

T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İSTANBUL – KINALI, BURGAZ, HEYBELİ VE BÜYÜKADA
LİKENLERİ ÜZERİNDE TAKSONOMİK BİR ÇALIŞMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜLŞAH ÇOBANOĞLU

TEZ DANIŞMANI: PROF.DR. BİLGİN TÖZÜN

56319

İSTANBUL 1996

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
1. 1. Likenlerin Genel Özellikleri	1
1. 2. Likenlerin Ekolojik Özellikleri Ve Yayılışı	8
1. 3. Hava Kirliliğinin Likenler Üzerindeki Etkisi	10
1. 4. Liken Maddeleri, Kullanım Alanları ve Liken Sistematikteki Önemi...	12
2. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN TANITIMI	15
2. 1. Araştırma Bölgesinin Coğrafi Özellikleri Ve İklimi	15
2. 2. Araştırma Bölgesinin Bitki Örtüsü	16
2. 3. Araştırma Bölgesinin Jeolojik Yapısı Ve Toprak Özellikleri	16
2. 4. Araştırma Bölgesinin Hava Kirliliği Ölçümleri	17
2. 5. Araştırma Bölgesindeki İstasyonlar	17
3. MATERYAL VE YÖNTEM	20
3. 1. Materyal Ve Toplama Yöntemi	20
3. 2. Tayin Yöntemi	20
4. BULGULAR	22
4. 1. Kullanılan Liken Sınıflandırma Sistemi	22
4. 2. Tespit Edilen Cinslerin Sistemdeki Yeri	22
4. 3. Tespit Edilen Türlerin Listesi	24
4. 4. Cins Tayin Anahtarı	27
4. 5. Tespit Edilen Türlerin Deskripsiyonları ve Yayılış Alanları	31
4. 5. 1. ASPICILIA Massal.	31
4. 5. 2. BUELLIA de Not.	33
4. 5. 3. CALOPLACA Th. Fr.	35
4. 5. 4. CANDELARIELLA Müll. Arg.	41
4. 5. 5. CLADONIA (Hill.) Web.	43
4. 5. 6. COLLEMA Wigg.	49
4. 5. 7. DIPLOICIA Massal.	49
4. 5. 8. DIPLOSCHISTES Norm.	50

4. 5. 9. EPHEBE Fr.	51
4.5.10. HYPERPHYSCIA Müll. Arg.	52
4.5.11. HYPOGYMNIA (Nyl.) Nyl.	52
4.5.12. LECANORA Ach.	54
4.5.13. LECIDELLA Körb.	61
4.5.14. LEPRARIA Ach.	64
4.5.15. LEPTOGIUM (Ach.) Gray	65
4.5.16. OPEGRAPHIA Humb.	66
4.5.17. PARMELIA Ach.	67
4.5.18. PHYSCIA (Schreber) Michaux	73
4.5.19. PORPIDIA Körber	75
4.5.20. PROTOPARMELIA M.Choisy	76
4.5.21. RAMALINA Ach.	76
4.5.22. RHIZOCARPON Ram. ex Lam. & DC.	78
4.5.23. RINODINA (Ach.) Gray	80
4.5.24. STEREOCAULON Hoffm.	80
4.5.25. TEPHROMELA M. Choisy	81
4.5.26. VERRUCARIA Schrader	82
4.5.27. XANTHORIA (Fr.) Th. Fr.	82
TABLO.1. Türlerin Substratlara Göre Dağılımı	84
5. TARTIŞMA	87
6. ÖZET	91
7. SUMMARY	92
TERİM LİSTESİ	93
8. KAYNAKLAR	95

ÖNSÖZ

Son yıllarda atmosferik kirliliğin göstergesi olarak güncellik kazanan likenler alg ve mantar ortak yaşamı sonucu oluşan; doğada taş, kaya, toprak, ağaç kabukları gibi çeşitli substratlar üzerinde gelişen; yapraksı, çalimsı veya kabuksu formlardaki organizmalardır. Önceleri endüstriyel ve tıbbi alanlardaki kullanımları ile ilgi toplayan likenler 19. yüzyılda sentetik maddelerin bulunması ve ilaç endüstrisinin ilerlemesi ile bu açıdan önemini biraz kaybetmiştir. Bundaki diğer bir etken de likenlerin çok yavaş gelişmeleridir.

Çalışmamıza konu olan likenler üzerinde yapılan çalışmalar tüm dünyada giderek artmaktadır. Türkiye’ de yabancı araştırmacılar tarafından birçok çalışma yapılmış olup bunların çoğunluğu taksonomik, bir kısmı ekolojik ve hava kirliliği ile ilgili çalışmalardır. Son yıllarda Türk araştırmacılar da likenler konusunu ele almışlardır. Biz de araştırma bölgemizdeki likenlerin taksonomik özellikleri üzerinde yaptığımız çalışmanın likenlerle yapılan çalışmalara katkıda bulunması amacını taşımaktayız.

Bu çalışmanın konusunun ve çalışma bölgesinin belirlenmesinde yardımcı olan, materyal toplamada bizzat eşlik eden ve kıymetli bilgilerinden faydalandığım değerli tez danışmanım Prof.Dr. Bilgin Tözün hocama özel teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca özellikle türlerin tayini konusunda yardımlarını esirgemeyen ve Uludağ Üniv. Fen-Ed.Fak. Biyoloji Bölümü Herbaryumunu çalışmalarına açan Yard.Doç.Dr. Şule Öztürk’ e ve Arş.Gör. Şaban Güvenç’ e teşekkürü borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgilerinden yararlandığım ve mikroskop ve malzemelerin sağlanmasında yardımcı olan M.Ü. A.E.F. Biyoloji Eğitimi Bölüm Başkanı Prof.Dr. Ali Çırpıcı ve Prof.Dr. Engin Özhatay’ a teşekkür ederim. Ayrıca manevi desteklerini esirgemeyen diğer bölüm hocalarıma ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma çok teşekkür ederim. Bu çalışma süresince maddi ve manevi olarak hep arkamda olan aileme de teşekkür ediyorum.

1. GİRİŞ

1.1. LİKENLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

‘Liken’ deyimini ilk defa M.Ö. IV. asırda Yunanlı Theophrastus, liken olmayan ‘ciğer otları’ için kullanmıştır. Sonraları birçok botanikçi tarafından yosunlar ve likenler birbirleri ile karıştırılmıştır. İlk olarak likenlerin alg ve mantarlardan meydana geldiğini Alman botanikçi “Schwenderer” bilim dünyasına tanıtmıştır (Karamanoğlu 1971). Likenlerin gerçek yapısı 19. yüzyılın sonlarına kadar bilinmiyordu. 1866’ da Barry, likenlerdeki aslında alg tabakası olan gonidyumdan ilk kez bahsetmiştir. Bunun sonucunda likenlerin canlı biyolojik komüniteler olduğu ortaya çıkmıştır. Artık günümüzde evrensel olarak likenler, alg ve mantar simbiyosisi olarak kabul edilmektedir (Jahns 1987).

Doğadaki likenler kayalar, ağaç kabukları, evlerin çatıları, duvarlar, taş ve toprak üzerinde yaygın olan yapraksı, çalımsı ve kabuksu görünüme sahip organizmalardır. Bir liken tek bir canlı olarak görünmesine karşın aslında bir mantar ve bir fototrof organizmanın (bir yeşil alg veya bir Cyanobakterinin) simbiyotik bir kombinasyonudur. Alg-mantar simbiyoz beraberliği morfolojik olduğu kadar fizyolojik bir ilişkidir. Bir likende alg veya Cyanobakterinin mantar ile fizyolojik ilişkisi, kendi kendine üreme fonksiyonu olan ve kendini oluşturan elemanların serbest yaşamlarındaki durumlarına benzemeyen; yeni bir organizma gibi davranan belirgin bir morfolojik bütünlük ile sonuçlanır. Bu nedenle likenler ayrı organizmalar halinde adlandırılmışlardır (Hudson 1986). Likenlerin iki ayrı organizmanın beraberliğinden oluşan yapısı nedeniyle isimlendirilmesinde bazı güçlükler ile karşılaşmış, mantar-alg önceliğinde çelişkiler yaşanmıştır (Jorgensen 1991).

Bir likendeki fotobiyont (fototrof) bileşen, genellikle bir yeşil alg veya bir Cyanobakteridir. Mantar ise genellikle bir Ascomycetes’dir. Bazı tropik likenlerde mantar Basidiomycetes’dir. Likende bulunan fototroflar doğada

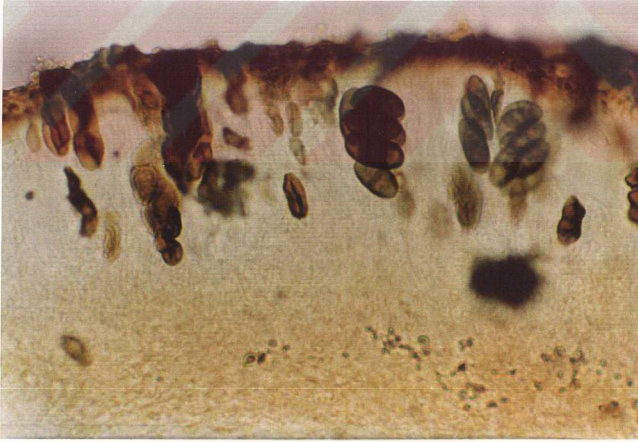
serbest olarak da yaşadıkları halde mantarlar yaşayamazlar. Fototrof canlı, likeni oluşturan her iki partner için de gerekli olan besini (azot, karbon) fotosentez sonucu elde eder. Mantar ise fotosentez yapma yeteneğine sahip olmadığından onun doğal yaşamı fototrof ortağına bağlıdır. Mantarın görevi bulundukları substrattan algin gelişimi için gerekli olan mineralleri ve suyu absorbe etmektir. Ayrıca mantar algi kurumaktan korur ve ona yağmur ve rüzgardan gelebilecek erozyondan korunması açısından destek sağlar. Liken bitkisinin eşemli üremesi de mantar bileşeni tarafından gerçekleştirilir. Her iki türün de fayda sağladığı simbiyotik bir ilişki, bir mutualizm örneği olarak bilinen likenler, son zamanlarda, bazı araştırmacılara göre mantarın alg üzerinde kurduğu kontrollü bir parazitlik örneği olarak görülmektedir (Ahmadjian 1982, Jahns 1987).

Alg ürettiği klorofil sayesinde fotosentez yaparak güneş ışığından enerji absorbe eder ve karbohidratları üretir. Daha sonra karbohidratlar, mantar hifleri tarafından, gelişmeleri için kullanılmak üzere difüzyon ile emilir. Mantar algin sağladığı besinlerden mahrum kalırsa ölür. Bu nedenle Jahns (1987) likenlerin simbiyozunun daha çok kontrollü bir parazitlik olduğunu ileri sürmüştür.

Bilinen mantarların altıda birini içine alacak şekilde 13 500 liken türü saptanmıştır (Tibell 1991). Konu edilen mantarlar esas olarak Ascomycetes ve daha az olarak da Basidiomycetesdir. Çoğunluk bol miktarda apotesyum üreten Discomycetes grubundandır. Diğerleri sırasıyla peritesyum üreten Pyrenomycetes ve pseudothecia üreten Loculoascomycetes'lerdendir. Ayrıca 14 kadar Basidiomycetes liken vardır. Bu mantarların hiçbirinin doğada bağımsız olarak yaşayamadıkları bilinmektedir. Liken yapısına dahil olan alglerin ve Cyanobakterilerin çoğunluğu ise serbest yaşayan cinslere aittir. Liken yapısına katılan 21 çeşit alg cinsi vardır. Bunların 20'si yeşil alglerden (Chlorophyceae) olup kalan 1 cins ise altın sarısı alglere (Xanthophyceae) ait

olan *Heterococcus*'tur. Liken yapısında bulunan 20 çeşit Cyanobacteria cinsi vardır. Bunlardan en yaygın olanları *Nostoc* ve *Scytonema*'dır (Hudson 1986).

Likenlerde üreme hem eşemli hem de eşemsiz olarak gerçekleşebilmektedir. Mycobiont sadece eşemli üremeye katılarak üreme yapılarını oluşturur. Basidiomycetes likenlerin çoğu küçük mantar şeklinde çanaklar oluşturur. Eşemli üreme Ascomycetes tipi likenlerde de yaygındır. Sporlar Şekil.1. de örneği görüldüğü gibi 'askus' denilen keselerde oluşur. Askuslar steril filamentler olan 'parafizler' arasında, 'himenyum' tabakasında yer alır. Himenyum ise genellikle çanak şeklinde, tallus üzerindeki üreme yapıları olan 'apotesyumlar' içinde bulunur. Diğer likenlerde askuslar sadece bir uçta açıklığı olan ve 'peritesyum' adı verilen armut şeklindeki üreme yapıları içindedir. Daha az görülen linear üreme yapıları apotesyumların bir değişik şekli olup 'lirellat' adını alır ve içindeki spor keseleri olgunlaşınca, sporları himenyum içinde serbest bırakmak için açılırlar.



Şekil.A. *Physcia aipola*'da askus içindeki askosporlar

Likenler herbiri genetik rekombinasyon ürünü olan bol miktarda 'askospor' bırakırlar. Bu sporlar çimlendikten sonra, zoosporlardan gelişen alglerle karşılaşacak miselleri oluştururlar. Bu şekilde doğal liken sentezi (oluşumu) bazı liken gruplarındaki büyük çeşitliliği açıklamaya yardım edebilmektedir (Ahmadjian 1982).

Birçok liken tallus üzerinde armut şeklinde 'piknidyum' ismi verilen küçük yapılar oluşturur. Bunların içinden eşemsiz sporlar (konidyosporlar) serbest bırakılır.

Eşemli üreme her zaman likenin yayılması için uygun değildir. Yeni bir liken oluşturmak için mantar sporları çimlenmeli ve uygun bir alg bileşeni bulmalıdır. Fakat bu yolla üreme çok nadir görülür. Birçok liken başarılı bir metod olan vegetatif üreme yoluyla gelişmektedir. Likenlerin çoğu kuruduğu zaman çok kırılgandır ve kopan tallus parçaları yeni likeni oluşturacak her iki bileşeni de taşımaktadır. Ama yine de birçok liken parçaları kopacak yapıda olmadığından bu tür likenler hem alg tabakası hem de korteksi içeren doku uzantıları geliştirirler. Bu yapılara 'izid' adı verilir ve bunlar tabandan koparak yeni liken oluşumunda görev alırlar. Silindirik, koralloid, küresel vb. şekillerde olabilirler.

İzidlerden daha çok tanınan vegetatif üreme vasıtaları 'sored' lerdir. İzidlerden farkı korteks tabakalarının olmayışındır. Birkaç alg hücresi ve etrafını sıkıca çevreleyen mantar hiflerinden oluşan küçük granüller etrafa saçılarak yeni liken bitkileri oluşturabilirler. Çoğu rüzgar ile, bazen de yağmur çiselemesi veya hayvanlar ile yayılırlar. Soredlerin birarada bulunduğu yapılara 'soral' denilmektedir ve tallus üzerinde bulunduğu yere ve şekline göre değişik tipleri vardır. Örneğin; makuliform, marjinal, terminal, labriform soraller gibi (Jahns 1987).

Liken tallusu anatomik olarak incelendiğinde 2 ayrı tip göze çarpmaktadır. Bazı likenlerde algler (fototroflar) ve mantarlar (ototroflar)

tallus veya vegetatif kısımda her tarafa homojen dağılmıştır. Bu tip likenlere “homomerik likenler” denilmektedir. Likenlerin çoğu ise “heteromerik”tir yani üst yüzeyin hemen altında belirgin bir alg tabakası vardır. Algler ince ve düzgün olmayan, çift çeperli ve bol jelatinli hiflerin birbirine sarılı olduğu pseudoparankimatik ‘korteks’ tabakası ile çevrilidir. Turuncu ve sarı pigmentli formlarda pigmentler (usnik asit gibi) bu tabakada depo edilir. Genellikle 10-15 µm kalınlıktadır ve tallus hacminin % 5-10 unu kaplar. Bu tabakadaki algler ince çeperli gevşek mantar hifleri ile sarılıdır. Bunun altında kalın çeperli hiflerin olduğu ‘medulla’ tabakası vardır. Tallusun büyük kısmını oluşturur ve kalınlığı 0.5 mm ye kadar ulaşabilir. Bazı likenlerde, özellikle yapraksılarda, en altta bir alt korteks tabakası ve emici ‘rizin’ler bulunmaktadır. Bütün likenlerde mantar bir tallus veya üzerinde sekonder yapıları taşıyan likenleşmiş stromayı oluşturur. Likenlerin çoğunda tallusun büyük bir kısmını oluşturan mantar likenin şeklini de belirler (Ahmadjian 1993).

Bir mantar mavi-yeşil ya da yeşil bir alg ile birleşebildiği zaman değişik likenler oluşturabilmektedir. Yani liken morfolojisi, ekolojisi, fizyolojisi ve belki de kimyasının değerlendirilmesinde ‘phycobiyont’un sanıldığından daha büyük bir rolü vardır. İnce çeperlere sahip mantar hifleri, alglerin etrafındaki jelatinimsi bir madde yoluyla alg hücrelerine bağlanırlar. Alglerle bağlandıktan sonra da büyümeye devam ederler, dallara ayrılarak alg hücrelerini sararlar. Likenlerde, karbohidratların geçişi primer tallusta, amonyağın geçişi de sefalodiyumda olmak üzere, tek taraflı, algden mantara besin geçişi olmaktadır. Besin transferi üre, üreaz ve sekonder bileşikler arasında ilginç bir karşılıklı etkileşim yoluyla düzenlenmektedir. Ürenin hidrolizi sonucu açığa çıkan CO₂ fotosentezi hızlandırarak ve NH₃ solunumu arttırarak phycobiyontu etkilemektedir. Likenlerin fonksiyonel ilişkilerinin bir işareti; soredlerde sadece simbiyoz ürünü olarak bulunan barbatik asit ve didymik asit gibi doğal sekonder bileşiklerdir. Liken bileşikleri üreaz enzimi üretimini düzenleyebilmektedir. Bir sekonder bileşik olan usnik asit üreazı

inaktive edip fotosentezi yavaşlatarak bu döngüde (feedback) geri-kontrol görevi yapmaktadır (Ahmadjian 1982).

Morfolojik olarak likenler üç tipte gelişirler:

1) Kabuksu likenler- Tallus substrat üzerinde bir kabuk oluşturur ve sıkıca tutunur. Bu likenler substratlarından kolayca ayrılamazlar. Birçok türde tallus areolat (aralarda çatlaklarla bölünmüş mozaik yapı), pek azında ise substrata gömülü ve neredeyse belirsiz görünümündedir. Bazen kenarlarda loblu olabilir. Yapraksı likenlerden farklı olarak alt korteks ve rizinleri yoktur. Bunlara 'plakoid' veya 'squamuloz' türler denir.

2) Yapraksı likenler- Tallus substrat üzerinde elsi ve loblu yaprak şeklinde bir gelişim gösterir. Üst ve alt yüzeyleri belirgindir. Substratlarına rizinler ile tutunan yapraksı likenler ondan kolayca ayrılabilirler. Bazı türler (*Umblicaria* türleri gibi) substrata sadece 'umblicus' denilen merkezi bir noktadan bağlanırlar. En büyük yapraksı liken *Lobaria* olup, *Parmelia*, *Collema*, *Physcia* gibi başka yapraksı örnekler de verilebilir.

3) Çalımsı likenler- Çalımsı görünüşteki tallus silindirik bir yapıda olup *Usnea* gibi ipliksi veya *Ramalina* gibi sert şerit şeklinde dallanmış olabilir. Substrata sadece taban kısmından tutunurlar. Bazı türler (*Cladonia* cinsine ait türler gibi) "dimorf" tallusa sahiptir. Yani kabuksu veya squamuloz primer tallus ile üzerinde dikey olarak yer alan üreme yapıları gelişir (Jahns 1987, Öztürk 1992).

Likenlerin büyüklükleri çok çeşitlidir. Bazıları neredeyse gözle görülemezken bazıları da ayak bileklerimiz yüksekliğine kadar uzayıp m² lerce alanı kaplayacak kadar gelişebilirler. Likenler uzun yaşayan fakat çok yavaş gelişen organizmalardır. Kabuksu türler yılda yaklaşık 1 mm kadar büyümektedir. Sadece bazı hızlı gelişen yapraksı likenler (*Peltigera* gibi) yılda 2-3 cm kadar uzayabilmektedir. Kıkırdaksı tallus tabakaları likenleri çok sert ve dayanıklı kıldığından serbest yaşayan alg ve mantarlara göre çok daha

uzun yaşamaktadırlar. Çalimsı likenler en az on yıllıktır. Kabuksu likenlerin olgunlaşması ise yaklaşık 100 yıl sürmektedir. Olgun bazı likenlerin binlerce yıl yaşında olduğu düşünölmektedir (Jahns 1987).

Likenler başka hiçbir vejetasyonun görölmediğı alanlarda bile gelişebilme yeteneğine sahiptirler. Bir liken kuruduğı zaman, solunum devam ettiğı halde fotosentez durur ve liken geçici olarak canlılığın durduğı bir duruma geçer ki, bu durumda en ciddi çevresel şartlara dahi rezistans sağlanmış olur. Çeşitli likenler -78 °C soğuşa kadar hayatta kalabilmiş ve hatta -196 °C de donduktan sonra bile tekrar fotosentez yapma kabiliyetlerini kazanabilmişlerdir (Ahmadjian, 1982). Yüksek sıcaklık ve neme dayanıklı olup kirliliğın olduğı endüstriyel şehirler dışında her yerde gelişebilmektedirler. Hiçbir bitkinin gelişmediğı kutup bölgesinde (Nash, Gries 1995), çöllerde, ekvatorun vahşi ormanlarında ve hatta su altında bile likenler varlığını sürdürmektedirler. Çıplak kayalar üzerinde gelişebilen ilk organizmalardır ve toprak oluşumunda önemli rol oynarlar (Hudson 1986). Liken asitleri kayaları delerek likenin ortama sağlam tutunmasına yarar. Liken asidi kalkerli ve granitik kayaları kademeli olarak parçalar ve parçalanma sonucu oluşan ufak taşçıklar üzerinde az toprağı ihtiyaç gösteren yapraklı karayosunları gelişmeye başlar. Parçalanmanın ilerlemesi ve karayosunu artıklarının birikmesi ile toprak miktarı artar. Toprak oluşumu böylece likenler tarafından hızlandırılmaktadır (Güner 1986, Adamo 1993).

Bu kadar uç şartlarda yaşama yeteneğine sahip olmalarının nedeni, likenlerin çabuk su kaybetme kabiliyeti ve buna bağılı olarak tallusu dormansi durumuna getirmek için fotosentezi yavaşlatıp durdurabilme özellikleridir. Bu dormansi durumunda -196 °C soğuk ve +100 °C yüksek sıcaklıkta yaşayabilirler. Likenlerin tallusunun ,kuru olduğı zaman, ısıya son derece dayanıklı olduğı düşünölmesine rağmen Ahmadjian (1982)' ye göre bazı likenler ısıdan etkilenmektedir. En fazla etkilenen olay fotosentez olup bunu nitrogenaz aktivitesi izlemektedir ve bu iki olay da fotobiyont tarafından gerçekleştirilmektedir. Solunum bunlara göre daha toleranslı olmaktadır.

Likenlerin çoğu en iyi -20 °C ile +70 °C sıcaklık aralığında sağlıklı olarak yaşarken, suda yaşayan ve tropikal türler için bu değerler farklılık göstermektedir. Likenler nemli iken metabolizmaları en aktif haldedir ve bu durumda daha kolay zarar görebilirler. Halbuki onların çabuk kuruma özelliği onlara ağır çevresel şartlara fizyolojik olarak adapte olma olanağı kazandırmıştır.

Çöl likenleri suyu çiyden veya sabahın erken saatlerinde havadaki nemden sağlamaktadır. Güneş çıktıktan sonra, tallus dormansiye geçmeden önce, tüm suyunu kaybederek kurur ve fotosentez durur. Yani liken güneş doğmadan önceki birkaç saat içinde kendisine günboyu gerekecek olan besini sağlamıştır.

Likenler fizyolojik adaptasyonlarına rağmen su problemi yaşamaktadır. Birçok liken nemli ortamları ve yavaş yavaş kurumayı tercih etmektedir. Bu nedenle, liken vejetasyonunun en zengin olduğu yerler yüksek dağlar ve okyanus iklimi görülen bölgelerdir. Yüksek dağlardaki sıcaklığın düşük oluşu da (en iyi 10-15 °C arasında gerçekleşen) fotosenteze fayda sağlamaktadır (Jahns 1987).

1.2. LİKENLERİN EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE YAYILIŞI

Üzerinde yaşadıkları substratlara göre de likenler isimlendirilmiştir. Buna göre; ağaç gövde, dal kabuklarında ve kütüklerde gelişenlere 'epifitik' likenler, kayalar, taş ve duvarlar üzerinde gelişenlere 'saksikol' likenler, toprakta gelişenlere ise 'terrikol' likenler denilmektedir (Öztürk 1989).

Farklı ekolojik ve iklimsel özellikteki çeşitli habitatlarda farklı liken türleri gelişmektedir. Likenlerin üzerinde yaşadığı ağaç kabuğundaki besin zenginliği o ağaçta yuva yapan kuşların, otlayan hayvanların varlığına

göre değişirken buna bağlı liken türleri de farklı olmaktadır. Yüksek SO₂ kirliliği ağağ üzerindeki liken komünitelerinin yerini *Lecanora conizoides* gibi likenlerin yada belli bazı alglerin almasına sebep olmaktadır. Havanın neminin yüksek oluşu, sülfür, sülfürik asit veya kirleticiler gazların oksidasyonu ile oluşan nitrik asitler asit yağmuru ile sonuğlandığında, normalde daha yüksek pH lı olan ağağ kabuklarında pH 1 düşürerek liken örtüsünü de olumsuz etkilemektedir. Tarım ilağları, kullanılan kimyasal maddeler de tarım alanları içindeki ağağlar üzerinde yetişen liken kom nitelerine zarar vermektedir (Jahns 1987, Purvis ve ark. 1992).

Mevsimsel kalın kar tabakası likenlerde karbon rezervlerinin tükenmesine ve alg popülasyonunun zarar görmesine neden olmaktadır. Kar kalınlığı ışığın girmesini engelleyerek fotosentezi önlemekte fakat solunum için yeterli nemi sağlamaktadır. Bu nedenle kuru soğuktaki kar tabakasında, metabolik olaylar aktivitesini kaybettiğinden liken nemli kara göre daha az zarar görmektedir. Hızlı gelişen türlerin enerjiye ihtiyaçları daha fazla olduğundan kar örtüsüne karşı daha da hassastırlar. Benedict (1991)'in bu çalışmadaki gözlemlerine göre; likenler kış ve yaz mevsimlerinde kar kaplı olan yamaçta karsız yamaca göre daha hızlı gelişmiş, fakat ilkbaharda karsız bölgede daha hızlı gelişmişlerdir. Liken gelişimi ve kar tabakası arasındaki bu ilişki; karın kalınlığı, sıcaklık ve kar yoğunluğundan etkilenmektedir.

Çayır ve otluk alanlarda gelişen likenler, insanlar veya otlayan hayvanlar tarafından ezilme tehlikesi altındadır.

Kayalar  zerindeki likenler kayanın kimyasal tabiatına göre çeşitlilik gösterirler. Kireçli kayalarda yaşayan likenler ile granit veya silikat kayalar üzerindeki liken komüniteleri çok farklıdır. Kayalardaki ağır metallerin varlığı bazı likenler için toksik olurken bazıları için de gelişmelerine avantaj sağlar. Likenler üzerinde yaşamak için sert, sabit ve bol ışık alan kayaları seçerler. Yeteri kadar olgun ve sabitleşmiş, sağlam çakıllı okyanus sahilleri

başka hiçbir yerde olmayan liken türleri ve zengin liken florası olan yerlerdir (Purvis ve ark. 1992).

John (1979) ilk kez demir zemin üzerinde *Bacidia inundata* adlı türün geliştiğini görmüştür. Duvarlarda, çatılardaki kiremitlerde, cam, kemik, deri, yün, kereste üzerinde ve mezar taşlarında da likenlerin olduğu bilinmektedir (Güner, Özdemir 1986). Ayrıca kendi araştırmamızda da karşılaştığımız gibi karayosunları arasında ve başka likenler üzerinde de bazı likenler 'lichenicolous' gelişebilmektedir. Örneğin *Cladonia* bazal pulları üzerinde gelişen *Diploschistes muscorum* gibi.

1.3. HAVA KİRLİLİĞİNİN LİKENLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Birçok liken havadan ve yağmur sularından veya bazen doğrudan substratlarından mineral absorbe ederken, aynı zamanda atmosferik kirliliğe neden olan maddeleri de dış yüzeyleri ile emerek depo ederler. Bu nedenle, atmosferik kirliliğin göstergesi olan likenler, damarlı bitkiler gibi morfolojik çeşitliliğe sahip olmadıklarından, atmosferdeki kirleticileri de besin maddeleri beraberinde alarak depo ederler (Nash, Gries 1995).

Özdemir (1992a), ağır metaller ve radyoaktif maddeleri morfolojik değişiklik göstermeksizin biriktirebildiklerini, böylece sadece havadan kaynaklanan kirleticilerin tesbit edilebileceğini belirtmiştir. Bu tip toksik maddelerin alınması klorofile zarar verdiği için liken gelişemez. Bu yüzden likenler kirleticilere karşı çok duyarlıdır. Likenlerin varlığı ve sıklığı; özellikle SO₂ seviyesi, radyoaktif sızıntı ve endüstriyel alanlardaki ağır metal kirliliği gibi hava kirliliğine neden olan kaynakların belirleyicisi olarak kullanılmaktadır. Bir bölgede likenlerin yeniden geliştiğinin görülmesi hava kirliliğinin azaldığını göstermektedir.

Oksanen ve ark. (1991) likenlerin hava kirliliğindeki biyoindikatör rolünü gösteren istatistik değerlere dayalı bir araştırma yapmışlardır. Buna göre hava kirliliğine sebep olan kaynağa (yılda tonlarca SO₂ ve CO emisyonu ve NO, klor, alüminyum, hidrokarbonlar büyüklüğünde kirlilik veren kağıt hammadde fabrikası) belli uzaklıklarda makro likenlerin gelişebilirliği, ve hangi sıklıkla gelişebildikleri gözlenmiş; buna bağlı istatistik bilgi elde edilmiştir. Sonuç olarak 20 kadar epifitik liken taksonunun kirlilik kaynağına olan uzaklık arttıkça sıklaştığı tespit edilmiştir. Bunun yanında yüksekliğin de liken gelişiminde rol oynadığı belirlenmiştir. Kirlilik kaynağına aynı uzaklıktaki likenler yüksek bölgelerde daha sık görülmüş fakat fabrika yakınında ise en yüksekte bile bu likenlerin gelişmediği saptanmıştır.

Özdemir (1992a) likenleri 3 grup altında değerlendirmiştir. Kirlleticilerin etkisiyle ortamdan hemen kalkan 'duyarlı türlerden' *Usnea*, *Ramalina* cinslerine ait türlerin ve *Pseudoevernia furfuracea* gibi çalimsı türlerin geniş yüzeylerinden dolayı daha çabuk etkilendiğini belirtmiştir. Hava kirliliğine rağmen yaşamlarını sürdürebilen 'dayanıklı türler' olarak *Hypogymnia physodes*, *Xanthoria parietina*, *Phycia adscendens* gibi yapraklı ve *Buellia punctata*, *Lepraria incana* gibi kabuksu türleri göstermiştir. Son olarak liken türlerinin büyük kısmı ortadan kalktıktan sonra bile, gelişimini sürdürebilen türler grubudur. Bu gruba giren ve bilinen en dayanıklı tür olan *Lecanora conizoides* 125 mg/m³ seviyesindeki SO₂ konsantrasyonunda bile gelişebilmektedir (Hudson 1986, Jahns 1987). Bu tür çok kirli bölgelerde ağaç kabuklarının sadece yarıklarında, temiz bölgelerde ise üst yüzeylerde görülmektedir. Bunun yanında Özdemir, Avrupa'da hava kirliliğine çok dayanıklı olduğu belirtilen *Lecanora conizoides*'in İzmir, Eskişehir ve Bilecik'te bulunmadığını belirtmiştir (Özdemir 1992 a ve b).

Likenlerin SO₂ gibi atmosferik kirleticilere olan duyarlılığı şüphesiz kendi güçlü absorpsiyon mekanizmalarından kaynaklanmaktadır. Likenlerin gelişimi kış şartlarındaki kirlilikteki SO₂ seviyesi ile doğrudan bağlantılıdır. Likenlerin kirliliğe olan hassasiyeti yüksek nem ortamında daha

da artmaktadır. Çünkü SO_2 liken dokusuna nemli olduğu zaman çok daha kolay nüfuz edebilir. Likenler kış aylarında fizyolojik olarak daha aktifirler. Sadece nemli oldukları zaman metabolik aktiviteleri devam edebilir. Tallustaki su miktarı, solunum ve fotosentez hızını ve buna bağlı olarak likenin karbon dengesini doğrudan etkilemektedir. Su kaybı ile fotosentez yavaşlar ve durur solunum ise devam eder. Bu durumda likenler en uç şartlara bile dayanabilirler. Hudson (1986), *Lecanora conizoides*' in SO_2 ye en toleranslı tür olmasının sebebini, onun doğal haliyle bile ıslanmayan kabuksu yapısından dolayı suda çözünen kirleticilerin alımını en aza indirebilmesiyle açıklamaktadır.

Likenler başka türlü çevresel kirliliklerden de etkilenmektedir. Ağır metallerin, özellikle kurşunun likenler üzerinde olumsuz bir etkisi olup bölgedeki likenler ortadan kalkmaktadır. Radyoaktif yayılım likenlere zarar vermemekle birlikte bu zararlı maddeler (sezyum ve stronyum gibi) emilerek likenlerle beslenen hayvanlara beklenmedik zararlar verebilmektedir (Jahns 1987).

Araştırmalarında Brown ve Beckett (1983), özellikle Cyanobacteria içeren likenlerin Zn, Cd ve Cu gibi ağır metallere karşı çok hassas olduğunu belirtmektedir. Hücre organizasyonu ve membran sistemlerindeki farklılıklar nedeni ile Chlorophycean (yeşil alg içeren) likenlere göre Cyanophycean (mavi-yeşil alg içeren) likenlerin daha hassas olduğu sonucuna varılmıştır.

1.4. LİKEN MADDELERİ, KULLANIM ALANLARI VE LİKEN SİSTEMATİĞİNDEKİ ÖNEMİ

Likenlerin çoğu diğer bitkilerde bulunmayan, 400 kadar alifatik ve daha çok aromatik madde içermektedir. Bu maddelerin çoğunluğu asit özelliği gösterdiğinden "liken asitleri" olarak da anılmaktadır (Zeybek, John

1992). Bu maddeler genellikle mantar metabolizması sonucu oluşan fenol asitleri ve pigmentlerdir. Büyük miktarda tallusta ve hiflerin dış yüzeylerinde depo edilirler. Likenleşmemiş mantarlarda çok nadir görülen bu maddeler çoğunlukla simbiyotik durumdaki liken içinde oluşmaktadır. Bu maddeler sayesinde likenlerin antibiyotik ve anti-kanser etkileri saptanmış, tıbbi kullanımları önem kazanmıştır. Ayrıca kimyasal sanayide, parfümeride ve besin olarak kullanım alanları vardır.

Amerika, İsviçre, Japonya ve Rusya' da yapılan araştırmalar sonucu likenlerden 60' ın üzerinde antibiyotik madde elde edilmiştir. Önemli antibiyotik asitlerden Usnik asit, Vulpinik asit ve Evernin asidi çoğunlukla *Cladonia*, *Evernia*, *Cetraria*, *Usnea* ve *Ramalina* cinslerinin türlerinden elde edilmektedir. Bu maddeler gram(+) kokuslara, *Mycobacterium tuberculosis* (verem basili) ve difteriye karşı etkilidir. Usnik asidin sodyum tuzlarının *Staphylococcus*, *Streptococcus* ve *Mycobacterium'* a karşı antibiyotik etkisi saptanmıştır.

Yara merhemleri ve toz ilaçlarının da bileşiminde Usnik asit bulunmaktadır. Çok eski zamanlardan beri likenlerin batıl inançlara dayalı olarak tedavide kullanıldığı bilinmektedir. Örneğin, tallusu sarı renkli olan *Xanthoria parietina* sarılık tedavisinde; *Lobaria pulmonaria* ise alveollü tallus yüzeyinden dolayı akciğer hastalıkları tedavisinde kullanılmıştır.

Akdeniz etrafındaki ülkelerin sahillerinde yetişen *Rocella tinctoria*, *R. fuciforme* ve diğer türleri, *Ochrolechia tartarea*, *O. parella*, bazı *Gysophora* ve *Parmelia* türlerinin talluslarından elde edilen maddelerden pH indikatörü olarak kullanılan turnusol kağıdı yapılmaktadır. Ayrıca birçok likenden, özellikle sarı, turuncu ve kırmızı renklere boyalar elde edilmiştir.

Likenlerin parfümerideki kullanımları oldukça fazladır. Ortaçağda Fransa' da saçlar için üretilmiş olan bir pudra, *Evernia prunastri*, *Usnea* ve *Phyiscia* türlerinden yapılmıştır. Bugün de parfümlerin içeriğinde, hoş koku

veren *Evernia prunastri* ve *Lobaria pulmonaria* kullanılmaktadır. Likenlerden, örneğin *Cladonia rangiferina*, bol miktarda alkol elde edilmektedir (Zeybek 1983).

İki liken türü *Letharia vulpina* ve *Cetraria pinastri* dışında hiçbir liken zehirli değildir ve büyük bir kısmı, mikrofaunanın ve memeli hayvanların besinlerini sağlamaktadır. Kuzey ülkelerinde *Cladonia alpestris*, *C. stellaris* türleri Ren geyiklerinin besin kaynağıdır. Arktik ve sub-arktik bölgelerde 15-30 cm. yüksekliğinde geniş alanlara yayılan *Cetraria islandica* Ren geyiklerinin, domuzların, ve yabani mandaların yem bitkisidir. Bu türden elde edilen toz, ekmeklik un olarak kullanılır ve besin değeri çok yüksektir. Arabistan' da ve bazı Asya ülkelerinde yetişen *Lecanora esculenta*, mannit bakımından zengin olup Arapların ve develerin besinini sağlamaktadır. Japonya' da *Umbilicaria esculenta* dan yiyecek olarak yararlanılmaktadır. Likenlerde az miktarda da olsa vitaminler bulunmaktadır. *Cladonia rangiferina* tallusunda A, C ve D vitaminleri tespit edilmiştir (Karamanoğlu 1971).

Belirgin bir ekolojik rolleri de olan liken maddeleri, kimyasal taş parçalayıcı, toprak oluşturan bileşikler, herbivorlara karşı koruyucu bileşikler ve ışıktan koruyucu bileşiklerdir. En önemlisi de liken sistematikteki görevleridir. Çünkü benzer türler benzer kimyasal bileşikler içermektedirler. Liken maddeleri ince kağıt kromatografisi yöntemiyle tespit edilebilirler (Jahns 1987).

2. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN TANITIMI

2.1. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN COĞRAFI ÖZELLİKLERİ VE İKLİMİ

Marmara Denizinin kuzeydoğusunda, Kocaeli Yarımadasının güney kıyıları karşısında yer alan ve yeryüzünün $40^{\circ} 43' 16'' - 40^{\circ} 50' 29''$ kuzey enlemleri ile $29^{\circ} 02' 24'' - 29^{\circ} 08' 08''$ doğu boylamları arasında bulunan İstanbul Adaları'ndan en büyük dört tanesi çalışma alanımız dahilindedir. Bunlar büyükten küçüğe yüzölçümleri ile Büyükada 5400 ha, Heybeliada 2350 ha, Burgazadası 1500 ha ve Kınalıada 1356 ha olmak üzere toplam yüzölçümleri 10606 ha (km^2)'dır. Doruk yükseltileri Büyükada' nın 202 m., Heybeliada' nın 136 m., Burgazada' nın 170 m. ve Kınalıada' nın 115 m.dir.

Bol yağışlı Karadeniz ikliminin etkisi altında kalan İstanbul' dan farklı olarak, yumuşak Akdeniz ikliminin hakim olduğu adalar bölgesinde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve oldukça fazla yağışlı geçmektedir. Bölgeye en yakın meteoroloji istasyonu olan İstanbul Göztepe Meteoroloji İstasyonu verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık 14.0°C ; ortalama yüksek sıcaklık Ağustos ayında 28.8°C , ortalama düşük sıcaklık ise Şubat ayında 25°C olarak ölçülmüştür. En yüksek sıcaklık Ağustos'ta 40.5°C , en düşük sıcaklık Şubat'ta -16.1°C olarak kaydedilmiştir.

Yıllık ortalama yağış miktarı 673.3 mm. olup en fazla yağış Aralık ayında 107.9 mm. dir. Bölgede Poyraz (KD) rüzgarları hakimdir (Yaltırık ve ark. 1993, Adalar Belediyesi Tanıtıcı Broşürleri)

2.2. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN BİTKİ ÖRTÜSÜ

Adalarda, yerleşim bölgeleri dışında kalan alanlardaki bitki örtüsüne bakıldığında iğne yapraklı ağaçlar, maki ve garig formasyonlarından meydana geldiği görülmektedir. Çam ormanları sadece (*Pinus brutia*) kızıl çam ağaçlarından oluşmuştur. Çamlık arazi Büyükada' da 185 ha., Heybeliada' da 150 ha., Burgazada' da 65 hektar alan kaplamakla birlikte Kınalıada' da hiç orman alanı yoktur.

Akdeniz iklimine özgü vejetasyon tipi olan ve Büyükada' da 87, Heybeliada' da 3, Burgazada' da 15, Kınalıada' da ise 63 hektar alana yayılmış olan makilik arazilerde görülen türler şunlardır: *Arbutus unedo* L. (Kocayemiş), *Pistacia terebinthus* L. (Menengiç), *Phillyrea latifolia* L. (Geniş yapraklı Akçakesme), *Laurus nobilis* L. (Defne), *Erica arborea* L. (Kermes Meşesi), *Olea europea* L. var. *sylvestris* DC. (Delice), *Juniperus oxycedrus* L. (Katran Ardıcı), *Spartium junceum* L. (İspanyol Katır Tırnağı), *Cistus salvifolius* (Beyaz çiçekli Laden), *Cistus creticus* L. (Pembe çiçekli Laden), *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach. (Abdestbozan), *Calycotome villosa* (Poirot) Link (Tüylü Keçiboğan), *Lavandula stoechas* L. (Lavanta çiçeği-Karabaş). Ayrıca Türkiyedeki yayılışı sınırlı bir tür olan *Viburnum tinus* (Kartopu), özellikle Büyükada Büyüktur yolu üzerinde yer yer görülmektedir.

Yerleşim bölgelerinde sıkça görülen Akasya ağaçları ve diğer ekzotik bitki türleri de adalardaki doğal bitki örtüsünün yanında yer almaktadır (Yaltırık ve ark. 1993).

2.3. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN JEOLJİK YAPISI VE TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Miyosen sonları veya miyosenden sonra ortaya çıkan Trakya Kocaeli pennepleninin dördüncü zamanında, yer yer alçalıp yükselmesi ve

özellikle güney bölümünün deniz suları altında kalması sebebiyle, bu penneplenden üzerinde yükselen kuvarsit monodoksları adaları meydana getirmiştir.

Toprakların oluştuğu ana kütle, arkoz ve kuvarsitlerden meydana gelmekte ve orman ve fundalık arazide yer almaktadır. Alüvyonlar ise yerleşim yerleri ile kıyı bahçelerinde bulunmaktadır. 'Kuvarsit ve arkozlar', demir ve az miktarda kil ile çimentolaşmış ve metamorfoze olmuş, kireçsiz kum taşlarıdır.

Toprak hafif asit özelliği göstermekte olup pH değeri 5.5 kadardır. Kuvarsit ve arkozlardan oluşan toprak derinliği 60-80 cm., erozyona uğramış yerlerde ise 50-60 cm., bazı yerlerinde 30 cm. veya daha sığ durumdadır. Toprak organik madde bakımından zengin değildir (Yaltırık ve ark. 1993).

2.4. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN HAVA KİRLİLİĞİ ÖLÇÜMLERİ

Adalar Belediyesinden alınan resmi kaynaklara göre en son 1994 yılında yapılan hava kirliliği ölçümleri, adalar bölgesinde ciddi bir hava kirliliği sorunu bulunmadığını göstermektedir. Hava kirliliğinde uygulanan kriter değerler, 150 mg/m³ uzun vadeli sınır değeri, 250 mg/m³ kış sezonu ortalama değeri, 400 mg/m³ kısa vadeli sınır değeri ve 700 mg/m³ ise uyarı kademelerini belirtmektedir. Adalardaki ölçümlerde, havadaki kükürt di oksit (SO₂) miktarı (0.05 ppm=) 130.9 mg/m³ değerine bile sadece iskeleye vapor yansıdığı zamanlar ulaşmaktadır; ki bu değer 150 mg/M³ olan uzun vadeli sınır değerinin çok altındadır.

2.5. ARAŞTIRMA BÖLGESİNDEKİ İSTASYONLAR

Büyükada

1. Sahil-Doğu yaka, Yılmaz Türk Caddesi boyu, Y: 20-25 m , 15 Haziran 1995

2. Türk Yılmaz Caddesi çevresindeki çamlık alanlar, Y: 60-70 m , 15 Haziran 1995
3. Birlik Meydanına giden yan asfalt yol üzeri, Y: 45-50 m , 15 Haziran 1995
4. Nizam Caddesi, Yörük Ali plaj yolu ve Dilburnu Ormanı Dinlenme Yeri çevresi, Y: 40-50 m, Küçük turdan iniş yolu üzeri, Y: 60 m, 15 Haziran 1995
5. Tepedeki Ayagorgi Manastır ve Kilisesine çıkan yokuş ve yan yollar üzeri, kilise çevresi, Y: 80 m, 31 Temmuz 1995
6. Ayagorgi Manastır ve Kilisesi yakını, Kilise ile Lunapark Gazinosu arası, Y: 95-100 m, 31 Temmuz 1995
7. Belediyeden yukarı çıkan Kadıyoran Caddesi ile tepedeki futbol sahası arası, Y: 30-70 m, 26 Ağustos 1995

Heybeliada

8. Değirmenburnu Ormanı Dinlenme Yeri, Değirmenburnu Yolu, Y: 30-35 m, 28 Haziran 1995
9. Değirmenburnu orman piknik alanı ile tepe arası, Y: 45-50 m, 28 Haziran 1995
10. Özel Heybeli Rum Erkek Lisesi (Ruhban Okulu) çevresi, Y: 80 m , 28 Haziran 1995
11. Ruhban Okulunun karşısındaki tepe civarı, Refah Şehitleri Caddesi ve yan sokaklar, Y: 70 m, 23 Temmuz 1995
12. Hüseyin Rahmi Bey Sokağı ile Değirmentepe çevresi, Y: 60-65 m , 23 Temmuz 1995

Burgazada

13. İskeleden batıya doğru sahil yolu boyunca, Y: 20-25 m, 18 Temmuz 1995
14. Medeni Bey burnu çevresi, batı sahil yolu, Y: 30-40 m, 18 Temmuz 1995
15. Kalpazankaya' ya giden yol üzeri, Y: 40 m, 18 Temmuz 1995
16. Kalpazankaya üst yol ile Rum mezarlığı arası, Y: 50 m, 18 Temmuz 1995
17. Gönüllü Sokak, Y: 40 m, 18 Temmuz 1995

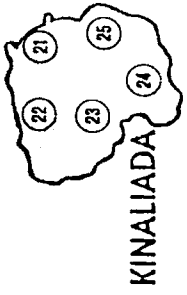
18. Barbaros Caddesi ve yukarısında denize bakan yamaçtaki çam ormanı çevresi, Y: 50-60 m, 25 Temmuz 1995
19. Bayraktepe civarı orman alanı ve Köşk Beyazevler çevresi, Y: 70-80 m, 30 Temmuz 1995
20. Bayraktepeden batıya iskeleye iniş yolu, Y: 45-50 m, 30 Temmuz 1995

Kınalıada

21. İskelenin batı tarafındaki Akasya Caddesi ile plaj arası, Y: 30-35 m, 26 Ağustos 1995
22. Halk plajı ile çöplük olan tepe arası, Y: 60-80 m, 26 Ağustos 1995
23. Çınartepe çevresi, doğuya giden yollar, çöplük yolu ve manastır çevresi, Y: 70 m, 3 Eylül 1995
24. Manastır ile TV antenleri çevresi, Y: 85 m, 3 Eylül 1995
25. Manastırtepe' den iskeleye inen doğu yakadaki yol üzeri, Y: 50 m, 9 Eylül 1995



Şekil.B. Araştırma Bölgesindeki Bir Çamlık Alandan Genel Görünüm

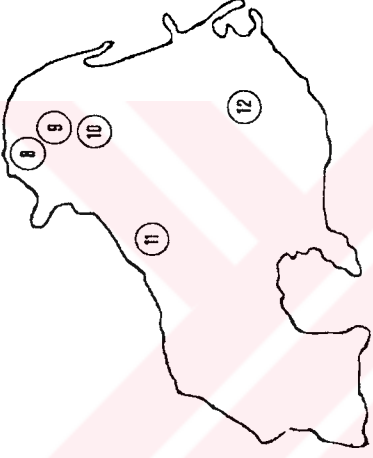


KINALIADA

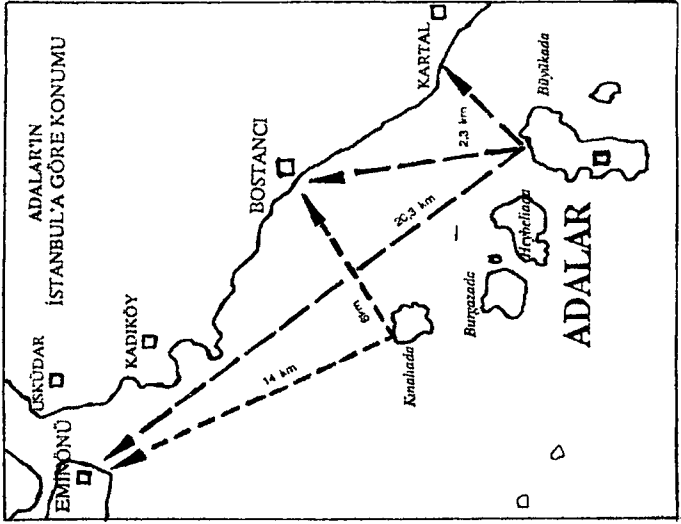
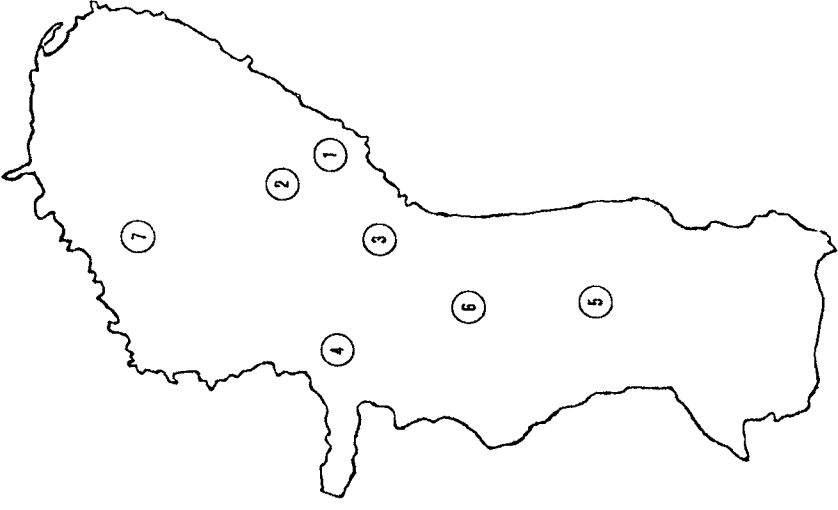
BURGAZADA



HEYBELİADA



BÜYÜKADA



Harita.1. Araştırma Bölgesinin Haritası ve İstasyonların Bölgedeki Yerleri

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL VE TOPLAMA YÖNTEMİ

İncelenen liken örnekleri, tayinleri sırasında gerekli olacağı için substratları ile birlikte, 15 Haziran- 9 Eylül 1995 tarihleri arasında; Büyükkada (7 istasyon), Heybeliada (5 istasyon), Burgazada (8 istasyon) ve Kınalıada (5 istasyon) olmak üzere İstanbul'daki 4 büyük adada toplam 25 değişik istasyondan toplanmıştır. Toplama sırasında a x 10 büyütme el lensinden yararlanılmıştır.

Toplanan örnekler 21x13 ve 25x17 boyutlarındaki kağıt torbaların içine alınıp herbirinin üzerine nereden toplandığı, altimetre ile kaydedilen yüksekliği, tarihi, substrat cinsi, gerekirse rengi vs. not edilmiştir.

Daha sonra incelenen örneklerin özellikleri, yapılan herbaryum defterine işlenmiş, örnekler havalandırılarak iyice kurutulduktan sonra herbaryum dolaplarına kağıt torba veya büyük kaya parçalarındaki örnekler (15x15 boyutlarında) karton kutularla yerleştirilmiştir.

3.2. TAYİN YÖNTEMİ

Liken örneklerinin tayini sırasında Olympus marka x40 büyütme binoküler stereomikroskop kullanılarak öncelikle tallus ve üzerindeki üreme yapıları şekil, renk ve büyüklükleri ile incelenmiştir. Ayrıca büyük çoğunluğunun cins ve tür tayininde mikroskopik inceleme gerekmiştir. Bunun için apotesyum veya peritesyumdan keskin bir jilet ile stereomikroskop altında alınan boyuna el kesitleri, Olympus marka ışık mikroskopunun 10 luk ve 40 lık büyütmesi ile incelenerek; himenyum, hipotesyum, epitesyum kalınlıkları ve spor boyutları ölçülmüş, şekil ve renkleri de kaydedilmiştir. Askus, parafiz

ve sporların dağılması ve daha ayrıntılı görülebilmesi için preparat üzerine basınç uygulanmıştır. Bu özelliklerinin yanısıra kimyasal reaktiflerle verdikleri renk reaksiyonlarına ve üzerinde bulundukları substrat çeşidine de bakılarak türlerin tayinleri çeşitli flora kitapları ve tayin anahtarlarından yararlanılarak yapılmıştır (Wirth 1980, Dobson 1981, Wirth 1987, Jahns 1987, Vitt ve ark. 1988, Öztürk 1989, John 1990, Purvis ve ark. 1992, Moberg, Holmasen 1992, Aslan 1995).

Tür tayininde kullanılan kimyasal reaktifler ve sembolleri şunlardır:

P : % 95 Etil alkoldeki doygun parfenilendiamin çözeltisi.

I : % 70 Etil alkolde çözünmüş iyot kristalleri

K : % 10 Potasyum hidroksit çözeltisi

C : % 3 Sodyum hipoklorid çözeltisi

KC : K ve C nin ardarda uygulanması

N : % 50 Nitrik asit

—Kaya türünü tespit etmek için % 10 HCl çözeltisi (Kalkerli substratlarda köpürme şeklinde reaksiyon vermektedir.)

Reaksiyon vermesi (+) ile, vermemesi (–) ile gösterilmiştir.

Tayin ettiğimiz türlerin onayı için Yard.Doç.Dr. Şule Öztürk 'e başvurulmuştur.

4. BULGULAR

4.1.KULLANILAN LİKEN SINIFLANDIRMA SİSTEMİ

Bu çalışmada belirlenen liken türlerinin sınıflandırılması Poelt ve Vezda (1981)' nın Avrupa Likenleri için önermiş olduğu sınıflandırma sistemine göre yapılmıştır. Bu sistemde Askuslu mantarları içeren 9 takım ve onlara ait 50 familya yer almaktadır. Askuslu mantara sahip olup da bu takımlara yerleştirilemeyen *Lepraria* gibi likenler de 3 ayrı bölümde incelenmiştir. Bazidli mantar içeren likenler 3 familyanın dahil olduğu 2 takımda toplanmıştır.

4.2. TESPİT EDİLEN CİNSLERİN SİSTEMDEKİ YERİ

Araştırmamızda tespit edilen liken cinsleri (alfabetik olarak), Poelt ve Vezda (1981)' nın sistemine göre aşağıda olduğu gibi gruplandırılmıştır:

ASCOMYCETES

(1) TAKIM: Lecanorales

(1) FAMILYA: Lecideaceae

Lecidella, Tephromela

(2) FAMILYA: Huiliaceae

Rhizocarpon, Porpidia

(3) FAMILYA: Lecanoraceae

Lecanora, Protoparmelia

(4) FAMILYA: Cladoniaceae

Cladonia

(5) FAMILY: Stereocaulaceae

Stereocaulon

(6) FAMILY: Parmeliaceae

Hypogymnia, Parmelia

(7) FAMILY: Ramalinacea

Ramalina

(8) FAMILY: Aspiciliaceae

Aspicilia

(9) FAMILY: Candelariaceae

Candelariella

(10) FAMILY: Teloschistaceae

Caloplaca, Xanthoria

(11) FAMILY: Physciaceae

Buellia, Diploicia, Hyperphyscia,

Physcia, Rinodina

(12) FAMILY: Lichinaceae

Ephebe

(13) FAMILY: Collemaaceae

Collema, Leptogium

(2) TAKIM: Ostropales

(14) FAMILY: Thelotremaaceae

Diploschistes

(3) TAKIM: Verrucariales

(15) FAMILY: Verrucariaceae

Verrucaria

(4) TAKIM: Arthoniales

(16) FAMILY: Opegraphaceae

Opegrapha

LICHENES IMPERFECTI: Lepraria

4.3. TESPİT EDİLEN TÜRLERİN LİSTESİ

Tespit edilen 64 tür aşağıda alfabetik olarak verilmiştir:

Aspicilia cinerea (L.) Körber

Aspicilia contorta (Hoffm.) Krempelh.

Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr.

Buellia subdisciformis (Leighton) Vainio

Caloplaca aractina (Fr.) Häyren

Caloplaca arenaria (Pers.) Müll. Arg.

Caloplaca ceracea Laundon

Caloplaca cerina (Ehrh. ex Hedwig) Th. Fr.

Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr.

Caloplaca holocarpa (Hoffm.) Wade

Caloplaca scopularis (Nyl.) Lettau

Caloplaca teicholyta (Ach.) Steiner

Caloplaca virescens (Sm.) Coppins

Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr.

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg.

Cladonia chlorophaea (Flörke ex Sommerf.) Sprengel

Cladonia fimbriata (L.) Fr.

Cladonia foliacea (Huds.) Willd.

Cladonia pocillum (Ach.) O. J. Rich.

Cladonia rangiformis Hoffm.
Cladonia squamosa (Scop.) Hoffm.
Cladonia symphylicarpa (Ach.) Fr.
Collema flaccidum (Ach.) Ach.
Diploicia canescens (Dickson) Massal.
Diploschistes muscorum (Scop.) R. Sant.
Ephebe hispidula (Ach.) Horwood
Hyperphyscia adglutinata (Flörke) Mayrh. & Poelt
Hypogymnia physodes (L.) Nyl.
Hypogymnia tubulosa (Schaerer) Havaas
Lecanora campestris (Schaerer) Hue
Lecanora cenisia Ach.
Lecanora dispersa (L.) Sommerf.
Lecanora gangaleoides Nyl.
Lecanora intricata (Ach.) Ach.
Lecanora muralis (Schreber) Rabenh.
Lecanora polytropa (Hoffm.) Rabenh.
Lecanora sulphurea (Hoffm.) Ach.
Lecidella carpathica Körber
Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy
Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert
Lepraria incana (L.) Ach.
Lepraria lobificans Nyl.

Leptogium turgidum (Ach.) Crombie

Opegrapha subelevata Nyl.

Parmelia conspersa (Ehrh. ex Ach.) Ach.

Parmelia elegantula (Zahlbr.) Szat.

Parmelia pulla Ach.

Parmelia saxatilis (L.) Ach.

Parmelia septentrionalis (Lynge) Ahti

Parmelia sulcata Taylor

Parmelia tinctina Maheu & A. Gillet

Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier

Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fűrnrrohr

Porpidia platycarpoides (Bagl.) Hertel

Protoparmelia picea auct.

Ramalina polymorpha (Lilj.) Ach.

Ramalina siliquosa (Hudson) A. L. Sm.

Ramalina subfarinacea (Nyl. ex Crombie) Nyl.

Rhizocarpon geographicum(L.) DC.

Rinodina confragosa (Ach) Körber

Stereocaulon pileatum Ach.

Tephromela atra (Huds.) Hafellner ex Kalb

Verrucaria glaucina auct. brit., non Ach.

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.

4.4. CİNS TAYİN ANAHTARI

1. Tallus tanecikli yapıda, leproz (tallus korteksli değil) ve steril.....*Lepraria*
1. Tallus kabuksu, pulsu, yapraksı veya dalsı-çalımsı ve fertil.....**2**
2. Tallus kabuksu, pulsu veya yapraksı.....**3**
2. Tallus dalsı-çalımsı.....**27**
3. Tallus kabuksu, areolat veya substrata gömülü.....**4**
3. Tallus yapraksı veya pulsu.....**18**
4. Askosporlar renkli (kahverengi, gri veya siyah).....**5**
4. Askospolar renksiz.....**8**
5. Askosporlar muriform; toprakta ve *Cladonia* sp. pulları üzerinde.....
.....*Diploschistes muscorum*
5. Askosporlar 1-septumlu; kayalar üzerinde.....**6**
6. Apotesyum tallus yarıkları arasında ve $\pm$ köşeli.....
.....*Rhizocarpon geographicum*
6. Apotesyum yukarıdaki gibi değil.....**7**
7. Apotesyum tallus-kenar ile çevrili.....*Rinodina confragosa*
7. Apotesyum tallus-kenar ile çevrili değil.....*Buellia*
8. Askosporlar 1-3 septalı.....**9**
8. Askosporlar basit.....**12**

9. Tallus peritesyumlu.....*Verrucaria glaucina*
9. Tallus apotesyumlu.....**10**
10. Apotesyumlar lirellat; uzun veya stellat(yıldız şekilde); askosporlar
3-septalı.....*Opegrapha subelevata*
10. Apotesyumlar yuvarlak; düzgün veya hafif köşeli, sporlar 1-septumlu.....**11**
11. Tallus gri, sarı veya turuncu renkte; sarı veya turuncu ise K + mor-
kırmızı; disk sarı, turuncu, kırmızı veya kahverengi; askus 8 den az
askosporlu.....*Caloplaca*
11. Tallus gri, sarı-yeşil, sarı- turuncu renkte; K – ; disk parlak sarı; askus 8
veya daha fazla askosporlu.....*Candelariella*
12. Apotesyum diski tallus-kenar ile çevrili.....**13**
12. Apotesyum diski tallus-kenar ile çevrili değil.....**17**
13. Tallus sarı-yeşil, sarı-turuncu veya gri renkte; apotesyum sarı renkli.....
.....*Candelariella*
13. Tallus ve apotesyum başka renklerde.....**14**
14. Apotesyum başlangıçta tallusa gömülü; tallus beyaz, açık gri.....*Aspicilia*
14. Apotesyum gömülü değil, sesil; tallus açıktan koyu griye kadar ve bazen
kahverengi.....**15**
15. Himenyum morumsu kırmızı renkte.....*Tephromela atra*
15. Himenyum renksiz.....**16**

16. Tallus grimsi kahverengi; pulsuya yakın kabuksu ve kıvrımlı areolat; disk koyu kızıl kahverengi.....*Protoparmelia picea*
16. Tallus grimsi beyazdan koyu griye kadar; düz veya kıvrımlı areolat; granüllü, gömülü veya plakoid; disk çeşitli renklerde.....*Lecanora*
17. Epitesyum yeşil-mavi; apotesyum diski konveks; tallus kalın ve gri.....
.....*Porpidia platycarpoides*
17. Epitesyum yeşil-siyah-kahverengi; apotesyum diski gömülü, düz ya da dışbükey; tallus ince granüllü ve gri, yeşil, sarı-yeşil veya kahverengi.....
.....*Lecidella*
18. Alg bileşeni mavi-yeşil (Cyanobacteria) '*Nostoc*'; tallus homomerik yapıda.....**19**
18. Alg bileşeni yeşil (Chlorophyta), tallus heteromerik yapıda.....**20**
19. Tallus kahverengi veya yeşil-siyah; üst korteks hücreli yapıda değil; silisli kayalarda.....*Collema flaccidum*
19. Tallus mavi-gri, kahverengi veya gri-siyah; üst korteks hücreli yapıda; kalkerli kayalarda.....*Leptogium turgidum*
20. Tallus sarı ve turuncu renklerde.....*Xanthoria parietina*
20. Tallus yeşil, yeşilimsi gri, sarımsı yeşil, kahverengi, gri ve mavimsi gri renklerde.....**20¹**
21. Tallus dimorfik özellikte; primer tallus bazal pullardan oluşur, genellikle podesyumlu.....*Cladonia*
21. Tallus dimorfik özellikte değil.....**22**

22. Tallus 3 cm. apında veya daha büyük, loblar genellikle 1 mm. den fazla genişlikte.....**23**
22. Tallus 3 cm. apından az; loblar genellikle 1 mm. den az genişlikte.....**25**
23. Tallus plakoid; kenarlarda küçük loblu, merkezde yoğun apotesyumlu olmak üzere yuvarlak rozet şeklinde.....*Lecanora muralis*
23. Tallus plakoid değil.....**24**
24. Loblar konveks, içi boş, şişkin ve dağınık; uçlarda soralli; alt yüzey rizinsiz; apotesyum nadir.....*Hypogymnia*
24. Loblar düz, ince yapraksı ve birarada; soraller çeşitli veya izidli; alt yüzey rizinli; apotesyum genellikle var.....*Parmelia*
25. Loblar konveks ve uçlara kadar bitişik; apotesyum tallus kenarlı değil.....
.....*Diploicia canescens*
25. Loblar $\pm$ düz ve uçlarda ayrı; apotesyum tallus kenarlı.....**26**
26. Tallus kahverengi veya gri-yeşil renkte, ıslakken yeşil; korteks K – ; apotesyum nadir.....*Hyperphyscia adglutinata*
26. Tallus gri renkte, ıslakken aynı renk; korteks K + sarı; apotesyum genellikle var.....*Physcia*
27. Tallus dimorfik özellikte.....**28**
27. Tallus dimorfik özellikte değil.....**29**
28. Primer tallus bazal pulları kaybolmuş; sekonder tallus içi boş silindirik ve dikotomik olarak dallanmış pedestumlu.....*Cladonia rangiformis*
28. Primer tallus erken kaybolan kabuksu veya pulsu; sekonder tallus dik, çalımsı, $\pm$ dallanmamış pseudopodesyumlu.....*Stereocaulon pileatum*

29. Tallus kısa ve ince, sivri uçlu, birbirine ekli ve dallanmış filametler halinde; koyu kahverengi.....*Ephebe hispidula*
29. Tallus içi dolu tübsü veya yassılaştırmış şerit şeklinde, dik, dallanmış veya dallanmamış, beyaz-gri, grimsi yeşil veya yeşil.....*Ramalina*

4.5. TESPİT EDİLEN LİKEN TÜRLERİNİN DESKRİPSİYONLARI VE YAYILIŞ ALANLARI

Araştırmamız sırasında çalışma bölgemizde 27 cinse ait 64 tür tespit edilmiştir. Bunlardan sadece *Ephebe*, *Collema* ve *Leptogium* cinslerine ait türlerin tallusları homomerik yapıda ve alg bileşenleri mavi-yeşil alg (Cyanobacteria) olup tüm diğer türlerin tallusları heteromerik yapıda ve alg bileşenleri ise yeşil (Chlorophyta) alglerdendir. Ayrıca tespit ettiğimiz bütün türlerin mantar bileşenleri askuslu mantarlar (Ascomycetes) grubundandır. Fungi Imperfecti grubuna dahil mantarların katıldığı likenler 'Lichenes Imperfecti' adı altında verilen *Lepraria* cinsine ait türlerdir.

4.5.1. ASPICILIA Massal.

Tallus kabuksu, çatlaklı bölmeliden belirgin areolata kadar; areoller düzenli, bitişik veya dağınık, bazen plakoid (yanlarda loblu) olabilmektedir. Bazı türlerinde izid veya sored bulunabilir. Apotesyum çoğunlukla areollere gömülü durumda olup disk siyah, düz veya içbükey, bazen pruinolabilir. Askosporlar basit, renksiz ve ince çeperlidir.

Kalkerli veya silisli kayalarda, özellikle kutup bölgelerinde ve ılıman iklimli bölgelerde yayılış gösterirler. 250' den fazla türü vardır. Bütün türlerinde tallus ve apotesyum C – negatif reaksiyon verir.

1. Tallus K + kırmızı, askosporlar 12-22 x 6-13 mm, silisli kayalarda*A. cinerea*
1. Tallus K + sarı-kırmızı, askosporlar 18-30 x 14-27 mm, kalkerli ya da silisli kaya veya duvarda.....*A. contorta*

1. *Aspicilia cinerea* (L.) Körber

Sin. *Lecanora cinerea* (L.) Sommerf.

Tallus beyazımsı gri, açık yeşil ve areolattır. Apotesyum (0.2-)0.4-1.2(-2) mm çapında; disk düz veya içbükey, mat ve siyah renkli, başlangıçta gömülü, sonradan tallus seviyesi üzerinde; kalıcı ve kalın tallus-kenar ile çevrilidir. Tallus ve apotesyum beyaz pruinose yapıdadır. Askosporlar 12-22 x 6-13 mm boyutlarında ve elipsoid şekildedir. Silisli kayalarda yaygın olan bir türdür. (Şekil.1)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükdada; ist.2, silisli kaya, 70 m, 15.6.1995, (G.Ç.16).

Türkiye' deki yayılışı: Konya, İstanbul-Burgaz adası, Bursa-Gemlik (Szatala 1927a, 1927b, 1960); Bilecik (Özdemir 1990); Eskişehir (Özdemir 1991); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin (Aslan 1995).

2. *Aspicilia contorta* (Hoffm.) Krempelh.

Sin. *Lecanora contorta* (Hoffm.) Steiner

Pachyospora contorta (Hoffm.) Massal.

Tallus beyazımsı griden sarımsı, yeşilimsi griye kadar renklerde, areolat; areoller yuvarlak ve konveksdir. Apotesyum genellikle 0.2-0.6(-0.8) mm çapında, her areolde 1(-3) tane, gömülü ve diski siyahtır. Askosporlar 4 adet, 18-30 x 14-27 mm boyutlarında, geniş elipsoid ve ince perisporludur. Tallus K + turuncu-kırmızı renk verir. Kalkerli veya silisli kayalarda, kireçtaşı ve beton üzerinde gelişebilen yaygın bir türdür. (Şekil.2)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükdada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.22), Heybeliada; ist.9, silisli kaya, 50 m, 28.6.1995, (G.Ç.67), Burgazada; ist.18, silisli kaya, 60 m, 25.7.1995, (G.Ç.118), Büyükdada; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.143), Kınalıada; ist.22, silisli kaya, 60 m, 26.8.1995, (G.Ç.169), Kınalıada; ist.23, silisli kaya, 70 m, 3.9.1995, (G.Ç.179), Kınalıada; ist.25, silisli kaya, 50 m, 9.9.1995, (G.Ç.188).

Türkiye' deki yayılışı: İstanbul (Steiner 1899a); Isparta-Eğirdir, Bursa, Gemlik, Şanlıurfa-Siverek (Szatala 1960); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989); Bilecik (Özdemir 1990); Eskişehir (Özdemir 1987,1991); Bursa, Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Kastamonu -Yaralığöz Dağı-Devrekani (Yıldız 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin (Aslan 1995).

4.5.2. BUELLIA de Not.

Sin. Hafellia Kalb, Mayrh.& Scheid.

Tallus beyazımsıdan griye kadar, bazen kahverengi veya sarımsı renklere; düz, areolat, tanecikli veya hafif plakoid, bazen substrata gömülü olup genellikle siyah protallus ile sınırlıdır. Apotesyumlar bazı türlerinde gömülü, bazılarında ise başlangıçtan itibaren tallus seviyesi üzerinde; siyah, bazen pruinodur. Disk tallus-kenar ile çevrili değildir. Himenyum renksiz; hipotesyum çoğunlukla koyu kahverengi; parafizler bölmeli, basit veya uçlarda dallanmış, uçları şişkin ve pigmentlidir. Askuslar (4-)8 veya daha fazla askosporludur. Sporlar kahverengi, 1-(nadiren 3) septumlu, elipsoid, oblong veya fusiform, düz veya kıvrık şekillerde olabilir.

Çeşitli substratlar üzerinde, özellikle silisli kaya ve asitli taşlar, odun, kabuk, toprak, karayosunları ve likenler üzerinde gelişen 400 türü olan kozmopolit bir cinstir.

1. Apotesyum 0.2-0.4 mm çapında, $\pm$ gömülü; gerçek kenar ince veya belirsiz; epitesyum N $\pm$ kırmızımsı; tallus K – veya K + sarı-kırmızı.....

.....*B. aethalea*

1. Apotesyum 0.4-1 mm çapında, tallus seviyesi üzerinde; gerçek kenar

belirgin ve kalıcı; epitesyum N – ; tallus K + sarımsı kırmızı.....

.....*B. subdisciformis*

1. *Buellia aethalea* (Ach.) Th. Fr.

Tallus ince, belirgin areolat, areoller 0.2-0.6(-1.2) mm genişlikte, düz veya nadiren dışbükey, soluktan koyu griye kadar, siyah protalluslu olup medulla I + mavi veya I – dir. Apotesyum 0.2-0.4(-0.7) mm çapında, gömülü, bazen tallus duvar ile çevrili; disk düz, gerçek kenar ince veya belirsiz koyu zeytin siyahı, epitesyum kahverengi, N ± kırmızımsı; hipotesyum açık veya koyu kahverengidir. Askosporların boyutları (9.5-)12-18(-20) x (4.5-)6-10(-12) μ m ve 1-septumludur. Tallus P ± sarımsı turuncu, K + sarımsı kırmızı, C – veya bütün reaktiflerle negatif reaksiyon verebilir. Asitli kayalar, taş parçaları, çakıllar üzerinde yaygın olup bazen besin bakımından zengin ise kereste üzerinde bulunabilir. (Şekil.3)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.2, silisli kaya, 70 m, 15.6.1995, (G.Ç.14).

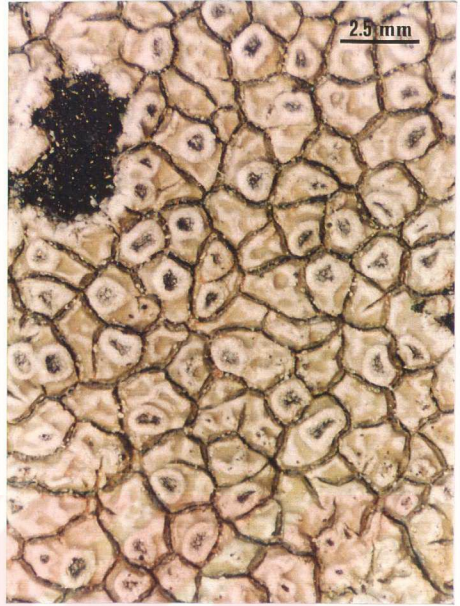
Türkiye’ deki yayılışı: Bayburt, Trabzon (Szatala 1960).

2. *Buellia subdisciformis* (Leighton) Vainio

Tallus ince veya kalın areolat, areoller 0.2-1.2 mm genişlikte, gri tonlarında, bazen sarımsı tonlarda ve genellikle siyah protallus ile sınırlıdır. Apotesyum 0.4-1(-1.8) mm çaplı, siyah, tallus seviyesi üzerinde, disk düz veya hafif konveks olup gerçek kenar belirgin ve kalıcıdır. Disk ve kenar en azından başlangıçta gri-beyaz unsudur. Epitesyum kahverengi ve N – dir. Askosporlar 9.5-19.5 x 5.5-10 μ m boyutlarında, 1-septumlu ve uçları yuvarlaklaşmış kalın çeperlidir. Piknidyumlar çok sayıdadır. Tallus P + sarı-turuncu, K + sarımsı

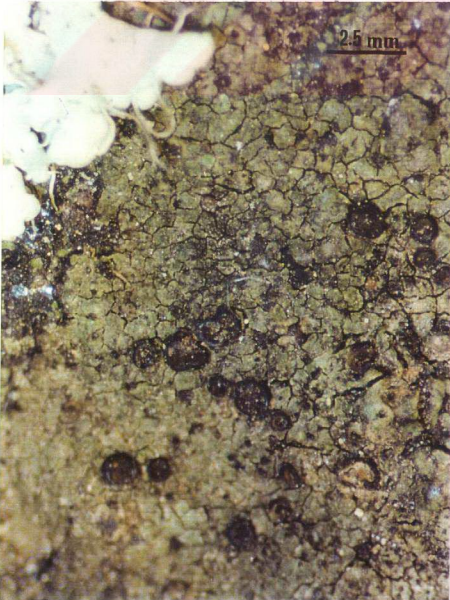


Şekil.1. *Aspicilia cinerea* (L.) Körber

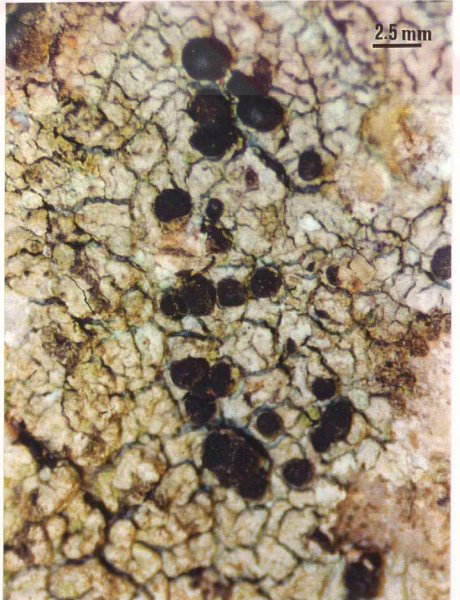


Şekil.2. *Aspicilia contorta* (Hoffm.) Krempelh.

Şekil.3. *Buellia aethalea* (Ach.) Th. Fr.



Şekil.4. *Buellia subdisciformis* (Leighton) Vainio



kırmızı, C – reaksiyon verir. Sert, silisli, deniz kenarındaki kayalarda yaygındır. (Şekil.4)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Kınalıada; ist.22, silisli kaya, 60 m, 26.8.1995, (G.Ç.170), Kınalıada; ist.23, silisli kaya, 70 m, 3.9.1995, (G.Ç.183).
Türkiye’ deki yayılışı: Bursa-Mudanya (Steiner 1916); Bursa-Uludağ (Verseghe 1982).

4.5.3. CALOPLACA Th. Fr.

Tallus kabuksu, bazen kenarlarda loblu ve duruma göre substrata gömülü; sarı, turuncu veya gri renklidir. İzid ve sored bulunabilir. Apotesyum diski genellikle turuncu, yeşilimsi sarıdan kırmızıya, kahverengi hatta siyaha kadar renklerde olabilir ve tallus-kenar ile çevrilidir. Epitesyum genelde çok sayıda sarı-kahverengi kristaller içerir. Himenyum ve hipotesyum renksizdir. Parafizler basit veya dallanmış olabilir. Askus 8 sporludur. Askosporlar elipsoid, iki hücreli ve renksizdir. Turuncu tallusa sahip türlerinde, tallus ve potesyumun K ile koyu menekşe-kırmızı renk vermesi ve askosporlardaki septum uzunluğu türlerin ayırteci özellikleridir.

Besince zengin kaya veya ağaçlarda, nadiren toprak ve odun üzerinde gelişen türlere sahiptir.

1. Tallus soredli; apotesyum diski soluk turuncu.....**2**
1. Tallus soredli değil; apotesyum diski turuncu, kırmızı veya kahverengi.....**3**
2. Soredler K + kırmızı; apotesyum çok sayıda; kalkerli substratta.....*C. citrina*
2. Soredler K – ; apotesyum nadir veya dağınık; substrat çeşitli.....*C. virescens*
3. Tallus plakoid, rozet şeklinde, küçük pullu veya yuvarlak loblu.....**4**
3. Tallus areolat veya substrata gömülü.....**5**

4. Tallus açık gri, uçlarda belirgin olmayan loblu, $\pm$ pruinosa, K – ; apotesyum K + kırmızı.....*C. teicholyta*
4. Tallus sarı-turuncu, plakoid ve belirgin olmayan loblu, pruinosa değil; tallus ve apotesyum K + mor-kırmızı.....*C. scopularis*
5. Tallus belirgin areolat, apotesyum 1 mm çapa kadar, disk kahverengimsi turuncu.....*C. aractina*
5. Tallus belirgin değil ve substrata gömülü.....6
6. Apotesyum çapı 1.5(-2.0) mm, spor septum uzunluğu 5-8 μ m.....*C. cerina*
6. Apotesyum çapı 1 mm den az, spor septum uzunluğu 5 μ m den az.....7
7. Apotesyum çapı 1 mm ye kadar; apotesyum kenarı mat turuncu; disk turuncu ve üzeri $\pm$ pruinosa.....*C. ceracea*
7. Apotesyum çapı 0.5 mm veya daha küçük; apotesyum kenarı parlak ve koyu turuncu; disk koyu turuncu, kırmızımsı veya kahverengimsi, pruinosa değil.....8
8. Apotesyum 0.5 mm çapa kadar, spor septum uzunluğu 2-3.5 μ m, asitli substratlarda veya diğer kabuksu likenler üzerinde.....*C. arenaria*
8. Apotesyum 0.1-0.3(-0.8) mm çapında; spor septum uzunluğu 3-5 μ m, substrat çeşitli.....*C. holocarpa*

1. *Caloplaca aractina* (Fr.) Häyren

Tallus koyu griden siyaha kadar renkte, kabuksu, areolat ve genellikle siyah protallus ile sınırlıdır. Apotesyum 1 mm. çapa kadar, dağınık olarak yayılmış; disk gömülü ve sonradan sesil olabilen, kahverengimsi turuncu; tallus-kenar kalıcı ve koyu gri renklidir. Askosporlar 10-15 x 5-8 μ m,

geniş elipsoid, septum 3-5 μm uzunluktadır. Tallus K – ; apotesyum diski K + mor-kırmızı renk verir. Asitli, güneşli deniz kenarlarında ve genellikle kuş yuvalarına yakın yerlerdeki kayalarda gelişmektedir. (Şekil.5)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.41), Kınalıada; ist.23, silisli kaya, 70 m, 3.9.1995, (G.Ç.181), Kınalıada; ist.24, silisli kaya, 85 m, 3.9.1995, (G.Ç.187), Kınalıada; ist.25, silisli kaya, 50 m, 9.9.1995, (G.Ç.191).

2. *Caloplaca arenaria* (Pers.) Müll. Arg.

Sin. *C. subpallida* Magnusson

C. lamprocheila (DC.) Flagey

Tallus belirsiz, tallusa gömülü, koyu gri-kahverengi olup çoğunlukla diğer likenler üzerinde gelişir. Apotesyum 0.5 mm çapa kadar büyüklükte, düzgün yuvarlak veya kıvrımlı; disk koyu turuncu; kenar turuncudan kırmızımsı turuncuya kadar ve kalıcıdır. Parafizler uçlarda şişkinleşmiştir. Askosporlar 13-17 x 5-8 μm boyutlarında, elipsoid, septum uzunluğu 2-3.5 μm dir. Apoesyum K + mor-kırmızı renk verir. Asitli kayalarda ve diğer kabuksu likenler üzerinde gelişir. (Şekil.6)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.2, silisli kaya, 70 m, 15.6.1995, (G.Ç.15), Büyükada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.24).

Türkiye’ deki yayılışı: Konya (Steiner 1905); Erzurum-Oltu (Aslan 1995).

3. *Caloplaca ceracea* Laundon

Sin. *C. caesiorufa* auct. brit., non (Schrader) Flagey

Tallus kalın kabuksu, açıktan koyu griye kadar, areolat ve yüzeyi pürüzlüdür. Protallus soluk veya yoktur. Apotesyum çapı 1 mm ye kadar, genellikle çok sayıda, yuvarlaktan kıvrımlıya kadar şekilli olup gerçek kenarı kalıcı, şişkin, mat turuncu ve üzeri az çok pruinodur. Tallus-kenar sadece

olgunlaşmamış apotesyumlarda bulunur ve sonradan kaybolur. Apotesyum diski turuncu-kahverengi ve pruinodur. Apotesyum kesidinde renksiz hipotesyum tabakası altında yoğun bir yeşil alg tabakası görülür. Askosporlar $13-15 \times 8 \mu\text{m}$, elipsoid, septumu $3-5 \mu\text{m}$ uzunlukta olup askospor boyunun yaklaşık $1/3$ ü kadardır. Tallus K – ; apotesyum K + mor-kırmızı renk verir. Daha çok asitli ve deniz kenarındaki kayalarda; pek azı kara içlerindeki bölgelerde gelişir. (Şekil.7)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Burgazada; ist.18, silisli kaya, 60 m, 25.7.1995, (G.Ç.119).

4. *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedwig) Th. Fr.

Sin. *C. stillicidiorum* (Vahl) Lynge

Placodium gilvum (Hoffm.) Vain

Tallus kabuksu, açık veya koyu gri, bazen substrata gömülü ve belirsizdir. Apotesyum çapı $1.5(-2.0)$ mm ye kadar olup dağınık veya toplu halde bulunabilir. Tallus-kenar kalıcı, düz, şişkin ve gri renkli; disk ise turuncu, turuncu-sarı veya yeşilimsi renklerde, içbükey, olgunlaştıkça düzdür. Askosporlar $12-15 \times 8 \mu\text{m}$, elipsoid olup septum $5-8 \mu\text{m}$ uzunluktadır. Tallus ve apotesyumun tallus kenarı K – ; disk K + mor-kırmızı renk verir. Özellikle yüksek pH lı ağaç kabuklarında, organik besinlerce zengin olan substratlarda, ayrıca karayosunları ve bitki artıkları üzerinde, bazik kaya ve topraklarda veya doğrudan kalkerli kayalarda gelişen yaygın bir türdür. (Şekil.8)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.1, *Robinia sp*, 25 m, 15.6.1995, (G.Ç.4), Burgazada; ist.14, silisli kaya, 30 m, 18.7.1995, (G.Ç.96).

Türkiye' deki yayılışı: İstanbul, Amasya (Steiner 1899a, 1916); İzmir (John 1988); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989, 1992); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Bursa-Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin (Aslan 1995).



Şekil.5. *Caloplaca aractina* (Fr.) Häyren

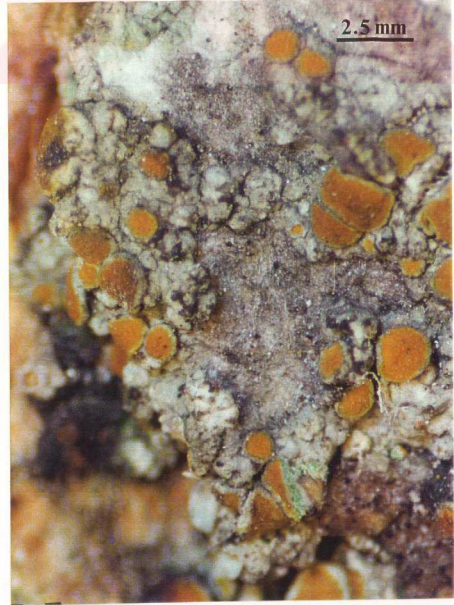


Şekil.6. *Caloplaca arenaria* (Pers.) Müll. Arg.

Şekil.7. *Caloplaca ceracea* Laundon



Şekil.8. *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedwig) Th.Fr.



5. *Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr.

Tallus kabuksu, sarımsı yeşilden parlak turuncuya kadar renklerde, genellikle soredli ve kenarlarda lobsuzdur. Apotesyum 1 mm çapa kadar büyüklükte, başlangıçta gömülü, sonradan sesil ve çok sayıdadır. Tallus-kenar kalıcı, düzgün veya üzeri soredli, sarımsı; disk turuncu renklidir. Askosporlar 10-15 x 5-6 μm , geniş elipsoid, 3 μm uzunlukta septumludur. Soredler K + mor-kırmızı renk verir. Kireçtaşı, beton, harç ve duvarlar üzerinde, bazen karayosunları ve bitki artıkları ile beraber, ayrıca besince zengin ağaç kabuklarında sıkça görülen bir türdür. (Şekil.9)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Heybeliada; ist.9, kalkerli kaya, 50 m, 28.6.1995, (G.Ç.63), Kınalıada; ist.21, kalkerli duvar, 35 m, 26.8.1995, (G.Ç.168).

Türkiye' deki yayılışı: İzmit-Karamürsel, İstanbul-Yalova (Pisut 1970); Bilecik (Özdemir 1990); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum-Narman (Aslan 1995).

6. *Caloplaca holocarpa* (Hoffm.) Wade

Sin. *C. furfuracea sensu Wade, non Magnusson*

C. pyracea (Ach.) Th. Fr.

C. lithophila Magnusson

Tallus çoğunlukla substrata gömülü, belirsiz, bazen ince kabuksu; gri renklidir. Apotesyum 0.1-0.3(-0.8) mm çapında, genellikle çok sayıdadır. Gerçek kenar parlak turuncu olup disk turuncu, turuncu-kahverengi tonlarında, düz veya dışbükeydir. Askosporlar 10-15 x 5-10 μm , elipsoid; septum uzunluğu 3-5 μm dir. Tallus K - ; apotesyum K + mor-kırmızıdır. Kalkerli taşlarda, harç, çimento, asbest üzerinde, daha nadir olarak odun, ağaç kabuğu ve asitli kayalarda da gelişen, güneşli ve besince zengin habitatlarda çok yaygın olan bir türdür. (Şekil.10)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.38).

Türkiye’ deki yayılışı: Amasya (Steiner 1916); İzmir (John 1988); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989, 1992); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Bursa- Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Kars (Aslan 1995).

7. *Caloplaca scopularis* (Nyl.) Lettau

Tallus plakoid, yuvarlakımsı rozet oluşturan küçük loblu, sarıdan turuncuya kadar renktedir. Apotesyumlar tabanda yükselmiş, 1 mm çapında ve çok sayıdadır. Tallus-kenar sarı-turuncu; disk turuncudan kahverengimsi turuncuya kadar, başlangıçta düz, sonradan dışbükeydir. Askosporlar 10-15 x 5-7(-8) μm , elipsoid ve 2-4 μm uzunlukta septumludur. Tallus ve apotesyum K + mor-kırmızıdır. Besince zengin, kuş yuvalarına yakın asitli veya kalkerli kaya ve duvarlar üzerinde oldukça yaygındır. (Şekil.11)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Burgazada; ist.17, kalkerli duvar, 40 m, 18.7.1995, (G.Ç.107), Büyükada; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.149).

8. *Caloplaca teicholyta* (Ach.) Steiner

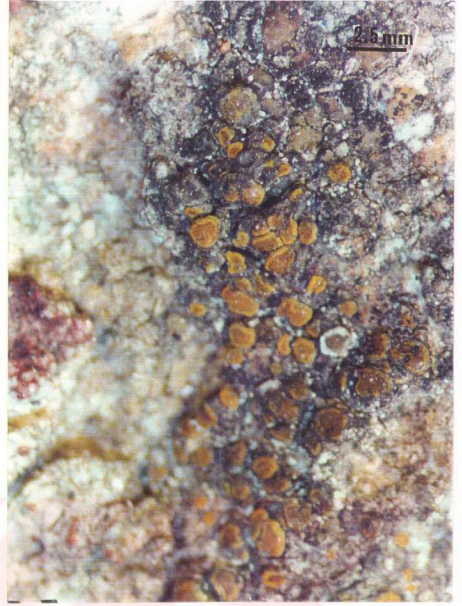
Sin. *C. albolutescens* (Nyl.) H. Olivier

C. erythrocarpa auct., non (Pers.) Zwackh

Tallus açık gri, uçlarda loblu, bazen areolat-kabuksu yapıda olup nadiren beyaz soredlidir. Apotesyum çapı 0.8 mm ye kadar, çok sayıda, bazen dağınık veya tallusa gömülüdür. Apotesyum kenarı şişkin, kıvrımlı ve parlak turuncu; disk turuncu, kırmızı veya kahverengi, bazen beyaz pruinodur. Askosporların boyutları 15-18 x 7-10 μm , şekilleri oval; septum boyu genellikle 4 μm den azdır. Tallus K – veya soluk menekşe rengi; apotesyum K + mor-



Şekil.9. *Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr.



Şekil.10. *Caloplaca holocarpa* (Hoffm.) Wade

Şekil.11. *Caloplaca scopularis* (Nyl.) Lettau



Şekil.12. *Caloplaca teicholyta* (Ach.) Steiner



kırmızı renk verir. Doğal habitatları deniz kenarındaki bazik kayalardır. Kalkerli taşlar, kireçtaşı ve harç üzerinde, ayrıca demir içeren taşlarda, daha seyrek olarak briket, duvar, mezartaşları üzerinde gözlenmiştir. (Şekil.12)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükkada; ist.4, silisli kaya, 55 m, 15.6.1995, (G.Ç.53).

Türkiye’ deki yayılışı: Erciyes Dağı (Steiner 1905); Edirne-Lalapaşa, Sinanköy (Özdemir 1994).

9. *Caloplaca virescens* (Sm.) Coppins

Tallus yeşil-gri, kalın, areolat ve çoğunlukla kaba granüler soredlidir. Apotesyum 0.4-1 mm çapında, nadir, varsa dağınıktır. Tallus kenar granüllü, disk soluk turuncu renklidir. Askosporlar 11-13 x 4-5 μ m, dar-uzun elipsoid; septum 1-3 μ m uzunluktadır. Tallus K – , apotesyum K + mor-kırmızı renk verir. Yol kenarlarındaki ağaç kabuklarında ve besince zengin diğer substratlar üzerinde sıkça gelişmektedir. (Şekil.13)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Burgazada; ist.18, silisli kaya, 60 m, 25.7.1995, (G.Ç.123).

4.5.4. CANDELARIELLA Müll. Arg.

Tallus kabuksu, granüler, belirsiz veya bazen belirgin plakoid ve loblu; sarı-yeşil, sarı-turuncu renktedir. Apotesyum diski düz ve parlak sarı; tallus- kenar ince ve kalıcıdır. Epitesyum sarı-kahverengi granüllü; himenyum 50-75 μ m, renksiz ve I + mavidir. Askus 8-32 sporlu; sporlar renksiz, elipsoid, uçları yuvarlak, düz veya kıvrık şekilde, basit, bazen 1-septumludur. Tallus C + turuncu, K – , KC – , P – negatif reaksiyon verir. Çeşitli habitatlarda gelişirler.

1. Tallus sarı, yeşilimsi sarı renklerde, konveks granüllü; askus 8 sporlu; kalkerli substratlarda.....*C. aurella*
1. Tallus sarı-turuncudan kahverengi turuncuya kadar renklerde, konveks granüllü veya pulsu; askus 12-32 sporlu; silisli substratlarda.....*C. vitellina*

1. *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.

Sin. *C. cerinella* (Flk.) Zahlbr.

C. epixantha (Nyl.) Sandst.

Tallus sarı veya yeşilimsi sarı, konveks, 0.5-1.5 mm büyüklükte granüllüdür. İnce , koyu gri veya siyah protallus bulunabilir. Apotesyum 0.2-1.2 mm. çapında, düzenli sayılacak şekilde tallusa dağılmış, sarı renkli; düzgün tallus-kenar ile çevrilidir. Askus 8 sporlu; sporlar 10-18 x 5-6 μ m. boyutlarında, oblong, elipsoid, düz veya kıvrık olabilir. İnsan yapımı kalkerli substratlarda; beton, harç, asbest, çimento üzerinde, nadiren sert tozlu odunlar üzerinde, bazen doğal kireçtaşı üstünde gelişebilen bir türdür. (Şekil.14)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükkada; ist.7, kalkerli kaya, 70 m, 26.8.1995, (G.Ç.164).

Türkiye' deki yayılışı: Şanlıurfa-Siverek, Diyarbakır-Hazro, Bursa, Bitlis (Szatala 1960); İzmir (John 1988); Bursa-Uludağ (Öztürk 1992); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Bursa-Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Kastamonu-Yaralıgöz Dağı (Devrekani) (Yıldız 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Kars (Aslan 1995).

2. *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg.

Tallus sarı-turuncudan kahverengi-turuncuya kadar renkte, kalın, dağınık veya bitişik areollü, küçük konveks yastık-gibi pullu yapıda, veya granüllü; granüller 0.5-2 mm genişliktedir. Apotesyum çok sayıda, 0.5-1.5 mm

çapında, düz veya kıvrımlı kenarlı; disk grimsi sarı, olgunlukta daha koyu renkte olabilir. Askus (12-)16-32 sporlu; sporlar 9-15 x 3-6.5 μ m boyutlarında, basit ya da septumludur. Silisli kayalarda, duvar, odun, ağaç kabuğu, bazen toprak, paslı demir ve boyalı cam üzerinde gelişen, çok yaygın olan bir türdür. (Şekil.15)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.4, silisli kaya, 55 m, 15.6.1995, (G.Ç.50), Heybeliada; ist.9, silisli kaya, 50 m, 28.6.1995, (G.Ç.60), Heybeliada; ist.10, silisli kaya, 85 m, 28.6.1995, (G.Ç.74), Burgazada; ist.20, silisli kaya, 45 m, 30.7.1995, (G.Ç.138), Büyükada; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.142), Kınalıada; ist.23, silisli kaya, 70 m, 3.9.1995, (G.Ç.182). Türkiye’ deki yayılışı: Ağrı-Küçük Ağrı Dağı, Kayseri-Erciyas Dağı, Ordu, Amasya, Afyon-Konya (Sultan Dağı), İzmir-Yamanlar Dağı (Steiner 1899b, 1905, 1909a, 1916); Konya, İstanbul-Burgaz Adası, Gaziantep-Kilis, Erzurum-Van, Bitlis (Burnubulak), Şanlıurfa-Siverek (Szatala 1927a, 1927b, 1941, 1960); İzmir (John 1988); Bursa-Uludağ (Öztürk 1992); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Erzurum-Oltu (Aslan 1990); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin, Kars (Aslan 1995).

4.5.5. CLADONIA Hill ex Browne

Dimorfik tallusa sahip olan bir cinstir. Primer tallus kalıcı ya da sonradan kaybolan pulsu veya kabuksu yapıdadır. Pulların üst yüzeyi genellikle kortekslidir. Alt yüzey ise korteks ve rizin içermez. Sekonder tallus dik ve içi boş, dallanmış veya dallanmamış silindirik yapıda ya da kadeh şeklinde podesyumlardan oluşur. Apotesyum podesyumun üst kenarlarında bulunur. Askus 8 sporlu; sporlar basit, renksiz, fusiform, oblong veya ovoid şekillerdedir.

Özellikle toprakta, karayosunları üzerinde, ayrıca ağaç kabuğu, odun, kayaların çatlakları ve humusca zengin asitli substratlar üzerinde yayılış gösterirler.

1. Primer tallus dominant, podesyum nadir.....**2**
1. Sekonder tallus dominant, tallus podesyumlu.....**3**
2. Bazal pullar grimsi sarıdan sarı-yeşile kadar renklerde, 0.4–1 cm boyunda, alt yüzey soluk sarı, P + kırmızı, K – ,KC + sarı.....*C. foliacea*
2. Bazal pullar soluk gri-yeşil, 2-3 mm boyunda, alt yüzey beyaz, P + sarı, K + sarı-kırmızı, KC –*C. symphyarpa*
3. Podesyum kadeh şeklinde, dallanmamış ve çalimsı değil,.....**4**
3. Podesyum silindirik, dallanmış ve çalimsı görünümde.....**6**
4. Podesyum soresiz, bazal pullar iyi gelişmiş.....*C. pocillum*
4. Podesyum soresli, bazal pullar iyi gelişmemiş.....**5**
5. Podesyum sapı uzun, dar kadehli, soresler ince taneli.....*C. fimbriata*
5. Podesyum sapı kısa, geniş kadehli, soresler iri taneli.....*C. chlorophaea*
6. Podesyum dikotomik dallanmış, K + sarı.....*C. rangiformis*
6. Podesyum düzensiz dallanmış, K –*C. squamosa*

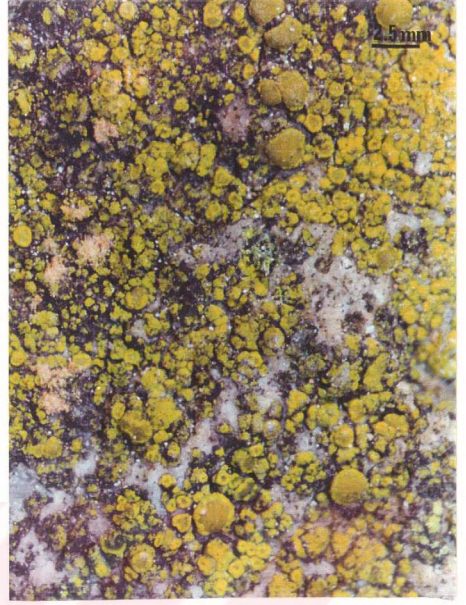
1. *Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Sprengel

Podesyum 0.5-2.5(-4) cm uzunlukta, grimsi, kahverengi-yeşil veya koyu kahverengi renkte, kadeh genişliği 3-6mm çapında, kenarlardan ve kadehin içinde granüler soreslidir. Bazal pullar küçük ve dik durumdadır. Tallus P + kırmızı, K – , KC – ,C – . (Şekil.16)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükkada: ist.2, toprak, 60 m, 15.6.1995, (G.Ç.11), Büyükkada; ist.3, toprak, 45 m, 15.6.1995, (G.Ç.30), Heybeliada; ist.8, silisli kaya, 35 m, 28.6.1995, (G.Ç.56), Heybeliada; ist.10, toprak, 80 m, 28.6.1995, (G.Ç.69), Burgazada; ist.13, toprak, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.94),

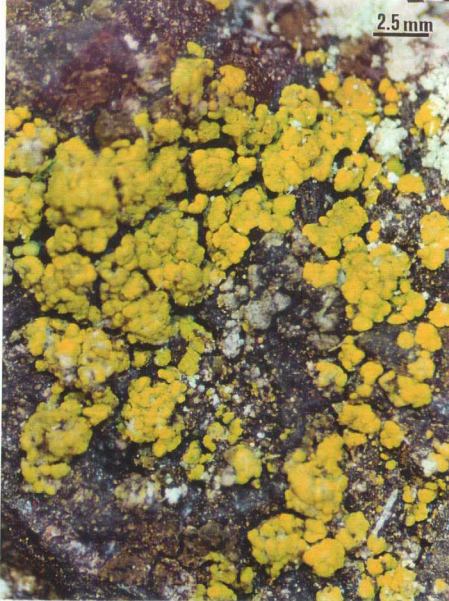


Şekil.13. *Caloplaca virescens* (Sm.) Coppins



Şekil.14. *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.

Şekil.15. *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg.



Şekil.16. *Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Soomerf.) Sprengel



Burgazada; ist.15, toprak, 40m, 18.7.1995, (G.Ç.100), Heybeliada; ist.11, toprak, 70 m, 23.7.1995, (G.Ç.109), Heybeliada; ist.12, toprak, 65 m, 23.7.1995, (G.Ç.113), Burgazada, ist.19, toprak, 70 m, 30.7.1995, (G.Ç.130), Kınalıada; ist.24, toprak, 85 m, 3.9.1995, (G.Ç.185).

Türkiye' deki yayılışı: İstanbul-Burgaz Adası (Szatala 1927b); Bitlis-Nemrut Dağı, Bursa-Gemlik (Szatala 1960); Trakya-Belgrat ormanları (Verseghe 1982); İzmir, Çeşme yolu, Bornova, Yamanlar ve Arap Dağı, Karagöl, Aydın-Kuşadası, Samsun Dağı, Nif Dağı (Güner ve Özdemir 1986); Bursa-Uludağ, Bursa-Armutlu, Gemlik (Öztürk 1989, 1990, 1992); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Trabzon-Meryemana (Cevahir 1991); Kastamonu-Yaralığöz Dağı (Devrekani) (Yıldız 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum (Aslan 1995).

2. *Cladonia fimbriata* (L.) Fr.

Sin. *C. major* (Hagen) Sandst.

C. minor (Hagen) Szat.

Podesyum 0.5-1.5 cm uzunlukta, grimsi, bazen kahverengimsi yeşil, kadeh çapı 0.5 cm; kenarları düzgün, bazen dişli; uzun saplı ve her tarafı farinos soredlidir. Bazal pullar küçük belirsizdir. Apotesyum ve piknidyumlar kahverengi, seyrek olarak podesyum kenarlarında bulunur. Tallus P + turuncu-kırmızı, K -, KC -, C -. (Şekil.17)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Burgazada; ist.19, toprak, 70 m, 30.7.1995, (G.Ç.131), Burgazada; ist.20, toprak, 50 m, 30.7.1995, (G.Ç.136).

Türkiye' deki yayılışı: İstanbul, Kayseri-Erciyes Dağı (Steiner 1899a, 1905); Trakya-Yıldız Dağları, Bursa-Gemlik (Szatala 1940, 1960); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989, 1992); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Bursa-Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Kastamonu-Yaralığöz Dağı (Devrekani) (Yıldız 1992); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin (Aslan 1995).

3. *Cladonia foliacea* (Huds.) Willd.

Sin. *C. alpicornis* (Leightf.) Fr.

Podesyum 1 cm uzunluğa kadar olup çoğunlukla görülmez. Primer tallus dominanttır. Bazal pullar 0.4-1(-2) x 0.1-0.3 cm, içe dönük, kıvrık ve serttir. Üst yüzey grimsi sarıdan sarı-yeşil tonlarına kadar; alt yüzey soluk sarı renktedir. Apotesyum çok nadir olup podesyum kenarlarında kahverengidir. Koyu kahverengi piknidyumlar bazal pullar arasında sıkça görülür. Tallus P + kırmızı, K -, KC + sarı, C -. Kalkerli ve denize yakın topraklarda, humuslu, kumlu ve güneşli topraklar üzerinde, bazen kayaların çatlaklarında gelişir. (Şekil.18)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyüka; ist.3, toprak, 45 m, 15.6.1995, (G.Ç.28), silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.35), Heybeliada; ist.9, toprak, 45 m, 28.6.1995, (G.Ç.57), Heybeliada; ist.10, toprak, 80 m, 28.6.1995, (G.Ç.79), Burgazada; ist.14, toprak, 40 m, 18.7.1995, (G.Ç.99), Burgazada; ist.15, toprak, 40 m, 18.7.1995, (G.Ç. 101), Burgazada; ist.18, toprak, 50 m, 25.7.1995, (G.Ç.128), Burgazada; ist.19, toprak, 80 m, 30.7.1995, (G.Ç.134), Büyüka; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.144).

Türkiye' deki yayılışı: İstanbul (Steiner 1899a); İstanbul-Burgaz Adası, Bursa-Gemlik (Szatala 1927b, 1960); Bursa-Uludağ, Bursa-Armutlu, Gemlik (Öztürk 1989, 1990); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Bursa-Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Kastamonu-Yaralıgöz Dağı (Devrekani) (Yıldız 1992); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin (Aslan 1995).

4. *Cladonia pocillum* (Acch.) O.J. Rich.

Sin. *C. pyxidata subsp. pocillum* (Ach.) Dahl

Podesyum 0.5-1.5(-3) cm uzunlukta, gri, bazen kahverengimsi, 3-10 mm çapında, korteks granüllü yapıdadır. Bazal pullar iyi gelişmiş, yatay olarak dağılmış olup sert ve bitişik rozet oluşturur. Tallus P + kırmızı, K -, KC -, C -. (Şekil.19)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Heybeliada; ist.10, toprak, 80 m, 28.6.195, (G.Ç.70).

Türkiye' deki yayılışı: Göksu-Osmanköy (Szatala 1927a); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989).

5. *Cladonia rangiformis* Hoffm.

Podesyumlar 2-6 cm uzunluğunda, gri-beyazdan gri-yeşile kadar renkte, kadeh şeklinde değil, silindirik şekilde ve dikotomik olarak dallanmış, çalimsı görünümündedir. Üst yüzey belirgin areolat olup alglerin yoğun olduğu yuvarlak yeşil bölgeler ile kaplıdır. Podesyumların uçlarında küçük, kahverengi apotesyumlar nadir olarak yer alır. Kahverengi piknidyumlar dalların uçlarında sıkça görülür. Tallus P - veya + kırmızı, K + sarı, KC -, C -. (Şekil.20)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükkada; ist.3, toprak, 45 m, 15.6.1995, (G.Ç.29), Heybeliada; ist.9, toprak, 45 m, 28.6.1995, (G.Ç.58).

Türkiye' deki yayılışı: İstanbul-Kağıthane, Şişli, Kayış Dağı (Steiner 1899a); Orhan Dağı, Trakya-Yıldız Dağı (Istranca Dağı), İstanbul-Şile, Balıkesir-Osmanköy, Bursa-Gemlik (Szatala 1927a, 1940, 1960); İzmir-Yamanlar Dağı ve Tekkedağı, İstanbul-Kağıthane, Şişli ve Kayışdağı, Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1984, 1986, 1987, 1990, 1991); Bursa-Uludağ, Bursa-Armutlu, Gemlik (Öztürk 1989, 1990, 1992); Trabzon-Meryemana (Cevahir 1991); Bursa-Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Kastamonu-Yaralıgöz Dağı



Şekil.17. *Cladonia fimbriata* (L.) Fr.



Şekil.18. *Cladonia foliacea* (huds.) Willd.

Şekil.19. *Cladonia pocillum* (Ach.) O. J. Rich.



Şekil.20. *Cladonia rangiformis* Hoffm.



(Devrekani) (Yıldız 1992); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum-Şenkaya (Aslan 1995).

6. *Cladonia squamosa* (Scop.) Hoffm.

Podesyum 2-5 cm uzunlukta, yeşilden gri-kahverengiye kadar renkte, silindirik şekilde, düzensiz olarak dağılmış ve uçları sivridir. Üzeri özellikle tabanda pullu olup pullar korteksin soyulmasıyla meydana gelmiştir. Bazal pullar 2 mm ye kadar, sert ve içe kıvrık durumdadır. Apotesyum ve piknidyum kahverengi olup podesyum uçlarında yer alır. Tallus bütün reaktiflerle negatif reaksiyon verir. (Şekil.21)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Burgazada; ist.13, toprak, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.93), Burgazada; ist.15, toprak, 40 m, 18.7.1995, (G.Ç.102).

7. *Cladonia symphyocarpa* (Ach.) Fr.

Podesyum nadir, 1 cm uzunluğa kadar olup düzgün şekilli değildir. Bazal pullar dominant ve 2-3 mm uzunlukta, kıvrık uçlu ve yatay olarak yayılmıştır. Pulların üst yüzeyi soluk gri-yeşil, alt yüzeyi ise beyaz renklidir. Apotesyum kahverengi ve K – dir. Bazal pullar üzerinde kahverengi-siyah piknidyumlar yer alır. Tallus P + sarı, K + sarı-kırmızı, KC – , C – dir. (Şekil.22)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Heybeliada; İst.10, toprak, 80 m, 28.6.1995, (G.Ç.77), Burgazada; ist.13, toprak, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.92), Burgazada; ist.19, toprak, 70 m, 30.7.1995, (G.Ç.132).

4.5.6. COLLEMA Wigg.

Tallus çoğunlukla ıslatıldığında şişen yapraksı formda, sadece bazı türlerinde kabuksu veya çalımsıdır. Lobların üst yüzeyi koyu zeytin yeşilinden kahverengi-siyaha kadar, nadiren gri-mavi renktedir. Üst ve alt korteks bulunmaz, substrata hapter ile veya bazen beyaz rizinlerle bağlanırlar. İzidler çok sayıdadır, sores bulunmaz. Fotobiyont mavi-yeşil alglerden *Nostoc* dur ve tallus homomerik yapıdadır.

Daha çok bazik kayaları, toprak, ağaç ve kurudan nemliye kadar çeşitli substratları seçerler.

Collema flaccidum (Ach.) Ach.

Tallus 3-6 cm çapında, yapraksı, düzensiz loblu; loblar 0.5-1.5 cm genişlikte, ince, düzensiz dalgali ve kenarları genelde düz olup substrata zayıf bağlıdır. Üst yüzey zeytin yeşilinden siyaha kadar koyu renkli, üzeri sık izidlidir. Apotesyum çok nadiren bulunabilir. Silisli kayalar üzerinde, daha ender olarak kalkerli substratlarda, karayosunları arasında ve bazen ağaç kabuklarında yaşayan bir türdür. (Şekil.23)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükdada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.25).

Türkiye' deki yayılışı: Orhan Dağı (Szatala 1960); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989).

4.5.7. DIPLOICIA Massal.

Tallus kabuksu, plakoid ve rozet formunda, gri tonlarındadır. Apotesyum başlangıçta tallusa gömülü; disk siyah veya kahverengi-siyah renklidir, etrafında tallus-kenar bulunmaz. Gerçek kenar ince ve disk ile aynı renktedir. Epitesyum granüllü, kahverengi-siyah; hipotesyum koyu kahverengi-

siyah renklidir. Prafizler basit, uçları şişkin ve koyu renklidir. Askus 8 sporlu; sporlar çok hücreli, kahverengi ve elipsoiddir.

Diploicia canescens (Dickson) Massal.

Sin. *Buellia canescens (Dickson) de Not.*

Tallus 6 cm ye kadar fakat çoğunlukla daha küçük rozet formunda olup loblar bitişik, marjinal loblar dışbükey, gri-beyaz renkli, 0.5-1 mm genişlikte ve kenarlarda daha geniştir. Üst yüzey mat ve yoğun beyaz-pruinose ve soredlidir. Soraller laminal ve beyaz, granüler, farinos soredlidir. Apotesyum 0.3-0.9 mm çapında olup ender olarak vardır. Tallus P - , K ± sarı, KC - , C - dir. Kayaların, duvarların ve ağaçların üzerinde, kuş yuvalarının yakınlarındaki besince zengin substratlarda gelişir. (Şekil.24)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Burgazada; ist.13, silisli kaya, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.84), Burgazada; ist.13, toprak, 20 m, 18.7.1995, (G.Ç.90), Büyükada; ist.6, *Pinus brutia*, 100 m, 31.7.1995, (G.Ç.160), Büyükada; ist.6, silisli kaya, 95 m, 31.7.1995, (G.Ç.161).

Türkiye' deki yayılışı: Çanakkale-Bigadiç (Pisut 1970); Kars-Sarıkamış (Aslan 1995).

4.5.8. DIPLOSCHISTES Norman

Tallus kabuksu, çatlaklı areolat, gri-beyaz renkte, çoğunlukla pruinose yapıdadır. Apotesyumlar başlangıçta peritesyum-gibi, sonradan gömülü 'urceolate' vazo şeklinde derin içbükey; disk siyah, bazen pruinose. Tallus-kenar kalın ve pruinose. Askosporlar geniş elipsoid, kahverengi, muriform ve düz kenarlıdır.

Kaya, toprak, karayosunları ve diğer likenler üzerinde gelişen kozmopolit bir türdür.



Şekil.21. *Cladonia squamosa* (Scop.) Hoffm.



Şekil.22. *Cladonia symphyarpa* (Ach.) Fr.



Şekil.23. *Collema flaccidum* (Ach.) Ach.



Şekil.24. *Diploicia canescens* (Dickson) Massal.

***Diploschistes muscorum* (Scop.) R. Sant.**

Sin. *D. bryophilus* (Ehrht.) Zahlbr.

D. bryophiloides (Nyl.) Zahlbr.

Tallus beyazdan koyu griye kadar renkte, areolat değil, devamlı yapıda, yüzey girintili çıkıntılı ve üzeri pruinosa değildir. Apotesyum 1-2 mm çapında, gömülü, disk pruinosa, tallus-kenar tallus seviyesinde veya daha yüksektir. Himenyum 75-120 μ m kalınlığındadır. Hipotesyum koyu kahverengidir. Askus 65-80 x 12-15(-20) μ m boyutlarında ve 4 sporludur. Sporlar (20-)25-35(-40) x (8-)12-15(-18) μ m boyularında, 5 enine ve 1-2 boyuna septumludur. Tallus P - , K - veya K $\pm$ sarı ya da kırmızı, C + kırmızıdır. Özellikle *Cladonia pocillum* ve *C. rangiformis* türlerinin bazal pulları üzerinde parazit olarak yaşayan bir türdür. Kalkerli toprakları, bazik kumlu toprakları sever ve ender olarak ağaçlar üzerinde gelişir. (Şekil.25)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Heybeliada; ist.10, toprak ve *Cladonia pocillum* pulları, 80 m, 28.6.1995, (G.Ç.71), Burgazada; ist.15, toprak, 40 m, 18.7.1995, (G.Ç.104), Burgazada; ist.18, toprak, 50 m, 25.7.1995, (G.Ç.124). Türkiye' deki yayılışı: Burdur-Çeltikci Beli (Pisut 1970); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin (Aslan 1995).

4.5.9. EPHEBE Fr.

***Ephebe hispidula* (Ach.) Horwood**

Tallus 5-10(-30) mm genişlikte, ipliksi filamentli yapıda; filamentler kahverengimsi siyah, sivri uçlu, kısa ve ince, çok sayıda birbirine ekli ve yan dallara ayrılmıştır. Apotesyum ender olarak bulunur, 0.25 mm çapındadır. Askus 8-16 sporlu; sporlar 7-9.5 x 4-5 μ m boyutlarındadır. Nemli, silisli kayalar üzerinde gelişir. (Şekil.26)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükkada; ist.4, *Pinus brutia* ve silisli kaya, 60 m, 15.6.1995, (G.Ç.45).

4.5.10. HYPERPHYSICIA Müll. Arg.

Sin. *Physciopsis M. Choisy*

Tallus yapraksı, çok bitişik loblu; loblar soluk kahverengimsi griden koyu kahverengiye kadar renkte, pruinosa, mat ve alt yüzeyde çok kısa rizinlidir. Tallus sorallidir. Apotesyum laminal, sesil; disk kahverengi ve pruinosa değil, tallus-kenar ile çevrilidir. Çoğunlukla ağaç kabuklarında, bazen kayalar üzerinde gelişir.

Hyperphyscia adglutinata (Flörke) Mayrh. & Poelt

Sin. *Physciopsis adglutinata (Flörke) M. Choisy*

Tallus 2 cm çapa kadar, düzensiz, ayrı veya üstüste loblu; loblar 0.2-0.5 mm genişlikte ve üzeri laminal sorallidir. Apotesyum ender olarak vardır. Besince zengin ağaç gövde kabuklarında, besince zengin kaya veya duvarların dik yüzeylerinde ve genellikle güney yönünde gelişir. (Şekil.27)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Heybeliada; ist.9, silisli kaya, 50 m, 28.6.1995, (G.Ç.61)

Türkiye’deki yayılışı: Bursa-Karacabey (Pisut 1970); Erzurum-Oltu, Tortum (Aslan 1990).

4.5.11. HYPOGYMNIA (Nyl.) Nyl.

Tallus yapraksı, substrata yapışkan disklerle veya bazen alt korteks ile bağlıdır. Loblar patlak, çoğunlukla içi dolu veya boş tübsüdü. Üst yüzey gri veya kahverengimsi, genellikle soredlidir. Alt yüzey siyah, kırışık ve rizinsizdir. Apotesyum sesil, bazen önceleri $\pm$ saplıdır. Disk etrafını çeviren tallus-kenar iyi gelişmiş, kalıcı ve tallus rengindedir.

1. Soraller tübsü tallus loblarının uç kısımlarında, yuvarlak başlık şeklinde.....
.....*H. tubulosa*
1. Soraller cep şeklindeki tallus loblarının uç kısımlarında, dudak şeklinde,
sonradan yelpaze şeklinde.....*H. physodes*

1. *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.

Sin. *Parmelia physodes* (L.) Ach.

Tallus 10 cm ye kadar büyüklükte, substrata zayıf bağlı, rozet formunda veya loblar 2-3 mm genişlikte düzensiz dağılmış, içi boş ve cep şeklindedir. Üst yüzey gri, düz ve parlak; alt yüzey siyah, kenarlara doğru soluk kahverengi ve kıvrımlıdır. Soraller dudak şeklinde olup sonradan yukarı dönerek fan veya yelpaze şeklini alır. Apotesyum nadir bulunur. Medulla ve soraller P + turuncu-kırmızı, K -, KC + kırmızı, C - dir. Silisli kayalar, ağaçlar ve diğer asitli substratlarda oldukça sık görülen bir türdür. (Şekil.28)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükkada; ist.4, *Pinus brutia*, 60 m, 15.6.1995, (G.Ç.44).

Türkiye' deki yayılışı: Bursa-Armutlu, Gemlik (Öztürk 1990); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Erzurum-Oltu (Aslan 1990); Trabzon-Meryemana (Cevahir 1991); Zonguldak, Bolu, Trabzon, Artvin, İzmir, Aydın, Hatay (Zeybek, John ve Lumbsch 1992); Kastamonu-Yaralıgöz Dağı (Devrekani) (Yıldız 1992); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin (Aslan 1995).

2. *Hypogymnia tubulosa* (Schaerer) Havaas

Sin. *Parmelia tubulosa* (Schaerer.) Bitter.

H. physodes gibidir fakat loblar daha tübsü; üst yüzey biraz daha pürüzlü ve mattır. Soraller yuvarlak başlık şeklinde olup lob ucunun tamamını



Şekil.25. *Diploschistes muscorum* (Scop.) R. Sant.



Şekil.26. *Ephebe hispidula* (Ach.) Horwood (siyah)

Şekil.27. *Hyperphyscia adglutinata* (Flörke)
Mayrh. &Poelt



Şekil.28. *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.



kaplar. Medulla ve soraller P - , K - , KC + kırmızı, C - dir. Yayılışı *H. phsodes* ile aynıdır. (Şekil.29)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükkada; ist.6, *Pinus brutia*, 100 m, 31.7.1995, (G.Ç.158).

Türkiye' deki yayılışı: Trakya-Orhan Dağı (Szatala 1960), Bursa-Uludağ (Verseghe 1982); İzmir-Nif Dağı, Manisa-Sabuncubeli (Güner ve Özdemir 1986); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990,1991); Trabzon, İzmir, Manisa, Çanakkale, Muğla, Aydın, Hatay (Zeybek, John ve Lumsch 1992); Kastamonu-Yaralığöz Dağı (Devrekani) (Yıldız 1992); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin (Aslan 1995).

4.5.12. LECANORA Ach.

Tallus kabuksu, granüllü, areolat veya plakoid, nadiren substrata gömülü; soredli veya değil, izid ve sefalodyum bulunmaz. Apotesyum sesil veya nadiren gömülü, tallus-kenar ile çevrili, kenar belirgin ve tallus ile aynı renktedir. Himenyum renksiz ve I + mavi. Parafizler basit, dallanmış veya bölmeli, uçları hafif şişkin ve genellikle pigmentlidir. Askus 8-(-32) sporlu; sporlar elipsoidden küresele kadar, renksiz ve basittir. Doğal ya da insan-yapımı habitatlarda çok geniş bir yayılış alanına sahiptir.

1. Tallus plakoid (kenarlarda loblu); apotesyumlar merkezde yoğun.....
.....*L. muralis*
1. Tallus plakoid değil (kenarlarda lobsuz); apotesyumlar dağınık veya
birarada.....**2**
2. Silisli kayalar üzerinde.....**3**
2. Kalkerli kayalar ağırlıklı çeşitli substratlarda.....**8**

3. Tallus K + sarı-turuncu-kırmızı.....4
3. Tallus K – veya K + sarımsı.....6
4. Epitesyum K da çözünen granüllü.....*L. cenisia*
4. Epitesyum granülsüz.....5
5. Tallus P + sarı-turuncu-kırmızı.....*L. gangaleoides*
5. Tallus P –*L. campestris*
6. Apotesyum diski yoğun pruinosis; etrafındaki tallus-kenar sonradan kaybolur..
.....*L. campestris*
6. Apotesyum diski pruinosis değil; etrafındaki tallus-kenar kalıcı.....7
7. Areollerin kenarları dişli veya küçük loblu; disk siyahımsı.....*L. intricata*
7. Areollerin kenarları düz; disk sarı veya sarı-yeşil renkli.....*L. polytropia*
8. Apotesyum 0.2-1 mm çapında; disk pembemsi kahverengi, soluk sarı,
yeşilimsi gri gibi çeşitli renklerde; tallus K –*L. dispersa*
8. Apotesyum 0.5-1.5 mm çapında; disk kırmızı-kahverengiden siyaha kadar
renklerde; tallus K + sarı.....*L. campestris*

1. *Lecanora campestris* (Schaerer) Hue

Tallus genel olarak yuvarlak, şişkin areollerden oluşur. Açıkta koyu griye kadar renkte, protallus belirgin ve beyaz renklidir. Tallus üst korteks üzerindeki dışbükey soredlerden çıkan soredlidir. Apotesyum 0.5-1.5 (-2) mm çapında, çok sayıda, bütün tallus yüzeyine yayılmış ve sesil durumdadır. Tallus-kenar kalıcı, yüksek, düz veya kıvrımlı, medullası küçük kristalli; disk kırmızı-kahverengiden kırmızı-siyaha kadar, düz, bazen hafif dışbükeydir. Epitesyum soluk turuncudan kırmızı-kahverengiye kadar renkte,

granülsüz; himenyum (60-)70-85(-90) μm kalınlıktadır. Parafizler dağınık, dallanmış, uçları şişkin ve kahverengidir. Askaosporlar 10-14(-17) x 6-8.5(-9) μm , geniş elipsoiddir. Tallus P - , KC + sarı, C - . Harç, çimento üzerinde, kalkerli veya besince zengin silisli kayalarda nadiren kereste üzerinde gelişen çok yaygın bir türdür. (Şekil.30)

Çalışma Alanındaki yayılışı: İstanbul, Büyükkada; ist.2, silisli kaya, 70 m, 15.6.1995, (G.Ç.17), Büyükkada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.33), Büyükkada; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.195), Büyükkada; ist.7, *Robinia sp.*, 45 m, 26.8.1995, (G.Ç.167).

Türkiye' deki yayılışı: İstanbul-Burgaz Adası, Bursa-Uludağ (Szatala 1827b, 1960); Eskişehir (Özdemir 1987, 1991); Bursa-Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Erzurum-Tortum (Aslan 1995).

2. *Lecanora cenisia* Ach.

Tallus sürekli yapıda, granüler kabuksu, dağınık veya birleşik areollü, beyazımsı gri, soluk gri tonlarında, areoller $\pm$ düz veya kıvrımlı kenarlıdır. Protallus varsa beyaz veya mavimsidir. Apotesyum 1-2(2.5) mm çapında, sesil, tabandan yükselmiş durumdadır. Disk etrafındaki tallus-kenar iyi gelişmiş, kalıcı, düzden kıvrımlı veya dalgaliya kadar, medullada büyük kristallidir. Disk kırmızımsı kahverengiden siyaha kadar, sarı-siyah, gri veya yeşilimsi siyah renklerde olabildiği gibi bazen üzeri sarımsı beyaz pruinostur. Epitesyum; kahverengi-zeytini renkte, K da çözünen büyük granüllü, K+ yeşilimsi, N+ mor-kırmızı renk verir. Himenyum 60-90 μm , askosporlar (7-)9-15(-19) x (4.5-)6-8.5 μm boyutlarındadır. Tallus P + sarı veya turuncu-kırmızı, K + sarıdan kırmızıya kadar renklerde, C - . Silisli kayalar üzerinde gelişir. (Şekil.31)

Çalışma Alanındaki Yayılışı: İstanbul-Burgazada, ist.20; silisli kaya, 45 m, 30.7.1995, (G.Ç.139).

Türkiye' deki yayılışı: Ordu (Steiner 1909a); Zonduldak-Ereğli (Szatala 1927a); Erzurum-Tortum, Artvin-Şavşat (Aslan 1995).

3. *Lecanora dispersa* (L.) Sommerf.

Tallus substrata gömülü, bazen dağınık granüllü, beyazdan soluk griye kadar renktedir. Apotesyum (0.15-)0.2-1(-3) mm çapında, sesil, tabanda yüksek, dağınık veya grup halinde yayılmıştır. Tallus-kenar iyi gelişmiş, kalıcı, düz veya kıvrımlı, kabarık, dalgalı, gençken pruinolabilir. Disk; pembemsi kahverengiden koyu kahverengiye, soluk sarıdan, yeşilimsi griye kadar çok değişik renklerde, bazen pruinostur. Himeniyum 70-100 µm kalınlıktadır. Askorporlar (7-)8.5-14 x (3-)4-7 µm boyutlarındadır. Tallus P -, K -, C -. Kalkerli kaya, duvar, harç ve insan yapımı olan çeşitli substratlar üzerinde, veya besince zengin, tozlu ağaç kabuklarında son derece fazla yayılış gösteren ve hava kirliliğine karşı toleranslı bir türdür. (Şekil.32)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükkada; İst.2; silisli kaya, 70 m, 15.6.1995, (G.Ç.19), Büyükkada; İst.3, toprak, 45 m, 15.6.1995, (G.Ç.31), Büyükkada; İst.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.40), Heybeliada; İst.9, silisli kaya, 50 m, 28.6.1995, (G.Ç.68), Burgazada; İst.17, kalkerli duvar, 40 m, 18.7.1995, (G.Ç.108), Büyükkada; İst.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.153).

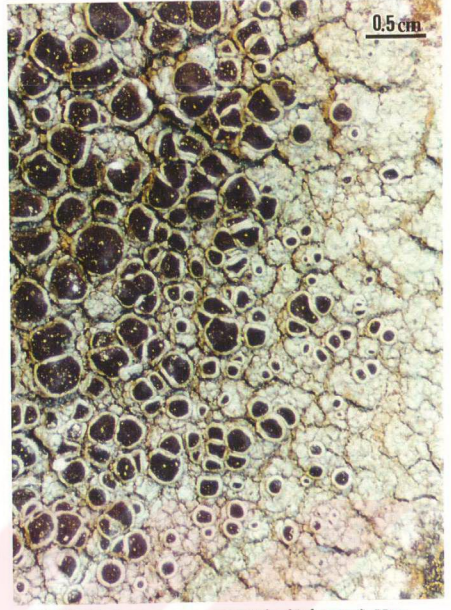
Türkiye' deki yayılışı: Kayseri-Erciyes Dağı (Steiner 1905); Ordu (Steiner 1909a); Van-Başkale (Szatala 1941); Bitlis (Szatala 1960); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989, 1992); Bursa; Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum-Oltu (Aslan 1995).

4. *Lecanora gangaleoides* Nyl.

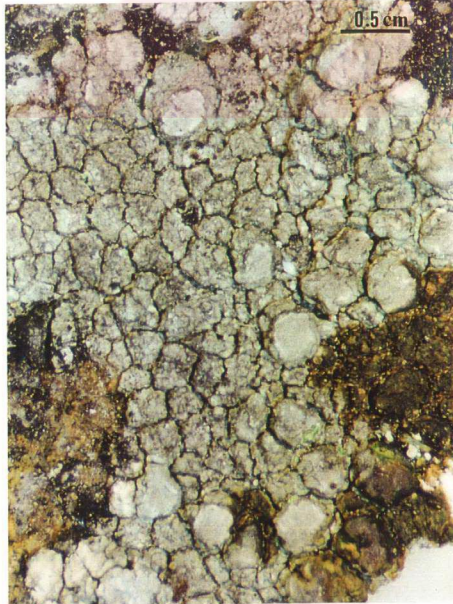
Tallus düzensiz areolat, areoller kabarık, oldukça şişkin dış bükey, gri bazen hafif yeşilimsi tonlardadır. Protallus beyazdır. Apot. 1.5(-2)



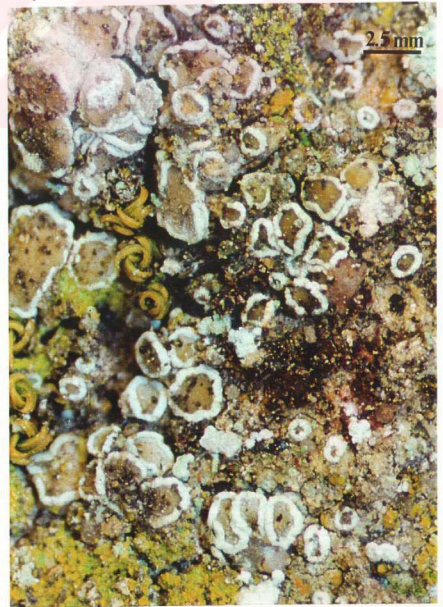
Şekil.29. *Hypogymnia tubulosa* (Schaerer) Havaas



Şekil.30. *Lecanora campestris* (Schaerer) Hue



Şekil.31. *Lecanora cenisia* Ach.



Şekil.32. *Lecanora dispersa* (L.) Sommerf.

mm çaplı, sesil, belirgin olarak tabandan yükselmiş, tallus kenarlı; kenar kalıcı, düz veya nadiren kıvrımlı, medullası K da çözünmeyen büyük kristallidir. Disk siyah, düz, epitesyum yeşil veya kahverengimsi yeşil, K + yeşil, N + mor-kırmızı ve granülsüzdür. Himenyum 70-90(-100) m kalınlıkta, zeytin yeşili tonlarında ; hipotesyum renksizden soluk pembemsi kahverengiye kadar renkte olabilir. Askosporlar (10-)12-15(-18) x (5-)6-8(-9) μ m. Tallus P $\pm$ sarı veya kırmızı, K + sarı, C - . Sert silisli kayalarda ve deniz kenarındaki gölge kayalar üzerinde yaygın olup kara içlerinde de oldukça fazla gelişmektedir. (Şekil.33)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Kınalıada; ist.23, silisli kaya, 70 m, 3.9.1995, (G.Ç.180), Kınalıada; ist.24, silisli kaya, 85 m, 3.9.1995, (G.Ç.186), Kınalıada; ist.25, silisli kaya, 50 m, 9.9.1995, (G.Ç.195).

Türkiye' deki Yayılışı: İstanbul-Burgaz Adası (Szatala 1927b, Versegby 1982); Karadağ, Van-Nemrut Dağı (Szatala 1960).

5. *Lecanora intricata* (Ach.) Ach.

Yarı-pulsu, herbiri 0.2-0.5 mm genişlikte yassılaştırmış areollü tallusa sahiptir. Areollerin kenarları dişli, gri-yeşil, sarı-yeşil renkli, yüzeyi düz veya hafif kırışiktır. Protallus varsa siyah renklidir. Apotesyum (0.4)0.8-1(-1.5) mm çapında, gömülü veya sesil, her areolde 1 veya 2 tanedir. Tallus-kenar başlangıçta düzdür, sonradan hafif kıvrımlı ve yüksek duruma geçer. Disk siyahımsı yeşil veya yeşilimsi kahverengi, içbükey ya da biraz konveks olabilir. Epitesyum yeşil-kahverengi veya kahverengi, K da çözünen granüllü; himenyum 60-70 μ m kalınlıktadır. Askosporlar (8-)10-14(-15) x (4.5-)5-7 μ m. Tallus P - , K - veya + sarı, KC + sarı, C - . Silisli kaya ve duvarlarda, daha ender olarak işlenmiş kereste üzerinde gelişir. (Şekil.34)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Heybeliada; ist.10, silisli kaya, 70 m, 23.7.1995, (G.Ç.110).

Türkiye' deki yayılışı: Erzurum-Oltu (Aslan 1995).

6. *Lecanora muralis* (Schreber) Rabenh.

Sin. *L. saxicola* (Pollich) Ach.

Placodium saxicola (Pollich) Koerber

Tallus 10 cm ye kadar çaplı, plakoid, yuvarlak rozet şeklindedir. Loblar birbirine çok yakındır fakat yaşlandıkça düzgünlüğünü kaybeder. Kenar loblar düz veya içbükey olup alt korteks içerir. Bazen tallusun merkez kısmı areolat, granüllü veya dağınık areollü olabilir. Yeşilimsi sarıdan sarı-kahverengiye kadar renkte, merkezi daha koyu olan tallus yüzeyi $\pm$ parlak veya pruinodur. Apotesyum tallusun merkezinde çok sayıda, 0.5-1.5(-2) mm çapında, sesil; tallus-kenar iyi gelişmiş, düz veya kıvrımlı, genellikle kalıcıdır. Disk sarı-kahverengiden kırmızı-kahverengiye kadar renkte, düz ya da hafif konveks durumdadır. Himenyum (50-)65-75(-80) μ m kalınlıktadır. Askus 30-40 x 8-12 μ m; askosporlar 9-15(-16) x (-4)5-7 μ m boyutlarındadır. Tallus P + sarımsı veya P -, K -, KC + sarımsı, C - dir. Besince zengin kalkerli kayalarda, ayrıca insan-yapımı substratların çoğunda, tozlu ağaç kabukları, odun ve kereste üzerinde gelişen kirliliğe karşı toleranslı, çok yaygın bir türdür. (Şekil.35)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükdada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.37), Büyükdada; ist.4, silisli kaya, 55 m, 15.6.1995, (G.Ç.52), Heybeliada; ist.9, silisli kaya, 50 m, 28.6.1995, (G.Ç.59).

Türkiye' deki yayılışı: Ağrı-Küçük Ağrı Dağı, Kayseri; Erciyes Dağı, Trabzon, Konya-Sultan Dağı, Amasya (Steiner 1899b, 1905, 1909a, 1909b, 1916); İzmir (John 1988); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Erzurum-Oltu (Aslan 1990); Trabzon-Meryemana (Cevahir 1991); Kastamonu-Yaralıgöz Dağı (Devrekani); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin, Kars (Aslan 1995).

7. *Lecanora polytropa* (Hoffm.) Rabenh.

Tallus substrata gömülü ve belirsiz, veya dağınık granüllü ya da areollü, bazen devamlı areolat kabuksu yapıda, sarı-yeşil, gri-yeşil veya kahverengi renklerde ve düzgün yüzeylidir. Apotesyum 0.3-1(-1.5) mm çapında, tallus üzerinde dağınık olarak yayılmış, sesil, tabanda yüksek ve areollerin üzerine yükselmeye yöneliktir. Tallus-kenar önceleri düz ve iyi gelişmiş olup sonradan parçalı hal alarak kaybolur. Disk dışbükey, soluk sarı, soluk sarı-yeşil renklerde, duruma göre yeşilimsi kahverengi veya soluk kahverengi olabilir. Epitesyum renksiz, sarımsı veya kırmızı-kahverengimsi tonlarda, K da çözünen granüllü yapıdadır. Himenyum 45-60 μ m kalınlıktadır. Askosporlar (9-)10-14(-15) x (4.5-)5-6.5(-7) μ m boyutlarındadır. Tallus P -, K + sarı, KC + sarı, C - dir. Silisli kaya ve duvarlarda, nadiren odun üzerinde gelişen deniz kenarındaki bölgelerde yaygın bir türdür. (Şekil.36)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükdada; ist.1, *Tilia* sp, 20 m, 15.6.1995, (G.Ç.8), Kınalıada; ist.25, silisli kaya, 50 m, 9.9.1995, (G.Ç.192). Türkiye' deki yayılışı: Erciyes Dağı-Sarı Gül Beli (Steiner 1905); Van-Nemrut Dağı (Szatala 1960); Eskişehir (Özdemir 1990).

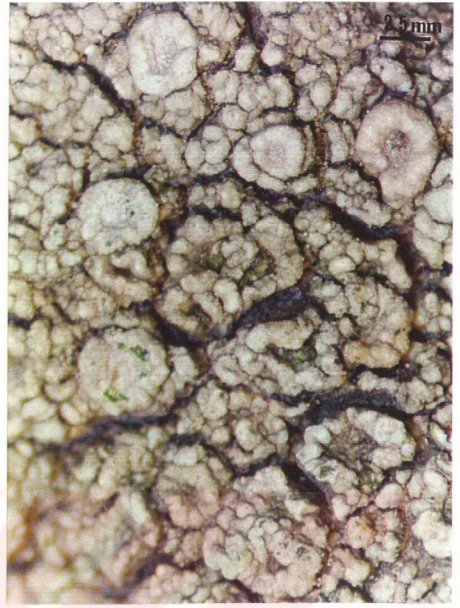
8. *Lecanora sulphurea* (Hoffm.) Ach.

Sin. *Lecidea sulphurea* (Hoffm.) Wahlenb.

Tallus çatlaklı areolat, oldukça kalın, $\pm$ devamlı kabuksu, sarı-yeşilden sarı-gri veya yeşilimsi sarıya kadar renkte; areoller düz veya hafif konveks, yüzeyi düzgün, granüllü veya pürüzlü olabilir. Protallus yeşil-siyah renklidir. Apotesyum 1-1.5(-2.5) mm çapında, önceleri gömül sonradan tallus seviyesi üzerine kadar yükselen, düz veya sonradan kaybolan tallus-kenar ile çevrilidir. Disk sarı, pembemsi kahverengi, yeşil-kahverengi, mavi-yeşil veya yeşilimsi siyah gibi değişik renklerde düz ya da çok konveks, yoğun gri pruinos



Şekil.33. *Lecanora gangaleoides* Nyl.



Şekil.34. *Lecanora intricata* (Ach.) Ach.

Şekil.35. *Lecanora muralis* (Schreber) Rabenh.



Şekil.36. *Lecanora polytropa* (Hoffm.) Rabenh.



yapıdadır. Epitesyum yeşilimsi veya mavimsi gri, K + yeşil-siyah, K da çözünen granüler kristallidir. Himenyum 55-90 μ m kalınlıkta, parafizler dağınık olarak dallanmış ve uçları kalınlaşmıştır. Askosporlar (9-)9.5-12.5(-16) x 4.5-5.5(-6) μ m boyutlarındadır. Tallus P -, K - veya + sarımsı kahverengi, KC + sarı, C -. Özellikle besin bakımından zengin olan silisli kaya ve duvarları habitat olarak seçen yaygın bir türdür. (Şekil.37)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Heybeliada; ist.8, silisli kaya, 35 m, 28.6.1995, (G.Ç.55), Büyükada; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.146), Kınalıada; ist.22, silisli kaya, 80 m, 26.8.1995, (G.Ç.172), Kınalıada; ist.23, silisli kaya, 70 m, 3.9.1995, (G.Ç.176), Kınalıada; ist.25, silisli kaya 50 m, 9.9.1995, (G.Ç.189).

Türkiye' deki yayılışı: Amasya (Steiner 1916); Amasya, İzmir-Ymanlar Dağı (Versegby 1982).

4.5.13. LECIDELLA Körber

Tallus kabuksu, gömülü veya değil, devamlı yapıdan verrukoz areolata kadar olabilir. Apotesyum genellikle tabandan yukarı kalkık, sesil, $\pm$ siyah veya gölgede kahverengi renklidir. Tallus-kenar bulunmaz. Gerçek kenar koyu yeşil, mavi-siyah veya kahverengi, bazen kristallidir. Epitesyum yeşil-siyah-kahverengi; himenyum renksiz ve pigmentli, I + mavidir. Hipotesyum renksiz, sarımsı,kahverengi veya kırmızı-kahverengi olabilir. Parafizler basit ve uçları şişkin olup K da ayrılır. Askus 8 sporlu; sporlar basit veya nadiren 1-septumlu, renksiz ve elipsoiddir.

Özellikle besince zengin olan habitatlarda geniş bir yayılış alanı vardır.

1. Ağaç kabuğu veya odun üzerinde.....*L. elaeochroma*
1. Kayalar üzerinde.....**2**

2. Hipotesyum sarımsıdan kızıl kahverengiye kadar, K + turuncu-kahverengi....
*L. carpathica*
2. Hipotesyum renksiz veya olgunlukta kahverengimsi, K -*L. stigmatea*

1. *Lecidella carpathica* Körber

Sin. *Lecidea carpathica* (Koerber) Szat.

Tallus verrukoz veya büyük, dağınık granüllü, genellikle iyi gelişmiş, beyaz ya da gri tonlarındadır. 0.5-1 mm çapındaki apotesyum başlangıçta hemen hemen gömülü olup sonradan $\pm$ dışbükey hale dönüşür. Gerçek kenar ince, dalgalı, parlak olup sonradan kaybolur. Epitesyum kısmen yeşilimsi siyah, kahverengi tonlarında, kristalsiz; hipotesyum yarı-opak, parlak kırmızı-kahverengi, K + parlak turuncu-kahverengidir. Askosporlar 10-16 x 6-8.5 μ m boyutlarındadır. Tallus K + sarı, KC + sarı, C - dir. Zayıf bazik, besince zengin kaya ve duvar üzerinde gelişir. (Şekil.38)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Heybeliada; ist.10, silisli kaya, 85 m, 28.6.1995, (G.ç.76), Burgazada; ist.13, silisli kaya, 30 m, 18.7.1995, (G.Ç.95), Heybeliada; ist.12, silisli kaya, 60 m, 23.7.1995, (G.Ç.112), Büyükkada; ist.6, silisli kaya, 95 m, 31.7.1995, (G.Ç.159).

Türkiye' deki yayılışı: Kayseri-Erciyes Dağı, Konya-Sultan Dağı, Amasya (Steiner 1905, 1909b, 1916); Erzurum, İstanbul-Burgaz Adası, Bursa-Gemlik, Konya-Ereğli, Van (Szatala 1927b, 1960); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum-Oltu (Aslan 1995).

2. *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M.Choisy

Sin. *Lecidea elaeochroma* (Ach.) Ach.

Tallus düz, pürüzsüz ve devamlı veya $\pm$ granüllü-verrukoz yapıda, sarı-griden sarı-yeşile kadar renkte, gölgede ise gri-yeşil tonlarındadır. Protallus siyah veya mavimsi siyah renklidir. Apotesyum 1 mm çapa kadar,

birbirine yakın, yuvarlak veya şekilsiz, başlangıçta düz donradan çoğunlukla dışbükeydir. Disk siyah, gölgede ise soluk mavi-siyah, kahverengimsi kırmızı; gerçek kenar dalgali, kalıcıdır veya sonradan $\pm$ kaybolur. Epitesyum ve gerçek kenar mavimsi yeşil, grimsi mavi, K da çözünan kristalli yapıdadır. Himenyum 40-70 μ m; hipotesyum kahverengimsi turuncu, bazen renksiz, K $\pm$ parlak kırmızı-kahverengidir. Askosporlar 10-17 x 6-9 μ m. Tallus K + sarımsı, KC + sarı, C + turuncu. Düzgün ağaç kabukları üzerinde, ağaçların küçük dallarında ve odun üzerinde mozaik oluşturarak gelişen, SO₂ hava kirliliğine karşı oldukça toleranslı bir türdür. (Şekil.39)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükkada; ist.1, *Robinia sp.*, 25 m, 15.6.1995, (G.Ç.6), *Tilia sp.*, 20 m, 15.6.1995, (G.Ç.9), Burgazada; ist.16, *Robinia sp.*, 50 m, 18.7.1995, (G.Ç.106), Büyükkada; ist.7, *Robinia sp.*, 45 m, 26.8.1995, (G.Ç.166).

Türkiye' deki yayılışı: Amasya-Sana Dağı, İstanbul, Trabzon (Steiner 1899a, 1909a, 1916); İzmir-Teke, İstanbul-Burgaz Adası, Trakya-Orhan Dağı, Konya-Ereğli (Szatala 1927a, 1927b, 1960); Bursa-Uludağ, Bursa-Armutlu, Gemlik (Öztürk 1989, 1990, 1992); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Bursa, Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Kastamonu-Yaralıgöz Dağı (Devrekani) (Yıldız 1992); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin, Kars (Aslan 1995).

3. *Lecidella stigmatea* (Ach.) Hertel & Leuckert

Tallus beyazdan kirli gri-yeşil, koyu gri-kahverengi, siyahımsı veya pas kırmızısından kahverengiye kadar renklerde, substrata gömülü veya substrat üzerinde, hafif rimoz-çatlaklı veya granüllü verrukoz yapıdadır. Apotesyum 1.5 mm çapa kadar, genellikle düz; gerçek kenar iyi gelişmiş, mavi-siyah, yeşil-siyah kenarlı, içte renksiz ve kristalsizdir. Epitesyum kahverengiden morumsu kahverengiye kadar renkte, K + morumsu; himenyum 60-80 μ m. Tallus K + sarı veya K - dir. Genellikle bazik ve kalkerli



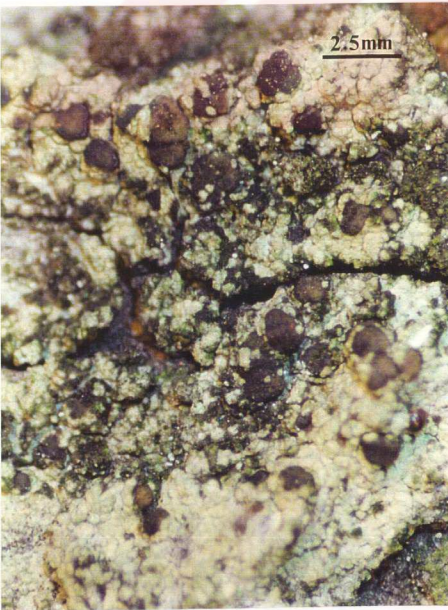
Şekil.37. *Lecanora sulphurea* (Hoffm.) Ach.



Şekil.38. *Lecidella carpathica* Körber

Şekil.39. *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy

Şekil.40. *Lecidella stigmata* (Ach.) Hertel & Leuckert



kayalarda ve onların yanındaki silisli kayalar üzerinde gelişen oldukça yaygın bir türdür. (Şekil.40)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.2, silisli kaya, 70 m, 15.6.1995, (G.Ç.18), Burgazada; ist.13, silisli kaya, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.82), Büyükada; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.148).

Türkiye' deki yayılışı: Erzurum (Szatala 1941), Bursa-Uludağ (Öztürk 1989).

4.5.14. LEPRARIA Ach.

Tallus leprozdan granüllü yapıya kadar, tanecikli kabuksu, beyazımsı, gri tonları veya yeşilimsi renklere, ince veya kalın, kenar belirsiz veya sınırlıdır. Unsu veya büyük küresel granüllü bir kütle şeklindeki tallus koruyucu mantar hifleri ile sınırlıdır. Apotesyum bulunmaz. Gölge habitatlarda gelişen türleri çok sayıdadır. Sistematik yeri henüz kesinlik kazanmamıştır.

1. Tallus mat yeşilimsi gri, maviyi andıran tonlarda, ince tanecikli, sınırsız, P –*L. incana*
1. Tallus parlak yeşilimsi griden beyaza kadar, yeşili andıran tonlarda, kalın tanecikli, kenarlarda loblu-gibi sınırlı, P + turuncu.....*L. lobificans*

1. *Lepraria incana* (L.) Ach.

Sin. *L. glauccella* (Flörke) Nyl.

Tallus leproz, küresel granüllü ve unsu kütle halindedir. Mat yeşilimsi gri, maviyi andıran tonlarda, kenarlarda lobsuzdur. Tallus P – , K – , C – dir. Gölgedeki asitli ağaç kabukları, kaya ve duvarlarda ve karayosunları üzerinde gelişen, kirliliğe toleranslı, yaygın bir türdür. (Şekil.41)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.1, *Robinia sp*, 20 m, 15.6.1995, (G.Ç.1), Büyükada; ist.2, *Pinus brutia*, 60 m, 15.6.1995, (G.Ç.12), Büyükada; ist.4, *Pinus brutia*, 60 m, 15.6.1995, (G.Ç.46), Heybeliada; ist.8,

Pinus brutia, 30 m, 28.6.1995, (G.Ç.54), Heybeliada; ist.9, kalkerli kaya, 50 m, 28.6.1995, (G.Ç.64), Burgazada; ist.13, *Pinus brutia*, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.91), Burgazada; ist.16, *Robinia sp.*, 50 m, 18.7.1995, (G.Ç.105), Heybeliada; ist.12, *Pinus brutia*, 60 m, 23.7.1995, (G.Ç.114), Büyükada; ist.6, *Pinus brutia*, 100 m, 31.7.1995, (G.Ç.157), Büyükada; ist.7, toprak, 45 m, 26.8.1995, (G.Ç.163).

Türkiye' deki yayılışı: İzmir (John 1988); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Kastamonu-Yaralığözü Dağı (Devrekani) (Yıldız 1992); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum-Oltu, Tortum (Aslan 1995).

2. *Lepraria lobificans* Nyl.

Sin. *L. finkii* (B. de Lesd. ex Hue) R. Harris

Tallus leproz, konveks granüllü, kalın bi unsu kütle halindedir. Parlak yeşilimsi griden beyazımsı griye kadar renkte, iyi gelişenlerde kenarlar loblu-gibi sınırlıdır. Tallus P + turuncu, K – veya + sarı, C – dir. Gölge ağaç kabuklarında, asitli veya kalkerli kayalarda ve özellikle karayosunları üzerinde, ayrıca gölge toprak üzerinde yayılış gösterir. (Şekil.42)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Heybeliada; ist.12, *Fraxinus sp.*, 60 m, 23.7.1995, (G.Ç.115), Burgazada; ist.18, toprak, 50 m, 25.7.1995, (G.Ç.126), Kınahada; ist.23, silisli kaya, 70 m, 3.9.1995, (G.Ç.175).

4.5.15. LEPTOGIUM (Ach.) Gray

Tallus kabuksu, yarı pulsu, yapraksı veya küçük çalimsı formda, ± jelatinimsi, mavi-gri, kahverengi veya siyahımsı renktedir. Korteks tabakası kısa dikdörtgen hücreli, tallus tamamen pseudoparenkimatiktir. Üst yüzey düz veya kırışık olabildiği gibi genellikle parlaktır. İzid çoğunlukla bulunur.

Fotobiyont ortak mavi-yeşil alglerden *Nostoc* 'dur ve tallus homomerik yapıdadır. Apotesyum sesil veya kısa saplıdır.

Bazık veya kalkerli kayalarda ve kabuk üzerinde gelişen kozmopolit bir cinstir.

***Leptogium turgidum* (Ach.) Crombie**

Tallus kalın, loblu; loblar küçük (0.1-)0.2-1 mm genişlikte ve 2.5 mm uzunlukta, katı, bazen çalimsı görünümde, üst yüzey koyu kahverengi, kırmızı-siyah, kırışıklı, granüler izidlidir. Apotesyum 0.5-3 mm çapında; disk derin içbükey; tallus-kenar şişkin ve düzdündür. Askosporlar 23-32 x 10-12 μ m boyutlarında, 3-septalıdan muriforma kadar çok hücrelidir. Kalkerli duvarlar, harç ve toprak üzerinde gelişir. (Şekil.43)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Heybeliada; ist.9, kalkerli duvar, 50 m, 28.6.1995, (G.Ç.62).

4.5.16. OPEGRAPHA Humb.

Tallus kabuksu, ince veya kalın, kısmen veya tamamen substrata gömülü, beyaz, gri, mavimsi gri, koyu kahverengi veya zeytin yeşili renklindedir. Apotesyum lirellat, uzun, nadiren yuvarlak, bazen dallanmış veya stellat (yıldızimsı) şekilde, sesil ve genellikle birbirinden uzaktır. Tallus-kenar bulunmaz, gerçek kenar siyah, $\pm$ şişkin, disk şerit şeklindedir.

Geniş yapraklı ağaçlarda, daha ender olarak iğne yapraklılarda ve odun üzerinde, ayrıca asitli, nötr veya bazık kaya, bazen toprak, ölü bitkiler ve diğer likenler üzerinde gelişir.



Şekil.41. *Lepraria incana* (L.) Ach.



Şekil.42. *Lepraria lobificans* Nyl.

Şekil.43. *Leptogium turgidum* (Ach.) Crombie



Şekil.44. *Opegrapha subelevata* Nyl.



***Opegrapha subelevata* Nyl.**

Tallus ince ya da kalınca $\pm$ gömülü, granüllü; kül rengi, sarı-gri renktedir. Apotesyum 0.5-1.5(-2.5) x 0.12-0.3(-0.4) mm boyutlarında, dağınık veya birarada, uzun, $\pm$ sesil, tallus seviyesinden yüksek; disk üzeri mavimsi gri pruinosdur. Gerçek kenar ince ve K - dir. Epitesyum kahverengi; himenyum 80-90(-100) μ m kalınlıktadır. Askosporlar (16-)20-23(-27) x (5-)6-7(-8) μ m, 3-septumlu (4 hücreli), uzun mekik şeklinde, renksiz, bazen olgunlaştıkça kahverengidir. Tallus P - , K - , KC - , C - dir. Kireçtaşı, harç, bazik kumlu taş ve kayalarda gelişir. Ender görülen bir türdür. (Şekil.44)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Burgazada; ist.13, silisli kaya, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.85).

4.5.17. PARMELIA Ach.

Tallus yapraklı, loblar bitişik veya birbirine yakın, dorsiventral olarak yassılaştırmış, her tarafı korteksli olup substrata rizinler vasıtasıyla tutunur. Rizinler basit veya dallanmıştır. Korteks üzeri birçok türde pseudosfelli, soralli ve izidlidir. Apotesyum laminal, sesil; disk kıvılcık-kahverengi, içbükey veya düz; tallus-kenar kalıcı, tallus ile aynı renktedir. Sporlar renksiz, basit, elipsoid veya küresel şekildedir.

Ağaç kabukları, odunlar, silisli kayalar ve bazen toprak üzerinde gelişen kozmopolit bir türdür. Dünya üzerinde bu cinse ait yaklaşık 1000 tür bulunmaktadır ki bunların bir kısmı ayrı cinsler altında toplanmış olup sinonimleri ile kullanılmaktadır.

1. Tallus yeşil-gri, mavi-gri, sarı-yeşil veya sarı-gri renklerde; gri veya sarı ton baskın.....**2**
1. Tallus kıvılcık-kahverengi, kahverengi-siyah renklerde; kahverengi ton baskın....**5**

2. Tallus yeşil-gri, mavi-gri; gri ton baskın.....**3**
2. Tallus sarı-yeşil, sarı-gri; sarı ton baskın.....**4**
3. Tallus izidli; beyaz dairesel pseudosfelli; izidler silindirik; medulla K + sarı, P + sarı-turuncu.....*P. saxatilis*
3. Tallus soralli; beyaz, büyük bir ağ oluşturacak şekilde pseudosfelli; soraller uzun çizgiler halinde; medulla ve soraller P + turuncu, K + turuncu.....
.....*P. sulcata*
4. İzidler silindirik, koralloid, basit veya dallanmış çok sayıda, bazen hiç yok; medulla P + turuncu, K + sarı-turuncu.....*P. conspersa*
4. İzidler küresel ve düzensiz, dallanmamış, basit; medulla P + turuncu, K + kırmızı.....*P. tinctoria*
5. Tallus soralsız ve izidsiz, apotesyum çoğunlukla var.....**6**
5. Tallus izidli, apotesyum nadir.....*P. elegantula*
6. Üst yüzey düz veya dalgalı, kırışık değil, pürüzsüz; medulla P + turuncu-kırmızı, KC - , C - ; kara içlerinde.....*P. septentrionalis*
6. Üst yüzey enine ve boyuna kırışıklı; medulla P - , KC + ve C + pembe-kırmızı; sahildeki bölgelerde.....*P. pulla*

1. *Parmelia conspersa* (Ehrh. ex Ach.) Ach.

Sin. *Xanthoparmelia conspersa* (Ehrh. ex Ach.) Hale

Tallus 1-6(-10) cm çapında rozet oluşturur. Loblar sarı-yeşil, sarı-grimsi renkte, birbirine bitişik veya $\pm$ ayrık, uçlar doğru daha geniş, 1-2 cm çapında olup substrata hafifçe tutunur. Tallus özellikle yaşlı kısımlarında laminal, silindirik, basit ya da dallanmış çok sayıda izidlidir. Alt yüzey siyah,

kısa ve basit rizinlidir. Apotesyum varsa disk 1 cm çapa kadar, kızıl-kahverengi ve dişli kenarlıdır. Askosporlar 6-10 x 4-5 μm dir. Medulla P + turuncu, K + sarı-turuncu, KC + turuncu-kırmızı, C - dir. Güneş alan silisli kayalarda, duvar ve nadiren sert odunlar üzerinde gelişir. (Şekil.45)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Kınalıada; ist.24, silisli kaya, 85 m, 3.9.1995, (G.Ç.184).

Türkiye' deki yayılışı: İstanbul, Kayseri-Erciyes Dağı, Ordu, İstanbul, Bursa-Mudanya (Steiner 1899a, 1905, 1909a, 1916); Konya-Ereğli, İstanbul-Burgaz Adası, Bayburt, Trabzon, Konya-Ereğli (Szatala 1927a, 1927b, 1960); Balıkesir-Ayvalık, İzmir-Karagöl (Güner 1986); İzmir-Menemen, Karagöl, Balıkesir-Ayvalık (Güner ve Özdemir 1986); Bursa-Uludağ, Bursa-Armutlu, Gemlik (Öztürk 1989, 1990); Eskişehir (Özdemir 1987, 1991); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin (Aslan 1995).

2. *Parmelia elegantula* (Zahlbr.) Szat.

Sin. *Melanelia elegantula* (Zahlbr.) Essl.

Tallus 5 cm çapa kadar büyüklükte, az çok birbirine yakın loblu, loblar 2 mm genişliğe kadar, $\pm$ düz, merkezde üstüste; üst yüzey kahverengi, yeşil-kahverengi, ıslatıldığında koyu zeytin yeşili, $\pm$ düzgün, mat, kenarlara doğru biraz parlaktır. İzidler silindirik, $\pm$ dik, çoğunlukla dallanmış-koralloid tiptedir. Alt yüzey soluk kahverengi, rizinler basit, soluk renkli ve dağınıktır. Apotesyum 2-3 mm çapında, çok nadir; tallus-kenar yoğun izidlidir. Askosporlar 8-11 x 4.5-6.5 μm ve elipsoidir. Medulla P -, K -, KC -, C -. Besince zengin olan asitli ağaç kabuklarını ve kayaları, 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ SO₂ kirlilik değerinin altındaki bölgeleri tercih eder. (Şekil.46)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Heybeliada; ist.10, silisli kaya, 85 m, 28.6.1995, (G.Ç.78).

Türkiye' deki yayılışı: İstanbul (Steiner 1899a); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989); Eskişehir (Özdemir 1987, 1991); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum-Oltu (Aslan 1995).

3. *Parmelia pulla* Ach.

Sin. *Neofuscelia pulla* (Ach.) Essl.

Tallus 3-12 cm çapında; loblar oldukça bitişik, 5 mm genişliğe kadar, düz, uzun, çoğunlukla üstüste olup kenarlara doğru yayılır. Üst yüzeyi gri-kahverengiden koyu kahverengiye kadar renkte, düzensiz olarak kırışıklıdır. Alt yüzey siyah, basit ve sık rizinlidir. Apotesyum 2-7 mm çapında, tallusun yaşlı kısımlarında tallus ile aynı renktedir. Askosporlar $7-11 \times 4-6 \mu\text{m}$, elipsoid şekildedir. Medulla P - , K - , KC + pembe-kırmızı, C $\pm$ pembe-kırmızıdır. Denize yakın bölgelerdeki silisli kayalar üzerinde, bazen karayosunları üzerinde gelişen yaygın bir türdür. (Şekil.47)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.20), Heybeliada; ist.9, silisli kaya, 50 m, 28.6.1995, (G.Ç.65), Heybeliada; ist.10, silisli kaya, 85 m, 28.6.1995, (G.Ç.75), Burgazada; ist.18, silisli kaya, 60 m, 25.7.1995, (G.Ç.120), Büyükada; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.155).

Türkiye' deki yayılışı: İstanbul, Kayseri-Erciyes Dağı (Steiner 1899a, 1905); Van (Szatala 1960); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989); Eskişehir (Özdemir 1987, 1991); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin (Aslan 1995).

4. *Parmelia saxatilis* (L.) Ach.

Tallus 3-6(-20) cm çapında, kısmi veya tam rozet formundadır. Loblar substrata zayıf bağlı, 3 mm ye kadar genişlikte, uçları turunkat ve üstüste yayılmıştır. Üst yüzey mavimsi gri, gri-beyazdan gri-yeşile kadar renkte, bazen lob kenarları kahverengiyi andıran tonlarda; beyaz pseudosfellidir. İzidler önce pseudosfellerden çıkmak üzere tallus renginde veya uçları kahverengimsi, silindirik, basit ve koralloiddir. Alt yüzey siyah,



Şekil.45. *Parmelia conspersa* (Ehrh. ex Ach.) Ach.



Şekil.46. *Parmelia elegantula* (Zahlbr.) Szat.

Şekil.47. *Parmelia pulla* Ach.



Şekil.48. *Parmelia saxatilis* (L.) Ach.



kahverengi ve basit rizinlidir. Apotesyum 1 cm ye kadar çapta; disk kızıl-kahverengi veya koyu kahverengi, kenarlarda izidlidir. Askosporlar $16-18 \times 9-11 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Medulla P + turuncu, K + turuncu, KC + turuncu, C – dir. Morfolojik çeşitliliğe sahiptir. Asitli ağaç kabukları, çalılar üzerinde, ayrıca silisli kaya ve duvarlarda gelişen; $70 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{SO}_2$ kirlilik değeri altındaki bölgelerde yaygın bir türdür. (Şekil.48)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükkada; ist.4, *Pinus brutia*, 60 m, 15.6.1995, (G.Ç.43), Burgazada; ist.20, silisli kaya, 45 m, 30.7.1995, (G.Ç.141), Büyükkada; ist.7, silisli kaya, 50 m, 26.8.1995, (G.Ç.162).

Türkiye’deki yayılışı: Antalya-Aksu, Sindan (Szatala 1960); İzmir-Menemen, Yamanlar, Karagöl (Güner ve Özdemir 1986); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989), Erzurum-Oltu (Aslan 1990); Eskişehir (Özdemir 1987, 1991); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin, Kars (Aslan 1995).

5. *Parmelia septentrionalis* (Lyngé) Ahti

Sin. *Melanelia septentrionalis* (Lyngé) Essl.

Tallus 1-3(-5) cm çapında küçük rozet oluşturur. Loblar bitişik ve 2 mm te kadar genişlikte, düz veya biraz konveks; üst yüzey koyu kızıl-kahverengi, düz ve parlak; alt yüzey koyu kahve, siyah, basit seyrek rizinlidir. Apotesyum çok sayıda, hemen hemen üstüste, kalabalık olup tüm tallus yüzeyini kaplar. Tallus-kenar ince, düz ve pseudosfelloid. Askosporlar $9-13 \times 5-8 \mu\text{m}$ ve elipsoid şekildedir. Medulla P + turuncu-kırmızı, K – , KC – , C – dir. Açık alanlarda, odun kenarlarında, ağaçlar üzerinde gelişir. (Şekil.49)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükkada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.32).

Türkiye’deki yayılışı: Bursa-Uludağ (Öztürk 1989).

6. *Parmelia sulcata* Taylor

Tallus 5-10(-20) cm çapında, $\pm$ tam rozet oluşturarak substrata zayıfça bağlanır. Loblar 0.5 cm ye kadar, merkezde üstüste; üst yüzey düz veya çok hafif taraklı, mavimsi gri, gri-beyaz, gri-yeşil renklerde, bazen kısmen pruinodur. Uzun oval, birbirinden ayrı, beyaz pseudosfeller çoğunlukla sonradan birleşerek $\pm$ tam olmayan bir pseudosfel ağı meydana getirir. Soraller uzun, laminal, marjinal ve pseudosfellerin üzerinde, korteksin kırılması ile oluşan kısımlarda bulunur. Alt yüzey siyah, kenarlara doğru kahverengi, basit veya çatallanmış rizinlidir. Apotesyum nadiren bulunur. Askosporlar 11-15 x 6-8 μ m boyutlarındadır. Medulla ve soraller P + turuncu, K + turuncu, KC + turuncu, C - dir. Ağaç, kaya ve bazen toprak üzerinde gelişen çok yaygın, kozmopolit bir türdür. (Şekil.50)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyüka; ist.2, Pinus brutia, 60 m, 15.6.1995, (G.Ç.10), Burgazada; ist.13, silisli kaya, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.80). Türkiye' deki yayılışı: İstanbul (Steiner 1899a); Balıkesir-Osmanköy, Göksu, Trabzon-Zigana, Zonguldak-Ereğli (Szatala 1927a, 1960); Bursa-Uludağ (Verseghy 1982); Manisa-Sabuncubeli, Çanakkale-Behramlı, Kilitbahir (Güner ve Özdemir 1986); Bursa-Uludağ, Bursa-Armutlu, Gemlik (Öztürk 1989, 1990); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Trabzon-Meryemana (Cevahir 1991); Bursa-Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Kastamonu-Yaralığöz Dağı (Devrekani) (Yıldız 1992); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin, Kars (Aslan 1995).

7. *Parmelia tinctoria* Maheu & A. Gillet

Sin. *Xanthoparmelia tinctoria* (Maheu & A. Gillet) Hale

P. conspersa var. *tinctoria* (Mah. et Gill) n.c.

Parmelia conspersa türüne çok benzer fakat izidler küresel ve düzensizdir. Medulla P + turuncu, K + kırmızı renk verir. Genellikle sahil bölgelerindeki kayalar üzerinde gelişir. (Şekil.51)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.34), Büyükada; ist.4, silisli kaya, 55 m, 15.6.1995, (G.Ç.49), Heybeliada; ist.10, silisli kaya, 85 m, 28.6.1995, (G.Ç.73), Burgazada; ist.18, silisli kaya, 60 m, 25.7.1995, (G.Ç.127), Büyükada; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.152), Kınahada; ist.23, silisli kaya, 70 m, 3.9.1995, (G.Ç.177), Kınahada; ist.25, silisli kaya, 50 m, 9.9.1995, (G.Ç.193).

Türkiye' deki yayılışı: Afyon-Sandıklı, Kütahya-Porsuk, Manisa (Pisut 1970); İzmir-Karagöl (Güner ve Özdemir 1986); Eskişehir (Özdemir 1987, 1991); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Erzurum, Artvin (Aslan 1995).

4.5.18. PHYSCIA (Schreber) Michaux

Tallus yapraksı, loblu, loblar kısa veya uzun, çoğunlukla 3 mm genişlikten az; üst yüzey beyazımsı, mavimsi griden koyu griye kadar renkte, mat veya biraz parlak, bazen beyaz pruinosa yapıdadır. Loblar marjinal silli veya değil; alt yüzey beyazımsı, soluk gri, basit veya çatallı rizinlidir. Birçok türünde izid veya sored bulunur. Apotesyum laminal, sesil veya kısa saplı, dik kahverengi, siyah, çoğunlukla beyaz pruinosa. Askus 8 sporlu; askosporlar kahverengi, 1-septumlu ve kalın çeperlidir.

1. Tallus başlık şeklinde soralli; apotesyum nadir; korteks K + sarı, medulla K -*P. adscendens*
1. Tallus soralli değil; apotesyum çok sayıda; korteks ve medulla K + sarı.....
.....*P. aipolia*

1. *Phycia adscendens* (Fr.) H. Olivier

Tallus 2-4(-6) cm çapında, seyrek dizilişli loblu; loblar 0.3-1 mm genişlikte, kabarık, beyaz, soluk gri, kül grisi, pruinosa değil; 0.4-2 mm uzunlukta marjinal silli; siller genellikle gri, koyu kahverengi uçludur. Lobların



Şekil.49. *Parmelia septentrionalis* (Lynge) Ahti



Şekil.50. *Parmelia sulcata* Taylor

Şekil.51. *Parmelia tintina* Maheu & A. Gillet
Parmelia pulla Ach. (Kahverengi)



Şekil.52. *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier



alt yüzeyi beyazımsı ve beyaz rizinlidir. Soraller lob uçlarında ve başlık şeklinde olup uçları yukarı kıvrılmıştır. Apotesyum çok ender bulunur. Korteks K + sarı, medulla K – dir. Besince zengin olan substratlar, taş, çimento, kereste, ağaç gövde ve dalları üzerinde gelişen yaygın bir türdür. (Şekil.52)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.1, *Robinia sp.* 25 m, 15.6.1995, (G.Ç.7), Büyükada; ist.2, *Pinus brutia* ve silisli kaya, 60 m, 15.6.1995, (G.Ç.13), Büyükada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.23), Burgazada; ist.18, silisli kaya, 60 m, 25.7.1995, (G.Ç.122), Büyükada; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.150).

Türkiye’deki yayılışı: İstanbul-Burgaz Adası, Zonguldak-Ereğli (Szatala 1927b, 1982); Çanakkale-Kilitbahir Eceabat yolu (Güner ve Özdemir 1986); İzmir (John 1988); Bursa-Uludağ, Bursa-Armutlu, Gemlik (Öztürk 1989, 1990); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Bursa-Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Kastamonu-Yaralığöz Dağı (Devrekani) (Yıldız 1992); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum-Oltu (Aslan 1995).

2. *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fűrnrrohr

Tallus 6(-10) cm ye kadar çaplı; loblar birbirine yakın, 0.6-1.5 (-2) mm yanlara doğru yayılmış ve kısmen üstüstedir. Üst yüzey beyaz, soluk gri, hafif maviyi andıran tonda, genellikle pruinosa değil; alt yüzey beyaz, soluk-gri renkli, basit veya düzensiz çatallanmış rizinli; rizinler beyazdan koyu kahverengiye kadar, bazen kenarlara kadar uzantılıdır. Apotesyum 2.5(-3) mm çapa kadar olup çoğunlukla çok sayıdadır. Disk üzeri beyaz pruinosa. Askosporlar (15-)18-24(-26) x 7-10(-11) μ m boyutlarındadır. Piktidyum çok sayıdadır. Korteks ve medulla K + sarı renk verir. Besince zengin ağaç gövde ve kabuklarında, deniz kenarındaki kaya ve eski duvarlar üzerinde; kirlilik olmayan bölgelerde çok yaygındır. (Şekil.53)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükdada; ist.1, *Robinia sp.* 25 m, 15.6.1995, (G.Ç.3), Burgazada; ist.18, *Robinia sp.* 50 m, 25.7.1995, (G.Ç.129).

Türkiye' deki yayılışı: Amasya (Steiner 1916); Trabzon-Zigana (Szatala 1960); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1990, 1991); Bursa-Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin (Aslan 1995).

4.5.19. PORPIDIA Körber

Sin. *Huilia Zahlbr.*

Tallus kabuksu, kalından belirsiz kadar, devamlı yapıda veya derin aralıklı areollü, gri, beyaz veya turuncu renktedir. Apotesyum dağınık yayılmış veya grup halinde olabilir. Disk koyu kahverengi-siyah, pruinosa ya da değildir. Belirgin bir gerçek kenara sahiptir, tallus-kenar bulunmaz. Askosporlar basit, $\pm$ elipsoid, perispor iyi gelişmiş ve kalındır. Esas olarak silisli kayaları, nadiren kalkerli kaya ve taşları, daha nadir olarak da ağaç kabukları ve odunları habitat olarak seçer.

Porpidia platycarpoides (Bagl.) Hertel

Sin. *Huilia platycarpoides* (Bagl.) Hertel

Tallus eşit olmayan şekilde dağılmış granüllü-areolat yapıda; beyazımsıdan kül grisi rengine kadar; areoller az çok konveks, yüzey düzensiz engebeli, çatlaklı, küçük papilli veya verrukozdur. Medulla I – . Apotesyum büyük, 0.5-3 mm çapında, dağınık, sesil veya hafif gömülü, disk siyah, mat, ince beyaz-pruinosa, düz veya dış bükeydir. Tallus-kenar bulunmaz. Gerçek kenar şişkin, parlak ve kabarıktır. Epitesyum koyu kahverengi; himenyum 120-185 μ m kalınlıkta ve renksizdir. Askosporlar 15-23(-26) x 7-10(-12) μ m.

Medulla P + sarı, K + sarı-kırmızı, C - . Sert, silisli kayalar üzerinde; deniz kenarlarında, bazen karasal bölgelerdeki habitatları tercih eder. (Şekil.54)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.39).

4.5.20. PROTOPARMELIA M. Choisy

Protoparmelia picea auct.

Sin. *Lecanora picea auct. p.p., non (Dickson) Nyl.*

Tallus oldukça değişken yapıda; ince rimoz-areolat, kabarık, 2.5 mm ye kadar kalınlıkta, koyu gri-kahverengi, koyu renk protallus ile sınırlı durumdadır. Apotesyum 0.4-0.7 mm çapında; disk düz veya konveks, tallus-kenardan daha koyu renkli kıvılcık-kahverengidir. askosporlar 9-12 x 2.5-3 μ m, basit ve renksiz; oblong-elipsoid şekillidir. Korteks ve medulla K - ,KC - ,C - negatif reaksiyon verir. Sert, asitli kayalar üzerinde gelişir. (Şekil.55)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.26), Burgazada; ist.20, silisli kaya, 45 m, 30.7.1995, (G.Ç.137), Büyükada; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.156), Kınalıada; ist.22, silisli kaya, 80 m, 26.8.1995, (G.Ç.171), Kınalıada; ist.23, silisli kaya, 70 m, 3.9.1995, (G.Ç.178), Büyükada; ist.25, silisli kaya, 50 m, 9.9.1995, (G.Ç.190).

4.5.21. RAMALINA Ach.

Tallus çalimsı, dik; tabanda bir tek noktadan veya dağınık olarak substrata bağlı; dallar genellikle silindirik, düz basit veya dallanmış, dallanma dikotomik veya düzensizdir. Çoğunlukla soral bulunur. Apotesyum kısa saplı, apikal, subapikal olup disk soluk yeşil, kahverengimsi veya pembemsi sarı

renklerde, bazen pruinodur. Askus 8 sporlu, sporlar 1-septumlu, geniş elipsoid veya böbrek şeklinde, renksizdir.

1. Tallus soredli; apotesyum nadir.....**2**
1. Tallus soredsiz; apotesyum genellikle var.....***R. siliquosa***
2. Tallus $\pm$ yassılaşıp şerit şeklinde dallanmış; soredler korteksten çıkan (180 μ m den büyük çaplı) granüller halinde.....***R. polymorpha***
2. Tallus silindirik, çalmsı şekilde dallanmış; soredler dairesel soraller üzerinde (25-60 μ m çaplı) beyaz granüller halinde.....***R. subfarinacea***

1. *Ramalina polymorpha* (Lilj.) Ach.

Sin. *Lichen unctorrus* Ach.

Tallus 3-6 cm, dik, koyu yeşil renkli, dallar şerit şeklinde, kıvrık ve dönük, yüzeyi pürüzlü ve aynı renkte pseudosfelli; 60-180 μ m çaplı granüller ile çevrilidir. Apotesyum nadir, çanak şeklinde ve genellikle terminaldir. Medulla tüm reaktifler ile negatif reaksiyon verir. Besince zengin kayalar, özellikle kuş yuvalarına yakın çevrelerdeki habitatları tercih eden yaygın bir türdür. (Şekil.56)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Burgazada; ist.13, silisli kaya, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.89), Burgazada; ist.13, silisli kaya, 25 m, 3.9.1995, (G.Ç.173). Türkiye' deki yayılışı: İstanbul, Kayseri-Erciyes dağı (Steiner 1899a, 1905); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Erzurum-Oltu (Aslan 1990); Trabzon-Meryemana (Cevahir 1991); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Erzurum, Artvin (Aslan 1995).



Şekil.53. *Phycia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fűrnröhr



Şekil.54. *Porpidia platycarpoides* (Bagl.) Hertel

Şekil.55. *Protoparmelia picea* auct.



Şekil.56. *Ramalina polymorpha* (Lilj.) Ach.



2. *Ramalina siliquosa* (Hudson) A.L. Sm.

Tallus dalları çok sayıda, basit veya çok dallanmış, asıl dallar 2-9 mm genişlikte, $\pm$ yassılaşıp, soluk grimsi yeşil veya sarı-yeşil, nadiren tabanda koyu renkli, $\pm$ mat, düz, dalgalı veya kırışık yüzeylidir. Apotesyum lateral veya terminaldir. Askosporlar $11-20 \times 5-6 \mu\text{m}$ geniş elipsoid, $\pm$ böbrek şeklindedir. Tallus K - , C - . Polimorfik özellikte bir türdür. Silisli kayalar üzerinde gelişir. (Şekil.57)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Burgazada; ist.20, silisli kaya, 45 m, 30.7.1995, (G.Ç.140).

3. *Ramalina subfarinacea* (Nyl. ex Crombie) Nyl.

Sin. *R. angustissima* (Anzi) Vain.

Tallus dik, çalımsı dallardan oluşur ve daha çok saksikol habitatları tercih eder. Dallar uzun, sert, içi dolu, tübsü, yüzeyi mat, sarımsı yeşilden koyu griye kadar renkte ve dairesel sorallidir. Soraller çok sayıda, marjinal veya yüzeysel, belirgin; $25-60 \mu\text{m}$ çapında, soluk beyaz granüler soredlidir. Apotesyum nadir bulunur. Askosporlar $8-15 \times 5-7 \mu\text{m}$, geniş elipsoid şeklindedir. Medulla ve soraller K + sarı-kırmızı renk verir. (Şekil.58)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Burgazada; ist.13, silisli kaya, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.88).

Türkiye' deki yayılışı: İstanbul (Steiner 1899a); Bursa-Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Kastamonu-Yaralığöz Dağı (Devrekani) (Yıldız 1992).

4.5.22. RHIZOCARPON Lam. ex DC.

Tallus kabuksu, tamamen areolat, yeşilimsi sarıdan sarı-yeşil, beyaz, gri, kahverengi veya pas kırmızısı renklere kadar, nadiren soredli veya

izidlidir. Protallus genellikle bulunur, siyah, beyaz ya da kahverengimsi gridir. Apotesyum siyah, içbükeyden belirgin dışbükeye kadar, yuvarlak veya köşelidir. Protallusa bağlı veya areollerin kenarlarında bulunur. Apotesyumun tallus-kenarı yoktur.

Rhizocarpon geographicum (L.) DC.

Sin. *R. riparium Räsänen*

R. frigidum Räsänen

Tallus 15 cm çapa kadar, areolat kabuksu; areoller 0.2-1.8(-2.5) mm genişlikte, parlak sarı-yeşil veya nadiren yeşilimsi, grimsi ya da turuncu-sarı, $\pm$ köşeli, düzden dışbükeye kadar, genellikle prüzsüz, medulla I + mavidir. Apotesyum 1.5 mm çapa kadar, siyah, pruinosa değil, yuvarlak veya köşeli, düz veya konveks olup gerçek kenarı kalın veya belirsiz olabilir. Epitesyum kırmızı-kahverengi veya kahverengiden zeytin yeşiline kadar; himenyum renksiz veya açık yeşilimsi kahverengi; hipotesyum koyu kahverengidir. Askosporlar (20-)22-40(-46) x 10-19(-22) μ m boyutlarında, muriform, 6-20(-24) hücreli, koyu yeşilimsi kahverengidir. Medulla P – veya $\pm$ sarı-turuncu, K – , C – veya $\pm$ kırmızıdır. Silisli kaya ve duvarlarda, güneşli yerlerdeki asitli substratlarda, deniz kenarından dağlık bölgelere kadar çeşitli habitatlarda yaygın bir türdür. (Şekil.59)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Burgazada; ist.14, silisli kaya, 30 m, 18.7.1995, (G.Ç.97), Kınalıda; ist.25, silisli kaya, 50 m, 9.9.1995, (G.Ç.194). Türkiye’deki yayılışı: İstanbul, Kayseri-Erciyes Dağı, Ordu, Konya-Sultan Dağı, Amasya (Steiner 1899a, 1905, 1909a, 1909b, 1916); İzmir-Karapınar, İstanbul-Burgaz Adası, Bursa-Uludağ, Demirkapı, Gemlik, Bitlis, Erzurum-Van, Burnubulak, Karadağ, Bitlis Nemrut Dağı, Erzurum-Bayburt, Delibaba Boğazı, Van-Başkale (Szatala 1927a, 1927b, 1941, 1960); Bursa-Uludağ, Mudanya (Verseghy 1982); Ankara-Keçiören, Dikmen, Hakkari, Edirne, Sinop, Antalya (Karamanoğlu 1971); Bursa-Uludağ, Bursa-Armutlu, Gemlik (Öztürk

1989,1990,1992); Erzurum-Oltu (Aslan 1990); Eskişehir (Özdemir 1987, 1991); Trabzon-Meryemana (Cevahir 1991); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum, Artvin, Kars (Aslan 1995).

4.5.23. RINODINA (Ach.) Gray

Rinodina confragosa (Ach.) Körber

Tallus kalın veya ince, beyazımsı, soluk griden sarımsı kahverengiye kadar, rimoz çatlaklı yapıda, düz, kenarlar hafif içe dönüktür. Apotesyum 0.6-1.5 mm ye kadar çapta, sesil; tallus-kenar 0.05-0.1 mm genişlikte, tallus ile aynı renkte, düzgün ve kalıcıdır. Apotesyum diski siyah, düz veya hafif konveks; himenyum 80-100 μm ; hipotesyum 60-135 μm kalınlıkta, her ikisi de I + mavidir. Askosporlar 17-27 x 8-13 μm , kalın çeperler ile ayrılmış 1(-3) septalı; çift çeperli kahverengi ve 8 adettir. Tallus P + sarı, K + sarı renk verir. Sahil bölgelerindeki serpentin kayalar üzerinde gelişir. (Şekil.60)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükkada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.36).

4.5.24. STEREOCAULON Hoffm.

Stereocaulon pileatum Ach.

Tallus dimorfik özelliktedir. Primer tallus bazal granüllerden oluşan kabuksu yapıda, kalıcı ve yeşilimsi gri renktedir. Sekonder tallus çalimsı, dik, pek fazla dallanmamış 2-5 mm uzunlukta pseudopodesyumlardan oluşur ve uçlarda küresel sorallidir. Apotesyum nadir bulunur. Tallus P + sarı, KC + menekşe, K + sarıdır. Silisli kayalar üzerinde, taşlarda, endüstriyel ve şehir dışı alanlarda nemli habitatlarda gelişen sıkça görülen bir türdür. (Şekil.61)

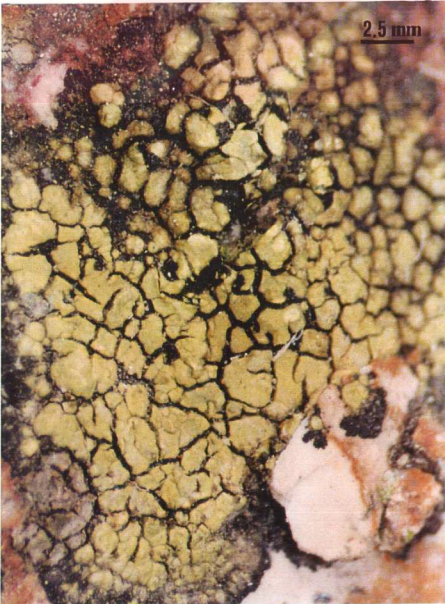


Şekil.57. *Ramalina siliquosa* (Hudson) A. L. Sm.



Şekil.58. *Ramalina subfarinacea* (Nyl. ex Crombie) Nyl.

Şekil.59. *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC.



Şekil.60. *Rinodina confragosa* (Ach.) Gray



Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.3, silisli kaya-duvar, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.27), Heybeliada; ist.10, toprak, 80 m, 28.6.1995, (G.Ç.72), Burgazada; ist.13, silisli kaya, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.86), Burgazada; ist.15, toprak, 40 m, 18.7.1995, (G.Ç.103), Burgazada; ist.18, toprak, 50 m, 25.7.1995, (G.Ç.116), Burgazada; ist.19, toprak, 80 m, 30.7.1995, (G.Ç.133), Burgazada; ist.20, toprak, 50 m, 30.7.1995, (G.Ç.135), Büyüada; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.145).

4.5.25. TEPHROMELA M. Choisy

Tephromela atra (Huds.) Hafellner ex Kalb

Sin. *Lecanora atra* (Huds.) Ach.

Tallus kabank-areolat kabuksu yapıda, areoller 0.3-1.5 çapında, düzensiz, şişkin, kıvrımlı ve bitişik, gri-beyaz veya grimsi yeşil, 30 cm çapa kadar substrata yayılmıştır. Alg hücreleri 8-17(-19) μm çapındadır. Apotesyum 1-2.5 mm çapında, yuvarlak veya şekilsiz, gömülü veya sesil, siyah; disk düz veya içbükey; tallus-kenar kalıcı, şişkin, $\pm$ düzden dalgahya kadardır. Epitesyum koyu kırmızı-kahverengi; himenyum 50-60 μm kalınlıkta, morumsu kahverengidir. Hipetesyum koyu renklidir. Askosporlar 10-15 x 5-8 μm boyutlarındadır. Korteks P - , K + sarı, KC + sarı, C - dir. Silisli veya az kalkerli, besince zengin kaya ve duvarlarda, nadiren ağaçlar üzerinde gelişen yaygın bir türdür. (Şekil.62)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.1, *Robinia sp*, 25 m, 15.6.1995, (G.Ç.5), Burgazada; ist.13, silisli kaya, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.83), Heybeliada; ist.11, silisli kaya, 75 m, 23.7.1995, (G.Ç.111), Burgazada, ist.18, silisli kaya, 60 m, 25.7.1995, (G.Ç.125), Büyükada; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.154).

Türkiye' deki yayılışı: Konya-Sultan Dağı, Eskişehir, Amasya, İzmir-Yamanlar Dağı (Steiner 1916); Bursa-Mudanya, İstanbul-Üsküdar (Verseghe 1982); Bursa-Uludağ (Öztürk 1989, 1992); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990,

1991); Bursa-Gemlik, Mudanya (Özdemir ve Öztürk 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum-Oltu, Tortum, Olur (Aslan 1995).

4.5.26. VERRUCARIA Schrader

Sin. *Bagliettoa* Massal.

Protobagliettoa Servit

***Verrucaria glaucina* auct. brit., non Ach.**

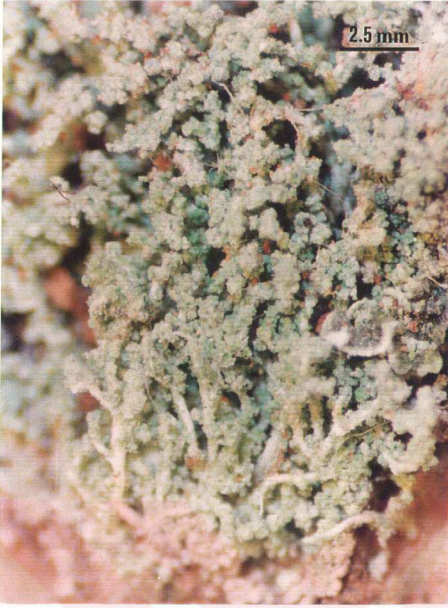
Tallus 0.2-1(-1.5) mm kalınlıkta, substrat seviyesinden yüksekte, soluk veya koyu gri, gri-kahverengi renkte, areolat; areollerin altını ve genellikle etrafını da çeviren kahverengi-siyah protallus ile sınırlı yapıdadır. Peritesyumlar bileşik, çok sayıda, tamamen tallusa gömülü ve uçları düzdür. İnvolukrum 0.1-0.25 mm çapındadır. Askosporlar 10-18(-23) x 5-8 μ m boyutlarında, renksiz ve 1-septumludur. Daha çok kalkerli kayalarda, kireçtaşında ve duvarlar üzerinde yayılış gösterir. (Şekil.63)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükdada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.42), Burgazada; ist.13, silisli kaya, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.81).

4.5.27. XANTHORIA (Fr.) Th. Fr.

***Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.**

Tallus 15 cm ye kadar yayılan $\pm$ düzenli, sarı-turuncu (gölgede gri) renkte, birbirine yakın ve az çok kıvrımlı loblu rozet oluşturur. Loblar uçlara doğru içe dönük, 1-7 mm genişlikte ve yuvarlaklaşmış şekildedir. Apotesyum çok sayıda, 4 mm çapa kadar büyüklükte, dağınık veya toplu halde, sesil, gençken içbükey, olgunlukta $\pm$ düz, tallus seviyesinden yüksekte ve tallus-kenar ile çevrilidir. Askosporlar (10-)12-16 x (6-)7-9 μ m dir. Çok geniş bir yayılış alanına sahiptir. Besince zengin substratların çoğunda; ağaç,



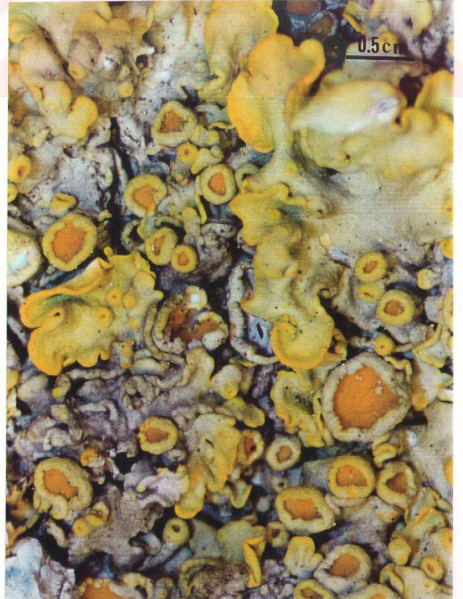
Şekil.61. *Stereocaulon pileatum* Ach.



Şekil.62. *Tephromela atra* (Huds.) Hafellner ex Kall



Şekil.63. *Verrucaria glaucina* auct. brit., non Ach.



Şekil.64. *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.

odun, kiremit üzerinde, kara içlerindeki veya sahil bölgelerindeki asitli ve kalkerli kayalar üzerinde gelişen kozmopolit bir türdür. (Şekil.64)

Çalışma alanındaki yayılışı: İstanbul-Büyükada; ist.1, *Fraxinus sp.*, 25 m, 15.6.1995, (G.Ç.2), Büyükada; ist.3, silisli kaya, 50 m, 15.6.1995, (G.Ç.21), Büyükada; ist.4, silisli kaya, 55 m, 15.6.1995, (G.Ç.48), Burgazada; ist.13, silisli kaya, 25 m, 18.7.1995, (G.Ç.87), Burgazada; ist.14, toprak, 40 m, 18.7.1995, (G.Ç.98), Burgazada; ist.18, silisli kaya, 60 m, 25.7.1995, (G.Ç.117), Büyükada; ist.5, silisli kaya, 80 m, 31.7.1995, (G.Ç.151), Burgazada; ist.13, silisli kaya, 25 m, 3.9.1995, (G.Ç.174).

Türkiye' deki yayılışı: İstanbul (Steiner 1899a); İstanbul-Burgaz Adası, Zonguldak-Ereğli (Szatala 1927b, 1960); İzmir-Yamanlar Dağı ve Tekkedağı, İstanbul-Belgrat Ormanları (Özdemir 1984, 1986); Balıkesir, İzmir, Çanakkale (Güner ve Özdemir 1986); İzmir (John 1988); Bursa-Uludağ, Bursa-Armutlu, Gemlik (Öztürk 1989); Bilecik, Eskişehir (Özdemir 1987, 1990, 1991); Trabzon-Meryemana (Cevahir 1991); Balıkesir-Dursunbey (Çetin 1992); Kütahya (Akbiyık 1992); Erzurum-Oltu (Aslan 1995).

T A B L O 1. -TÜRLERİN SUBSTRATLARA GÖRE DAĞILIMI-

TÜRLERİN ADI	Silisli kaya	Kalkerli kaya	Toprak	İğne yapraklı ağaç	Geniş yapraklı ağaç	Kalkerli duvar	Toplam substrat çeşidi
<i>Aspicilia cinerea</i>	+						1
<i>Aspicilia contorta</i>	+						1
<i>Buellia aethalea</i>	+						1
<i>Buellia subdisciformis</i>	+						1
<i>Caloplaca aractina</i>	+						1
<i>Caloplaca arenaria</i>	+						1
<i>Caloplaca ceracea</i>	+						1
<i>Caloplaca cerina</i>	+				+		2
<i>Caloplaca citrina</i>		+				+	2
<i>Caloplaca holocarpa</i>	+						1
<i>Caloplaca scopularis</i>		+					1
<i>Caloplaca teicholyta</i>	+						1
<i>Caloplaca virescens</i>	+						1
<i>Candelariella aurella</i>		+					1
<i>Candelariella vitellina</i>	+						1
<i>Cladonia chlorophaea</i>	+		+ k				2
<i>Cladonia fimbriata</i>			+				1
<i>Cladonia foliacea</i>	+ k		+ k				2
<i>Cladonia pocillum</i>			+ k				1
<i>Cladonia rangiformis</i>			+ k				1
<i>Cladonia squamosa</i>			+ k				1
<i>Cladonia symphyocarpa</i>			+ k				1
<i>Collema flaccidum</i>	+						1
<i>Diploicia canescens</i>	+		+ k	+			3

Diploschistes <i>muscorum</i>			+ li				1
Ephebe <i>hispidula</i>	+			+			2
Hyperphyscia <i>adglutinata</i>	+						1
Hypogymnia <i>physodes</i>				+			1
<i>Hypogymnia tubulosa</i>				+			1
Lecanora <i>campestris</i>	+						1
<i>Lecanora cenisia</i>	+						1
<i>Lecanora dispersa</i>	+	+	+				3
<i>Lecanora gangaleoides</i>	+						1
<i>Lecanora intricata</i>	+						1
<i>Lecanora muralis</i>	+						1
<i>Lecanora polytropa</i>					+		1
<i>Lecanora sulphurea</i>	+						1
Lecidella <i>carpathica</i>	+						1
<i>Lecidella elaeochroma</i>					+		1
<i>Lecidella stigmatea</i>	+						1
Lepraria <i>incana</i>		li + k	+ k	+			3
<i>Lepraria lobificans</i>	+		+ li		+		3
Leptogium <i>turgidum</i>		+				+	2
Opegrapha <i>subelevata</i>	+						1
Parmelia <i>conspersa</i>	+						1
<i>Parmelia elegantula</i>	+ k						1
<i>Parmelia pulla</i>	+						1
<i>Parmelia saxatilis</i>	+ k			+			2
<i>Parmelia septentrionalis</i>	+						1

<i>Parmelia sulcata</i>	+			+ k			2
<i>Parmelia tinctoria</i>	+						1
<i>Physcia adscendens</i>	+				+ k		2
<i>Physcia aipolia</i>					+ k		1
<i>Porpidia platycarpoides</i>	+						1
<i>Protoparmelia picea</i>	+						1
<i>Ramalina polymorpha</i>	+						1
<i>Ramalina siliquosa</i>	+						1
<i>Rhizocarpon geographicum</i>	+						1
<i>Rinodina confragosa</i>	+						1
<i>Stereocaulon pileatum</i>	+		+ k				2
<i>Tephromela atra</i>	+				+ k		2
<i>Verrucaria glaucina</i>	+						1
<i>Xanthoria parietina</i>	+		+		+ k		3
T O P L A M	48	6	14	7	8	2	

k- Karayosunları ile birlikte veya üzerinde

li- Başka liken üzerinde

Tablo. 1 de, çalışma alanında tespit edilen 64 türün üzerinde geliştiği substratlar belirtilmiştir. Buna göre türlerin % 84,3 ü kayalarda gelişebilen saksikol türlerdir. Bunlardan % 75 i silisli kayaları, % 9,4 kadarı da kalkerli kaya ve duvarları substrat olarak seçmiştir. Türlerin % 21,9 u terrikol olup asitli veya kalkerli topraklarda gelişmişlerdir. Epifitik türler; % 10,9 u iğne yapraklı, % 12,5 i geniş yapraklı ağaçlarda olmak üzere % 23,4 kadardır. Bu yüzdeliklerin içine, aynı zamanda hem kaya hem ağaç hem de toprak üzerinde gelişebilen türler de dahildir.

5. TARTIŞMA

Araştırma bölgemizde türlerin üzerinde geliştiği substratların büyük kısmını silisli kayalar oluşturmaktadır (Tablo.1). Orman alanının olmadığı, sadece çalılıkların bulunduğu Kınalıada' da, kayalar üzerinde bolca gelişen en yaygın türler *Aspicilia contorta*, *Protoparmelia picea*, *Lecanora sulphurea* ve *Parmelia tinctoria*' dır. Diğer adalarda, kayalar üzerinde *Parmelia*, *Xanthoria*, *Caloplaca*, *Lecanora* ve *Aspicilia* cinslerine ait türler en fazla göze çarpmaktadır. Kızıl çam üzerinde *Lepraria incana*, *Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes* ve *H. tubulosa* cinsleri az miktarlarda gelişmiştir. Akasya ve Ihlamur gibi geniş yapraklı ağaçlar üzerinde *Physcia adscendens*, *P. aipolia*, *Xanthoria parietina*, *Lecidella elaeochoroma* gibi birkaç çeşit tür gözlenmiştir. Orman alanlarının (Kınalıada hariç) oldukça fazla olduğu adalarda epifitik türlerin saksikol ve terrikol türlere göre azlığı dikkat çekmektedir.

Saksikol türlerin yoğunluğu ve çeşitliliği çok fazla olmakla beraber bu kayaların da çoğunluğu asit özellikte silisli kayalardır. Sadece belirli türler, veya üzerinde geliştiği substrat cinsi çeşitli olan türler kalkerli kaya ve duvarları seçmiştir. Toprak üzerinde gelişen *Cladonia* cinsine ait türlerin birçoğu karayosunları ile birlikte dir. *Diploschistes muscorum* ise özellikle *Cladonia pocillum* ve diğer *Cladonia*-türlerinin bazal pulları üzerinde yaşayan terrikol bir türdür. *Lepraria* ve *Stereocaulon*' un türlerinin, çoğunlukla karayosunları ile beraber ,bütün adalarda, toprak üzerinde bol miktarda yayıldığı gözlenmiştir.

Hem toprakta hem kayada, veya kayaların üzerindeki toprakta gelişen *Cladonia foliacea*, *C. chlorophea*, *Diploicia canescens*, *Lepraria lobificans*, *Stereocaulon pileatum* Adalarda yaygın olan türlerdir.

Lecanora dispersa, *Xanthoria parietina*, *Diploicia canescens*, *Tephromela atra*, *Lepraria incana* ve *L. lobificans* türleri çeşitli substratlar üzerinde gelişebilen, çok yaygın kozmopolit türlerden olup araştırma bölgemizde de yayılış göstermektedir.

Toplanan (27 cinse ait 64 tür) tür sayısı Adalardaki yok sayılacak kadar düşük olan hava kirliliği durumunun bir göstergesi olarak düşünülebilir. Ayrıca yerleşim bölgeleri içinde bile ağaç kabuklarında yetişen türler gözlenmiştir. Fakat tür çeşitliliğine rağmen, bu türlerin ,kayalardaki türlere oranla, az bir kısmının ağaçlar üzerinde gelişmesinin çeşitli sebeplere bağlı olabileceği ayrıca araştırılabilir.

Başka bölgelerde, özellikle yüksek kesimlerde kaydedilen (Öztürk 1989, Özdemir 1987, Aslan 1995), *Parmelia*, *Usnea*, *Ramalina*, *Evernia* gibi cinslerin ağaçlar üzerinde gelişen çalimsı formdaki türlerine araştırma bölgemizde hiç rastlanmamıştır. Bu durumda, adalardaki maksimum yüksekliğin 200 m yi aşmamasının, bu tür likenlerin gelişimi üzerinde olumsuz bir etken olduğu düşünülebilir (Oksanen ve ark. 1991). Ayrıca bu türler Özdemir (1992a,b) tarafından kirliliğe çok duyarlı türler grubuna konulmuştur. Fakat çalışma bölgemizdeki kirlilik değeri çok düşük olduğu halde bu türlerin bulunmaması dikkati çekmektedir. Hava kirliliğine dayanıklı türler grubuna alınan *Xanthoria parietina*, *Physcia adscendens*, *Lepraria incana* gibi türler çalışma bölgemizde en yaygın türler arasındadır. Özdemir 1992a' da da belirtildiği gibi, birçok kaynakta hava kirliliğine çok dayanıklı olduğu kaydedilen (Jahns 1987, Purvis ve ark. 1992, Hudson 1986) *Lecanora conizoides* adlı türe araştırma alanımızda hiç rastlanmamıştır.

Farklı ekolojik ve iklimsel özellikteki habitatlarda farklı liken türleri gelişmektedir. Purvis ve ark. 1992 ve Jahns 1987 ye göre; hava kirliliğinin yanında; ağaçlarda ağaç kabuğundaki besin zenginliği, pH değeri, çevredeki kuş yuvaları, böcekler ve otlayan hayvanlar; toprak özellikleri; kayalarda kayanın kimyasal içeriği, ağır metal varlığı, aldığı ışık miktarı, deniz

suyuna maruz kalması gibi substrat özellikleri ve bulunduğu yerin yüksekliği, hava sıcaklığı ile nem oranı da liken gelişimini etkileyen faktörler arasında sayılmaktadır. Buna göre Adalardaki hava kirliliği değerlerinin düşük olması ve hava sıcaklığının (yıllık ortalama 14 °C) liken gelişimi için normal değer aralığında (-20 °C ile 70° C) olması Adalardaki liken gelişimini olumlu yönde etkileyecektir. Fakat diğer faktörlerin etkileri de ayrıca incelenmesi gereken özelliklerdir.

Anadolu' nun çeşitli bölgelerinde, yabancı araştırmacıların yaptığı liken florası çalışmaları eski tarihlerden itibaren oldukça fazladır. Ancak 1980 lerden sonra Türk araştırmacılar liken flora çalışmaları üzerinde yoğunlaşmaya başlamışlardır. Elimizdeki kaynaklara göre, çalışma bölgesi dahilindeki Burgazada' da, sadece Szatala (1927b)' nin liken kayıtlarına rastlanmıştır. Burada 15 cins, 41 tür ve tür altı taksonun yayılışlarını vermiştir. Liken sistematığının özellikle tür ve alt tür seviyesinde henüz kesinlik kazanmamış olması, eski çalışmaların karşılaştırmalı olarak kullanılmasını zorlaştırmaktadır. Ayrıca bir kısmında yayılış alanlarında kullanılan yer isimleri hatalı veya eksik verilmiş; bazı yerler ise doğallığını kaybederek yerleşim alanlarına dönüşmüş durumdadır.

Çalışma bölgesinde bulunan türlerden aşağıda isimleri verilen 16' sına Türkiye' deki liken kayıtlarında rastlanmamıştır:

Caloplaca aractina

Caloplaca ceracea

Caloplaca scopularis

Caloplaca virescens

Cladonia squamosa

Cladonia symphyarpa

Ephebe hispidula

Lepraria lobificans

Leptogium turgidum
Opegrapha subelevata
Porpidia platycarpoides
Protoparmelia picea
Ramalina siliquosa
Rinodina confragosa
Stereocaulon pileatum
Verrucaria glaucina

Tespit edilen 64 türden 58 tanesi Adalar Bölgesi için yeni kayıttır. Diğer 6 tanesi Burgazada' dan Szatalanın topladığı türler içindedir.



6. ÖZET

Bu çalışmada İstanbul Adalarında (Kınalıada, Burgazada, Heybeliada, Büyükada) 25 farklı istasyondan, 15 Haziran-9 Eylül tarihleri arasında toplanan liken örnekleri incelenerek stereomikroskopta fotoğrafları çekilmiş; kimyasal reaksiyonları, sporları ve morfolojik özellikleri dikkate alınarak tayinleri yapılmıştır.

Çalışma sonucunda tespit edilen 27 cinse ait 64 türün deskripsiyonları, habitatları, çalışma alanındaki yayılışları Türkiye' deki yayılışları verilmiştir. Bu türlerden Ephebe, Collema ve Leptogium cinslerine ait türler bir mavi-yeşil alg içerirken, diğer türlerin tamamında bir yeşil alg bileşeni bulunmaktadır. Ayrıca bütün türlerde mantar bileşeni askuslu mantarlar (Ascomycetes) grubundandır.

Bulunan türlerin % 84.3 ünün kayalar, % 23.4 ünün ağaç kabukları, 21.9 unun ise toprak üzerinde geliştiği görülmüştür. Toplanan türlerin çoğunluğunun silisli kayaları tercih ettiği gözlenmiş, bunun da bitki örtüsünde Kızılçam dışında, değişik ağaç türlerinin bulunmamasına bağlı olduğu düşünülmüştür. Bölgedeki tür çeşitliliği ve özellikle kayalardaki türlerin zenginliği ve bol miktarda yayılışı, hava kirliliği sorunu olmadığını başka bir işarettir.

Bulunan 64 türden 16 tanesinin Türkiye için yeni kayıt olduğu, ayrıca 58 türün de çalışma bölgesi için ilk kez kaydedildiği saptanmıştır.

7. SUMMARY

In this study, lichens were collected from 25 different stations in the Istanbul Islands (Kınalı, Burgaz, Heybeli, Büyükada) between the dates 15 June- 9 September 1995 and the pictures were taken under stereomicroscope. They were identified by observing their chemical reactions, features of ascospores and morphological properties.

At the end of the study, 64 identified species that are belong to 27 genera are given with descriptions, habitats and distributions in the research area and Turkey in general. From these species, 3 species which are belong to the genera *Ephebe*, *Collema* and *Leptogium* have a blue-green photobiont while all the others have a green algal partner. In addition, fungal simbionts of the whole species are from the class of Ascomycetes.

It's observed that, 84.3 % of the collected species grow on rocks, 23.4 % on barks of trees, and 21.9 % on soil. Most of the collected species prefers silicious rocks and its reason is thought to be dependent on the plant cover of the Islands which doesn't have various species but mostly *Pinus brutia*. Variation of species in the research area and especially the richness, abundance and healthy appearance of the species on rocks, is another signal where there is no severe problem of air pollution at all.

It is figured that, 16 species from the 64 identified species are new records for Turkey, also 58 of the species are recorded for the first time in the study area.

TERİM LİSTESİ

apotesyum: Üst kısımda himenyum tabakasını içeren, genellikle çanak şeklindeki üreme yapısı.

areolat: Likenlerde köşeli veya yuvarlak adacıkların çatlak veya yarıklarla ayrılması sonucu oluşan ağsı görünümdeki kabuksu tallus tipi.

askus: Spor içeren kese şeklindeki yapı.

disk: Apotesyumun kenarları içinde kalan merkezi kısmı.

epitesyum: Parafizlerin uç kısımlarının jelatinimsi bir madde ile birarada bulunduğu himenyumun üst tabakası.

farinos: Çok ince, un gibi yapı ile kaplı.

fotobiyont: Liken yapısına katılan alg bileşeni.

fusiform: Uçlara doğru incelen mekik şeklinde.

himenyum: Askus ve parafizlerden oluşan fertil doku tabakası.

hipotesyum: Himenyumun ve generatif tabakanın altında kalan doku.

involutkrum: Peritesyumun üst kısmını ve etrafını saran koyu renkli doku.

izid: Likenlerde silindirik, pulsu, küresel, basit veya dallanmış şeklindeki korteks uzantılarından meydana gelen, fotobiyont-içeren vegetatif üreme vasıtası.

koralloid: Mercana benzeyen şekilde.

laminal: Tallus yüzeyi ile aynı seviyede, yüzeysel.

leproz: Korteks içermeyen ve tamamen granüllerden oluşan tallus tipi.

lirellat: Uzun ve dar şekilli apotesyum şekli.

muriform: Enine ve boyuna veya çapraz bölmeli.

oblong: Yuvarlak köşeleri olan dikdörtgen şekilde.

ovoid: Oval şekilde.

parafiz: Askusların aralarında bulunan steril, tüysü filament.

perispor: Asıl spor çeperinin dışında, sporu saran renksiz jelatinimsi tabaka.

peritesyum: Himenyumu iç yüzeyinde bulunduran testi-şeklindeki üreme yapısı.

plakoid: Kenarlarda yanlara doğru yayılan lobları olan kabuksu tallus.

podesyum: Bazı dimorfik likenlerde, kenarlarında apotesyumları taşıyan, saplı, kadeh şeklinde veya dalsı üreme ile ilgili kısım.

pruin: Üst yüzeyleri kaplayan, kristallerin veya ölü hücre kalıntılarının çökmesi ile oluşan unlu yapı.

pseudosfel: Korteksin incelendiği veya olmadığı noktasal, çizgisel, bazen birleşerek ağ oluşturan ve gaz alışverişini sağlayan tallus kısmı.

rimoz: Düzensiz, her yöne çatlaklı.

rizin: Mantar hiflerinden oluşan, kök-gibi, tüy şeklindeki tutunma yapısı.

sefalodiyum: Yeşil alg içeren bir likende, tallusun belli yerlerindeki (Cyanobacterium) mavi-yeşil alg içeren, asıl tallustan farklı, sınırlı bölge.

sesil: Sapsız, yüzeyde.

sored: Mantar hifleri ile sarılı birkaç alg hücresinden oluşan ve korteks içermeyen, granül şeklinde vegetatif üreme birimi.

soral: Soredleri içinde bulunduran tallus bölgesi.

submuriform: Muriforma yakın şekilde.

turunkat: Düz kenarlı.

urceolat: Derin iç bükey şekilde.

verrukoz: Kenarlarda yuvarlak olan şişkin, küçük pulsu parçalardan oluşan tallus şekli.

8. KAYNAKLAR

- ADAMO, P., MARCHETIELLO, A. and VIOLANTE, P.** (1993). The Weathering of Mafic Rocks by Lichens. *Lichenologist* 25(3): 285-297.
- AHMADJIAN, V.** (1982). Algal/Fungal Symbioses. *Progress in Phycological Research*, Vol.1., 179-233.
- AHMADJIAN, V.** (1993). The Lichen Photobiont-What Can It Tell Us about Lichen Systematics ?. *The Biologist* 96(3), pp. 310-313.
- AKBIYIK, A.** (1992). Kütahya İli Likenleri. Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir. (Zikreden Ali Aslan, Doktora tezi).
- ASLAN, A.** (1995). Erzurum- Kars- Artvin Arasında Yer Alan Bölge Likenleri Üzerine Taksonomik İncelemeler. (Doktora Tezi), Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- BENEDICT, J.B.** (1991). Experiments on Lichen Growth II. Effects of a Seasonal Snow Cover. *Arctic and Alpine Research*, Vol.23, No.2, pp. 189-199.
- BROCK, T.D., MADIGAN M.T.** (1991). *Biology of Microorganisms*. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey 07632, USA.
- BROWN, D.H. and BECKETT, R.P.** (1983). Differential Sensitivity of Lichens to Heavy Metals. *Annals of Botany* 52, 51-57.
- CEVAHİR, G.** (1991). Meryemana Yöresi Makro Likenlerinin Sistematığı Ekoojisi ve Yayılış Alanları. K.T.Ü. Fen Bil. Ens., Yüksek lisans tezi, Trabzon. (Zikreden Ali Aslan, Doktora tezi).
- ÇETİN, G.** (1992). Balıkesir İli Dursunbey Yöresinde Bulunan Bazı Liken Türlerinin Taksonomik Özellikleri ve Yayılış Alanları. U.Ü. Fen Bil. Ens., Yüksek lisans tezi, Bursa. (Zikreden Ali Aslan, Doktora tezi).
- DOBSON, F.** (1981). *Lichens an Illustrated Guide*. The Richmond Publishing Co. Ltd. , Surrey.
- GÜNER, H.** (1986). Likenlerin Biyolojisi ve Ege Bölgesinde Bulunan Bazı Türleri. Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No: 92, İzmir.

- GÜNER, H., ÖZDEMİR, A.** (1986). Likenlerin Genel Özellikleri ve Batı Anadolu 'dan Bazı Liken Türleri. 8. Ulusal Biyoloji Kongresi, İzmir.
- HUDSON, H.J.** (1986). Fungal Biology. Edward Arnold (Publishers) Ltd., London.
- JAHS, H.M.** (1987). Collins Guide to the Ferns, Mosses, Lichens of Britain and Northern and Central Europe, Collins Grafton Street, London.
- JOHN, V.** (1979). Die Flechte *Bacidia inundata* (Fr.) Koerb. auf Eisengegenständen im Saarland, Faunistisch-floristische Notizen aus dem Saarland.
- JOHN, V.** (1988). Epiphytic Lichens, Climate and Air Pollution in İzmir. International symposium on plants and pollutants in developed and developing countries, 22-28 August, Balcova-İzmir, Turkey.
- JOHN, V.** (1990). Atlas der Flechten in Rheinland-Pfalz, 13/1, Oppenheim.
- JORGENSEN, P.M.** (1991). Difficulties in Lichen Nomenclature. Mycotaxon 40: 497-501.
- KARAMANOĞLU, K.** (1971). Türkiye'nin Önemli Liken Türleri. Ankara Ecz. Fak. Mec. 1. 53-75.
- MOBERG, R., HOLMSEN, I.** (1992). Flechten von Nord und Mitteleuropa Ein Bestimmungsbuch. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart. Jena. New York.
- NASH, T.H., GRIES, C.** (1995). The Use of Lichens in Atmospheric Deposition Studies with an emphasis on the Arctic. Science of the Total Environment 161, p. 729-736.
- OKSANEN, J., LAARA, E., ZOBEL, K.** (1991). Statistical Analysis of Bioindicator Value of Epiphytic Lichens. Lichenologist 23(2): 167-180.
- ÖZDEMİR, A.** (1984). İzmir İli Yamanlar ve Tekke Dağı Tepesinde bulunan Bazı Liken Türleri'nin Taksonomik Özellikleri ve Yayılış Alanları. Yüksek Lisans Tezi. E.Ü. Fen Bil. Ens. İzmir.
- ÖZDEMİR, A.** (1986). İzmir ve Çevresinde Tespit Edilen Bazı Liken Türleri. Doğa-Tr. D.10, 110-115.

- ÖZDEMİR, A.** (1987). Eskişehir İli'nde Bulunan Bazı Liken Türlerinin Taxsonomisi, Ekolojisi ve Yayılış Alanları. (Doktora Tezi). Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Biyol. Ana Bilim Dalı, İzmir.
- ÖZDEMİR, A.** (1990). Bilecik İli Likenleri. Doğa-Tr. J. of Botany 14, 165-170.
- ÖZDEMİR, A.** (1991). Eskişehir İli Likenleri. Doğa-Tr. J. of Botany 15, 189-196.
- ÖZDEMİR, A.** (1992a). Hava Kirliliği ve Likenler. Ekoloji, Çevre Dergisi, Nisan-Haziran, Yıl: 1, Sayı: 3, 18-21.
- ÖZDEMİR, A.** (1992b). Bilecik Şehri Epifitik Likenlerinin Kükürtdioksit (SO₂) Kirliliğine Bağlı Olarak Dağılışı. Doğa-Tr. J. of Botany 16, 177-185.
- ÖZDEMİR, A., ÖZTÜRK, Ş.** (1992). Gemlik-Mudanya Sahil Şeridi Likenleri. Doğa-Tr. J. of Botany 16, 247-251.
- ÖZTÜRK, Ş.** (1989). Uludağ Liken Türleri Üzerinde Taxonomik Araştırmalar. (Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Bursa.
- ÖZTÜRK, Ş.** (1990). Armutlu-Gemlik Kıyı Şeridi Likenleri üzerinde Taksonomik Çalışmalar. 18-20 Temmuz, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Erzurum.(Zikreden Ali Aslan, Doktora tezi)
- ÖZTÜRK, Ş.** (1992). Uludağ' ın Kabuksu ve Dalsı Likenleri üzerinde bir Araştırma. Doğa. Tr. J. of Botany. 16. 405-409.
- PISUT, I.** (1970). Intressante flechtenfunde aus der Turkei. Preslia. Praha: 42, 379-383.
- POELT, J., VEZDA, A.** (1981). Bestimmungsschlüssel Europaischer flechten. Ergänzungsheft II. Bibliotheca Lichenologica, Bd. 16., Cramer, Vaduz.390.
- PURVIS, O.W., COPPINS, B.J., HAWKSWORTH, D.L., JAMES, P.W. and MOORE, D.M.** (1992). The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. Natural History Museum Publications in association with the British Lichen Society, London.

STEINER, J. (1899a). Flechten in: Frisch, C: Beitrag zur flora von Konstantinopel. I. Kryptogamen. Denkschr.k. Akad. Wiss., Math. naturw cl. Wien 48, 222-238.

STEINER, J. (1899b). Flechten aus Armenian und dem Kaukas. Öste-rr. Bot. Z.49, 248-254.

STEINER, J. (1905). Lichenes in: Ergebnisse einer Naturwissenschaftlichen Reise zum Erciyas-Dagh (Klein-asien) von Dr. Arnold Penther und Dr. Emerich Zederbaruer im Jahre 1902, Ann. Naturhist. Mus. Wien 20(4), 369-384.

STEINER, J. (1909a). Lichenes in: D. H. F. V. Handel-Mazetti. Ergebnisse einer botanischen Reise indas Pontische Randgebirge im Sandchak Trapezunt, etc. Annal. Naturhist. Hofinus. Wien 23, 107-123.

STEINER, J. (1909b). Lichene in: Bornmuller. Ergeebnisse einer im Junides Jahres 1899 nach dem Sultan Dagħ in Phrgien unternommenen botanischen Reise nebst einigen anderen Beitragen zur Kenntnis der Flora dieser Landschaft Inner-Anatoliens, Beih. Bot. Cenralb., 24, 500-501.

STEINER, J. (1916). Aufzählung der von J. Bornmüller im Oriente Flechten. Annal. Naturhist. Mus. Wien 30, 24-39.

STEINER, J. (1921). Lichenes aus Mesotamien und Kurdistan Sowie Syrien und prinkipo. Annal. Natuhist. Mus. Wien. 34, 1-68.

SZATALA, Ö. (1927a). Lischenes in Asia Minore ab Dre. Stefano Gyrörffy de Szigeth (Budapest) et Dre. Andrasovszky collecti, Folia Cryptog. 1, 272-278.

SZATALA, Ö. (1927b). Lichenes Turciae asiaticae a Patre Prof. Stefano Selinka in Insula Burgas Adassi, (Antigoni) lecti-Magy. Bot. Lapok 26: 18-22.

SZATALA, Ö. (1940). Contributions a la connaissance de la flore lichenologique de la peninsula des Balkans et de 1' Asia mineure, Borbasia: 2, 33-50.

SZATALA, Ö. (1941). Lîchenes in Armenia, Kurdistania, Palaestina et Syria Annis 1909-1910, A. Cl. Fr. Nabelek Collecti, Borbasia, 3, 61-80.

SZATALA, Ö. (1960). Lichenes. Turcicae asiaticae ab Victor Pietschmann collecti. Sydowia, 14, 312-325.

- TIBELL, L.** (1991). The Anamorph of *Thylophoron Moderatum*. *Mycol. Res.* 95(3): 290-294.
- VERSEGHY, K.P.**, (1982). Beitrage zur Kenntnis der türkischen Flechtenflora. *Studia Botanica Hungarica*, XVI, 53-65.
- VITT, D.H., MARSH, J.E., BOVEY, R.B.** (1988). Mosses Lichens & Ferns of Northwest North America. University of Washington Press-Seattle.
- YALTIRIK, F., EFE, A., UZUN, A.** (1993). İstanbul Adalarının Doğal ve Ekzotik Bitkileri. İstanbul Adaları İmar ve Kültür Vakfı Yayınları No.1, İstanbul.
- YILDIZ, A.** (1992). Yaralıgöz Dağı (Devrekani-Kastamonu) Liken Florası. A.Ü. Fen Bil.Ens., Yüksek lisans tezi, Ankara. (Zikreden Ali Aslan, Doktora tezi).
- ZEYBEK, N.** (1983). Likenler ve Sanayide Önemi. Anadolu Üniv. Yayınları No: 30. Eczacılık Fakültesi Yayınları No: 1, Eskişehir.
- ZEYBEK, U., JOHN, V.** (1992). Likenler (Lichenes), Kimyasal Bileşikleri ve Tıbbi Kullanımları. *Pharmacia-JIPA* 32(1), 37-48.
- ZEYBEK, U., JOHN, V., LUMBSCH, H.T.** (1993). Türkiye Likenlerinden *Hypogymnica* (Nyl.) Nyl. Cinsi Üzerinde Taksonomik Araştırma. *Doğa-Tr. J. of Botant* 17, 109-116.
- WIRTH, V.** (1980). *Flechtenflora*. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.
- WIRTH, V.** (1987). *Die Flechten Baden-Wurttembergs*. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.