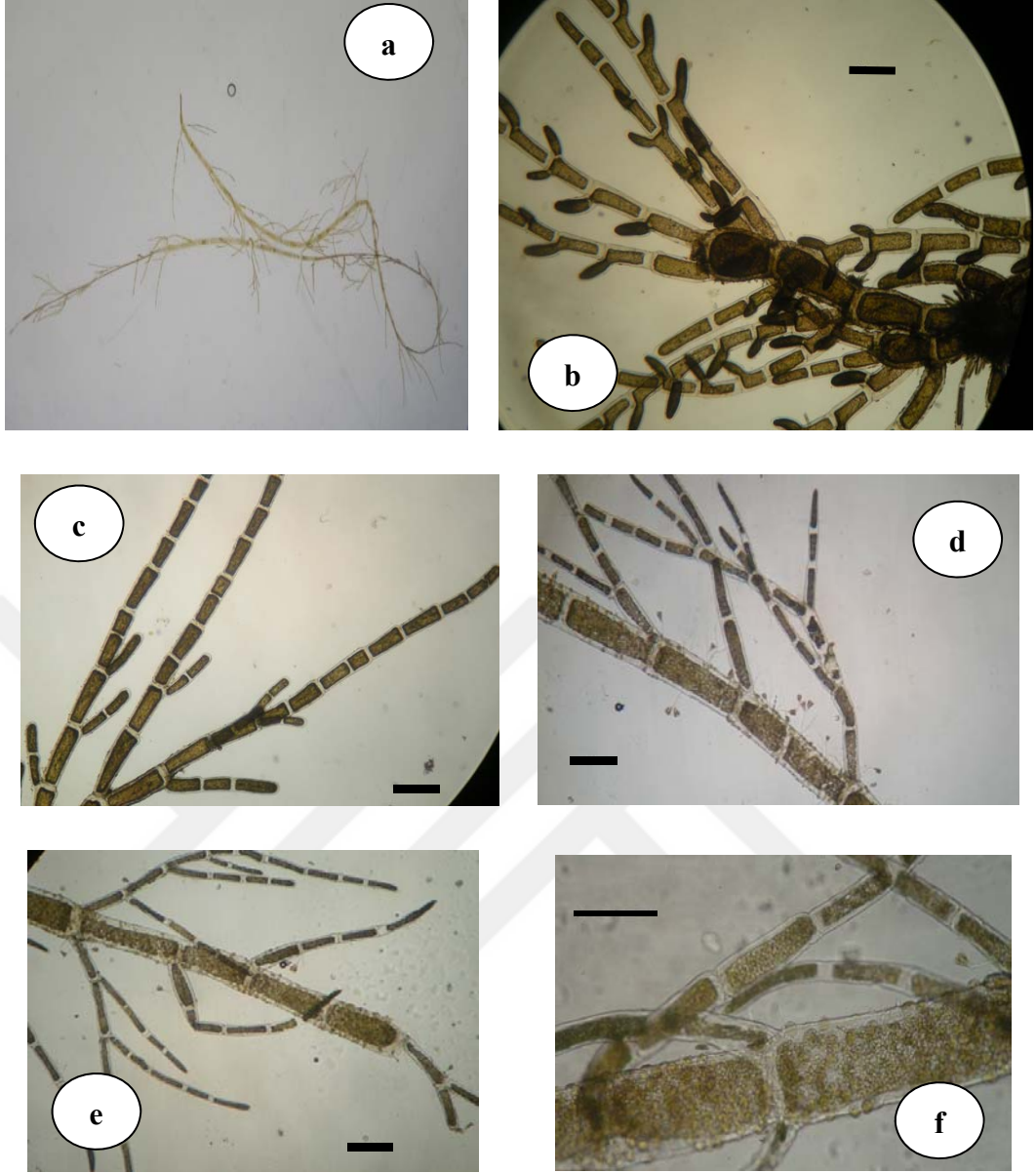
**Şekil 4.1.2.2.** *Cladophora dalmatica*. a-b) Tallus genel görünüşü. c-d) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (c: 25  $\mu\text{m}$ ; d: 100 $\mu\text{m}$ )



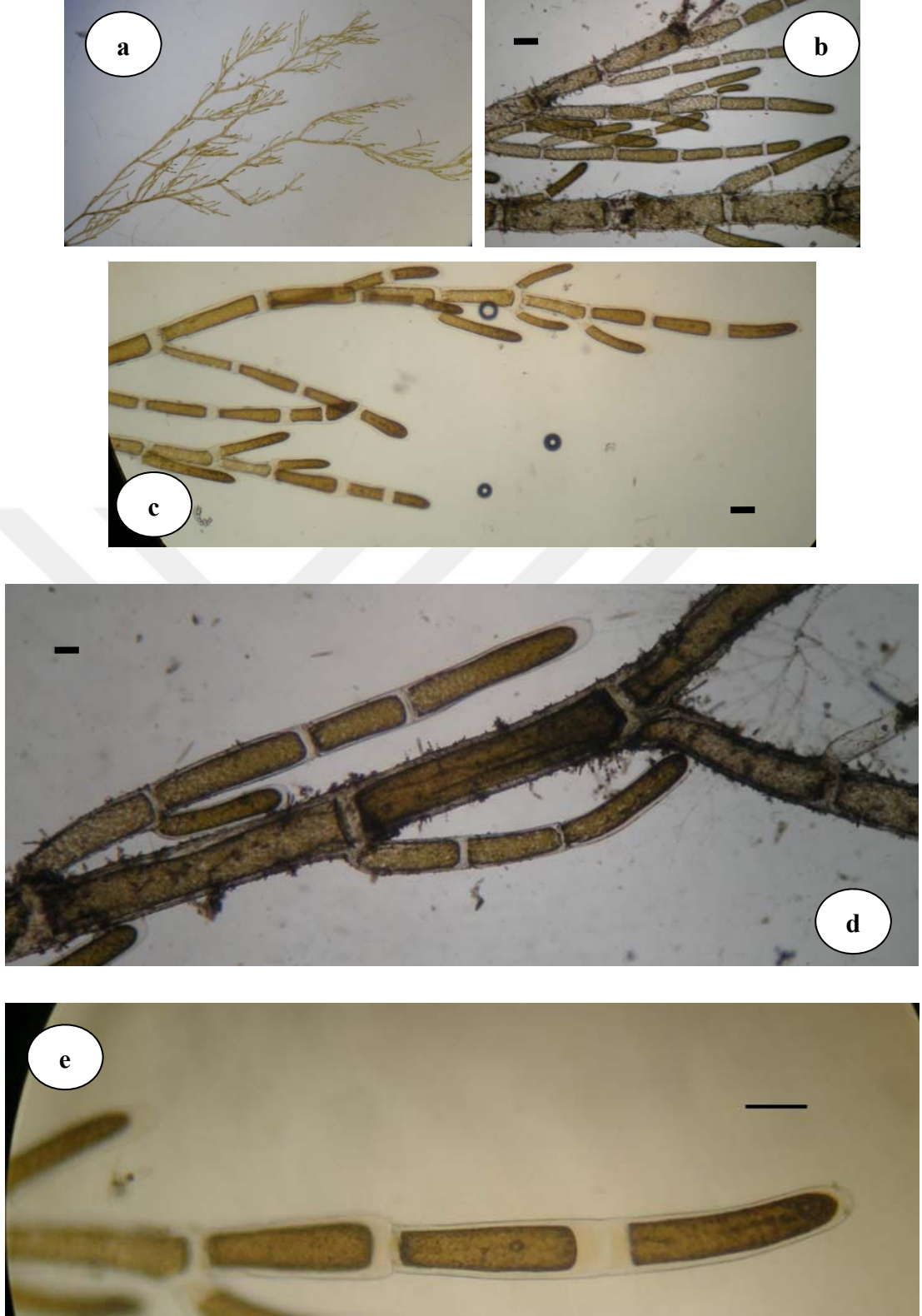
Şekil 4.1.2.3. *Cladophora fracta*. a-c) Dallanma şekli ve hücre yapısı d) Tallusun genel görüntüsü (a: 100  $\mu\text{m}$ ; b-c-d: 25  $\mu\text{m}$ )



**Şekil 4.1.2.4.** *Cladophora glomerata*. a) Tallus genel görünüşü. b-d) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (b: 50  $\mu$ m; c-d: 100  $\mu$ m)



**Şekil 4.1.2.5.** *Cladophora hutchinsiae*. a) Tallus genel görünüşü. b-f) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (b-c-d-e: 200  $\mu\text{m}$ ; f: 100  $\mu\text{m}$ )

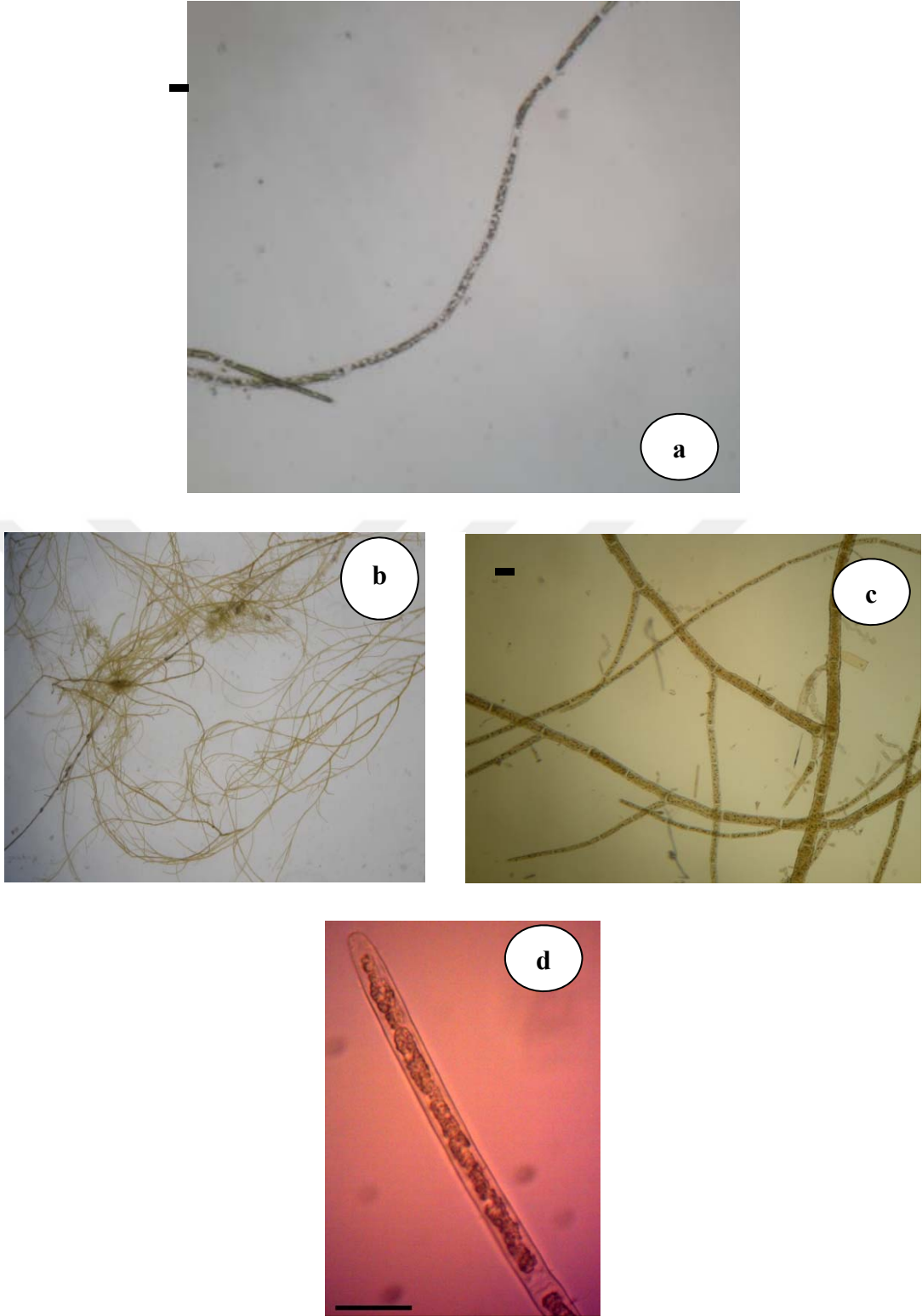


**Şekil 4.1.2.6.** *Cladophora laetevirens*. a) Tallus genel görünüşü. b-e) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (b-c: 100 µm; d-e: 50 µm)



**Şekil 4.1.2.7.** *Cladophora lehmanniana*. a) Tallus genel görünüşü. b-e) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (b-c: 200  $\mu$ m; d-e: 100  $\mu$ m)





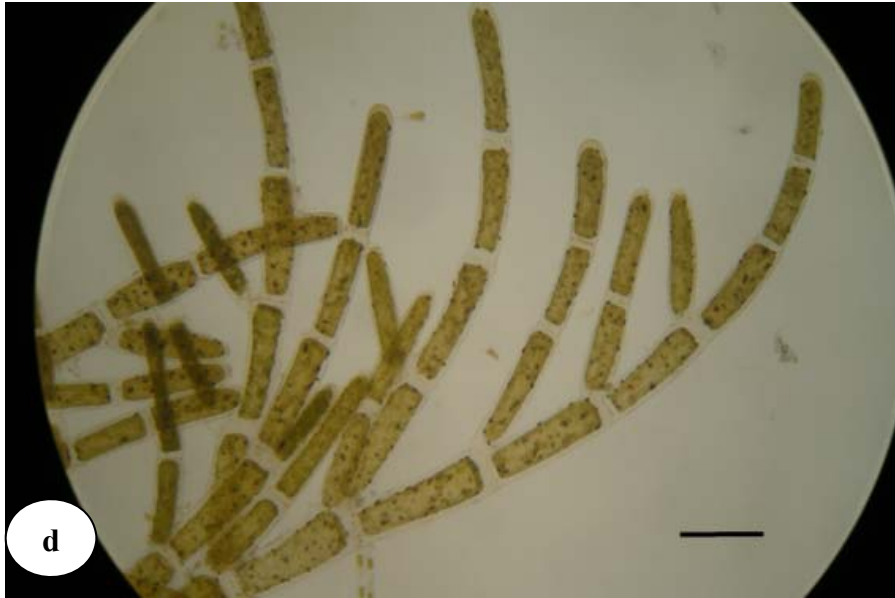
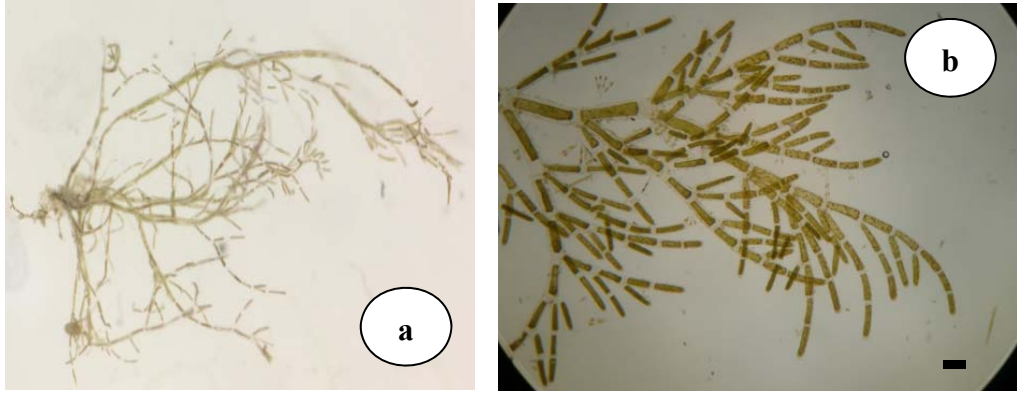
**Şekil 4.1.2.8.** *Cladophora liniformis*. a) Tallus genel görünüşü. b-d) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (a,c,d: 50  $\mu$ m)



**Şekil 4.1.2.9.** *Cladophora prolifera*. a) Tallus genel görünüşü. b-f) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (b,e,f: 200 µm; c-d: 250 µm)



**Şekil 4.1.2.10.** *Cladophora rupestris*. a) Tallus genel görünüşü. b-d) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (b-c-d: 50µm)



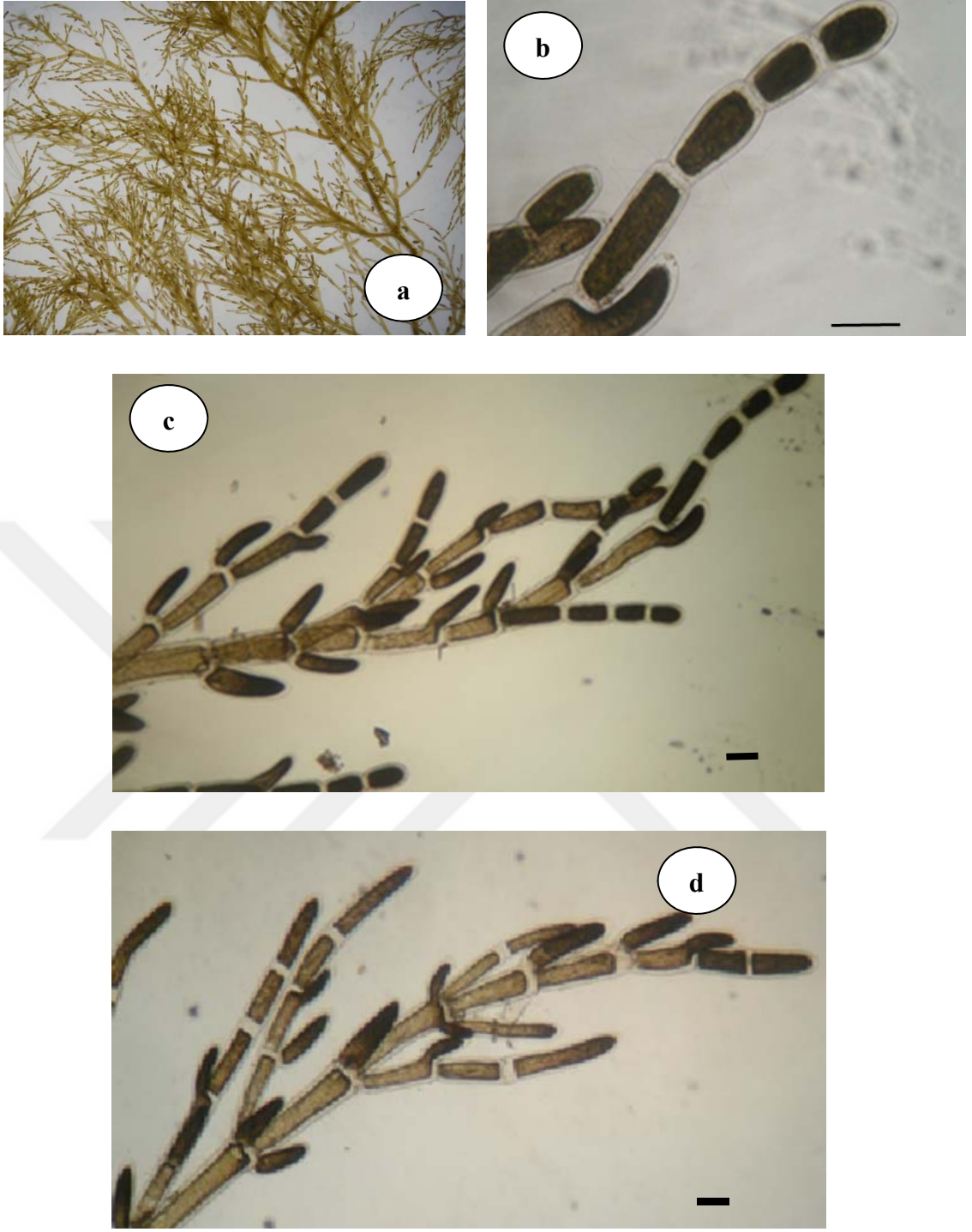
**Şekil 4.1.2.11.** *Cladophora sericea*. a-b) Tallus genel görünüşü. c-d) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (b-c-d: 100  $\mu$ m)



**Şekil 4.1.2.12.** *Cladophora vadorum*. a) Tallus genel görünüşü. b-e) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (b,c,e: 100 µm; d: 50µm)



**Şekil 4.1.2.13.** *Cladophora vagabunda*. a) Tallus genel görünüşü. b-e) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (b-e: 50  $\mu$ m)



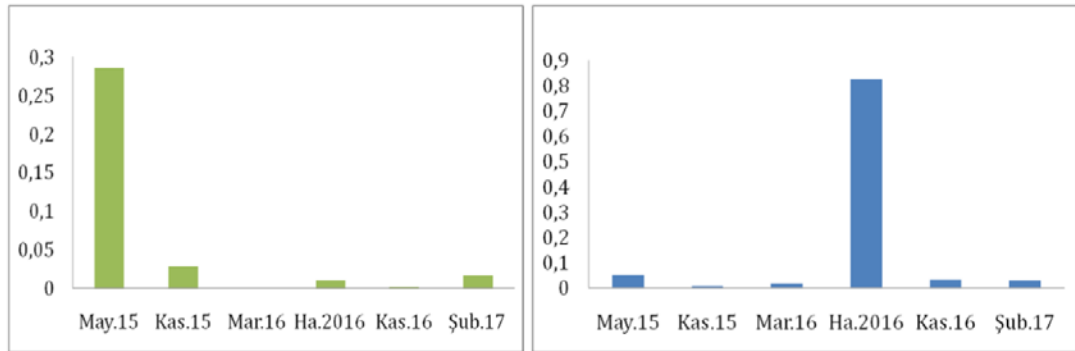
Şekil 4.1.2.14. *Lychaete echinus*. a) Tallus genel görünüşü. b-d) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (b-d: 100  $\mu$ m)



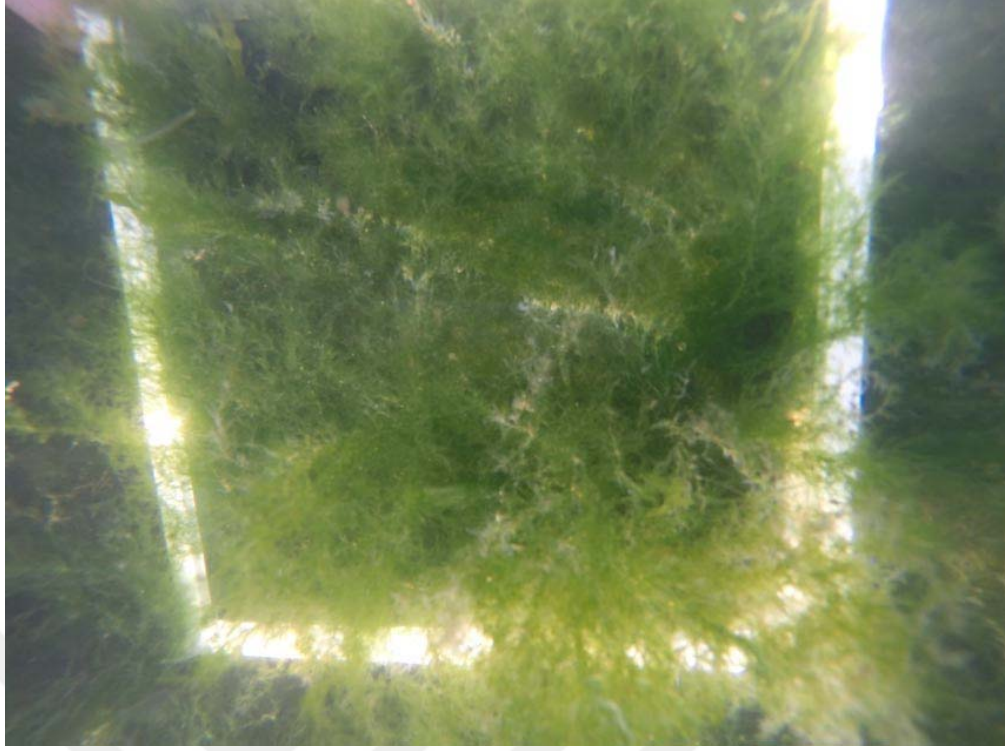
Şekil 4.1.2.15 *Lychaete pellucida*. a) Tallus genel görünüşü. b-f) Dallanma şekli ve hücre yapısı. (b-c: 50µm; d-f: 50 µm)



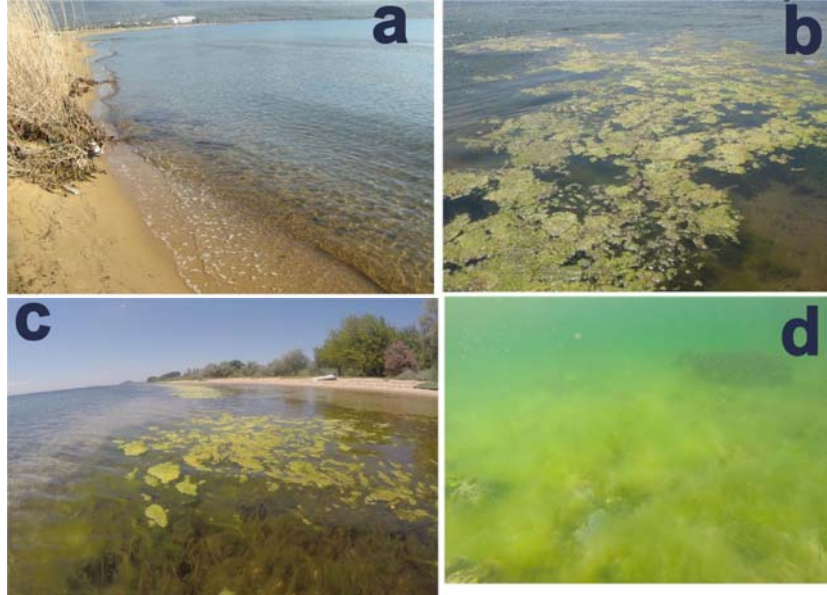
Marmara Denizi'nde karasal baskı şehirleşme, sanayi, tarımsal faaliyetler, turizm, liman, gemi ticareti, deşarj suyu gibi nedenlerle kendini göstermektedir. Yukarıda da ifade edildiği gibi bu baskının en fazla hissedildiği bölgeler olan Kocaeli, Hereke, Silivri, Gemlik, Haliç, Küçükçekmece ve Büyükçekmece istasyonlarının sığ bölgelerinde yeşil alglerden *Ulva* ve *Cladophora*, kırmızı alglerden ise *Gracilaria* ve *Ceramium*'un fırsatçı türleri özellikle yaz döneminde aşırı çoğalma göstermektedir. Bu istasyonlarda genellikle besleyici elementler; fosfat ve amonyum azotu yüksek değerlerdedir. Erdek ve çevresi istasyonlarda *Cladophora* türlerinde aşırı çoğalma gözlenmiştir. Edincik istasyonunda fosfat ve amonyum azotu Mayıs ve Haziran aylarında yüksek değerlerde gözlenmiş ve yaz döneminde *Cladophora*'nın aşırı çoğaldığı görülmüştür (Şekil 4.1.2.16- 4.1.2.17). Bu istasyonda özellikle yaz döneminde aşırı çoğalma gösteren yeşil alg *Cladophora*, ilkbahar döneminde oldukça az sayıda gözlenmiştir (Şekil 4.1.2.18 a-d). Yeşil alg cinsi *Cladophora* kozmopolit, makroskobik, tek hücre serili iplikli ve dallı bir tallusa sahiptir. Nutrientçe zengin sularda bulunur. Epifitik, epilitik ya da su içerisinde veya su yüzeyinde yüzer halde bulunabilir. Karasal baskının fazla olduğu bölgelerde yoğun bir şekilde gelişerek su içerisinde diğer makrofitleri, su yüzeyinde ise yüzeyi geniş bir biçimde kaplamaktadır.



**Şekil 4.1.2.16.** Erdek istasyonunda aylara göre fosfat (mg/L) ve amonyum azotu (mg/L) değerleri.



Şekil 4.1.2.17. Yeşil alg *Cladophora*'nın aşırı çoğalması.



Şekil 4.1.2.18. Edincik istasyonunda yeşil alg *Cladophora*'nın aşırı çoğalması (a: İlkbahar dönemi, b-d: Yaz dönemi).

## 5.SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara Denizi kıyılarında belirlenen istasyonlarda yayılış gösteren Cladophorales ordosunun tür çeşitliliğini belirlemek hedeflenmiştir. Örneklemeler Mayıs 2015- Şubat 2017 tarihleri arasında mevsimsel olarak toplanmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda Cladophorales ordosuna ait tür ve türaltı seviyede toplam 17 takson (2 *Chaetomorpha*, 13 *Cladophora*, 2 *Lychaete*) tespit edilmiştir. *Cladophora liniformis* ve *Cladophora vadorum* türü Marmara Denizi'nden Türkiye için ilk kez rapor edilmiştir. Çalışma yapılan Narlı ve Edincik gibi bazı istasyonlarda karasal baskının etkisiyle *Cladophora* türlerinin yaz mevsimlerinde aşırı çoğalma gösterdiği gözlenmiştir. Erdek ve çevresinde tespit edilen Cladophorales türlerine ait temel ayırt edici karakterler Tablo 5.1'de verilmiştir. Ayrıca çalışma bölgesi dışında Marmara Denizi'nden bazı istasyonlardan toplanan türlere ait özellikler de Tablo 5.1' de verilmiştir.

*Chaetomorpha aerea* Sfriso'nın yaptığı çalışmalarda [135] şu şekilde tanımlanmıştır; bazal hücre uzunluğu 200-900 µm 1-9 hücrenin kaynaşmasıyla oluşmuştur. İpliksi, sert, ışınsal ve 10-40 cm uzunluğundadır. Bazal hücreler çok uzun, 150-700 –(900) µm uzunluğundadır. Koyu rizoidal uzantılar filamentleri sabitleme, membranöz ve diskoid genişleme sağlar. Üst bazal hücreleri kısa, silindirik apikal hücrelerin uzunluğu 1-2-(3) katı uzunluktadır. Kloroplastlar büyük merkezi vakuolü kaplayan, hücrenin tüm dış kısmını işgal eden ince ağsı granüller bulundurur. Çok sayıda saydam pirenoidi vardır. Bazı talluslar çok sayıda çekirdeklerle koyu kahverengi görünür. Tüm filamentler boyunca yığılmış hücreler arasında şeffaf 4-6 µm kalınlığında hücre duvarı bulunur. Filamentler yoğun kümeler halinde toplanmış olarak alt tabakaya bağlıdır.

Tablo 5.1. Erdek ve çevresinde bulunan Cladophorales türleri ve özellikleri.

Takson	Görüldüğü Yer	Apikal Hücre Eni	Organizasyon Şekli	Dallanma Şekli
<i>Cheatomorpha aerea</i>	Paşalimanı-Kapıdağ	200µm		Dallanma yok
<i>Cheatomorpha linum</i>	Paşalimanı	170µm		Dallanma yok
	Edincik			
	Paşalimanı	140-150µm		
<i>Cladophora albida</i>	Erdek	30-40µm	Akropetal	Psödodikotom
	Şarköy	30µm		
	Erdek	40-50µm		
	Edincik	10µm		
	Kapıdağ Paşalimanı	10-30µm		
<i>Cladophora dalmatica</i>	Şarköy	50-55µm	Akropetal	Psödodikotom
	Erdek	20-30µm		
	Paşalimanı	50µm		
	Kapıdağ	20µm		
	Paşalimanı	30-35µm		
<i>Cladophora fracta</i>	Erdek	20µm		
<i>Cladophora glomerata</i>	Erdek-Edincik	60 µm	Akropetal	Dikotomik
	Kapıdağ	50 µm	Akropetal	Dikotomik
<i>Cladophora hutchinsiae</i>	Erdek	170 µm		Psödodikotom
	Kapıdağ	90 µm		Bazen dikotomik bazen trikotom
<i>Cladophora laetevirens</i>	Kapıdağ	50µm	Akropetal	Dikotomik

	Erdek	30-50µm		
	Sedef Adası	70µm		Psödodikotom
<i>Cladophora lehmanniana</i>	Şarköy	140-150µm	Akropetal	
<i>Cladophora liniformis</i>	Edincik	20µm		Psödodikotom
	Paşalimanı	20µm		
	Erdek	20µm		
	Kapıdağ	20µm		Psödodikotom
	Yandaros Kuzey	40µm		
<i>Cladophora prolifera</i>	İntepe	150µm		
<i>Cladophora rupestris</i>	Şarköy	45-50µm	Akropetal	Psödodikotom
	Kapıdağ Paşalimanı	70-80µm		
	Erdek	40-50µm		
<i>Cladophora sericea</i>	Erdek	30µm	Akropetal	
<i>Cladophora vadorum</i>	Kapıdağ	50 µm		
<i>Cladophora vagabunda</i>	Sedef Adası	50µm		Psödodikotom bazen trikotom
<i>Lychaete echinus</i>	Şarköy	90-100µm	Akropetal	
	Edincik	90 µm		
<i>Lychaete pellucida</i>	Şarköy	90-100µm	Akropetal	
	Kapıdağ	80-100µm		

Burrows (1991), *C. aerea* ve *C. linum* 'un aynı tür olduğunu düşünmüştür. Ancak Kornmann (1972) , Blair (1983), Silve ve ark. (1996) ve Brodie ve ark.'na

morfolojik ve ekolojik farklılıklara dayalı olarak iki tür ayrı olarak kabul edilmeli görüşünü savunmuştur [135].

Cormaci ve ark. [134] yaptıkları çalışmalarda hücre çapını 140-150 µm, apikal hücre uzunluğunu ise 220-230 µm olarak belirtmişlerdir. Filamentlerin ışımsal ve dallanmamış şekilde olduğunu, hücrelerin silindirik ve bazen dikdörtgen benzeri bir görüntüye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında genel görüntüsünün koyu yeşil renkli olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Chaetomorpha aerea* tallusunun uzun, dallanmamış yapıda olduğu, apikal hücre eninin 140-200 µm, apikal hücre uzunluğunun ise 220-230 µm olduğu gözlenmiştir.

*Chaetomorpha linum* Sfriso [135] tarafından uzun lifler içeren tallus, genellikle yeşil, parlak, uzunluğunun birkaç on santimetreden birkaç metreye kadar değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Kalınlığı ise (200)-500-(1000) µm olarak tespit edilmiştir. Filamentlerin esas olarak parçalanarak büyüdüğü ve çoğaldığı, bazen 2-3 kat daha büyük, uzun, silindirik hücrelerinin birbiri ardına yığılmış bir bazal hücre oluşturduğu belirtilmiştir. Yüzeğe bağlı oluşan talluslar 1-9 hücrenin birleşmesiyle oluşan uzun bir bazal hücre (200-1000 µm) tespit edilmiştir. Parietal protoplazma çok sayıda küçük çekirdekler içeren, ince, halkasal kloroplast granüllü ve küçük parlak pirenoid dolu ağsı filamentlerle her hücre büyük bir merkezi vakuol içerir.

Cormaci ve ark. [134] apikal hücre enini 20 µm, apikal hücre boyunu ise 300 µm olarak hesaplamışlardır. Filamentlerin ışımsal, dallanmamış bir yapıya sahip olduğu, parçalanarak büyüüp çoğaldığı belirtilmiştir. Filamentlerin uzun, silindirik hücrelerden oluştuğunu kloroplastların ise halka şeklinde görüldüğünü belirtmişlerdir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Chaetomorpha linum* tallusunun uzun, dallanmamış bir yapıya sahip olduğu apikal hücre eninin 170-260 µm, apikal hücre boyunun 220-460 µm uzunluğunda olduğu gözlenmiştir.

*Cladophora albida* (Nees) Kützing ile ilgili olarak Jonsson ve ark. yaptıkları çalışma sonucunda yaygın dallanma şeklinin psödodikotomik olduğunu ve çok yoğun bir şekilde akropetal organizasyona rastladıklarını belirtmişlerdir. Apikal hücrelerin silindirik şekilli, apikal hücre çapının (8-11)-(32-50) µm boyunun ise (11-19)-(1,5-3) olduğu belirtilmiştir. Bunun yanında ana eksen çapı 22-90 µm olarak belirtilmiştir. Dalgaya maruz kalan türlerin kırık oraksı hücreler şeklinde sonlandığı ancak genellikle son hücrelerin düz ya da hafif kırıklı olduğu belirtilmiştir [218].

Sfriso[135], *Cladophora albida*'nın apikal dalları eğik duvarlar ile bölünmüş apikal hücre çapı (10) -15 (25) µm, uzunluğu 4 -7- (15) katı ve yuvarlak apeksli hücreler tespit etmiştir. Tallusun yoğun, karışık ve çeşitli uzunluklarda dallanmalar gösterdiği ve genellikle 2-3 dallı, ana dallanmanın pseudodikotomik olduğu belirtilmiştir. Diğer belirleyici özellikleri arasında apikal hücrelerin yuvarlak, apeksin silindirik şekilli ve oldukça kalın (2-5 µm) nispeten küçük çaplı bir duvarın varlığı verilmiştir. Oldukça koyu renkli hücreleri dolduran kloroplastlara sahip olduğu da belirtilmiştir.

Cormaci ve ark. [134] yaptıkları çalışmalarda ağırlıklı olarak görülen dallanma şeklini psödodikotomik olarak belirlemişlerdir. Apikal hücrenin silindirik formda, apikal hücre çapının da 10-16 µm olduğunu belirtmişlerdir. Tallusun soluk yeşil renkli, parlak dallanmalar gösterdiği veya 30-40 µm çapında apikal hücrelerin varlığı ile koyu yeşil talluslar tespit edilmiştir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Cladophora albida* tallusunun yoğun dallanmalar sebebiyle karışık bir görünüme sahip olduğu terminal hücrelerin yuvarlak, oraksı şekilde olduğu, akropetal organizasyonun yoğun olduğu gözlenmiştir. Apikal hücre eni 10-15 µm, apikal hücre boyu ise 100-120 µm uzunluğunda olduğu gözlenmiştir.

*Cladophora dalmatica* Kützing, Hoek 1982'de [219] yaptığı çalışmada tallusun psödodikotom ya da psödotrikotom dallanmalar yaptığını, ana eksen sonunda genellikle hilal şeklinde ya da kırık hilal şeklinde olan akropetal organizasyonlu dal sistemini, bazen kırık, az çok düz belli belirsiz kıvrık uçların varlığını bildirmiştir. Apikal hücrelerin çapını (14-18)-(21-32) µm, uzunluğunu ise (4,5-13)-(2-6) katı kadar belirlemiştir.

Sfriso [135], tallusun çok ince, soluk yeşil renkli, büyümenin ağırlıklı olarak akropetal olduğunu, yayılış gösterdiği alanların deniz çayırları arasında olduğunu belirtmiştir. Filament çapını 60-100 µm olarak tespit etmiştir. Genellikle dallanmanın tek taraflı oluşu, 3-6 dallanma ya da aynı anda birden çok dallanma görülmesi hücrelerin uzun, düzenli, boğumlu ve çok ince bir zar ile karakterize olduğu belirtilen diğer özelliklerdendir. Yine bu çalışmada apikal hücrelerin ince, 13-15-(25) µm ve 20-30 katı uzunlukta olması, terminal dalların genellikle tek taraflı ve son derece sert oluşu, hücre başına 3-5 dallanmaya rastlandığı bildirilmiştir. Kloroplastların çapraz bağlı olduğu ve çok sayıda pirenoid içerdiği de belirtilmiştir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Cladophora dalmatica*'nın apikal hücre eni 30- (50) µm, apikal hücre boyunun ise en uzunluğunun 10-20 katı uzunluğa sahip olduğu gözlenmiştir. Apikal hücre silindirik şekilli, uçlara doğru ise sivrilmiş, akropetal büyümenin hakim olduğu, dallanmaların belli bir yöne kıvrılmış tek taraflı geliştiği gözlenmiştir.



*Cladophora fracta* (O.F.Müller ex Vahl) Kützing, Sfriso [135] tarafından çok gelişmiş karışık kitleler oluşturan polimorfik yapılarına rastlanmıştır. Ana filament çapı 70-80-(100) µm, terminal hücre çapının (10)-20-(25) µm, uzunluğunun ise 25 katı çapa kadar ulaşabileceği belirtilmiştir. Dallanma türü pseudodikotomik olarak tespit edilmiş olup her bir hücrede 1-3 dallanmaya rastlandığı da belirtilmiştir. Genç tallusun terminal dallarının akropetal büyüme ile genişlediği, çok dar açılarının mevcut olduğu, kloroplastların çapraz, çok sayıda küçük, saydam pirenoid içerdiği de vurgulanan başka noktalaradır.

Cormaci ve ark. [134] çalışmalarında yoğun akropetal organizasyonun mevcut olduğunu belirterek apikal büyümeye vurgu yapmışlardır. İnterkalar büyümenin sadece büyük parçalarda mevcut olduğunu belirtmişlerdir. Apikal hücre çapını ise 10-28 µm olarak tespit etmişlerdir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Cladophora fracta* akropetal büyümenin baskın olması sebebiyle karmaşık bir tallus içerdiği, apikal hücre eninin 10-20 µm, apikal hücre uzunluğunun 110-150 µm, ana eksenin genişliğinin ise 70-80 µm olduğu gözlenmiştir.

*Cladophora glomerata* (L.) Kützing, Sfriso [135] tarafından tallusun çoğunlukla yoğun dallı ve ağırlıklı olarak akropetal, iç bölünmelerin yaygın olduğu vurgulanmıştır. Apikal hücre çapını (20)-50-70-(90) µm ve uzunluğunu (2)-6-13 katı kalınlıkta belirtmiştir. Dallanmanın psödodikotomik ama distal kısımda birçok farklı kalınlıklarda 2-3-5 dallanma görüldüğünü ifade etmiştir. Dallanmanın terminal hücrelerinde falcate veya retrofalcate olabileceğini belirtmiştir.

Cormaci ve ark. [134] tallusun soluk yeşil renkli dallanmalarının açık renkli bir görünümde olduğunu, tatlı su ve düşük tuzluluğa sahip ötrofik acı sularda rastlanan türlerde apikal hücre çapı 19-24 µm olarak tespit edilirken tatlı sularda yaşayan türlerin apikal hücre çapı 58-91 µm tespit edilmiştir. Apikal hücrenin uzun ince veya

silindirik ince-sivri uçlu olduğu tallusun üreme fazında bazen çubuk şeklinde olabileceği belirtilmiştir.

Bu çalışmada, Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Cladophora glomerata* apikal hücre eninin 60-70 µm, apikal hücre boyunun 90-100 µm, apeks hücrelerinin hilal şeklinde kıvrımlı, terminal uçlarında aynı anda birden fazla dallanmaların olduğu, ana eksen hücrelerinin genelde oraksı ve kıvrımlı olduğu gözlenmiştir.

*Cladophora hutchinsiae* (Dillwyn) Kützing, Sfriso [135] tarafından tallusun orta-büyük uzunlukta olduğu ve 10-15-(35) cm arasında değiştiği, çoğunlukla psödodikotomik dallı ama dallanmaların farklı uzunluk dizilerinden oluştuğunu belirtmiştir. Büyümenin özellikle interkalar şekilde gerçekleştiği, hücre başına iki üç dallanma görüldüğü vurgulanmıştır. Apikal hücrelerin çok büyük ve 95-170-(200) µm çapa sahip olduğu bazal ve medyan hücrelerin 240-400 µm çapa sahip, uzunluğunun 2-4 katı kalınlığında olduğu da belirtilmiştir. Dallanmanın 15°-70° arasında açı yaptığı da çalışma sonuçlarındandır.

Cormaci ve ark. [134] ise apikal hücre çapını (biraz zayıf ve kalın başlı apeks) 90 ile 170(-200) µm arasında belirlemiştir. Tek taraflı ana dizi boyunca farklı uzunlukta dallanmaların bulunduğu belirtilmiştir. Tallusların büyümesi interkalar büyüme (sıklıkla genç dalları eski dallar arasına serpiştirilmiş) olarak tespit edilmiştir. Akropetal organizasyonun apikal bölümlerde sınırlı veya genç sürgünlerde rastlandığı belirtilmiştir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Cladophora hutchinsiae* apikal hücre eni 100 µm, apikal hücre uzunluğu 110 µm, ana dallarda yer alan hücreler silindirik, yan dallarda bulunan hücreler ise yer yer şişkin bir görünüme sahiptir. Ana eksenin yan dallara kıyasla oldukça kalın olduğu ve genelde tek taraflı dallanmaların yer aldığı gözlenmiştir.

*Cladophora laetevirens* (Dillwyn) Kützing, Sfriso [135] tallusun kabuk ya da atıklara bağlı büyüdüğü, 5-10-(20) cm boylarında olduğu belirtilmiştir. Tüm türlerin büyümesinin ağırlıklı olarak akropetal olduğu, bazal hücre çapının 100-200 µm olduğu, yoğun dallanmaların görüldüğü tespit edilmiştir. Apikal hücre, silindirik-konik-yuvarlak tepe ortalama 50-60-(75) µm çapında olduğu ve uzunluğunun 4-6 katı kadar olduğu bildirilmiştir. Kloroplastların çok sayıda, yuvarlak, küçük pirenoid içerdiği belirlenen diğer karakteristik özelliklerdendir.

Cormaci ve ark. [134] tallusun soluk yeşil renkte iken dallanmaların açık renkli olduğu durumlarda apikal hücre çapı 35-65 µm olarak belirlenirken, tallus yoğun yeşil iken dallanmalar koyu renkli olduğu durumlarda apikal hücre çapı 85-100 µm olarak belirlenmiştir. Apikal hücre şekli ise bazen yuvarlak silindirik tepeli veya ince geniş şekilli olarak belirtilmiştir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Cladophora laetevirens* tallusunun ana görüntüsünün yoğun fırça şeklinde, apikal hücre eninin 50-60 µm, apikal hücre boyunun bunun 5,5 katı olduğu ve ana filament genel yapısının akropetal organizasyonlu olduğu gözlenmiştir.

*Cladophora lehmanniana* (Lindenberg) Kützing türünde Sfriso [135] tarafından büyümenin baskın şekilde akropetal, ancak sık sık interkalar bölünmeler şeklinde olduğu belirtilmiştir. Apikal hücre çapı 90-130-(160) µm, uzunluğu 2-6 katı, medyan hücre çapı 140-330 µm, uzunluğu 2-10 katı olarak hesaplanmıştır. Çok kalın hücre duvarı 10-15 µm uçlarında, bazalde 50-75 µm olarak belirtilmiştir. Tallus çapı çoğunlukla 300 µm ve özellikle durgun sularda yetişen talluslarda daha fazla olabileceği ifade edilmiştir. Ana dalların genellikle pseudoditomik ve 120° açılı olduğu vurgulanmıştır. Terminal dalların birçok dallanma yaptığı, (1)-2-3 hücreli, genellikle tek taraflı ve bazen uç dallarında hilal şeklinde kıvrılma görüldüğü apikal hücre uçlarının yuvarlak olduğu rapor edilmiştir.

Cormaci ve ark. [134] ise çalışmalarında akropetal organizasyonun mevcut olduğunu belirterek, ara katmanların basipetal büyüme gösterdiğini ve çok dallanmış tallusun baskın olabileceğini belirtmişlerdir. Apikal hücre çapı (90)-100-160 µm, apeks ise ince formda ve çapı 18-24 µm olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Cladophora lehmanniana* tallus hücrelerinin tokmak şeklinde olduğu, apikal hücrelerinin 140- (150) µm, apikal hücre uzunluğunun bunun 3-4 katı uzunlukta olduğu interkalar büyümenin gerçekleştiği gözlenmiştir. Ayrıca terminal dalların birçok dallanma yapmış olduğu, dallanmaların genelde tek taraflı olduğu, bazen uç dallarda hilal şeklinde kıvrılmış hücreler olduğu da gözlenmiştir.

*Cladophora liniformis* Kützing, Sfriso [135] tarafından yapılan çalışmalarda tallusun ince, soluk yeşil renkli, deniz çayırları arasında büyük kümeler oluşturduğunu, maksimum boyutlarının yaklaşık 10 cm olduğunu belirtmiştir. Tüm pleustofitik türlerde olduğu gibi büyüme baskın olarak interkalar ve bir zig zag yapıya sahiptir. Filamentlerin çapı; bazal daima 90 µm'den az, ortalama ana eksen hücreleri 45-60 µm arasında değişmektedir. Dallanmanın genelde çok bol olmadığı ve çeşitli uzunluklarda dalların ana filament boyunca yayıldığı da bu çalışmalar sonucunda kaydedilmiştir. Genellikle dallanma pseudodikotomik olarak gözlenmiştir. Hücrelerin düzenli ve şişkinliklerin dış kenarları üzerinde açıkça görülebilir hiyalin duvarı ile birbirinden ayrıldığı, uzadığı gözlenmiştir. Apikal hücrelerin silindirik ve konik uzun apeksin ortalama çapı 20-25-(35) µm arasında ve 100-200-(400) µm'lik uzunluğa sahip olduğu, kloroplastların tüm hücre lümenini işgal etmiş olması, çapraz ve çok sayıda pirenoid içermesi, kalın hücre duvarına sahip olması diğer karakteristik özellikleri olarak belirtilmiştir.

Cormaci ve ark. [134] çalışmalarında tallusların uzun şeritlerden oluştuğunu, dallanmanın olmadığını veya çok seyrek olarak rastlandığını, düzensiz bazen çok sayıda eş zamanlı bölünmeler ile donatılmış dalların uzun şeritlerden oluştuğunu gözlemlemiştir. Apikal büyüme baskın olarak gözlemlenmiştir. Talluslarda yaygın

olarak görülen büyüme şekli çok geniş açılı pseudodikotomik filamentler olarak belirtilmiştir. Dallanmaların benzer uzunluklardan oluştuğu ya da düzensiz yayılan uzun dağınık uzantılardan oluştuğu ayrıca apikal hücre çapının 20-40µm olduğu belirtilen diğer özellikler arasındadır.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Cladophora liniformis* tallusunun ince, dallanmaların yoğun olmadığı, apikal hücrelerinin 15-20, apikal hücre boyunun bunun 4-4,5 katı uzunluğunda olduğu, hücre başına bir dallanmanın olduğu gözlenmiştir. Ayrıca apikal hücrelerin silindir ve konik şekillerde olduğu gözlenmiştir.

*Cladophora prolifera* (Roth) Kützing, Sfriso [135] tarafından tallusun her zaman tabakalara bağlı olarak bulunduğu, uzunluğu 5-10-(15) cm olarak belirtilirken, şeklinin kıvrık, şişkin olduğu ifade edilmiştir. Sert ve koyu yeşil renkli, ancak kuruyunca koyu kahverengi olduğu da gözlemlenmiştir. Bazal hücre bölgesinin alt tabakaya daha fazla yayılmadan önce her hücrenin ilk dallanmasının halka şeklindeki daralmalar ile sık sık rizoid oluşturduğu belirtilen diğer bir özelliktir. Aynı bazal hücrenin, uzunluğu 4-5mm, genişliği 0,6-0,7mm'ye kadar uzayabildiği kaydedilmiştir. Genellikle dairesel daralmaların varlığından söz edilmiştir. Büyümenin; akropetal, hücrelerin bölünmesi ve uzamasıyla olduğu belirtilmiştir. Her yeni hücrenin sırasıyla art arda bir veya birden fazla (4-6) dallanma oluşturulduğu belirtilmiştir. Apikal hücrenin yuvarlak, silindirik-konik tepe hücreleri ortalama (20)-160-(200) µm çapında, uzunluğu 4-8 katı kadar olması karakteristik özelliklerindedir. Adaksiyal anlamda kavislere rastlanmıştır. Kloroplastların çok sayıda yuvarlak veya konik ve tüm lümeni işgal eden 1-(2) büyük pirenoid içermesi söz konusudur. Alg boyutu için ince hücre duvarı 10-15-(20) µm'ye kadar kalınlığa sahip olduğu belirtilmiştir.

Cormaci ve ark. [134] çalışmalarında rizoidin bazen var olduğunu bazen görülmediğini, mevcut olanlarda ise tallusun alt hücrelerinden oluştuğunu

belirtmiştir. Dalları aksenel hücreler üzerinde yanal olarak yerleşmiş veya hafif eğimli bir duvar ile ayrılmıştır. Apikal hücre çapı 120-200 µm olarak ölçülmüştür.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Cladophora prolifera* tallusunun oldukça kalın, sert bir yapıda olduğu, apikal hücre eninin 150 µm, apikal hücre boyunun bunun 5,5 katı uzunluğunda olduğu, akropetal organizasyonla dal sistemleri gelişirken dallanmaların psödodikotomik, apikal hücrelerin silindirik başlayıp uçlara doğru sivrileşerek yuvarlak uçlu bir hale büründüğü gözlenmiştir.

*Cladophora rupestris* (L.) Kützing, Sfriso [135] yaptığı çalışmalarda tallusun koyu yeşil, yüksekliğinin yaklaşık 10 cm ama bazen 20 cm'ye kadar ulaşabildiğini belirtmiştir. Tallusun başlangıçta az dallanma yapmış olduğu ama daha sonra dallanmanın yoğunlaşmış olduğu, çok sayıda dik yapraklardan oluşan rizoidin bazal diskten oluştuğu belirtilmiştir. Dallanmanın genellikle pseudodikotomik, çok farklı yaşlarda dalları ana eksene yaklaşmış ( $\leq 20^\circ$  açılı) olduğu ifade edilmiştir. Dallanmanın çok bol olabileceği ve bazı apikal hücrelerin, konik şekilli 60-90-(120) µm çapında ve normal uzunluk ölçülerinin sadece 2-6 katı uzunluğunda olduğu da belirtilmiştir. Büyüme genellikle interkalardır. Bazal hücreler medyan bölgesine benzer ve normalde 2-6-(10) katı uzunluğundadır. Uzunluğu 1000 µm ve genişliği 200 µm'nin üzerinde olabildiği de belirtilmiştir. Tüm hücrelerin 10-25-(50) µm genişliğinde olduğu çizgili kalın bir hiyalin duvar içerdiği de bildirilmiştir. Kloroplast yoğun, homojen ya da hafifçe çapraz bağlı bir görüntüye sahip olduğu da görülmüştür.

Cormaci ve ark. [134] tarafından yapılan çalışmada ise tallus hücrelerinin çapı en fazla 10-(15) µm olarak ölçülmüştür. Hücre duvarlarının kalın (5-10 µm) olduğu belirtilmiştir. Tallusun sert, yoğun dallanmalar (aynı hücreler üzerinde en fazla 6 dallanma) içerdiği görülmüştür. Uç hücrelerin bitişiğindeki hücrelerin arasında eski tipik kaynaşık ayrımların varlığı kaydedilmiştir. Apikal hücrelerin

silindirik (çapı 40-80 µm) ve apeksin ince olduğu belirtilmiştir. Hücrelerin içinde renksiz kübik küçük kristallerin bulunduğu da belirtilen bir başka özelliktir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Cladophora rupestris* apikal hücre eninin 40-50 µm, boyunun ise eninin 5-6 katı uzunluğunda olduğu, apikal hücrelerin konik bir görünüme sahip olduğu, ana eksen genişliğinin 120 µm ve büyümenin büyük ölçüde interkalar bölünmeler şeklinde olduğu gözlenmiştir.

*Cladophora sericea* (Hudson) Kützing, Sfriso [135] yaptığı çalışmalarında tallusun kahverengi, koyu yeşil renkli, genellikle küçük boyutlu [2-5- (20) cm] olduğunu, büyümenin genellikle interkalar şekilde gerçekleştiğini tespit etmiştir. Birçok dallanmanın ve yayılmaların tallus boyunca birbirini takip ettiğini, apikal dalların dar açılı ve yaklaşık 45° olduğunu belirtmiştir. Apikal hücre şekillerinin konik –kurşun şeklinde, yaklaşık (25)-30-35-(60) µm çapı genişlikte ve uzunluğunun 2-4-(8) katı olduğu belirtilmiştir. Güneş ışığına çok fazla maruz kalmadığı için büyük oranda koyu renkli görünüme sahip olduğu gözlenmiştir. Tüm hücrelerin hiyalin, çok kalın olmayan (1)-2-5-(8) µm ölçülerinde bir hücre duvarı ile çevrili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca kloroplastların yoğun yeşil renkli, hücrelerin tamamını veya bir kısmını kaplamış durumda olması her zaman iyi ayırt edilir ve nadiren çapraz bağlanmış olması da belirtilmiş olan diğer özelliğidir.

Cormaci ve ark [134] çalışmalarında tallusun yoğun dallanmış olduğunu, çok küçük boyutlarda (en fazla 15 cm yükseklikte) olduğunu gözlemişlerdir. Akropetal organizasyonun mevcut olduğu, ara katmanların bazipetal büyüme gösterdiği ve çok dallanmış tallusun baskın olabileceği belirtilmiştir. Ancak seyrek dallanmış ve büyük tallusların arasına birkaç genç dalların yerleşmiş olabileceği de belirtilmiştir.

Hoek [219] apikal hücre çapını (20-30)-(40-70) µm, boy/en (3-9)-(3-7), son dalların çapını (20-45)-(51-85) µm, boy/en (3-10)-(2-5), ana eksen çapını (50-100)-

(120-170)  $\mu\text{m}$ , boy/en (3.5-8)-(2-5.5) olarak belirtmiştir. Son dallarda hücre duvarlarının kalınlığı 0.5-2  $\mu\text{m}$ , ana ekseninde 2-6  $\mu\text{m}$  olarak belirtilmiştir. Apikal hücrelerin belirgin şekilde konik olarak daraldığı gözlenmiştir. Akropetalden düzensize doğru bir organizasyonun mevcut olduğu, genel dallanma şeklinin psödodikotomik ve ağırlıklı büyüme şeklinin interkalar bölünmelerle gerçekleştiği belirtilen diğer özelliklerdir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Cladophora sericea* tallusun oldukça yoğun dallanmalar gösterdiği, apikal hücre eninin 50  $\mu\text{m}$ , apikal hücre boyunun 200-250  $\mu\text{m}$  olduğu, ana eksen genişliğinin 130  $\mu\text{m}$ , uzunluğunun ise 200  $\mu\text{m}$ , hücrelerin tespih görünümlü bir yapıda olduğu gözlenmiştir.

*Cladophora vadorum* (Areschough) Kützing, Sfriso [135] tarafından tallus 20-30 cm'yi geçmeyecek şekilde küresel ve genellikle açık yeşil renkli olarak tanımlanmıştır. Büyümenin çoğunlukla akropetal, dallanmanın genellikle pseudodikotomik, oldukça açık dallanmalar gösterdiği yaşlı dalların 90°'lik açılar oluşturduğu belirtilmiştir. Sık sık aynı anda 4-6 dal birden yayılım gösterdiği de gözlenen bir başka özellik olarak vurgulanmıştır. Apikal dalların genellikle tek taraflı, oldukça kısa, sıklıkla hilal şeklinde kıvrımlı, gür bir görünümde olduğu belirtilmiştir. Terminal hücreler 28-40-(50)  $\mu\text{m}$  çapında ölçülürken uzunluğunun (3)-8-12-(20) kat daha geniş hatta 1 mm'ye kadar ulaşabildiği belirtilmiştir. Tepe noktalarının yuvarlak ve çoğunlukla çok uzun olduğu belirtilmiştir. Medyan hücrelerinin çapı 100-150  $\mu\text{m}$ , bazal hücre 180-200  $\mu\text{m}$  arasında çapa sahip olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca genç dalların oldukça küresel ve granüllü olduğu, kloroplastların çapraz bağlı çok sayıda pirenoid içerdiği de belirtilmiştir.

Cormaci ve ark. [134] çalışmalarında tallusun soluk yeşil renkli iken dallanmaların açık renkli olduğunu gözlemlenmiş olup apikal hücrenin uzun ince veya silindirik ince-sivri uçlu bir görünümde olduğunu ayrıca tallusun üreme fazında iken bazen çubuk şeklinde olabileceğini de belirtmişlerdir. Suyun fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği dikkate alınarak apikal hücre çapının



27-32 µm veya 50-65 µm çapında çok uzun apikal hücelere de rastlanabileceği belirtilmiştir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Cladophora vadorum* apikal hücre eninin 50 µm, boyunun 250 µm, apikal dalları genelde kısa, hilal şeklinde kıvrımlı bir yapıda olduğu, dallanmanın tek taraflı bir yöne yığılmış olduğu, sık dallanmalar sebebiyle gür bir görüntüye sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca apikal ve terminal hücreler hilal şeklinde kıvrımlı, medyan hücrelerinin çapının 100 µm olduğu gözlenmiştir.

*Cladophora vagabunda* (L.) van den Hoek türü Sfriso [135] tarafından büyümenin çoğunlukla akropetal, bazı yerlerde interkalar olduğu, hücre çapının 200 µm'yi aştığı belirtilmiştir. Dallanmanın genellikle psödodikotomik olduğu, her hücrenin apeksinin dallanmış olduğu da belirtilen diğer özelliklerdir. En yaşlı tepe hücrelerinde aynı anda 3-4 dallanmanın görüldüğü belirtilmiştir. Dallanmanın oldukça belirgin olduğu ve uçların genellikle hilal şeklinde kıvrıldığı gözlenmiştir. Apikal hücrelerin 20-25-(28) µm çapında olduğu ve çoğunlukla çok uzun 700 µm'ye kadar ulaşabildiği (20-28 katı çapa sahip) bildirilmiştir. Apeks hücrelerinin uçları yuvarlak, hilal şeklinde kıvrımlardan oluşmuştur. Son derece büyük kloroplastların hücreleri çapraz bağlı ve çok sayıda küçük pirenoid içerdikleri, genç hücrelerin hücre lümeni boyunca yayıldığı da belirtilen diğer özelliklerdir.

Cormaci ve ark. [134] çalışmalarında tallusun ve dallanmaların soluk açık yeşil renkli olduğunu buldukları ortamın fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak apikal hücre çapının 20-30 µm veya 55-80(-90) µm olabileceğini belirtmişlerdir. Tepe hücrelerinin şekli yuvarlak- silindirik, apikal hücrelerin şekli ise ince geniş olarak belirtilmiştir.

Jonsson ve ark. [218] tallusun ana eksen sonunda sıklıkla oraksı, kırık-oraksı akropetal organizasyonlu dal sistemleri olan, psödodikotom dallar içerdiği belirtilmiştir. Apikal hücre çapı (17-23)-(55-85) µm, boy/en oranı (8-23)-(1.5-3), terminal hücre çapı (18-30)-(70-130) µm, boy/en (9-14)-(1-2.5) ve ana eksen çapı 80-300 µm, boy/en oranı (5-14)-(1.5-3) genişliklerinde belirtilmiştir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Cladophora vagabunda* apikal hücre eninin 45-50 µm, hücre boyu 3,5- 8 katı uzunluğunda, akropetal büyümenin baskın, ana dallanma şeklinin genel olarak dikotomik yer yer trikotomik, uç hücrelerinin yuvarlak ve ana ekseninde yer alan hücrelerin silindirik, eninin 80-200 µm, boyunun ise 2,5-4 katı uzunluğunda olduğu gözlenmiştir.

*Lychaete echinus* (Biasoletto) M.J.Wynne, Sfriso [135] yaptığı çalışmalar sonucunda ağırlıklı olarak interkalar büyüme gözlemlemiş, apikal hücre enini 100-170- (200) µm, uzunluğunu ise 3-7- (10) katı olarak belirtmiştir. Genel görüntüsü itibariyle tallusun yoğun ve düzensiz dallı, sık sık ara bölmelerden oluştuğunu, apikal hücrelerin silindirik, hücre duvarının şeffaf, çok kalın, terminal hücre dışında kloroplastın tüm hücreyi doldurarak neredeyse siyahımsı koyu yeşil bir renge boyadığını gözlemlemiştir. Yoğun ve oldukça karışık dallanmalı tallusun yan dalları rizoidi oluşturabilir. Üreme genellikle tallusun parçalanması ile veya nadiren apikal ve subapikal hücrelerinin transformasyonu için gametokist veya sporokist üreme hücrelerinin oluşumu ile gerçekleşir şeklinde ifadelerde bulunmuştur.

Cormaci ve ark. [134] yaptıkları çalışmalarda tallusun yoğun şekilde dallanmış, 2-3 seri hücre taşıyan dalların varlığını tespit etmişlerdir. Hücrelerin bazıları çomak şeklinde olup, apikal hücre çapı 100-200 µm, tallus hücrelerinin alt ucundan rizoidlerin çıktığını gözlemlemiş (bazen üst taraflardan) ve çok sayıda kısa uçlu sonların (koraloid) varlığını belirtmişlerdir.

Jonson ve ark. [218] çalışmalarında tallusun yoğun dallı, çoğunlukla düzensiz organizasyonlu, apikal bölgede bazen oldukça belirgin bir akropetal organizasyon bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanında bir hücrenin dallanma noktalarının karşılıklı, seri şeklinde ya da düzensiz dağılmış olabileceğini vurgulamışlardır. Bazal kısımlara doğru hücrelerin belirgin şekilde tokmak halini aldığı belirtilmiştir. Apikal hücrelerin çapı 100-190 µm, uzunluğu 3-9 katı olarak belirtilirken ana eksen çapının 210-300 µm'ye kadar çıkabileceği de belirtilmiştir.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Lychaete echinus* apikal hücre eninin 90-100 µm, apikal hücre boyunun 220 µm, apikal bölgede belirgin olarak akropetal organizasyona rastlandığı, terminal hücrelerin bazılarının yuvarlak bazılarının hafif kıvrımlı olduğu ayrıca ana dallanma şeklinin psödodikotomik olduğu gözlenmiştir.

*Lychaete pellucida* (Hudson) M.J.Wynne, Sfriso [135] çalışmasında her zaman akropetal büyüme ve tallusun yüzeye tutunmuş 3-5-10 cm yüksekliğe sahip, ama 25-30 cm'ye de ulaşabilen uzunlukta olduğunu tespit edilmiştir. Sert ve rengini çoğunlukla yeşil, şeffaf olarak gözlemlemiştir. Bazal hücrelerin çok uzun ve 280-400-(600) µm çapında olduğu ifade edilmiştir. Bazal bölünmede halkasal boğumlanmalar ile çok sayıda kısa rizoid mevcuttur. Dallanmanın genellikle trikotomik olduğu belirtilmiştir. Çok büyük apikal hücelere rastlanmış ve ortalama çapları 100-150-(200) µm, 1-1,6 mm'ye kadar uzunluğa sahip olabildikleri gözlenmiştir. Ayrıca apikal hücre eni ortalama 15-20-(25) µm ölçülmüş ama bazal hücrelerde 60-75 µm'ye ulaşabildiği görülmüştür. Kloroplast çapraz bağlanmış 3-5-(6) µm çapında çok sayıda pirenoit içerdiği belirtilen diğer bir özelliktir.

Cormaci ve ark. [134] çalışmalarında diğer türlerden farklı olarak rizoidlerin sadece bazal hücrelerden geliştiğini tespit etmişlerdir. Dalların aksenel hücrenin apikal uçlarına yerleşmiş olduğu ve aksenel hücrelerin yatay veya hafif eğimli bir duvar ile ayrılmış olduğu da belirtilen diğer özellikleridir. Apikal hücrelerin yuvarlak apeksli olması, çapının (55-) 90-255 µm olması ise diğer karakteristik özellikler olarak tanımlanmıştır.

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin Marmara kıyılarından örneklenen *Lychaete pellucida* tallusunun çoğunlukla dikotomik bazen de trikotomik dallanmalar gösterdiği, apikal hücre eninin 80-100 µm, boyunun yaklaşık 10 katı uzunlukta olduğu, hücrelerinin oldukça büyük ve kıvrımlı olduğu, bazal kısımda halkasal boğumlanmalar ile çok sayıda kısa rizoidal uzantıların olduğu ayrıca akropetal organizasyonun hakim olduğu gözlenmiştir.

Çalışma alanı Marmara Denizi'nin Erdek bölgesinde Edincik, Kapıdağ (Narlı) ve Paşalimanı Adası kıyılarıdır. Bu istasyonlardan Mayıs 2015 ve Kasım 2016 tarihleri arasında alınan örnekler mevsimsel olarak incelenmiştir. Çalışma sürecinde klasik taksonomi için önemli olan karakteristik özellikler dikkate alınmıştır. Bu karakterlerin başlıcaları dalların organizasyon şekli, dalların açıları, apikal hücre çapı ve uzunluğu, terminal hücre, ana eksen çapı, hücrenin uzunluk genişlik oranı, terminal hücre şekli, dallanma oranı, dallanma yönü, hücrelerin kalınlığı ve rengi olarak belirlenmiştir. Türlerin taksonomik çalışmalarında tür tayini yaparken bu karakterlerin bir tanesi yeterli olabileceği gibi genetik ve ekolojik faktörler sebebiyle hepsini kullanmak da gerekebilir. Bu çalışmada tür tanımları yaparken Sfriso (2010) ve Cormaci (2014) karakterizasyon çalışmaları dikkate alınmıştır. *Cladophora* genusuna ait türler çevresel faktörlerden kolayca etkilenebildiği için ayırt edici karakterlerin mümkün olduğunca tamamı incelenmelidir.

Bu çalışmada *Cladophora* Kützing cinsine ait 13 tür, *Chaetomorpha* Kützing cinsine ait 2 tür ve *Lychaete* M.J.Wynne cinsine de ait 2 tür olmak üzere toplam 17 tür tespit edilmiştir. Ayrıca daha önce Türkiye kıyılarında verilmemiş olan *Cladophora liniformis* (Edincik, Kapıdağ istasyonlarında) ve *Cladophora vadorum* (Kapıdağ istasyonunda) türlerine bu çalışmada Marmara Denizi'nde rastlanmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmada;

- 1) Yeşil alg (Chlorophyta) ordosu Cladophorales'e ait 17 tür tespit edilmiştir.
- 2) İki tür, *Cladophora liniformis* ve *Cladophora vadorum* Türkiye kıyılarında ilk kez araştırma bölgesinden rapor edilmiştir.
- 3) Karasal baskının arttığı bölgelerde ve dönemlerde fırsatçı olan *Cladophora* türleri dönemsel olarak baskın hale gelebilmektedir. Araştırma bölgesinde de bazı türleri yoğun örtü oluşturduğu ve bunda özellikle dönemsel olarak fosfat ve amonyumun etkili olduğu belirlenmiştir.

Cladophorales türlerinin çevresel etmenlerden (su, sıcaklık, amonyum, fosfat vs.) kolayca etkilendiği, çevresel etmenlere bağlı olarak bu türlerin sayı ve tür çeşitliliğinin farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. İlerki dönemlerde değişen çevresel şartlar dikkate alınarak sık parametrelerle ölçüm yapılması durumunda tür

çeşitliliğinde oldukça farklılıkların görülebileceği, tür çeşitliliğinin artabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışma ışığında ileride yapılması önerilen çalışma ve incelemeler aşağıdaki gibidir:

- 1) Makroalgal tür çeşitliliğinin belirlenmesine devam edilmesi.
- 2) Tespit edilen türlerin ortamdaki durumları ve çevresel faktörlerle etkileşimi ve bunun sonucunda yüzde örtü, bolluk vb. özelliklerinin tespiti.
- 3) Kıyı ve geçiş sularında karasal baskının değerlendirilmesinde makroalgal türlerden olan Cladophorales türlerinin etkin bir şekilde kullanılması.



## KAYNAKLAR

- 1- Reece, J., Urry, L., Cain, M., Wasserman, S., Minorsky, P., Jackson, R. Campbell  
Biyoloji Ed.: E.Gündüz ve İ.Türkan. Palme Yayıncılık, Ankara, 2013, 598 s.
- 2- Bellinger, E.G., Sigeo, D.C. Freshwater Algae Identification And Use as  
Bioindicators. Wiley-Blackwell, Hoboken, United States, 2010, 1 s.
- 3- Durucan, F., Turna, İ. Antalya Batı Kıyıları'nın (Antalya-Kalkan) Makrobentik  
Deniz Algleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Journal of Science (E-Journal),  
2011, 6 (2), 91-98.
- 4- Hallegraeff, G.M., Anderson, D.M., Cembella, A.D. Manual on Harmful Marine  
Microalgae. UNESCO, France, 2003, 22 s.
- 5- Lee, R.E. Phycology. Cambridge, New York, 2008, 504-509 s.
- 6- Altuner, Z. Tohumuz Bitkiler sistematiği. Özyurt Matbaacılık, Tokat, 1994, 194 s.
- 7- Linnaeus, C.V. Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera  
relatas, cum differentiis, nominibus trivialibus synonymis selectis, locis  
notalibus, secundum systema sexuale digestas. Holmiae, 1753, 1-560 s.
- 8- Dawson Turner, A.M. A synopsis of the British fuci. Palala Press, Londra, 1802, 1-  
408 s.
- 9- Lamarck, J.B., De Candolle, A.P. Flore Française ou descriptions succinctes de  
toutes les plants qui croissent naturellement en France, disposées selon une  
nouvelle méthode d'analyse, et précédées par un exposé des principes  
élémentaires de la botanique. Troisième Yayıncılık, Paris, 1805, 1-600 s.
- 10- Lamouroux, J.V. Essai sur les genres de la famille des thalassiphytes non  
articulées. Annales du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris, 1813, 20 (21-47),  
115-139, 267-293 s.
- 11- Stackhouse, J. Nereis Britannica Continens Species Omnes Fucorum In Insulis  
Britannicis Crescentium Iconibus Illustratas. Natural History Mosctjie Socio,  
Oxford, Londra, 1816, 1-99 s.

- 12- Lyngbye, H.C. *Tentamen hydrophytologiae danicae*. Hafniae, Copenhagen, 1819, 32-248 s.
- 13- Agardh, C.A. *Species Algarum rite cognitae, cum synonymis, differentiis specificis et descriptionibus succinctis*. Ex officina Berlingiana, Lund, 1823, 189 s.
- 14- Harvey, W.H. *Algae*. In *flora Hibernica*. Ed.: Mackay, J.T., William Curry Jun and Company, Dublin, Írlanda, 1836, 157-254 s.
- 15- Agardh, J.G. *Algae maris Mediterranei et Adriatici*. Paris, 1842, 1-164 s.
- 16- Greville, R.K. *Algae Britannica*. Edinburg, London, 1830, 1-218 s.
- 17- Chauvin, J.F. *Recherches sur l'organisation, la fructification et la classification de plusieurs genres d'algues avec la description de quelques espèces inédites ou peu connues*. Soutenues Devant La Faculte Des Sciences De Paris, Paris, Fransa, 1842, 1-134 s.
- 18- Decaisne, J. *Mémoire sur les corallines ou polypiers calcifères [la seconde partie du "Essais sur une classification des algues et des polypiers calcifères de Lamourous"]*. Annales des Sciences Naturelles, Botanique, Belgian, 1842, 2(18), 96-128.
- 19- Kützing, F.T. *Phycologia generalis oder Anatomie, Physiologie und Systemkunde der Tange*. Leipzig, Germany, 1843, 1-458 s.
- 20- Areschough, J.E. *Phycearum, quae in maribus Scandinaviae crescunt, enumeratio Sectio prior Fucaceas continens*. Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis. 1847, 13, 223-382 .
- 21- Kützing F.T. *Phycologia generalis*. Leipzig, Germany, 1843, 458 s.
- 22- Kützing F.T. *Species algarum*. Leipzig, Germany, 1849, 922 s.
- 23- Schmitz, F. *Über grüne algen im Golf von Athen*. Bericht über die Sitzungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle. 1878, Germany. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 17-23 s.)

- 24- Wille, N. Cladophoraceae In Die naturlichen Pflanzenfamilien I.Teil, Abt. Ed.: Engler, A., Prantl, K., Leipzig, Germany, 1890,114-119 s.
- 25- Børgesen, F. Marine algae from the Canary Islands especially Teneriffe and Gran Canaria. I.Chlorophyceae. Kongelige Danske Videnskabernes Selskab Biologiske Meddelelser, 1925, 5 (3), 123 s.
- 26- Yenici, S. Büyükkemikli-Küçükkuyu (Ege Denizi, Çanakkale Türkiye) Arasında Üstinfraitoral Zondaki Chlorophyta Üyelerinin Taksonomisi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Çanakkale, 2010, 158 s. (Yüksek Lisans Tezi).
- 27- Nizamuddin, M. The Green Marine Algae of Libya. Elga yayıncılık, Bern,1991, 227 s.
- 28- Van Den Hoek, C., Mann, D.G., Jahns, H.M. Algae. An introduction to phycology. CambridgeUniversity Press, Cambridge, 1995, 623-627 s.
- 29- Van Den Hoek, C., Chihara, M. A taxonomic revision of the marine species of Cladophora (Chlorophyta) along the coasts of Japan and the Russian Far-east. National Science Museum (Tokyo) Monographs. 2000, 19, 1-242 s.
- 30- Taşkın, E. İskenderun Körfezi (Hatay Sahili) Makroalgleri. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, Manisa, 1999, 166 s. (Yüksek Lisans Tezi).
- 31- Boudouresque, C.F., Meinesz, A., Ribera, M.A. Ballesteros, E. Spread of the green alga *Caulerpa taxifolia* (Caulerpales, Chlorophyta) in the Mediterranean possible consequences of a major ecological event. Scientia Marina. 1995, 59(1), 21-29.
- 32- Komatsu, T., Meinesz, A., Buckles, D. Temperature and light responses of alga *Caulerpa taxifolia* introduced into the Mediterranean Sea. Marine Ecology Progress Series. 1997, 146, 145-153.
- 33- Ceccherelli, G., Cnelli, F. The role of vegetative fragmentation in dispersal of the invasive alga *Caulerpa taxifolia* in the Mediterranean. Marine Ecology Progress Series. 1999,182, 299-303.



- 34- Vaugelas, J.DE., Meinesz, A., Antolic, B., Ballesteros, E., Belsher, T., Cassar, N., Ceccherelli, G., Cinelli, F., Cottalorda, J.M., Frada-Orestano, C., Grau, A.M., Jaklin, A., Morucci, C., Relmi, M., Sandullir., Span, A., Tripaldi, G., Van Klaveren, P., Zavodnik, N., Zuljevic, A. Standardization proposal for the mapping of *Caulerpa taxifolia* expansion in the Mediterranean Sea. *Oceanologica Acta*. 1999, 22(1), 85-94.
- 35- Meinesz, M., Belsher, T., Thibaut, T., Antolic, B., Ben, M.K., Boudouresque, C.F., Chiaverini, D., Cinelli, F., Cottalorda, J.M., Djellouli, A., El Abed, A., Orestano, C., Grau A.M., Iveša, L., Jaklin, A., Langar, H., Massutipascual, E., Peirano, A., Tunesi, L., Vaugelas, J.DE., Meisner, I., Olsen, J.L., Stam, W.T., Destombe, C., Valero, M. Phylogenetic analyses of *Caulerpa taxifolia* (Chlorophyta) and of its associated bacterial microflora provide clues to the origin of the Mediterranean Introduction. *Molecular Ecology*. 2001, 190, 931-946 s.
- 36- Phillips, J.A., Price, I.R. How different is Mediterranean *Caulerpa taxifolia* (*Caulerpales*: Chlorophyta) to other populations of the species. *Marine Ecology Progress Series*. 2002, 238, 61-71.
- 37- Thibaut, T., Meinesz, A., Coquillard, P. Biomass seasonality of *Caulerpa taxifolia* in the Mediterranean Sea. *Aquatic Botany*. 2004, 80, 291- 297.
- 38- Streftaris, N., Zenetos, A. Alien marine species in the Mediterranean the 100 Worst Invasives and their impact. *Mediterranean Marine Sciences*. 2006, 7(1), 87-118.
- 39- West, E.J., West, R. Growth and survival of the invasive alga, *Caulerpa taxifolia*, in different salinities and temperatures implications for coastal lake management. *Lagoons and Coastal Wetlands*. 2007, 577, 87-94.
- 40- Buxbaum, J. C. *Plantarum minus cognitarum centuria I[V] Complectens Plantas Circa Byzantium And In Oriente Observatas. Ex Typographia Academiae, Brezilya, 1728, 1-194 s.*

- 41- Lamouroux, J.V.F. *Algae In Enumeratio plantarum quas in insulis Archipelagi aut littaribus Panti Euxini, annis 1819 et 1820. Collegit atq ue detexit J. Dumont d'Urville. 1822, 1, 126-131.*
- 42- Agardh, J.G. *Species genera et ordines algarum. Algas florideas commplectens. Lund, İsveç, 1851,1-506 s.*
- 43- Agardh, J.G. *Species genera et ordines algarum, seu descriptiones succinctae specierum, generum et ordinum, quibus algarum regnum constituitur. Volumen tertium de Florideis curae posteriores, Leipzig, Almanya, 1876, 1-724 s.*
- 44- Tchihatcheff, P. *Asie Mineure Atlas.Gide et Baudry, Paris, Fransa,1860, 1-555 s.*
- 45- Sperk, G. *Ocerki algologiceskoj flory Cernago Morjav sistematiceskom, morfologiceskom i fiziologiceskom otnosenijach [Algal flora of the Black Sea]. Kharkov Universitetskoi Typografii, Kharkov, Ukrayna,1869, 1-160 s.*
- 46- Fritsch K. *Beitrag zur flora von Constantinopel. I. Kryptogamen. Denkschriften der Math. Naturwissenschaften Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. 1899, 68, 219-250.*
- 47- Woronichin, N. N. *Buriyh vodosli (Phaeophyceae). Çerno More, 1908a, 1-53 s.*
- 48- Woronichin, N. N. *Phaeophyceen des Schwarzen Meeres. Travaux de la Soc. imp. de naturalistes des St. Peterboug, 1908b, 37-45 s.*
- 49- Stockmayer S. *Algae III. Systematische Bearbeitung des gesammelten Materials in. Ergebnisse einer botanischen Reise in das pontische Randgebirge im Sandschak Trapezunt. 1909, 23, 1-206.*
- 50- Zernov, S.A. *To question about study of life of the Black Sea. Proceedings of Academy of Sciences. 1913, 8(32), 1-299.*
- 51- Zinova, A.D. *Algae nonnullae e mari nigro e collectione Professoris Hausknechtii. Akad. Nauk CCCP. Bot.Inst.Var.L.Kom. Novar. Syst. Plant. Non. Vasc. 1964, 1,127-132.*
- 52- Karamanoğlu, K. *Marmaris ve Güllük sahilinde bazı deniz algleri. Doğa Türk Biyoloji Dergisi. 1964,14, 32-38.*

- 53- Güven, K.C. Memleketimiz deniz yosunlarının değerlendirilmesi. Eczacılık Bülteni. 1970, XII (2), 162-164.
- 54- Öztığ, F. İstanbul Sahillerinin Deniz Vejetasyonu Hakkında. Türk Biyoloji Dergisi 1962,12(1),14-16.
- 55- Öztığ, F. Über die formunterschiede bei *Corallina granifera* in Marmaramer. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mec. B. 1967, 122 (1-2), 130-133.
- 56- Öztığ, F. Erdek Sahillerinin Deniz Vejetasyonu Hakkında. Türk Biyoloji Dergisi. 1957, 7(1), 12-13.
- 57- Öztığ, F. *Corallina granifera*'nın Karadeniz ve Marmara'da yaşayan farklı tipleri hakkında. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası 1957, 22(1-2), 131-133.
- 58- Ünal, A. Türkiye sahilllerinde yetişen deniz alglerinin sistematığı. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasotik Botanik Kürsüsü, Ankara, 1970. (Doçentlik Tezi).
- 59- Güner, H. Ege Bölgesi kaplıca ve maden sularının alg vejetasyonu ile ilgili inceleme. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi.1970, 99, 3-24.
- 60- Güner, H. İstanbul Adaları Alg Vejetasyonu Ve Bulunan Faydalı Alglerle İlgili Ön Gözlemler. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, İzmir, 1973.
- 61- Güner, H. Ege ve Marmara Denizi'nde bulunan bazı ekonomik değerdeki alglerin kalitatif ve kantitatif değerlendirilmesi. VI. Biyoloji Kongresi, 17-19 Ekim,1977, Ankara, 357, 75-76.
- 62- Güner, H. Ege ve Marmara Denizi'nin üst infralittoralinde bulunan bazı alg topluluklarının kalitatif ve kantitatif değerlendirilmesi. TBAG-174 nolu proje. 1978, 74 s.
- 63- Güner, H., Aysel, V. Ege Ve Marmara Denizi'ndeki Alg Toplulukları Üzerinde Kalitatif Ve Kantitatif Çalışmalar, 1. *Ulva lactuca* L.Topluluğu (Chlorophyta). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi.1978, II(1), 55-71.
- 64- Güven, K.C., Öztığ, F. Über die marinen algen an den küsten der Türkei. Büotanica Marina. 1971, 14, 121-128.

- 65- Zeybek, N. Ege Sahillerinde Tesbit Edilen Bazı Algler (Suyosunları). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi. 1966, 27, 1-29.
- 66- Zeybek, N. Meeresalgen aus der Turkei, 1. Die Buchten von Edremit und Saros am Aegaeischen meer, 2. Die küste von İğneada bis Şile am Schwarzen meer. Verhandlungen Der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, 1973, 95-100.
- 67- Zeybek, N. Türkiye'nin Deniz Algleri. A. Ege Denizi Edremit Saros Körfezleri, B. Karadeniz Şile İğneada Sahil Boyu, TBAG-78 Nolu Proje, 1976, 50s.
- 68- Güner, H., Aysel, V. Ege ve Marmara Denizi'ndeki alg toplulukları üzerinde kalitatif ve kantitatif çalışmalar 2. Dictyopteris membranacea (Stackh.) Batt. topluluğu. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi.1979, B(3), 85-93.
- 69- Güner H., Aysel V. Ege ve Marmara Denizi'ndeki alg toplulukları üzerinde kalitatif ve kantitatif çalışmalar (5) Hypnea musciformis (Wulf.) Lam. topluluğu (Hypneaceae, Gigartinales, Rhodophyta). Doğa Bilim Dergisi. 1984, 8,343-349.
- 70- Güner, H., Aysel, V. Marmara Denizi sahil algleri üzerinde taksonomik araştırmalar. TBAG-599 nolu proje. 1986, 192 s.
- 71- Güner, H., Aysel, V., Sukatar, A. Marmara Denizi sahil algleri üzerinde taksonomik araştırma. Türkiye VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 3-5 Eylül, 1986, İzmir. (Zooloji, Hidrobiyoloji, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Tebliğleri, 483-493 s.)
- 72- Zeybek, N, Güner, H, Aysel, V. Türkiye'nin bazı derin deniz algleri I.Chlorophyta (Yeşil Algler). Doğa Bilim Dergisi Seri A. 1983, 7(3), 547-556.
- 73- Aysel, V., Erduğan, H. Check-list of Blacksea seaweeds, Türkiye (1823-1994). Turk Journal Botany. 1995, 19, 545-554.
- 74- Aysel, V, Güner, H. Ege ve Marmara Denizi'ndeki alg toplulukları üzerinde kalitatif ve kantitatif çalışmalar 4. *Gelidium capillaceum* (Gmelin) Kützing topluluğu (Gelidiaceae, Gelidiales, Rhodophyta).Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi.1980, 4, 141-153.

- 75- Aysel, V., Güner, H. Ege ve Marmara Denizi'ndeki alg toplulukları üzerinde kalitatif ve kantitatif çalışmalar (6) *Laurencia obtusa* (Huds.) Lam. var. *obtusa* topluluğu (Rhodomeleaceae, Ceramiales, Rhodophyta). *Doğa Bilim Dergisi Temel Bilimler*. 1982, 6, 97-103.
- 76- Skolka, V.H, Vasiliu, F. Contributii la cunoasterea algoflorei Marii Marmara (Contribution to the Knowledge of the Sea of Marmara algal flora). *Pontus Euxinus, Contania*, 1986, 89-94 s.
- 77- Aysel, V., Sukatar, A. Marmara Denizi sahil algleri üzerinde taksonomik araştırma. Türkiye VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 3-5 Eylül 1986, İzmir. (Zooloji, Hidrobiyoloji, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Tebliği II, 483-493 s.)
- 78- Cirik, Ş., Cihangir, B. Karadeniz İnceburun (Sinop) çevresi bentik denizel bitkiler üzerine ilk notlar. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu. *Su Ürünleri Dergisi*. 1987, 4 (13-16), 106-111.
- 79- Öztürk, M. Türkiye'nin Ege ve Akdeniz Kıyılarındaki Cutleriales, Sphacelariales, Scytosiphonales ve Dictyotales (Phaeophyta) Üyelerinin Yayılımı ve Taksonomisi. *Doğa Türk Botanik Dergisi*. 1988, 12 (2), 153-163.
- 80- Öztürk, M. Akliman ve Hamsaroz Körfezi üst infralittoralinde yer alan bitkisel organizmalar üzerine bir araştırma. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-23 Eylül, 1988, Sivas.
- 81- Aysel, V., Kesercioğlu, T., Güner, H., Akçay, H. Trabzon Deniz Algleri. X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 18-20 Temmuz, 1990, Erzurum. (Bildiri Kitabı, 183-192 s.)
- 82- Aysel, V., Güner, H., Zeybek, N. Türkiye'nin bazı derin deniz algleri II. Phaeophyta (Esmer Algler). *Doğa Bilim Dergisi*. 1984, 8(2), 183-192.
- 83- Aysel, V., Güner, H., Zeybek, N., Sukatar, A. Türkiye'nin bazı derin deniz algleri III. Rhodophyta (Kırmızı Algler). *Doğa Türk Biyoloji Dergisi*, 1986, 10 (1), 8-29.

- 84- Aysel, V., Kesercioğlu, T., Güner, H., Akçay, H. Trabzon deniz algleri. X. Ulusal Biyoloji Kongresi,18-20 Temmuz, 1990, Erzurum.
- 85- Aysel, V., Güner, H., Dural, B. Türkiye Marmara Denizi Florası 1.Cyanophyta ve Chlorophyta. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Sempozyumu, 12-14 Kasım 1991, İzmir.
- 86- Aysel, V., Güner, H., Dural, B. Türkiye Marmara Denizi florası II. Phaeophyta ve Rhodophyta. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi. 1993, 10, 115-168.
- 87- Aysel, V., Erduğan, H., Sukatar, A., Güner, H., Öztürk, M. Bartın Deniz Algleri. TÜBİTAK Turk Journal Botany. 1996, 20, 251-258.
- 88- Aysel, V., Dural, B., Sukatar, A., Güner, H., Erduğan, H. Zonguldak Deniz Algleri, Karadeniz, Türkiye. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 17-20 Eylül, 1997, İstanbul. (Hidrobiyoloji Seksiyonu 5, 311-321 s.)
- 89- Aysel, V., Dural, B., Gönüz, A., Okudan, E.Ş. Kırklareli (Karadeniz, Trakya, Türkiye) Deniz florası. XIV Ulusal Biyoloji Kongresi. 7-10 Eylül, 1998,Samsun. (Bitki Fizyolojisi-Bitki Anatomisi ve Hidrobiyoloji Seksiyonları II, 333-342s.)
- 90- Aysel, V., Şenkardeşler, A., Aysel, F. Ordu (Karadeniz, Türkiye) Deniz Florası. Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı, 2-3 Aralık, 2000a, Ankara.
- 91- Aysel, V., Şenkardeşler, A., Aysel, F., Alpaslan, M. Çanakkale Boğazı (Marmara Denizi, Türkiye) deniz Florası. Marmara Denizi Sempozyumu, 11-12 Kasım, 2000, İstanbul (Bildiri Özetleri kitabı, 436-449 s.)
- 92- Aysel, V., Dural, B., Erdugan, H., Okudan, E.Ş., Aysel, F. Balıkesir (Marmara Denizi, Türkiye) Kıyılarının Deniz Florası. Sualtı Bilim ve Teknoloji toplantısı, 22-24 Kasım, 2002, İstanbul.
- 93- Aysel, V., Erduğan, H., Okudan, E.Ş. Yalova (Marmara Denizi, Türkiye) Deniz Algleri ve Deniz Çayırları. Sualtı Bilim ve Teknoloji toplantısı, 26-28 Kasım, 2004, İstanbul.

- 94- Aysel, V., Erduğan, H., Dural-Tarakçı, B., Okudan, E.Ş., Senkardesler, A., Aysel, F. Marine Flora of Sinop (Black Sea, Turkey). Ege University J. Fisheries and Aquatic Sciences. 2004b, 21, 59-68 s.
- 95- Aysel, V., Erduğan, H., Dural-Tarakçı, B. Marine Flora of Kastamonu (Black Sea, Turkey). Journal of the Black Sea Mediterranean Environment. 2005, 11, 179-194.
- 96- Aysel, V., Erduğan, H., Dural-Tarakçı, B., Okudan, E.Ş. Marine Algae and Seagrasses of Giresun (Black Sea, Turkey). Journal of the Black Sea Mediterranean Environment. 2006a, 11, 183-192.
- 97- Aysel, V., Erduğan, H., Dural-Tarakçı, B., Okudan, E.Ş. Marine Algae and Seagrasses of Tekirdağ (Black Sea, Turkey). Journal of the Black Sea Mediterranean Environment. 2006b, 12, 251-267.
- 98- Aysel, V., Aydın, A., Tomruk, A., Koç, H., Ayşenur, K., Nalan, O., İlker, S., Gören, F., Gümüşçapa, G., Mert, S. The list of Algae and Seagrasses of Marmara Sea and Bosphorus between 1986-1994. Journal of Black Mediterranean Environment. 2006c, 12, 5-16.
- 99- Cirik, S. Batı Karadeniz'deki Bazı Ceramium Türleri. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Su Ürünleri Dergisi. 1989, 6(1), 31-49.
- 100- Güven, K.C., N. Zeybek, ve Cirik.Ş. Studies on Turkish sea algae between 1899 and 1990. İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülten İstanbul. 1991,7, 51-58 .
- 101- Erduğan H, Aysel V, Güner H. Rize-Sarp arası deniz algleri, Karadeniz, Türkiye. Turk Journal Botany. 1996, 20, 103-108.
- 102- Erduğan, H, Aysel V, Okudan, E.Ş, Gönüz A, Aysel, F. Bursa (Marmara Denizi, Türkiye) Deniz Florası. Sualtı Bilim ve Teknoloji toplantısı, 22-24 Kasım, 2002, İstanbul.
- 103- Erduğan, H, Aysel, V., Dural-Tarakçı, B., Okudan, E. Ş., Aysel, F. Düzce, Sakarya, Kocaeli (Karadeniz, Türkiye) Deniz Algleri ve Deniz Çayırları. Sualtı Bilim ve Teknoloji Toplantısı, 5-7 Aralık, 2003, Bursa.

- 104- Erduğan, H., Aysel, V., Okudan, E.Ő., Akgöl, R., Kocaeli (Marmara Denizi, Türkiye) Deniz Algleri ve Deniz ayırları. Sualtı Bilim ve Teknoloji toplantısı, 26-28 Kasım, 2004, İstanbul.
- 105- Okudan, E.Ő., Aysel, V., Erduğan, H., Gönüz, A., Aysel, F. Tekirdağ (Marmara Denizi, Türkiye) Deniz Florası. Sualtı Bilim ve Teknoloji toplantısı, 22-24 Kasım, 2002, İstanbul.
- 106- Özer, N.P, Köksal, G. Trabzon yöresi kıyı şeridi makroalgleri üzerine bir araştırma. I. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 5-7 Ekim, 1993, İzmir.
- 107- Turna, İ.İ, Ertan, Ö.O. İstanbul Boğazı Kıyılarının Makrobentik Deniz Florası. Eğirdir Su Ürünleri Faköltesi Dergisi.2005, 1, 68-73.
- 108- Taşkın, E., Öztürk, M., Aysel,V., Kurt O. Three New Records of the Marine Algal Flora of Turkey. Turk Journal of Botany. 2001, 25 (4), 245-248.
- 109- Taşkın, E., Öztürk, M., Kurt O., Öztürk, M. Marine Algae of Kilitbahir Shore (Gelibolu, Çanakkale, Turkey). Pakistan Journal of Botany. 2003, 35, 53-59.
- 110- Taşkın, E., Öztürk, M., Kurt O., Aysel,V. Marine algae of the Bay of Iskenderun (Northeastern Mediterranean) *Cyanophyceae* and *Chlorophyceae*. SDÜ, Eğirdir Su Ürünleri Faköltesi Dergisi. 2004, 1(11), 77-83.
- 111- Taşkın, E.,Öztürk, M. Taxonomy of brown algae and Turkish brown algae. Türk Sucul Yaşam Dergisi. 2005, 4, 137-144.
- 112- Taşkın, E.A summary of reports of Ulvaceae (Chlorophyta) from Turkey. Pakistan Journal of Biological Science. 2007, 10 (11), 1934-1937.
- 113- 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.
- 114- Taşkın, E., Öztürk, M., Taşkın, E., Kurt, O. Antibacterial activities of some marine algae from the Aegean Sea (Turkey). African Journal of Biotechnology. 2007, 6(24), 2746-2751.



- 115- Taşkın,E., Pedersen, P.M. Algae of Turkey from the herbarium Forsskålii. Research Journal of Botany. 2008, 3(1), 41-44.
- 116- Taşkın, E., Öztürk, M. A first report for marine algal flora of Turkey *Pseudolithoderma adriaticum* (Phaeophyceae, Lithodermataceae). Fresenius Environmental Bulletin.2008, 17(5), 617-619.
- 117- Taşkın, E., Kurt, O., Öztürk, M., Fırat, C. Marine algae of Candarlı Bay (Aegean Sea, Turkey). Türk Sucul Yaşam Dergisi.2007, 5(8), 138-144.
- 118- Ulçay, S., Öztürk, S., Öztürk, M., Kurt, O., Taşkın, E., Öztürk, M. Thermal Cyanophyceae (Blue-green algae) of Dikili (İzmir). Türk Sucul Yaşam Dergisi.2007, 5(8), 371-378.
- 119- Kurt O., Ulçay, S., Taşkın, E., Öztürk, M. Three new records for the marine algal flora of the Mediterranean Sea. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2010, 10(1), 33-37.
- 120- Taşkın, E., Wynne M.J. and Öztürk,M. *Cylindrocarpus kuckuckii* sp. nov. (Chordariaceae, Phaeophyceae), a newly recognized species from the Aegean Sea coast of Turkey. Nova Hedwigia. 2010, 90(1-2), 263-270.
- 121- Taşkın, E., Kurt, O., Cormaci, M., Furnari, G. and Öztürk, M. Two brown algae from the eastern Mediterranean Sea; *Microcoryne Ocellata* Strömfelt and *Corynophlaea flaccida* (C. Agardh) Kützing. Fresenius Environmental Bulletin. 2010, 19 (5), 892-896.
- 122- Taşkın, E., Çakı, Z., Öztürk, M., Taşkın, E. In vitro antitumoral and antimicrobial activities of some marine algae from the east Mediterranean Sea. African Journal of Biotechnology.2010, 9 (27), 4272-4277.
- 123- Taşkın, E., Taşkın, E., Öztürk, M. Inhibitor Activities of some Seaweeds from the Aegean Coast of Turkey. Journal of Applied Biological Sciences. 2010, 4(1), 65-69.

- 124- Taşkın, E., Taşkın, E., Öztürk, M. Inhibitor Activities of some Seaweeds from the Aegean Coast of Turkey. *Journal of Applied Biological Sciences*. 2011, 5(13), 11-15.
- 125- Taşkın, E. First report of the alien brown alga *Scytosiphon dotyi* M.J. Wynne (Phaeophyceae, Scytosiphonaceae) in Turkey. *Mediterranean Marine Science*. 2012, 13(1), 33-35.
- 126- Taşkın, E., Aydoğan, Ö. New record of alien green alga *Codium taylorii* P.C. Silva in the Aegean Sea and Turkey (in: Thessalou ve Ark., collective article). *Mediterranean Marine Science*. 2012, 13 (2), 313-314.
- 127- Van Den Hoek, C., Mann, D.G., Jahns, H.M. *Algae: An Introduction to Phycology*. Cambridge Üniversitesi Yayınları, Melbourne, Avustralya, 1995, 301 s.
- 128- Norris, J.N. *Marine algae of the northern gulf of California Chlorophyta and phaeophyceae*. Smithsonian Enstitüsü Yayınları, Washington, ABD, 2010, 54 s.
- 129- Graham, L.E., Graham, J.M., Wilcox, L.W. *Algae*. Benjamin-Cummings Yayıncılık, Richmond, ABD, 2009, 387-388 s.
- 130- Burrows, E.M., *Seaweeds of the British Isles*. Londra Doğal Tarih Müzesi, Londra, İngiltere, 1991, 136-137 s.
- 131- Taşkın, E., Öztürk, M. *Fikoloji (Algler)*. Celal Bayar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Manisa, 2012, 275 s.
- 132- Setchell, W. A., Gardner, N. L. *The Marine Algae of the Pacific Coast Of North America*. University of California Publications in Botany. 1920, 8, 139-374.
- 133- Leliaert, F. *Taxonomic and Phylogenetic Studies in the Cladophorophyceae (Chlorophyta)*. Universiteit Gent, Faculteit Wetenschappen Vakgroep Biologi, Gent, 2004, 302 s. (Doktora Tezi)
- 134- Cormaci, M., Furnari, G., Alongi, G. *Flora marina bentonica del Mediterraneo: Chlorophyta*. *Bollettino Accademia Gioenia Scienze Naturali Catania, İtalya*, 2014, 329-332 s.

- 135- Sfriso, A. Chlorophyta multicellulari e fanerogame acquatiche. Arpa, Romagna, İtalya, 2010, 158-188 s.
- 136- Taşkın, E., Öztürk, M., Kurt, O., Öztürk, M. Check-List Of The Marine Flora Of Turkey. *Ecem Kırtasiye, Manisa*, 2008, 71-74 s.
- 137- Kützing, F.T. *Species algarum*. F.A. Brockhaus, Leipzig, 1849, 1-922 s.
- 138- Lipkin, Y., Silva, P.C. Marine algae and seagrasses of the Dahlak Archipelago, southern Red Sea. *Nova Hedwigia*. 2002, 75, 1-90.
- 139- Gallardo, T., Gómez Garreta, A., Ribera, M.A., Cormaci, M., Furnari, G., Giaccone, G., Boudouresque, C.F. Check-list of Mediterranean Seaweeds, II. Chlorophyceae Wille s.l. *Botanica Marina*. 1993, 36, 399-421.
- 140- Guiry, M.D., Guiry, G.M. *Algaebase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway, <http://www.algaebase.org>, 2018.
- 141- Caraus, I. The algae of Romania. *Studii si Cercetari, Universitatea Bacau, Biologie*. 2002, 7, 1-694.
- 142- Stegenga, H., Mol, I., Prud'homme van Reine, W.F., Lokhorst, G.M. Checklist of the marine algae of the Netherlands. *Gorteria Supplement*. 1997, 4, 3-57.
- 143- Nielsen, R., Kristiansen, A., Mathiesen, L., Mathiesen, H. Distributional index of the benthic marine macroalgae of the Baltic Sea area. *Acta Botanica Fennica*. 1995, 155, 1-70.
- 144- Almeida, W.R. de, Alves, A.M., Guimarães, S.M.P. de B., Moura, C.W. do N. Cladophorales and Siphonocladales (Chlorophyta) from Bimarras Island, Todos os Santos Bay, Bahia State, Brazil. *Iheringia Série Botanica*. 2012, 67(2), 149-164.
- 145- Silva, P.C., Basson, P.W., Moe, R.L. Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean. *University of California Publications in Botany*. 1996, 79, 1-1259.
- 146- Nelson, W.A. & Phillips, L. The Lindauer legacy: current names for the Algae Novae-Zelandicae Exsiccatae. *New Zealand Journal of Botany*. 1996, 34, 553-582.

- 147- Yoshida, T., Nakajima, Y. Nakata, Y. Check-list of marine algae of Japan (revised in 1990). Japanese Journal of Phycology. 1990, 38, 269-320s.
- 148- Ang, P.O, Jr. Sin Man Leung & Mei Mei Choi. A verification of reports of marine algal species from the Philippines. Philippine Journal of Science. 2014,142, DOI: 0031-7683.
- 149- Kützing, F.T. Phycologia germanica, d. i. Deutschlands Algen in bündigen Beschreibungen Nebst einer Anleitung zum Untersuchen und Bestimmen dieser Gewächse für Anfänger. W. Köhne, Nordhausen, 1845, 1-340 s.
- 150- Giaccone, G. Revisione della flora marina de Mare Adriatico. Annuario Parco Marino Miramare. 1978, 6(19), 1-118.
- 151- Ganesan, E.K. A catalog of benthic marine algae and seagrasses of Venezuela. Fondo Editorial Conicit, 1990, 237s.
- 152- Berov, B., Deyanova, D., Georgieva, I., Gyosheva, B., Hiebaum, G. Cystoseira sp. dominated macroalgal communities in the SW Black sea (Burgas Bay, Bulgaria). Current state and possible long-term effects of eutrophication. Comptes Rendus de l'Académie Bulgare des Sciences. 2012, (65), 821-830.
- 153- Diannelidis, T. Contribution à la connaissance des algues marines des Sporades du Nord (Cyanophyceae, Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae). Prak. Hellenic Hydrobiol. Inst. 1953, 6, 41-84.
- 154- Ben Maiz, N., Boudouresque, C.-F., Lauret, M., Riouall, R. Inventaire bibliographique des macrophytes (Algues, Phanérogames) signalés dans l'Etang de Thau (Hérault, France). Naturalia Monspel. Sér. Bot. 1988, 52, 71-84.
- 155- Taskin, E., Ozturk, M., Kurt, O., Ulcay, S. Benthic marine algae in Northern Cyprus (Eastern Mediterranean Sea). Journal of Black Sea Mediterranean Environment. 2013, 19(2), 143-161.
- 156- Einav, R., Israel, A. Checklist of seaweeds from the Israeli Mediterranean: taxonomical and ecological approaches. Israel Journal of Plant Sciences. 2008, 56, 127-184.

- 157- Lee, R.K.S. A catalogue of the marine algae of the Canadian Arctic. National Museum of Canada Publications in Botany. 1980, 1-82 s.
- 158- Schneider, C.W. An annotated checklist and bibliography of the marine macroalgae of the Bermuda Islands. *Nova Hedwigia*. 2003, (76), 275-361.
- 159- Patel, R.J. Cytotaxonomical studies of British marine species of *Chaetomorpha* I *Chaetomorpha linum* Kütz. and *Chaetomorpha aerea* Kütz. *Phykos*. 1971, 10, 127-136.
- 160- Cullinane, S.P. Marine algae not previously recorded for the Limerick coast. *Irish Naturalists Journal*. 1969, 16, 229-230.
- 161- Tittley, I., Neto, A.I., Parente, M.I. The marine algal (seaweed) flora of the Azores: additions and amendments. *Botanica Marina*. 2009, 52, 7-14.
- 162- John, D.M., Prud'homme van Reine, W.F., Lawson, G.W., Kostermans, T.B., Price, J.H. A taxonomic and geographical catalogue of the seaweeds of the western coast of Africa and adjacent islands. *Beihefte zur Nova Hedwigia*. 2004, 127, 1-339.
- 163- Millar, A.J.K., Kraft, G.T. Catalogue of marine benthic green algae (Chlorophyta) of New South Wales, including Lord Howe Island, south-western Pacific. *Australian Systematic Botany*. 1994, 7, 419-453.
- 164- Titlyanov, E.A., Titlyanova T.V., Xia, B., Bartsch, I. Checklist of marine benthic green algae (Chlorophyta) on Hainan, a subtropical island off the coast of China: comparisons between the 1930s and 1990-2009 reveal environmental changes. *Botanica Marina*. 2011, 54(6), 523-535.
- 165- Kozhenkova, S.I. Retrospective analysis of the marine flora of Vostok Bay, Sea of Japan. *Russian Journal of Marine Biology*. 2009, 35(4), 263-278.
- 166- Papenfuss, G.F. A history, catalogue, and bibliography of the Red Sea benthic algae. *Israel Journal of Botany*. 1968, 17, 1-118.
- 167- Neto, A.I. Checklist of the benthic marine macroalgae of the Azores. *Arquipélago*. 1994, 12A, 15-34.

- 168- Neto, A.I., Cravo, D.C., Haroun, R.T. Checklist of the benthic marine plants of the Madeira Archipelago. *Botanica Marina*.2001, 44(4), 391-414.
- 169- Ludwig, G. & Schnittler, M. Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands. Schriftenreihe für Vegetationskunde. 1996, 28, 1-744s.
- 170- Adams, J. The seaweeds of the Antrim coast. Scientific Papers of the Ulster Fisheries and Biology Association. 1907, 1, 29-37.
- 171- Ardré, F. Contribution à l'étude des algues marines du Portugal. I. La flore. Portugaliae Acta Biologica, Série B, Sistemática, Ecologia, Biogeografia e Paleontologia. 1970, 10, 137-555.
- 172- Haroun, R.J., Gil-Rodríguez, M.C., Díaz de Castro, J., Prud'homme van Reine, W.F. A checklist of the marine plants from the Canary Islands (central eastern Atlantic Ocean). *Botanica Marina*.2002, 45,139-169.
- 173- Hoek, C. van den. Revision of the European species of *Cladophora*. EJ Brill, Leiden,1963, 1-248s.
- 174- Audiffred, P.A.J. & Weisscher, F.L.M. Marine algae of Selvagem Grande (Salvage Islands, Macaronesia). *Bol. Mus. Mun. Funchal*. 1984, 36, 5-37.
- 175- Moreira, A., Fujii, M.T., Cabrera, R. & Suárez, A.M. Nuevos registros de macroalgas marinas para Cuba. New records of Cuban marine macroalgae. *Revista de Investigación Marina*. 2010, (31), 61-65.
- 176- García-Soto, G.C., Solé Sempere, M.A. & J.M. López-Bautista Catálogo Sistemático de las macroalgas marinas de Isla Zapara, Estado Zulia, Venezuela. *Algas. Boletín Informativo de la Sociedad Española de Ficología*. 2016, 51, 52-62.
- 177- Hoek, C. van den., Chihara, M. A taxonomic revision of the species of *Cladophora* (Chlorophyta) along the coasts of Japan and the Russian Far-east. *Natural Science Museum [Tokyo] Monographs*. 2000, 19, 1-242.
- 178- Huisman, J.M., Walker, D.I. A catalogue of the marine plants of Rottneest Island, Western Australia, with notes on their distribution and biogeography. *Kingia*.1990, 1, 349-459.

- 179- Kützing, F.T. *Phycologia generalis oder Anatomie, Physiologie und Systemkunde der Tange*. F.A. Brockhaus, Leipzig, 1843, 143-458 s.
- 180- Furnari, G., Cormaci, M., Serio, D. Catalogue of the benthic marine macroalgae of the Italian coast of the Adriatic Sea. *Boccone*.1999, 12, 1-214.
- 181- Munda, I.M. Addition to the check-list of benthic marine algae from Iceland. *Botanica Marina*. 1979, 22, 459-463.
- 182- Reinhold, T. La flore fossile à diatomées de Moliro (Lac Tanganyika Katanga). *Annales de la Société Géologique de Belgique, Mémoires*. 1937, 61(1), 39-47.
- 183- Day, S.A., Wickham, R.P., Entwisle, T.J., Tyler, P.A. Bibliographic check-list of non-marine algae in Australia. *Flora of Australia Supplementary*.1995, 4(i-vii), 1-276.
- 184- Suárez, A.M. Lista de las macroalgas marinas Cubanas. *Revista de Investigaciones Marinas*.2005, 26, 93-148.
- 185- Brodie, J., Wilbraham, J. Pottas, J., Guiry, M.D. A revised check-list of British seaweeds. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 2016, 96(5), 1005-1029.
- 186- Wernberg, T. Scale of impact determines early post-disturbance assemblage structure in subtidal *Fucus* beds in the Baltic Sea (Bornholm, Denmark). *European Journal of Phycology*.2006, 41, 105-113.
- 187- Stancheva, R., Hall, J.D., McCourt, R.M., Sheath, R.G. Identity and phylogenetic placement of *Spirogyra* species (Zygnematophyceae, Charophyta) from Californian streams and elsewhere. *Journal of Phycology*.2013, 49(3), 588-607.
- 188- Feldmann, J. Inventaire de la flore marine de Roscoff. Algues, champignons, lichens et spermatophytes. *Travaux Station Biologique de Roscoff, Nouvelle Série Supplement*. 1954, 6, 1-152.
- 189- Lindstrom, S.C. An annotated bibliography of the benthic marine algae of Alaska. Alaska Department of Fish and Game Technical Data Report. 1977, 31, 1-172.

- 190- Benhissoune, S., Boudouresque, C.F., Verlaque, M. A checklist of marine seaweeds of the Mediterranean and Atlantic coasts of Morocco I. Chlorophyceae Wille s. l. *Botanica Marina*. 2001, 44, 171-182.
- 191- De Valéra, M., Pybus, C., Casley, B., Webster, A. Littoral and benthic investigations on the west coast of Ireland X. Marine algae of the northern shores of the Burren, Co. Clare. *Proceedings of the Royal Irish Academy*. 1979, 79B, 259-269.
- 192- Kristiansen, J., Lind, J.F. On the taxonomic relation between *Synura curtispina* and *S. favus* (Synurophyceae). *Nordic Journal of Botany*. 1995, 15, 443-448.
- 193- Titlyanov, E.A., Titlyanov, T.V., Kalita, T.L., Tokeshi, M. Decadal changes in the algal assemblages of tropical-subtropical Yonaguni Island in the western Pacific. *Coastal Ecosystems*. 2016, 3, 16-37.
- 194- Croce, M.E., Guana, M.C., Fernández, C., Parodi, E.R. Intertidal seaweeds from North Atlantic Patagonian coasts, Argentina. *Check List*. 2015, 11(5), 1-8.
- 195- Taylor, W.R. Algae collected by the Hassler, Albatross and Schmitt expeditions. II. Marine algae from Uruguay, Argentina, the Falkland Islands, and the Strait of Magellan. *Papers of the Michigan Academy of Sciences, Arts and Letters*. 1939, 24, 127-164.
- 196- Ribera, G., Coloreu, M., Rodríguez Prieto, C., Ballesteros, E. Phytobenthic assemblages of Addaia Bay (Menorca, Western Mediterranean) composition and distribution. *Botanica Marina*. 1997, 40, 523-532.
- 197- Verlaque, M. Checklist of the macroalgae of Thau Lagoon (Hérault, France) a hot spot of marine species introduction in Europe. *Oceanologica Acta*. 2001, 24, 29-49.
- 198- Fricke, A., Teichberg, M., Beilfuss, S., Bischof, K. Succession patterns in algal turf vegetation on a Caribbean coral reef. *Botanica Marina*. 2011, 54(2), 111-126.
- 199- Hoek, C. van den and Chihara, M. A taxonomic revision of the species of *Cladophora* (Chlorophyta) along the coasts of Japan and the Russian Far-east. *Natural Science Museum [Tokyo] Monographs*. 2000, 19, 1-242.



- 200- Cormaci, M., Lanfranco, E., Borg, J.A., Buttgieg, J.A., Furnari, G., Micallef, S.A., Mifsud, C., Pizzuto, F., Scammacca, B., Serio, D. Contributions to the knowledge of benthic marine algae on rocky substrata of the Maltese Islands (Mediterranean Sea). *Botanica Marina*. 1997, 40, 203-215.
- 201- Cotton, A.D. Clare Island Survey. Marine algae. *Proceedings of the Royal Irish Academy*. 1912, 31B(15), 1-178.
- 202- Bárbara, I., Díaz Tapia, P., Peteiro, C., Bercibar, E., Peña, V., Sánchez, N., Tavares, A.M., Santos, R., Secilla, A., Riera, P., Fernández, Bermejo, R., García, V. Nuevas citas y aportaciones corológicas para la flora bentónica marina del Atlántico de la Península Ibérica. *Acta Botánica Malacitana*. 2012, 37, 5-32.
- 203- Dimitrova-Konaklieva, S.D. Geographical analysis on the marine algae of the Black-Sea in the Ahtopol area. *Phytology*. 1981, 18, 22-35.
- 204- Taylor, W.R. A synopsis of the marine algae of Brazil. *Revue Algologique*. 1930, 5, 1-35.
- 205- Millar, A.J.K. Marine benthic algae of Norfolk Island, South Pacific. *Australian Systematic Botany*. 1999, 12, 479-547.
- 206- Lyle, L. The marine algae of Guernsey. *Journal of Botany, British and Foreign*. 1920, 58, 1-53.
- 207- Nelson, W., D'Archino, R., Neill, K., Farr, T. Macroalgal diversity associated with rhodolith beds in northern New Zealand. *Cryptogamie Algologie*. 2014, 35(1), 27-47s.
- 208- del Arco, M., Gil-Rodríguez, M.C., Wildpret de la Torre, W. *Zannichellia pedunculata* Rechb. (*Zannichelliaceae*) *Cladophora vadorum* (Areschoug) Kützing (Chlorophyta), nuevas citas para la isla de Tenerife (Islas Canarias). *Vieraea*. 1985, DOI: 117-121.
- 209- Dangeard, P.J.L. Les algues marines de la côte occidentale du Maroc. *Le Botaniste*. 1949, 34, 89-189.

- 210- Levring, T. The marine algae of the Archipelago of Madeira. Boletim Museo Municipale Funchal. 1974, 28,5-111.
- 211- Gil-Rodríguez, M.C., Afonso-Carrillo, J. Adiciones al la flora y catálogo ficológico para la isla de Lanzarote. Vieraea. 1980, 10, 59-70.
- 212- Børgesen, F. Some marine algae from Mauritius. I. Chlorophyceae. Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Meddelelser 3 plates. 1940, 15(4), 81.
- 213- Sohrabipour, J., Rabii, R. A list of marine algae of seashores of Persian Gulf and Oman Sea in the Hormozgan province. Iranian Journal of Botany.1999, 8(1), 131-162.
- 214- Ramírez, M.E., Santelices, B. Catálogo de las algas marinas bentónicas de la costa temperada del Pacífico de Sudamérica. Monografías Biológicas.1991, 5, 1-43.
- 215- Conde, F., Flores Moya, A. Nuevas adiciones al conocimiento de las macroalgas marinas de la isla de Alborán (Mediterráneo Occidental). Acta Bot. Malacitana. 2000, 25, 180-184.
- 216- Phang, S.-M., Yeong, H.Y., Ganzon-Fortes, E.T., Lewmanomont, K., Prathep, A., Hau, L.N., Gerung, G.S., Tan, K.S. Marine algae of the South China Sea bordered by Indonesia, Malaysia, Philippines, Singapore, Thailand and Vietnam. Raffles Bulletin of Zoology Supplement. 2016, 40, 13-59.
- 217- Womersley, H.B.S., Bailey, A. Marine algae of the Solomon Islands. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B. Biological Sciences.1970, 259, 257-352.
- 218- Jonsson S., Hoek C. V. D, Bot P.V.M. Cle de Determination des Cotes Françaises. Cryptogamie Algol. 1989, 10 (1), 15-22.
- 219- Hoek V. D. C. A Taxonomic Revision of the American Species of *Cladophora* (Chlorophyceae) in the North Atlantic Ocean and Their Geographic Distribution. Oxford, New York, North-Holland, 1982, 236 s.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı:** Öznur YAZILAN

**Doğum Yeri ve Yılı:** İzmir, 1990

**Medeni Hali:** Bekar

**Yabancı Dil:** İngilizce

**E-posta:** [oznuryazilan@gmail.com](mailto:oznuryazilan@gmail.com)

### Eğitim Durumu

**Lise:** Menemen Atatürk Anadolu Lisesi, 2007

**Lisans:** Afyon Kocatepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, 2012

**Yüksek Lisans** Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı